



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



PLANEACIÓN DE UN PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN PARA UNA SOLUCIÓN
DE BALANCEO DE CARGA BIG-IP F5 EN LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
DE BOGOTÁ BASADO EN EL MODELO PMI

CARLOS ANDRÉS PERDOMO SALAZAR

WILLIAM FERNANDO ABRIL AVELLA

LUIS CARLOS CASTRO AVENDAÑO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE REDES DE DATOS

BOGOTÁ 2020

PLANEACIÓN DE UN PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN PARA UNA SOLUCIÓN
DE BALANCEO DE CARGA BIG-IP F5 EN LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
DE BOGOTÁ BASADO EN EL MODELO PMI

CARLOS ANDRÉS PERDOMO SALAZAR

WILLIAM FERNANDO ABRIL AVELLA

LUIS CARLOS CASTRO AVENDAÑO

Trabajo de Grado para optar al título de Especialista en Gestión de Redes de Datos.

PRESENTADO A: JESUS DAVID PARRA PÁEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE REDES DE DATOS

BOGOTÁ 2020

RESUMEN

El presente documento describe el análisis del diseño y planeación para la implementación de una plataforma de ADC (Application Delivery Controller) con F5 Networks; este proyecto se desarrolla en un ámbito real dentro de una compañía colombiana, por lo cual, y por motivos de confidencialidad se cambió el nombre de la compañía y se realizó censura a datos sensibles ya que este documento solo tiene fines académicos. La solución se contempla con dos equipos tipo Appliance en Alta Disponibilidad que le brindarán a la entidad la continuidad operativa de la plataforma de balanceo de cargas gracias a que puede trabajar en esquema activo-activo o activo-pasivo. Los módulos a implementar en la solución son: LTM (Load Traffic Manager), WAF (Web Application Firewall), APM (Application Policy Manager), ASM (Application Security Manager). La planeación del proyecto se realizó teniendo en cuenta las mejores prácticas del modelo PMI..

Palabras clave: F5, Balanceadores, LTM, ASM, APM, Gerencia de Proyectos

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
INTRODUCCIÓN	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo General	11
3.2. Objetivos Específicos.....	11
4. MARCO TEÓRICO	12
4.1. Guía de Términos	12
4.2. PMI (Project Management Institute).....	16
4.3. BALANCEADORES DE CARGA	26
5. GESTIÓN DEL ALCANCE	34
6. ETAPAS DEL PROYECTO.....	37
6.1. Etapa 0: FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO.....	37
6.2. Etapa 1: INICIO PLAN DE PROYECTO	37
6.3. Etapa 2: VERIFICACION DE INFORMACIÓN	39
6.4. Etapa 3: DISEÑO Y PLANEACIÓN	40
6.5. Etapa 4: ENTREGA DE ELEMENTOS.....	41
6.6. Etapa 5: EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEV.....	41
6.7. Etapa 6: ESTABILIZACIÓN:	42
6.8. Etapa 7: CIERRE DEL PROYECTO.....	43
6.9. SEGUIMIENTO	43
6.10. EDT y Actividades de alto Riesgo	43
6.11. Actividades con hitos	46
6.12. Definición y análisis de rutas críticas.....	46
6.13. Metodología para controlar el cronograma	48
6.14. GESTIÓN DE LOS COSTOS.....	48
7. PLAN PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS	52
7.1. Estructura de la Empresa	52
8. PLAN DE COMPRAS.....	60
8.1. Aspectos financieros	62
8.2. Aspectos jurídicos	62
8.3. Aspectos económicos.....	63

8.4.	Aspectos técnicos.....	63
9.	GESTION DE RIESGOS.....	65
9.1.	Principios para la gestión del riesgo	65
9.2.	Identificación de los Riesgos	67
9.3.	Definición de Riesgos	69
10.	GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	79
10.1	Normas y buenas prácticas	79
10.2.	Norma ISO/IEC 38500	80
10.3.	ISO/IEC 20000	82
10.4.	ESTANDARES APLICADOS.....	83
10.5.	KPIs ITIL – Implementación del Servicio.....	84
11.	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.	85
11.1.	Interesados del proyecto – Universidad Latinoamericana	87
11.2.	Interesados del proyecto – SIGMA	88
11.3.	Matriz de Comunicaciones.....	89
11.4.	Matriz de Reuniones	89
11.5.	Matriz de Entregables	90
12.	LECCIONES APRENDIDAS.....	91
	CONCLUSIONES	96
	REFERENCIAS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Capacidades del director de proyectos.....	18
Tabla 2. Costos recursos humanos.	49
Tabla 3. Asignación de Recursos	50
Tabla 4 Estructura Organizacional	52
Tabla 5. Identificación de los Riesgos	68
Tabla 6. Identificación en Tres Partes	71
Tabla 7. Matriz de Riesgos	78
Tabla 8 Normatividad técnica asociada al proyecto	83
Tabla 9 KPIS.....	85
Tabla 10 Gestión de Interesados	88
Tabla 11 Roles de asistentes a reuniones	89
Tabla 12 Matriz de Reuniones	89
Tabla 13 Matriz de documentos a entregar	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Procesos de la dirección de proyecto.	19
Ilustración 2. Triple restricción y triple restricción ampliada.	21
Ilustración 3. SSL Forward Proxy.....	33
Ilustración 4. Definición del Alcance.....	36
Ilustración 7. EDT.....	44
Ilustración 8. Actividades de alto riesgo.	45
Ilustración 9. Actividades con Hitos.....	46
Ilustración 10. Cronograma del Proyecto.	48
Ilustración 11. Recursos humanos.	49
Ilustración 12. Distribución costos.....	50
Ilustración 13. Opex vs Capex.....	51
Ilustración 14. Porcentajes de pago.....	51
Ilustración 15. Ejecución Presupuesto.....	51
Ilustración 16 Organigrama de la Institución.....	53
Ilustración 17 Estructura del Proyecto.....	54
Ilustración 18. Calculo de Parafiscales.....	59
Ilustración 19. Cuadrante mágico de Gartner.....	60
Ilustración 20. Comparativo Fabricantes.....	61
Ilustración 21. Matriz Evaluación.....	64
Ilustración 22. Calificación SIGMA SAS.....	64
Ilustración 23. Calificación GRAMMA Empresarial.....	65
Ilustración 24. Administración del Riesgo.....	66
Ilustración 25. Estructura en Tres Partes.....	69
Ilustración 26. Matriz de Riesgos.....	71
Ilustración 27 Gobernanza U. Latinoamericana.....	79
Ilustración 28 Capacitación Norma 38500.....	80
Ilustración 29 Objetivos Norma 38500.....	82
Ilustración 30 Buenas prácticas.....	82
Ilustración 31 Matriz Poder vs Influencia.....	86
Ilustración 32 Interesados del Proyecto.....	86
Ilustración 33. Interesados Universidad.....	87
Ilustración 34 Matriz de Interesados del Proyecto.....	88

INTRODUCCIÓN

La Universidad Latinoamericana de Bogotá desea renovar sus equipos de balanceo de carga mediante una solución altamente escalable, que incluya servicios de seguridad para sus aplicaciones expuestas a internet y facilitando la autenticación de los usuarios a los recursos internos de la institución.

Actualmente, la Universidad ha evidenciado que las plataformas de las que hace uso la comunidad universitaria, al ser desarrollos in-house, son difíciles de remediar las distintas vulnerabilidades que se descubren sin que esto afecte la disponibilidad de los servicios, es por ello que se requiere la implementación de una capa adicional que brinde este nivel de protección. Además, al contar con una gran cantidad de servicios, los usuarios tienen que realizar múltiples autenticaciones, por lo que es necesario centralizarlo bajo una sola interfaz que le permita al usuario a través de una sola autenticación, acceder a todos los recursos que necesita.

El presente proyecto va encaminado a brindar una solución a esta necesidad latente de la Universidad, teniendo en cuenta las buenas prácticas de una metodología tan robusta como lo es el PMBOK.

Para establecer una buena administración en la fase de planeación de un proyecto, los directores buscan aplicar los lineamientos que se plantean en el Project Management Institute (PMI), con el fin de cumplir los objetivos planteados según las pautas y buenas prácticas de la Dirección de Proyectos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad es de vital importancia contar con una solución tecnológica que garantice la protección de la infraestructura y datos corporativos de la Institución educativa, esto sin afectar el acceso y la productividad de la comunidad universitaria. En organizaciones como las universidades el hecho de contar con una solución de balanceo de carga garantiza que todos los procesos transversales al ámbito académico y administrativo se desarrollen con éxito. Hoy en día implementar dichas soluciones se ha vuelto una prioridad ya sea por medio de appliance físicos, virtuales o en nube. Ya que permiten distribuir la carga de las peticiones de los usuarios a través de una granja de servidores que tienen el servicio activo, a través de algoritmos de balanceo inteligente, siendo imperceptible para el usuario, que siempre establece la conexión hacia una ip o url virtual.

En vista a lo anteriormente mencionado la Universidad Latinoamericana de Bogotá, busca implementar soluciones que le permitan garantizar la disponibilidad y correcta operación de todos sus servicios web. Actualmente la universidad cuenta con un sistema de balanceo de carga, pero los equipos han sido puestos en End of Life por el fabricante, lo que quiere decir que no se realizaran cambios por garantía, actualizaciones de software, desarrollo de nuevas actualizaciones de seguridad y por otra parte, el nivel de demanda por parte de los usuarios ha hecho que el nivel de procesamiento ofrecido por los appliance, no sea el suficiente para satisfacer dicha demanda.

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el crecimiento de los datos en los diferentes sistemas de información de las instituciones universitarias es muy elevado, por ende, es importante contar con una solución que proporcione solidez al proceso de acceso a la información, de manera eficaz y eficiente. Lo anterior hace que la implementación de una solución tecnológica de balanceo de carga sea imprescindible.

En el presente proyecto se pretende planear la implementación de una solución de balanceo de carga que se ajuste a las necesidades de la institución y que facilite el acceso a los distintos recursos que están disponibles para todos los usuarios de la comunidad universitaria. La importancia del desarrollo de este proyecto radica en que sobre dicho proceso influyen de manera transversal múltiples factores desde el ámbito administrativo, operativo, económico, técnico y académico.

Después de realizar un análisis de las necesidades de la institución, se determinó que el fabricante que cuenta con la mayoría de módulos que pueden satisfacer esta necesidad, es F5 Networks.

Adicionalmente, se requiere que el proceso de implementación se planee, ejecute y controle de una manera óptima, realizando un máximo aprovechamiento de recursos, minimizando riesgos y cumpliendo requerimientos de calidad. Es por ello, que se optó por utilizar la guía del PMBOOK como modelo para el desarrollo del proyecto, pues hace uso de un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten encaminar a los actores hacia el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Planear la implementación de una solución de balanceo de carga de la universidad latinoamericana de Bogotá.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las necesidades puntuales de las diferentes plataformas con las que cuenta la Universidad en el momento de implementar la solución.
- Analizar el alcance y ventajas que puede generar la implementación de esta solución para salvaguardar la infraestructura.
- Describir las ventajas de implementar el inicio de sesión único (SSO) a través del módulo APM
- Realizar un diagnóstico de los requerimientos técnicos necesarios para la implementación de una solución tecnológica de respaldo de la infraestructura y datos corporativos.
- Identificar los principales fundamentos establecidos en la guía PMBOK 6ed en la fase de Planeación para este proyecto.
- Determinar los principales riesgos en la fase de Planeación que se presentarían al ejecutar la implementación de la solución.

4. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo integral de la planeación de este proyecto, es necesario tener en cuenta los conceptos básicos que se van a utilizar durante el desarrollo del mismo. Dichas significaciones, salen de los fundamentos del proceso de Planificación establecidos en la guía PMBOK 6ed.

4.1. Guía de Términos

A continuación, se detallan los términos básicos para la comprensión de la gestión de proyectos.

4.1.1. Acta de constitución

Es el documento que hace oficial el inicio de un proyecto, en el cual se establece el nivel de autoridad del director, los objetivos del proyecto, los entregables y las posibles fechas de desarrollo del proyecto, que a su vez tiene la firma del Patrocinador.

4.1.2. Alcance del Proyecto

Trabajo que se debe realizar para desarrollar todos los entregables del proyecto y así, certificar la correcta realización del objetivo principal del proyecto.

4.1.3. Ciclo de vida de un Proyecto

Conjunto de fases que se presentan durante la ejecución del proyecto, como son: Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre.

4.1.4. Cronograma de un Proyecto

Realiza la integración de las diferentes actividades mediante una secuencia lógica de acuerdo a los tiempos de ejecución y recursos demandados.

4.1.5. Dirección de proyectos

Aplicación de todos los conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar los proyectos de forma eficiente y efectiva. [7]

4.1.6. Duración de la actividad

Tiempo que requiere una actividad para ser ejecutada, se puede dar en horas, días, semanas, meses y años

4.1.7. Estructura de División de Trabajo (EDT)

Es la descomposición jerárquica de las actividades que se van a desplegar durante el desarrollo del proyecto y que salen del plan de Gestión del Alcance.

4.1.8. Entregable

Producto medible y demostrable que se elabora para cumplir con éxito los objetivos de un proyecto.

4.1.9. Fase de un proyecto

Conjunto de diversas actividades que se relacionan lógicamente y de las cuales finaliza con la culminación de algún entregable.

4.1.10. Gestión de Calidad de un Proyecto

Está orientada al análisis del cumplimiento del proyecto en cuanto a las normas y especificaciones requeridas para una buena consecución del proyecto.

4.1.11. Gestión de Integración de un Proyecto

Procesos que son requeridos para identificar, definir y coordinar el correcto cumplimiento de los objetivos planteados del proyecto.

4.1.12. Gestión de los Interesados de un Proyecto. (Stakeholders)

Se encarga de analizar los grupos de personas u organizaciones que van a estar activamente involucradas en el proyecto tanto positiva como negativamente.

4.1.13. Gestión de los recursos de un Proyecto

Identifica la cantidad, especificaciones y tipos de recursos demandados para dar cumplimiento a las diferentes actividades, permitiendo un análisis más eficaz del tiempo y costo de dichas actividades.

4.1.14. Gestión del Costo de un Proyecto

Se estiman los costos del proyecto, el presupuesto requerido, las rentabilidades y así mismo, se hace el seguimiento durante el proceso de desarrollo del proyecto.

4.1.15. Gestión del Riesgo de un Proyecto

Se encarga del análisis de los factores que pueden incidir positiva o negativamente en la consecución exitosa del proyecto.

4.1.16. Gestión del Tiempo de un Proyecto

Son los procesos que se requieren para poder terminar el Proyecto en el tiempo indicado.

4.1.17. Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

Guía que brinda recomendaciones para el uso de buenas prácticas durante la consecución de cualquier proyecto.

4.1.18. Hito de un Proyecto

Evento significativo que está dentro de un proyecto.

4.1.19. Línea Base

Es el primer plan que se tiene del proyecto el cual tiene costos, programación y recursos a utilizar, sirve a su vez como base para analizar el desempeño de acuerdo a unos compromisos concretos.

4.1.20. Planificación de un proyecto

Es el proceso que determina qué, quién, cuándo y con qué se llevaran a cabo las diferentes tareas de tal forma que pueda ser controlado.

4.1.21. Programación

Es la división del proyecto en etapas secuenciales lógicas de las actividades que estará compuesto el proyecto.

4.1.22. Proyecto

Esfuerzo temporal, que busca desarrollar un objetivo claro cuyo resultado es único mediante la interrelación de tareas y la correcta ejecución de los recursos.

4.1.23. Restricción

Es un componente que afecta la correcta realización del Proyecto.

4.1.24. Ruta Crítica

Es el recorrido más largo de las actividades a ejecutar a través de la programación del proyecto.

4.1.25. Supuesto

Elemento que se desarrolla durante la Planificación del proyecto, el cual se considera verdadero sin prueba ni demostración de ello.

4.2. PMI (Project Management Institute).

Es una de las asociaciones profesionales más grandes del mundo, con su centro de operaciones en la ciudad de Newtown Square en Pennsylvania, Estados Unidos, cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. Los estándares del PMI, para la dirección de proyectos, programas y portafolios, son los más reconocidos en la profesión, el modelo para la dirección de proyectos en el gobierno y en los negocios. [9].

4.2.1. Fundamentos del PMBOK 6ed.

La guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) en su 6ta edición, determina pautas para el desarrollo de proyectos a nivel individual y define conceptos que tienen relación con la Dirección de proyectos. El conocimiento contenido en la guía, se fundamenta en las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, buscando el desarrollo de un vocabulario profesional que sea

reconocido por todos los interesados y que sea práctico para el uso y fundamento de los conceptos requeridos en la dirección de proyectos. Dentro de los propósitos fundamentales de la aplicación de la guía PMBOK 6ed, se encuentra la creación de metodologías, procedimientos, herramientas y técnicas necesarios para el correcto avance de cualquier proyecto, considerando las variables más importantes durante su proceso de implementación.

4.2.2. Entorno en el que operan los proyectos.

Los proyectos operan en entornos en los que se pueden generar influencias positivas o negativas en su desarrollo. Se presentan dos clases de influencias; la primera de ellas corresponde a los factores ambientales que genera la empresa fuera del ámbito del proyecto como lo son la estructura de la organización, las instalaciones y recursos, software informático, condiciones del mercado, bases de datos comerciales, investigaciones académicas y consideraciones financieras. El segundo entorno, corresponde a los activos de los procesos que surgen dentro de la propia organización y no son más que planes, procesos, políticas y procedimientos de conocimientos específicos de la organización y utilizados por la misma. [10, p. 37]

4.2.3. Rol del director del Proyecto.

El director de proyecto es el encargado de la correcta ejecución de los proyectos encomendados, es la persona que debe liderar todos los procesos y equipo del proyecto adoptando una visión integral de la misión, visión y objetivos de las organizaciones para cumplir a cabalidad sus necesidades teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, de experiencia y de

entendimiento hacia su grupo de trabajo. El director del proyecto, se encarga de dirigir todas las actividades de su equipo de trabajo, para ello, el director de proyectos debe ser capaz de:

PLANEAR	ORGANIZAR	CONTROLAR
Debe definir con claridad los objetivos del proyecto junto con el Sponsor para posteriormente comunicarlo al equipo de trabajo	Solicitar los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y establecer las tareas a desempeñar de los miembros del equipo, creando un buen ambiente laboral.	Revisar y rastrear el avance real del proyecto, comparándolo con lo planeado en cuanto a tiempos, costos y valores agregados, con el fin de intervenir en caso de ser requerido.

Tabla 1. Capacidades del director de proyectos.

El director de proyecto debe tener habilidades de liderazgo, donde encabece el equipo, sea motivador, implemente un proceso de trabajo idóneo donde se cumplan los objetivos administrando efectivamente los recursos del proyecto con un estilo participativo, consultivo e incluyente de su equipo de trabajo. Enseguida, el director de proyectos debe tener la capacidad de fomentar el desarrollo de las personas capacitándolos y propiciándoles facilidades de mejoras laborales en el aspecto de aprendizaje de sus actividades reconociendo las habilidades y capacidades de cada miembro, mediante una comunicación efectiva, oportuna, eficiente, clara y frecuente con el fin de crear una adecuada relación de trabajo. El gerente del proyecto debe ser capaz de resolver problemas identificándolos de forma temprana con el fin de desarrollar más a fondo una solución, teniendo en cuenta las habilidades y fortalezas del equipo de trabajo, reconociendo las ideas, puntos de vista experiencias y opiniones de los interesados, con el fin de brindar una solución eficaz y oportuna. [11].

4.2.4. Grupo de procesos en la dirección de proyectos.

Los procesos se pueden definir como unas secuencias ordenadas y lógicas de actividades de innovación, que parten de unas entradas y unos medios, herramientas o técnicas por los cuales se van a desarrollar, con el fin de alcanzar los resultados esperados por el cliente en cada proceso, considerando que, los procesos han de cambiar constantemente para adaptarse a los requisitos del cliente y las nuevas tecnologías. [12] Todos los proyectos, se deben desarrollar en cinco (5) fases o grupos de proceso que suelen secuenciarse y en algún punto pueden llegar a cruzarse y al final de cada etapa, se pueden implementar controles de calidad y realizar un estudio del nivel de éxito del Proyecto. Los grupos de proceso son: Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre. En el presente proyecto, se desarrollará el proceso de Planeación.

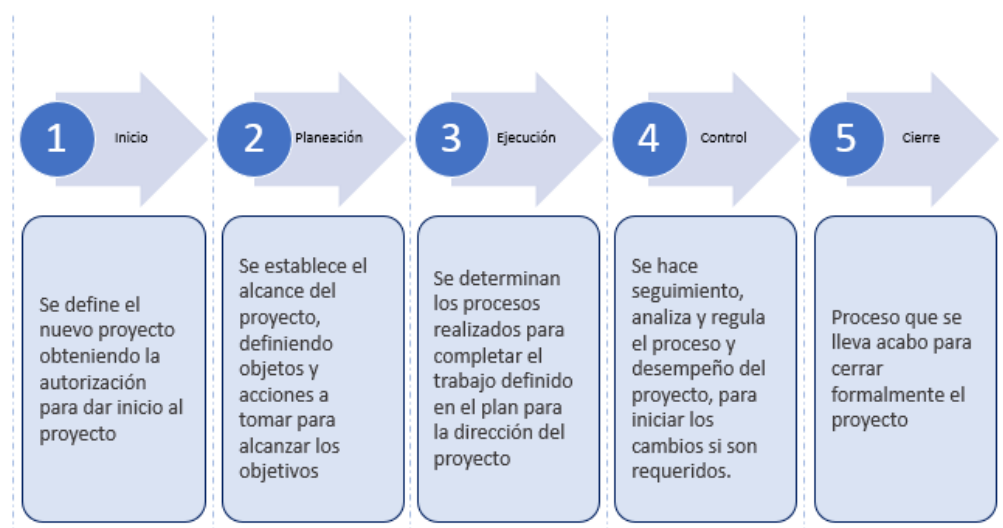


Ilustración 1. Procesos de la dirección de proyecto.

4.2.5. Áreas del conocimiento en la dirección de proyectos.

Son áreas de especialización que se emplean para la correcta dirección de los proyectos en donde cada área es un proceso asociado a un tema específico. El PMBOK 6ed establece diez (10) áreas del conocimiento de las cuales se desarrollan 49 procesos los cuales interactúan dentro de cada fase.

4.2.6. Gestión de la Integración de un Proyecto.

Incluye los procesos para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro del grupo de procesos de la dirección de proyectos. [7, p. 69]. En la integración, el director de proyectos debe ensamblar los procesos de calidad, comunicación, riesgo, recursos humanos y abastecimiento de forma adecuada reconociendo las necesidades esenciales del proyecto para obtener con éxito el producto final.

4.2.7. Grupo de procesos en la Gestión de la Integración:

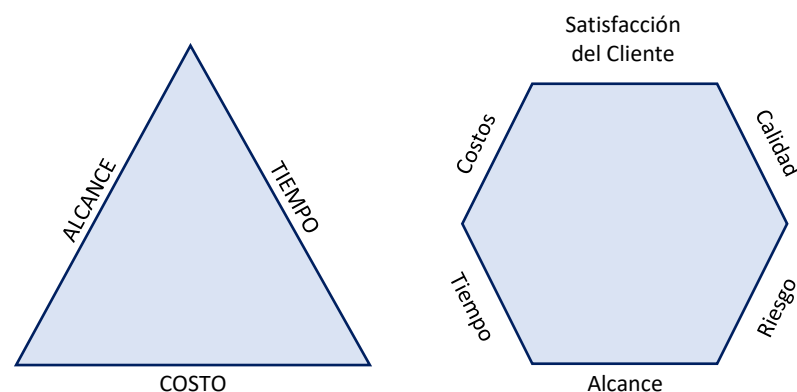
Un proceso es una serie de actividades que se desarrollan coordinadamente para desarrollar el objeto del proyecto, de tal forma que todas las partes interesadas trabajen en conjunto día a día. En el contexto de la integración, se deben incluir características de consolidación, unificación y toma de decisiones en cuanto al uso de los recursos, alternativas contrapropuestas teniendo en cuenta las acciones encomendadas con el fin de determinar de forma exitosa la consecución del objeto del proyecto. Según lo establece el PMBOK 6ed, los procesos a seguir deben estar compuestos por una entrada o requisitos, las herramientas y técnicas para su desarrollo y las salidas o producto final.

4.2.8. Gestión del Alcance de un Proyecto.

En esta área, se define el objeto principal del proyecto, en donde se debe entregar únicamente el trabajo requerido y nada más. A su vez, se desglosan las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto, estableciendo las exclusiones y restricciones del mismo. [13, p. 120]. De acuerdo a la guía PMBOK 6ed, se deben incluir todos los procesos requeridos para garantizar que el proyecto contenga todo el trabajo que se requiere y únicamente el trabajo pretendido, garantizando que el proyecto cumpla con los requerimientos para la solución de las necesidades planteadas.

- Ciclo de vida del proyecto.

El alcance del proyecto, se desarrolla teniendo en cuenta la relación existente entre tres factores fundamentales en la gestión de proyectos como lo son el Alcance, Tiempo y costo. Para una correcta ejecución, se debe desarrollar el proyecto con el costo y tiempo acordes a la calidad de trabajo requerido. Por el contrario, una incomprensión del alcance, puede incurrir en retrasos en el



desarrollo de las actividades o costos adicionales para remediar las inconsistencias. [14, p. 165].

Ilustración 2. Triple restricción y triple restricción ampliada.

4.2.9. Gestión del Cronograma de un Proyecto.

La programación del proyecto, proporciona un plan detallado que representa la forma como se efectuarán las actividades el proyecto y en qué tiempo se realizarán, de acuerdo a los planteamientos trazados en el plan para la Gestión del Alcance, sirviendo a su vez como base para el desarrollo de los informes de avance y desempeño durante la ejecución del proyecto. El cronograma deberá permanecer flexible durante todo el proyecto para adaptarse al conocimiento y experiencia adquirida, disminuyendo así el riesgo. [10, p. 175]. Para desarrollar eficientemente el cronograma, se deben utilizar las salidas de los procesos de definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar recursos y duraciones de cada actividad combinándolas con una herramienta de programación para crear así el modelo del cronograma. Dicho de otra manera, el plan de Gestión del cronograma, ayuda a evaluar el progreso de las actividades, determinando si hay demoras con el fin de tomar las medidas correctivas y dar cumplimiento al tiempo estimado.[15, p. 220] El tiempo de desarrollo de un proyecto, siempre se ve reflejado en fechas de terminación muy justas, lo cual es de vital importancia que el director del proyecto analice detalladamente los recursos necesarios, los equipos de trabajo y las tareas a realizar para la correcta consecución de los tiempos estipulados. Para comprender mejor el procedimiento a seguir, se deben tener en cuenta los procesos durante la Gestión del Cronograma, a fin de tener una correcta gestión por parte del director del proyecto.

4.2.10. Gestión de los costos de un Proyecto.

El análisis del costo total del proyecto, es uno de las fases más importantes del proceso de planificación del proyecto, y que tiene estrecha relación con la Gestión del Cronograma ya que son dos de las fases que más control y revisión tienen durante la ejecución del proyecto, por tanto el nivel de detalle en su desarrollo debe ser alto, dedicándole el tiempo suficiente para estructurar todos los ítems de tal manera que sean legibles y fáciles de entender.[16, pp. 72-74] Para un correcto tratamiento de la Gestión de Costos, es preciso estimar los tipos y cantidades de recursos que se van a manejar para el desarrollo de las actividades incluyendo las personas, maquinaria, equipos, instalaciones, subcontractistas, y costos de contingencias. Al calcular los costos, éstos deben ser sensatos y razonables procurando que el nivel de confianza sea alto evitando futuros sobre costo o la realización de un presupuesto superior al costo real de ejecución del proyecto que se tenía presupuestado inicialmente. El grupo de procesos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de la Gestión de costos, deben ir encaminados a determinar el costo de cada paquete de trabajo agregando las todas las estimaciones de los valores de las actividades distribuyéndolas a lo largo de toda la fase que se espera que dure la ejecución de las actividades. La Gestión de los Costos del Proyecto, incluyen planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de tal forma que el proyecto se desarrolle de acuerdo al presupuesto estimado desde el inicio, teniendo en cuenta que las organizaciones o interesados, tienen diferentes modos de analizar los costos. [10, pp. 231-233].

4.2.11. Gestión de Calidad de un Proyecto.

La calidad en un proyecto se establece por un conjunto de propiedades que tienen los bienes o productos que se entregan, de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente y sus interesados. La Gestión de Calidad se entiende como el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función calidad de la empresa mediante el equipo de trabajo, teniendo en cuenta aspectos como: políticas de calidad de la empresa; objetivos definidos; la planificación del proyecto encaminado al cumplimiento de los objetivos; definición de la organización; selección del personal adecuado y control del desarrollo del programa establecido para el proyecto.[17] Las empresas que poseen un desarrollo avanzado en las prácticas de Gestión de calidad, crean un mecanismo donde se desarrolla la comunicación entre los interesados y por lo tanto, el trabajo en equipo se consolida, creando entornos potenciales para la innovación ya que se desarrollan prácticas como la del liderazgo; de modo que, se ven reflejados tanto en el proceso como en el producto del proyecto.[18] Para la consecución de la Gestión de Calidad, es conveniente tener en cuenta los grupos de procesos que establecen los lineamientos en las organizaciones en cuanto a planificación, gestión y control de la calidad, para ello el PMBOK 6ed establece tres (3) grupos de procesos como lo son: la Planificación, la Gestión y el Control de la calidad.

4.2.12. Gestión del Riesgo del proyecto.

En todos los proyectos que se desarrollan, el director, debe tener presente que se pueden presentar algunos inconvenientes o riesgos durante el proceso

de ejecución del proyecto, los cuales tienen una causa o consecuencia si no son bien manejados. Por lo anterior, una correcta administración en la Gestión de Riesgos de un proyecto, maximiza la probabilidad y efectos de los eventos positivos y a su vez, disminuye las probabilidades y posibles derivaciones que emerjan de los riesgos negativos. Los proyectos inmobiliarios en la actualidad solo gestionan los riesgos en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente y no se evalúa como tal el riesgo del negocio que permite evaluar las amenazas y oportunidades, las cuales impactan directa o indirectamente en la consecución del objeto del proyecto. Hay que enfatizar, que realizar un proceso adecuado de Gestión de Riesgos, resulta en una mayor economía y reduce tiempos comparados con el impacto que genera un evento crítico durante el proyecto. [19] A medida que el proyecto se ejecuta, crece el riesgo en la consecución de un evento negativo, para lo cual se debe tener en cuenta una correcta administración de los riesgos donde se determinen los peligros en el proceso de consecución y no en el de ejecución evitando así sobre costos y demoras en el desarrollo de las actividades.

4.2.13. Gestión de los interesados.

La Gestión de los interesados tiene como finalidad identificar los principales interesados en el desarrollo del proyecto que se ven directa o indirectamente afectados por el mismo, determinando su nivel de influencia, con el propósito de ser monitoreados para orientarlos y llegar al éxito del objeto del proyecto, teniendo en cuenta las expectativas de cada uno. Los interesados pueden tener un nivel de responsabilidad y autoridad variable al ser partícipes del proyecto, ya que pueden cambiar a lo largo del ciclo de vida

del proyecto donde sus influencias al comienzo pueden ser altas considerando que los costos en las modificaciones son mínimas. Por el contrario, a medida que transcurre el proyecto, se reducen gradualmente los intereses y cualquier modificación se refleja en sobrecostos.[20] La definición de las partes que están interesadas en el proyecto, han venido cambiando a medida que transcurre el tiempo, es por ello que cualquier grupo o individuo identificable respecto de la organización es dependiente para su supervivencia(empleados, segmentos de cliente, proveedores, agencias gubernamentales, accionistas, instituciones financieras y otros).[21] Según establece el PMBOK 6ed, el director del proyecto junto con su equipo de trabajo, deben tener la capacidad de identificar e involucrar a todos los interesados de manera adecuada con el fin de tener éxito en el desarrollo de los objetivos, para ello, se debe empezar una vez firmada el acta de constitución. Los procesos en la Gestión de los Interesados, van encaminados a incrementar las habilidades interpersonales fomentando confianza entre los involucrados, de tal manera que, en la solución de conflictos, se busque el problema de raíz escuchando las diferentes opiniones de los participantes y a su vez superando la resistencia al cambio. Los procesos en la Gestión de los interesados, apoyan el trabajo del equipo de proyecto para analizar las expectativas de los interesados evaluando el grado en que afectan o son afectados por el proyecto. [10, pp. 503-506]

4.3. BALANCEADORES DE CARGA

Siempre que queremos conectarnos a Internet, necesitamos que los sitios web sean accesibles lo más rápido posible, para tener la mejor experiencia de usuario. Sin embargo, debemos recordar que estos sitios web están alojados en servidores web y estos, a su vez,

cuentan con un límite de capacidad. Una web con alta demanda no podría, realmente, subsistir sin un balanceador de carga. Esta herramienta permite que el sitio web que administremos esté siempre disponible, y sea capaz de servir todas las peticiones a la máxima velocidad posible.

Los servidores web son los principales responsables de que cuando se visite un determinado sitio web, la carga de la página sea muy rápida para proporcionar la mejor experiencia de usuario posible.

Cada uno de los negocios en línea (e-commerce) debe tener presente que es obligatorio contar con servidores web de alto rendimiento y disponibilidad. Tan sólo unos breves eventos de lentitud o no acceso a los sitios de compras, e incluso problemas a la hora de realizar los pagos, puede influir en la decisión del cliente de volver a realizar sus compras en tales sitios.

4.3.1. Web Application Firewall (ASM)

El administrador de seguridad de aplicaciones de F5 es un firewall de aplicaciones que asegura servicios web en entornos tradicionales, virtuales y en las nubes privadas. BIG-IP ASM provee protección inigualable de aplicaciones y sitios web, información completa sobre ataques desde las interfaces de usuario, y cumplimiento de las reglas clave. BIG-IP ASM es una parte clave de la solución de firewall para entrega de aplicaciones de F5, la cual consolida la administración de tráfico, firewall de red, acceso de aplicaciones, protección contra DDoS, inspección de SSL y seguridad DNS.

Los principales beneficios del módulo ASM son:

- **Asegurar la seguridad y disponibilidad de aplicaciones:** Obtener una protección de ataque integral contra DD7s L7, inyección de SQL y OWASP Top Ten, y asegure las últimas cargas JSON interactivas y aplicaciones AJAX.
- **Reduce costos y facilita el cumplimiento:** Logra cumplir con los estándares de seguridad con protección de aplicaciones integrada.
- **Mejora la seguridad y rendimiento de las aplicaciones:** Habilite seguridad avanzada de aplicaciones mientras acelera el rendimiento y mejora la rentabilidad.
- **Despliega flexibilidad e incrementa agilidad:** Enfóquese en el desarrollo rápido de aplicaciones e implementación flexible en ambientes virtuales y en la nube con políticas de seguridad automáticas.
- **Obtenga políticas de seguridad para aplicación listas para usar:** Provea protección con políticas preestablecidas para implementación rápida y configuración mínima.

4.3.2. Balanceo Local (LTM)

El Administrador de Tráfico Local (LTM) BIG-IP® de F5 le ayuda a entregar sus aplicaciones a los usuarios de una manera confiable, segura y optimizada. Al tomar decisiones de tráfico inteligentes que se adaptan a las cambiantes demandas de sus aplicaciones, BIG-IP LTM garantiza su disponibilidad y escalabilidad constantes. Con BIG-IP LTM, tiene la capacidad de simplificar, automatizar y personalizar aplicaciones de forma más rápida y predecible.

Los principales beneficios de LTM son:

- **Entrega aplicaciones rápida y confiablemente:** Optimice las aplicaciones web actuales con HTTP/2 para asegurar que sus clientes y usuarios tengan acceso a las aplicaciones que necesitan, cuando las necesiten.

- **Transición a redes definidas por software y en la nube:** Obtenga consistencia operacional y cumpla con las necesidades empresariales en entornos físicos, virtuales y en la nube con flexibilidad de implementación y escalabilidad
- **Automatice y personalice con infraestructura programable:** Controle sus aplicaciones -Desde la conexión y tráfico a la configuración y la administración- Con iRules LX de F5, la próxima etapa en la evolución de la programabilidad de redes que incluye el lenguaje Node.js soportado por la plataforma BIG-IP
- **Implemente y gestione aplicaciones fácilmente:** Las plantillas definidas por usuario de F5 iApps hacen más fácil la implementar, administrar y obtener completa visibilidad de sus aplicaciones.
- **Asegure sus aplicaciones críticas:** Proteja las aplicaciones que ejecutan su negocio con el rendimiento y la visibilidad SSL líderes del sector.

4.3.3. Firewall para protección contra DDoS (AFM)

El BIG-IP AFM de F5 es un firewall stateful, de alto rendimiento, full-proxy diseñado para proteger los centros de datos contra las amenazas entrantes que ingresan a la red en los protocolos más ampliamente implementados, incluyendo HTTP/S, SMTP, DNS y FTP. Al alinear las políticas de cortafuegos con las aplicaciones que protegen, BIG-IP AFM optimiza la implementación de aplicaciones, la seguridad y la supervisión. Con su escalabilidad, seguridad y simplicidad, BIG-IP AFM forma el núcleo de la solución de firewall de entrega de aplicaciones de F5.

Adicional a la licencia se ofrece el módulo de IP Intelligence el cual se encargada de mantener y actualizar una base de datos donde se encuentran información reputacional de ips comprometidas en redes bots, escaneo entre otras.

Los principales beneficios del módulo AFM son:

Escalabilidad para ajustarse a las Demandas de la Red: Cumple con las exigentes necesidades de escalabilidad de centros de datos con una solución integrada montada en la arquitectura TMOS® de F5, sistemas de hardware y ediciones virtuales.

Protección con un Firewall Full-Proxy: Termina conexiones entrantes del cliente a las inspecciona en busca de amenazas de seguridad antes de enviarlas al servidor.

Personaliza Reportes Para Obtener Visibilidad: Registra eventos a alta velocidad y define la configuración de registro por aplicación, lo que permite flexibilidad en los destinos de registro y la información registrada

Inspecciona las sesiones SSL: Finaliza completamente las conexiones SSL para identificar potenciales ataques ocultos, y lo hace a gran escala y alto rendimiento.

Optimiza la Implementación del Firewall: Simplifica la configuración de seguridad con las políticas de firewall orientadas alrededor de las aplicaciones mismas, y acelera la implementación de aplicaciones.

Garantiza la Disponibilidad de Aplicaciones: Provee protección contra vectores DoS para asegurar la disponibilidad de la aplicación, con visibilidad detallada de las condiciones del ataque. Para ciertas plataformas, la protección contra inundaciones SYN es manejado en el hardware.

4.3.4. Balanceo Global (DNS)

El BIG-IP DNS de F5 distribuye las peticiones de DNS y de aplicaciones de usuario basadas en políticas de negocio, condiciones de red y centro de datos, ubicación del usuario y el rendimiento de las aplicaciones. El BIG-IP DNS

ofrece los servicios DNS de alto rendimiento de F5 con visibilidad, generación de reportes y análisis; escala y asegura las respuestas DNS geográficamente para sobrevivir ataques DDoS; ofrece una completa solución en tiempo real DNSSEC y asegura alta disponibilidad a nivel global de la aplicación.

Los principales beneficios del BIG-IP DNS son:

- **Escala el DNS a más de cien millones de respuestas por segundo con un chasis totalmente cargado:** BIG-IP DNS escala dramáticamente hasta más de 100 millones de respuestas por segundo y controla el tráfico DNS. Se asegura de que el usuario esté conectado al mejor sitio y entrega escalamiento a medida para DNS y aplicaciones globales.
- **Mejora el rendimiento de las aplicaciones:** Envíe al usuario al sitio con el mejor rendimiento de la aplicación, basado en las condiciones de la aplicación y de red.
- **Gane control y entrega segura de aplicaciones globales:** Conduzca usuarios basado en los requisitos del negocio, ubicación geográfica, aplicación y requerimientos de red para ganar flexibilidad y control. También asegure la disponibilidad de la aplicación durante ataques DNS DDoS o picos de volumen.
- **Flexibilidad en la implementación, escalamiento a medida, y administración de red eficiente:** La edición virtual de BIG-IP DNS provee administración flexible y global de las aplicaciones en ambientes virtuales y en la nube. Múltiples herramientas de administración te dan completa visibilidad y control, registro, estadísticas e informes

avanzados; y solo un punto de control para tu DNS y entrega de recursos globales para tu aplicación.

4.3.5. Control de aplicaciones (APM)

BIG-IP® Access Policy Manager™ (APM) es una solución de acceso y seguridad flexible y de alto rendimiento que proporciona acceso global unificado a sus aplicaciones y redes. Al converger y consolidar el acceso remoto, el acceso LAN y las conexiones inalámbricas dentro de una sola interfaz de administración, y proporcionar políticas de acceso fáciles de administrar, BIG-IP APM puede ayudarlo a liberar valiosos recursos de TI y a escalar de manera rentable. F5 puede integrarse con sistemas de doble factor de autenticación sin embargo no se incluyen tokens ni físicos ni virtuales.

Los principales beneficios del módulo APM son:

- **Provee Acceso Global Unificado:** Habilite BYOD, federación de identidad, acceso remoto acelerado seguro, gateway web seguro, infraestructura de escritorio virtual (VDI), migración de Exchange, implementaciones de SharePoint y administración de acceso web.
- **Centraliza el Control de Acceso:** Obtenga un punto de control simplificado y central para administrar el acceso a las aplicaciones mediante la aplicación dinámica de las políticas de contexto.
- **Consolida y Simplifica:** Reemplace los niveles de proxy de acceso a la Web e integrarlos con OAM, XenApp, Exchange y VMware View para reducir los costos de infraestructura y administración.

- **Garantiza una Seguridad Superior:** Proteja su organización de pérdidas de datos, infecciones de virus y acceso de equipos no autorizados con capacidades de endpoint comprensivas.
- **Obtenga Flexibilidad, alto rendimiento y escalabilidad:** Soporte a todos sus usuarios fácil y rápidamente de manera eficiente con respecto a los costos.

4.3.6. SSL Forward Proxy

Se plantea el siguiente esquema para la integración con los firewalls PaloAlto para la des-Encriptación del tráfico saliente a internet.

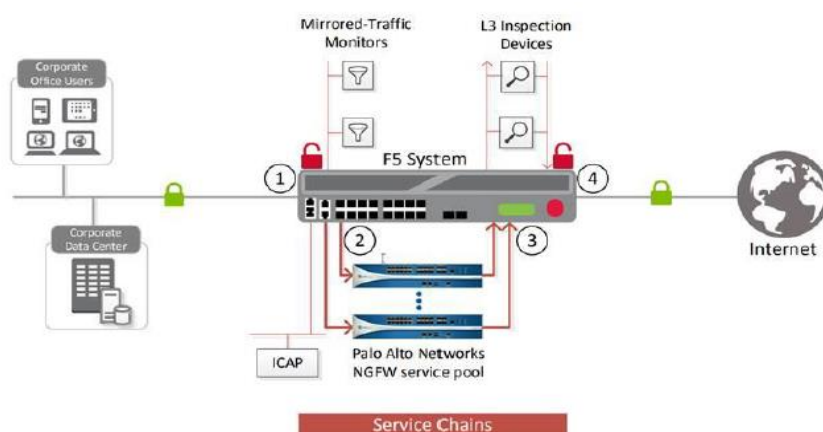


Ilustración 3. SSL Forward Proxy

Flujo del tráfico en esta opción de implementación:

5. El tráfico del cliente que llega al dispositivo F5 de ingreso se clasifica, y el tráfico HTTPS interesante se descifra como parte del proceso proxy de SSL.
6. Los servidores virtuales de ingreso en el sistema F5 dirigen el tráfico descifrado a través de un conjunto de servicios de Palo Alto Firewall como parte de una cadena de servicio a través de una VLAN de entrada de servicio.

7. El NGFW inspecciona el tráfico HTTP en busca de amenazas ocultas antes de devolver ese tráfico a la Sistema F5 en la VLAN de salida del servicio.
8. El sistema F5 orquesta el tráfico descifrado a través de otros servicios en la cadena antes de que se agregue y vuelve a cifrar el tráfico, que se enruta hacia el servidor web.

5. GESTIÓN DEL ALCANCE

5.1. Planificar la Gestión del Alcance

Para el correcto desarrollo del presente proyecto, se establece que tendrá como fin el proceso de planificación para la renovación de equipos balanceadores de carga F5 e implementación de los servicios LTM, WAF, SSO, SSL OFFLOADING Y WEB CACHE con soporte de fabricante a 3 años, para la universidad Latinoamericana.

5.2. Definición del Alcance Del Proyecto

En el presente Proyecto, el director será el encargado de determinar las instrucciones y condiciones mediante las cuales se desarrollará la implementación del proyecto. El objeto principal del proyecto, es la Planeación en cuanto al Alcance, tiempo, costo y Riesgos para la posterior implementación por parte del proveedor de equipos balanceadores F5. Los entregables, restricciones, criterios de aceptación y exclusiones del Alcance, se describen a continuación:

NOMBRE DEL PROYECTO
Renovación de equipos balanceadores de carga F5 e implementación de los servicios LTM, WAF, SSO, SSL OFFLOADING Y WEB CACHE para la universidad Latinoamericana de Bogotá.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ALCANCE DEL PROYECTO
Se realizará la planeación para la implementación de equipos balanceadores de carga F5 que incluyan servicios LTM, WAF, SSO, SSL OFFLOADING y Web Caché; teniendo en cuenta los lineamientos planteados en la guía PMBOOK para permitir la consecución de los entregables del proyecto por parte del proveedor, sin afectación en el alcance, tiempo y costo.
REQUISITOS DEL PRODUCTO A ENTREGAR
Requisitos
2 Equipos F5-BIG-BT-I4600, Best Bundle
8 SFP+ 10GB-SR, F5-UPG-SFP+-R (Short Range, 300m, Field Upgrade)
2 SFP BIG-IP & VIPRION SFP 1000 BASE-T Transceiver (Field Upgrade)
Bolsa de Horas de 30 Horas 7x24.
Migración de los servicios de LTM de los equipos BIG-IP 1600 e implementación de ASM, APM, SSO y WEB CACHE.
Transferencia de conocimiento de la solución implementada
SUPUESTOS
• El proveedor asignara un director de proyectos con la autoridad para aprobar la documentación del proyecto. • El proveedor asignará los recursos humanos necesarios para realizar exitosamente el proyecto • El proveedor proporcionará información verídica y necesaria para establecer los diseños de forma apropiada • El proveedor contará con especialistas certificados con experiencia en las plataformas en las que interactuará para lograr una integración apropiada. • EL proveedor llevará a cabo los trámites de legalización de órdenes de compra o contratos en los tiempos adecuados para el proyecto. En caso de desfases de fecha y/o otros factores la universidad no se hará responsable de estos. • Se asume que la probabilidad de modificación del cronograma es mínima, pues esto conlleva a renegociar el contrato durante el desarrollo del servicio.

EXCLUSIONES DEL PROYECTO
Se excluye de este servicio las siguientes situaciones: • Configuraciones e Instalaciones que no tengan que ver con la solución • Atención de problemas por el no cumplimiento de políticas de seguridad. • Análisis de desempeño de estaciones o servidores. • Disponibilidad de puntos de poder o conexión de red de datos. • Configuración de dispositivos de red como enrutadores o firewalls que no son parte de la solución ofrecida o con la configuración inicial hecha sobre la misma. • Instalaciones, reinstalaciones o configuración de los productos. • Desarrollo de aplicaciones. • Instalación y /o configuración de Service Packs, parches, hot fixes de los sistemas operativos y/o aplicaciones.

Ilustración 4. Definición del Alcance

Teniendo en cuenta la metodología PMI, para el desarrollo del cronograma del proyecto se deben tener las actividades definidas y secuenciadas, estimando los recursos necesarios para las actividades, con su respectiva duración, dando como resultado el cronograma.

Este cronograma debe ser aprobado y constituye la línea base que se utilizará para controlar las actividades a lo largo del proyecto. Para este proyecto, la elaboración del cronograma fue basada en el árbol de tareas, analizando los tiempos y las tareas simultáneas que propone el proveedor para llegar a realizar las actividades y obtener los entregables dentro de los tiempos estimados.

6. ETAPAS DEL PROYECTO

A continuación, se relacionan las etapas que se identificaron como importantes dentro de la planeación del proyecto:

- Inicio
- Levantamiento de Información
- Puesta en producción y estabilización
- Migración LTM
- Implementación ASM
- Implementación WEB Caché
- Implementación APM
- Pruebas de Phishing
- Cierre

6.1. Etapa 0: FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

La formalización del contrato es una etapa que es ejecutada por el área de contrataciones y comercial de SIGMA, esta consiste en poner en regla toda la legalización de órdenes de compra y contratos con los clientes, está compuesta de 2 actividades:

1. **LEGALIZACIÓN DE CONTRATO:** Actividad con una duración de (1día)
Esta consiste en la formalización de la orden de compra y la aceptación de ésta en el departamento de contrataciones de SIGMA.
2. **PROCESO INTERNO CON PROVEEDORES:** Actividad con una duración de (2días). Actividades internas con proveedores.

6.2. Etapa 1: INICIO PLAN DE PROYECTO

La etapa de plan de proyecto tiene como objetivo definir los alcances del proyecto, mecanismos de comunicación, inicio formal al proyecto. Todas las actividades de esta etapa se ejecutan en

esta reunión, la cual se llevará acabo máximo 8 días después de concluir la etapa anterior. Las Actividades de esta etapa son las siguientes:

6.2.1. (DPP) REUNIÓN DILIGENCIAMIENTO DE DOCUMENTO PLAN DE PROYECTO:

Actividad con una duración de (3 horas). Esta actividad se hace en las instalaciones de la universidad y se diligencia el formato **(DPP) DOCUMENTO PLAN DE PROYECTO**, que contiene todos los parámetros de definición de alcance del proyecto. Este documento se envía a la Universidad vía correo electrónico ese mismo día para su aprobación, éste será impreso para firma y archivo.

En esta actividad se explica al cliente la metodología a emplear que consiste en la explicación de cronograma con una breve reseña de todos los formatos a utilizar y mecanismo de seguimiento.

6.2.2. (DTC) ENTREGA DE DOCUMENTO TÉCNICO CLIENTE:

Hito en la que se entrega a la Universidad el formato **(DTC) DOCUMENTO TÉCNICO CLIENTE** para la recolección de información necesaria para entender el estado inicial de la arquitectura de red e información de los elementos que la componen. Este documento será diligenciado por el líder técnico para ser entregado en la reunión de situación inicial en la etapa de verificación de información.

6.2.3. PRESENTACION DE LA METODOLOGIA AL CLIENTE:

SIGMA hace una presentación a la universidad sobre el contenido del documento de metodología.

6.2.4. ENTREGA DE DOCUMENTO METODOLOGIA CLIENTE:

En este documento se indica cómo se manejará el proyecto.

6.2.5. REGISTRO DE SERVICIOS:

Hito: Se diligencia el documento **(REGISTRO DE SERVICIO)** el cual debe ir firmado por el cliente, este documento será entregado de forma física y digital (firmado) a coordinación de proyectos para registrar la activación en el SOC.

6.2.6. **(AI) ACTA DE INICIO:**

Hito: Se firma el acta de inicio en el formato AI dando oficialmente inicio al proyecto en donde se acepta la metodología a utilizar y plasma el compromiso de las partes.

6.3. Etapa 2: VERIFICACION DE INFORMACIÓN

Esta etapa permite al ingeniero conocer a profundidad el estado inicial de la arquitectura del cliente y permite plasmar los alcances del proyecto, esto se hace en las instalaciones del cliente por medio de una reunión máximo 8 días después de la reunión de inicio para que el cliente tenga tiempo de preparar la presentación y documentación a diligenciar, en esta reunión se efectúan las siguientes actividades:

6.3.1. **(DPP) FIRMA DE DPP:**

Hito: el documento aprobado vía correo electrónico por el cliente es impreso por el ingeniero de SIGMA y llevado a la reunión de verificación de información en donde se firma en físico por el cliente.

6.3.2. **(ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO):**

Se firma el acta de constitución que se ha diligenciado en la reunión de inicio.

6.3.3. **(PPT – CLIENTE) PRESENTACIÓN SITUACIÓN INICIAL:**

Actividad con una duración de (4 horas). El cliente hace una presentación de su situación actual describiendo topología física, topología lógica, direccionamiento, flujos de tráfico, servicios ETC. Esto con el fin de aclarar dudas sobre la implementación de la solución.

6.3.4. **(DTC) CLIENTE ENTREGA A SIGMA:**

Hito: el cliente entrega a SIGMA el formato **(DTC) DOCUMENTO TECNICO CLIENTE** que se le entrego en la Etapa 1 completamente diligenciado y formado, el cual será revisado en esta reunión para aclarar dudas y hacer complementos según sea el caso.

6.3.5. **(ACE) APROBACIÓN ETAPA DE VERIFICACION DE INFORMACIÓN (ACTA CIERRE DE ETAPA2):**

Hito: Una vez los documentos y actividades son completados al 100% para esta etapa se puede firmar el acta de cierre de Etapa (ACE) con el cliente para esta etapa.

6.4. Etapa 3: DISEÑO Y PLANEACIÓN

En esta etapa se toma la información de la verificación de información y se efectúan las actividades de diseño para la Universidad sobre el detalle de la solución, basado en la información obtenida en verificación de la información.

6.4.1. **(PPT – SIGMA) PRESENTACIÓN DEL AL CLIENTE DEL DISEÑO:**

Actividad con una duración de (4 horas) Esta actividad se desarrolla en las instalaciones del cliente y se presenta a la Universidad.

Se entrega a la Universidad los **DOCUMENTOS DE DISEÑO (DD), (DEV)** y

6.4.2. **Programación para aprobación:**

Hito: Se entrega al cliente los documentos para aprobación. La Universidad tendrá 2 días para aprobarlos si estos no son aprobados en este periodo de tiempo se darán por aprobados.

6.4.3. **Aceptación de DEV, DP y programación de DEV por parte de la Universidad:**

Hito: La Universidad envía al Ingeniero su aprobación del documento puede ser vía correo electrónico.

6.4.4. **(ACE) aprobación etapa de planeación (ACTA CIERRE DE ETAPA E3)**

Hito: Una vez los documentos y actividades son completados al 100% para esta etapa se puede firmar el acta de cierre de Etapa **(ACE)** con la Universidad para esta etapa.

6.5. Etapa 4: ENTREGA DE ELEMENTOS

Esta etapa tiene como predecesora la etapa 0 de formalización de contrato, allí se efectúa el proceso interno con proveedores, los tiempos aproximados de entrega a SIGMA por parte de estos es 23 días hábiles. Estas son las actividades para esta etapa:

6.5.1. ENTREGA DE EQUIPOS:

Actividad con una duración de (3 horas): El ingeniero hace entrega de los elementos adquiridos por la Universidad.

6.5.2. FIRMA DE ACTAS DE ENTREGA DE ELEMENTOS:

Hito: Se firma el acta de entrega de los elementos en las premisas de la Universidad (Formato entrega de elementos).

6.6. Etapa 5: EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEV

Después de la aprobación de los **DEV** y programación de ejecución se ejecutan cada uno de ellos. En todos los casos se hace el registro de equipos y elementos antes de cualquier actividad de configuración, después de cada ventana los **DEV** deben ser firmados por el ingeniero de la Universidad que acompaña la actividad, al terminar todas las ventanas junto con el ultimo **DEV** se firma el cierre de la actividad de ejecución de **DEV** para entrar a la etapa de estabilización de la plataforma. Las actividades de esta etapa son las siguientes:

6.6.1. ACTIVIDAD X (DEV X EJECUCIÓN APROBADO):

Actividad con una duración de (4 horas): Consiste en la ejecución del documento de **DEV** aprobado y luego firmado por el ingeniero que acompaña la actividad después de la ejecución. Las actividades tienen 2 días de intervalo entre sí en caso que se tengan que hacer ajustes debido a las actividades de la ventana, en este caso estas actividades se documentan en los anexos al **DEV** en cada caso.

6.6.2. (ACE) APROBACIÓN ETAPA DE EJECUCIÓN (ACTA CIERRE DE ETAPA E5)

Hito: Una vez los documentos y actividades son completados al 100% para esta etapa se puede firmar el acta de cierre de Etapa (ACE) con la Universidad para esta etapa.

6.6.3. FORMULARIO DE REGISTRO DE LA SOLUCIÓN CON FABRICANTE:

Hito: Antes de cualquier actividad de implementación o configuración se hace el registro de los equipos con el fabricante, de esta forma los equipos quedan protegidos ante eventuales riesgos durante el proyecto.

6.7. Etapa 6: ESTABILIZACIÓN:

Esta etapa consiste en 4 vistas de seguimiento después de la etapa de ejecución para hacer ajustes finales, las actividades de esta etapa son las siguientes:

6.7.1. (ES X) Acta visita estabilización X:

Actividad con una duración de (4horas): Cada una de las visitas tiene un acta de servicio de realización de la visita que debe ser firmada por el ingeniero acompañante de la actividad indicando la realización de la visita. Los ajustes en caso que se ejecutarán estarán documentados en el acta respectiva a la actividad.

6.7.2. (ACE) APROBACIÓN ETAPA DE ESTABILIZACIÓN (ACTA CIERRE DE ETAPA E6)

Hito: Una vez los documentos y actividades son completados al 100% para esta etapa se puede firmar el acta de cierre de Etapa (ACE) con el cliente para esta etapa.

6.8. Etapa 7: CIERRE DEL PROYECTO

El cierre del proyecto se efectúa en una reunión de cierre en donde estará presente el coordinador de ingeniería y se entrega a la Universidad toda la documentación, y se firma el acta de cierre del proyecto.

6.8.1. (ACE) APROBACIÓN CIERRE PROYECTO (ACTA CIERRE DE ETAPA E7)

Hito: Una vez los documentos y actividades son completados al 100% para esta etapa se puede firmar el acta de cierre de **Etapa (ACE)** con el cliente para esta etapa.

6.9. SEGUIMIENTO

Después de la firma del acta de inicio se acuerda con la Universidad una reunión de seguimiento semanal para determinar el avance del proyecto, se utilizará un acta de seguimiento para este fin la cual será formada por los presentes en estas reuniones con los temas tratados de acuerdo al **formato Seguimiento Proyectos**

6.10. EDT y Actividades de alto Riesgo

Se analizaron las etapas del proyecto para construir la EDT y se identificaron las actividades de alto riesgo, las cuales se pueden observar en la Ilustración Ilustración 7. EDT / Ilustración

8. Actividades de alto riesgo.

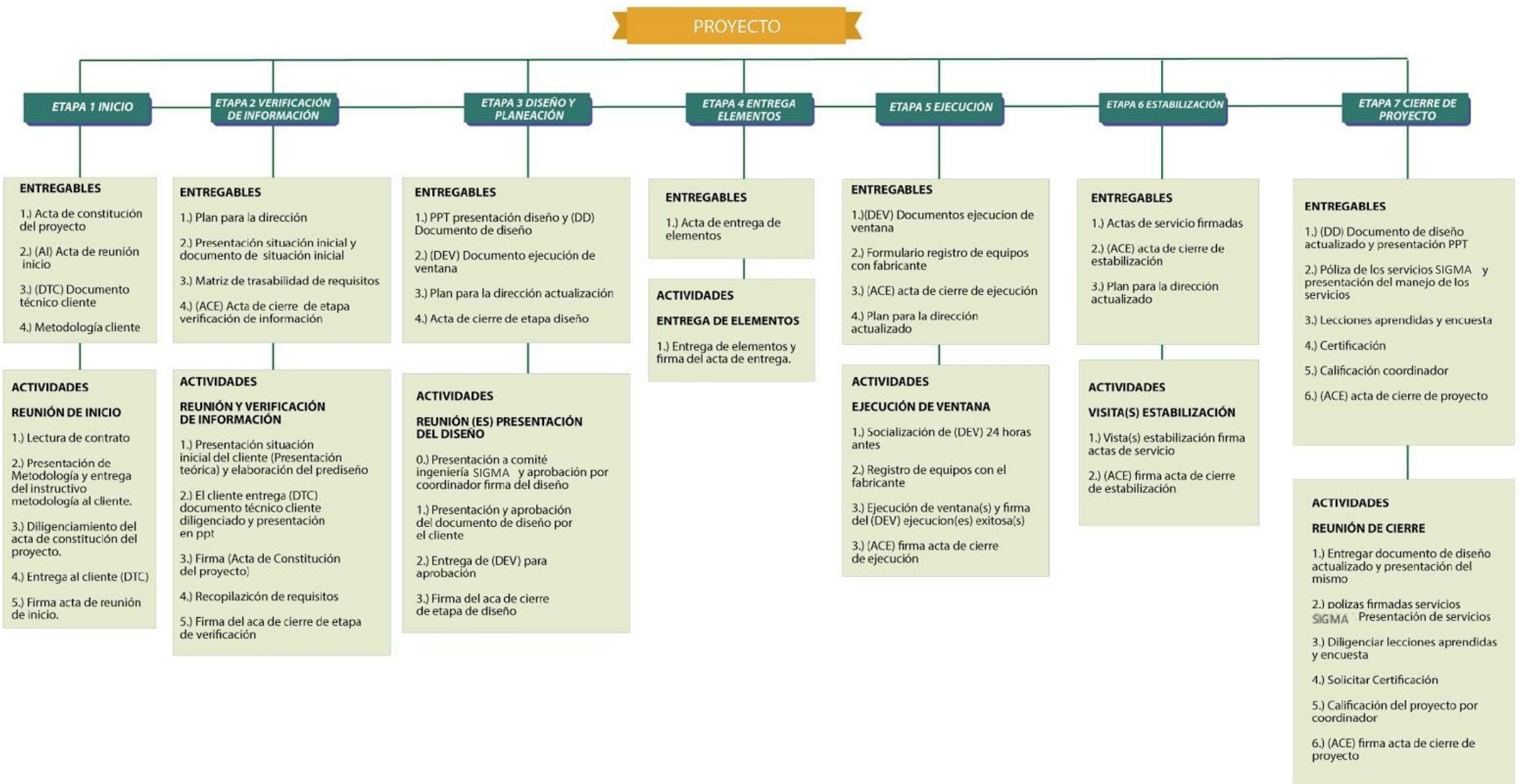


Ilustración 5. EDT

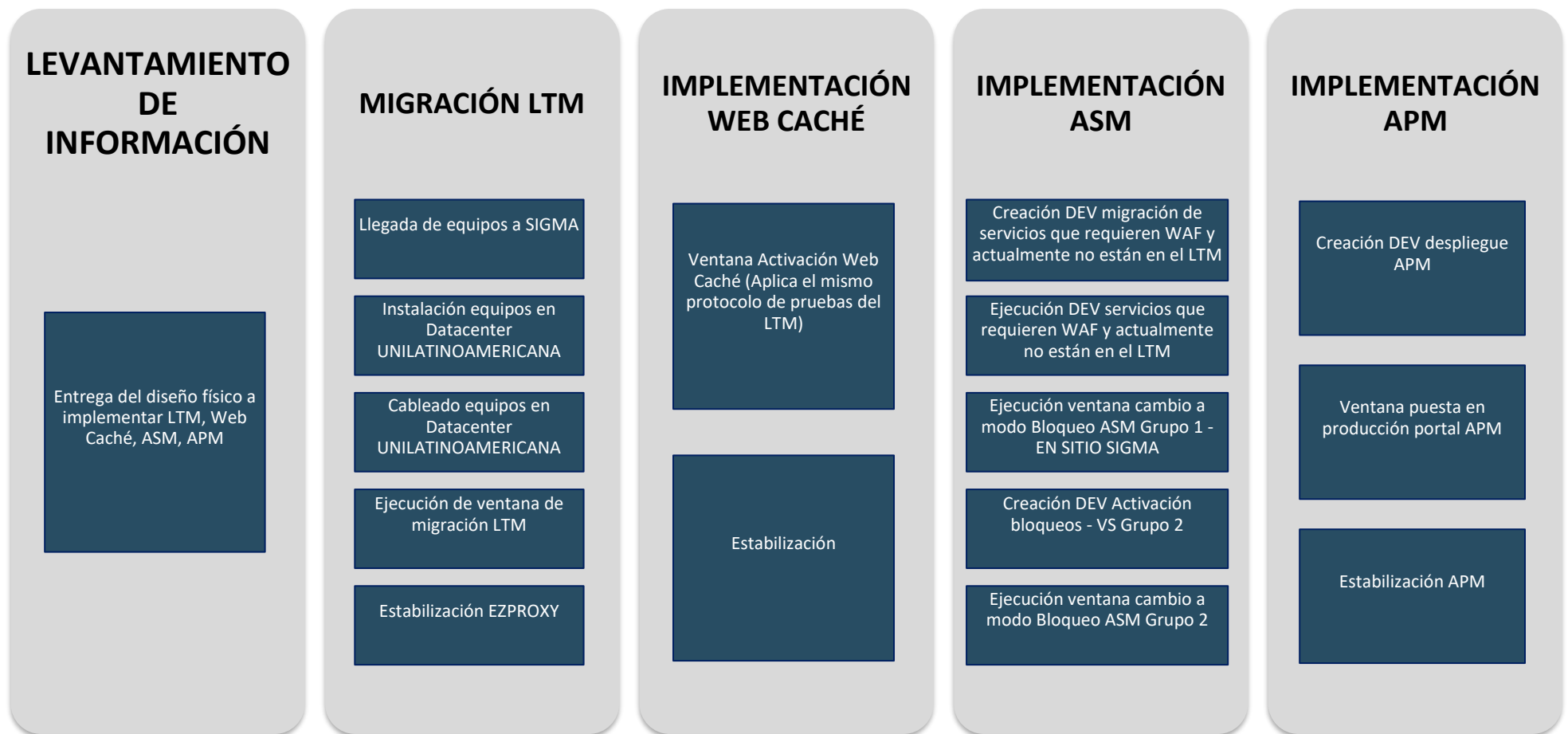


Ilustración 6. Actividades de alto riesgo.

6.11. Actividades con hitos

Ya con las etapas del proyecto, y con las actividades que contienen un alto riesgo, se listaron todos los hitos y se plasmaron en la Ilustración 5. Actividades con Hitos.

6.12. Definición y análisis de rutas críticas

Hito	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Acta de Inicio de Proyecto (firmada)	Miércoles 4							
Aprobación del diseño a Implementar LTM, WebCache, ASM, APM	Viernes 6							
Cierre implementación LTM		Viernes 3						
Cierre Web Caché			Viernes 22					
Ejecución DEV servicios que requieren WAF y actualmente no están en el LTM				Jueves 4				
Ejecución ventana cambio a modo Bloqueo ASM Grupo 1 - EN SITIO GAMMA					Miércoles 1			
Cierre implementación ASM					Miércoles 8			
Cierre implementación APM							Viernes 4	
Entrega informe resultados CyberAcademy y pruebas phishing							Jueves 24	
Actualización de documentación técnica (topologías, configuraciones, etc.)							Viernes 25	
Reunión de Cierre - Acta de Cierre de Proyecto								Viernes 2
Lecciones Aprendidas								Lunes 5
Cierre								Lunes 5

Ilustración 7. Actividades con Hitos.

Una vez se han realizado todas esas etapas de análisis de las etapas, actividades de alto riesgo e hitos, se pudo construir el cronograma, como se puede observar en la Ilustración 6.

Cronograma del Proyecto.

72			Integración de APM y SSO con Sitio	15 días	jue 30/07/20	<u>vie 21/08/20</u>
73			Pruebas funcionales de Acceso portal APM	2 días	lun 24/08/20	mar 25/08/20
74			Personalización del diseño del portal APM acceso PC y Móvil	14 días	vie 31/07/20	vie 21/08/20
75			Campaña Sensibilización portal APM a la comunidad UNILATINOAMERICANA	3 días	mié 26/08/20	mié 17/02/21
76			Ventana puesta en producción portal APM	1 día	mié 17/02/21	jue 18/02/21
77			Estabilización APM	4 días	vie 28/08/20	mié 2/09/20
78			Transferencia de conocimiento	1 día	jue 3/09/20	jue 3/09/20
64			Entrega de Diseño lógico del APM	3 días	mié 22/07/20	vie 24/07/20
65			Aprobación del diseño del APM	1 día	lun 27/07/20	lun 27/07/20
66			Creación DEV despliegue APM	2 días	mar 28/07/20	mié 29/07/20
67			Aprobación DEV despliegue APM	1 día	jue 30/07/20	jue 30/07/20
68			Integración de APM y SSO con Moodle	15 días	vie 31/07/20	lun 24/08/20
69			Integración de APM y SSO con Correo	15 días	vie 31/07/20	lun 24/08/20
70			Integración de APM y SSO con aplicación Artemisa	15 días	vie 31/07/20	lun 24/08/20
71			Integración de APM y SSO con Ezproxy	15 días	jue 30/07/20	<u>mar 25/08/20</u>
79			Cierre implementación APM	0 días	vie 4/09/20	vie 4/09/20
80			➤ CYBERACADEMY Y PRUEBAS PHISHING	13 días	mar 8/09/20	jue 24/09/20
81			Prueba 1 - Simulación de Phishing	10 días	mar 8/09/20	lun 21/09/20
82			Acceso CyberAcademy 50 usuarios x 6 meses	3 días	mar 22/09/20	jue 24/09/20
83			Programación de pruebas restantes por medio de Soporte SIGMA	2 días	mar 22/09/20	mié 23/09/20
84			Entrega informe resultados CyberAcademy y pruebas phishing	0 días	jue 24/09/20	jue 24/09/20
85			➤ CIERRE	7 días	vie 25/09/20	lun 5/10/20

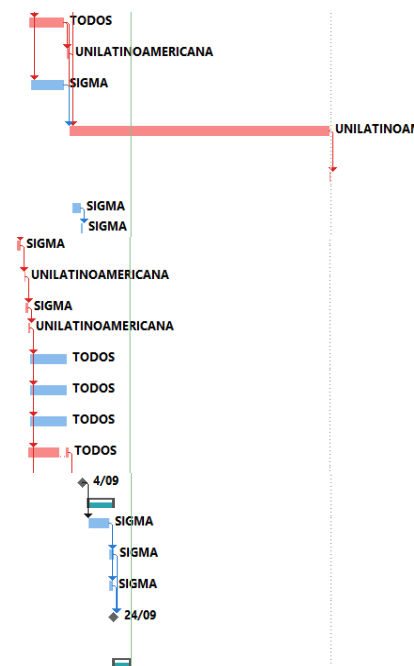


Ilustración 8. Cronograma del Proyecto.

6.13. Metodología para controlar el cronograma

La metodología que se propondrá emplear para controlar el cronograma de una manera efectiva es simplemente hacer todas las tareas consecutivas y predecesoras de cada etapa, haciendo un seguimiento constante a través de las reuniones semanales propuestas para no permitir que se desvíe el proyecto, evitando sobrecostos en tiempo o en dinero.

6.14. GESTIÓN DE LOS COSTOS

Para el proyecto, se tendrá en cuenta el desarrollo de un presupuesto estimado para la consecución de los objetivos planteados en la fase inicial del proyecto. Tenemos en cuenta la base de costos del recurso humano que tiene intervención directa en el proyecto. En cada una de las fases se tienen en cuenta el acta de constitución del proyecto para la dirección del proyecto como entradas; De esta forma garantizamos que los costos no sean sobredimensionados gracias al juicio de expertos en proyectos previamente ejecutados.

A continuación, relacionamos el sueldo mensual para cada una de las personas influyentes en la ejecución del proyecto. Es el valor requerido para desarrollar a buen término cada una de las fases planteadas en un inicio.

Recursos Humanos	Valor
Responsable de sistemas	\$2.500.000
Especialista ASM	\$6.500.000
Especialista LTM	\$4.000.000
Especialista APM	\$6.000.000
Gerente de Proyecto Universidad	\$7.000.000
Gerente de Proyecto SIGMA	\$15.000.000
Líder Técnico Universidad	\$5.000.000
Oficial de Seguridad Universidad	\$7.500.000
Por mes	\$53.500.000

Tabla 2. Costos recursos humanos.

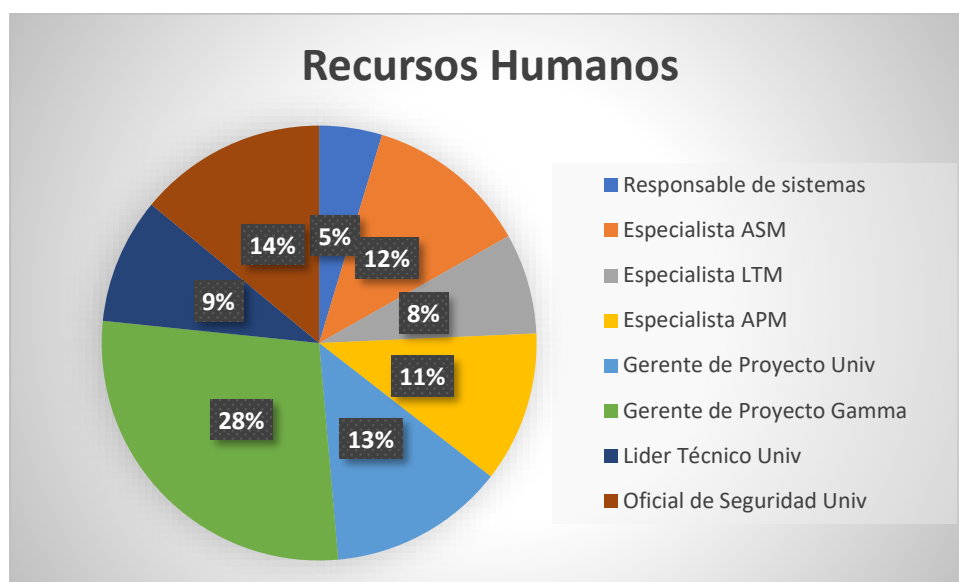


Ilustración 9. Recursos humanos.

El presupuesto se plantea con base a los entregables establecidos en la estructura de desglose de trabajo (EDT), de esta forma el análisis y costo que planteamos a continuación cuenta con todo el análisis de precios unitarios para módulos, servicios, materiales, herramientas equipo y personal directamente involucrado en cada una de las actividades a desarrollar.

Equipo balanceador	Equipos balanceadores F5 en HA	\$422.184.632
Contrato de Soporte Fabricante	Best Bundle a 3 años	\$390.841.940
Servicios Profesionales * 7 Meses	Servicios solicitados en la oferta (WAF, SSO, LTM, WEB CACHÉ, SSL OFFLOADING)	\$374.500.000
Módulos SFP	Módulos SFP+ 10GB Multimodo	\$37.237.895
Patch Cord de Fibra	Patch Cord de Fibra Multimodo LC-LC	\$2.468.421
Bolsa de Horas	Horas de soporte	\$7.122.938
SUBTOTAL		1.234.355.826
IVA		\$177.960.535
TOTAL (IVA INCLUIDO)		\$1.412.316.361

Tabla 3. Asignación de Recursos

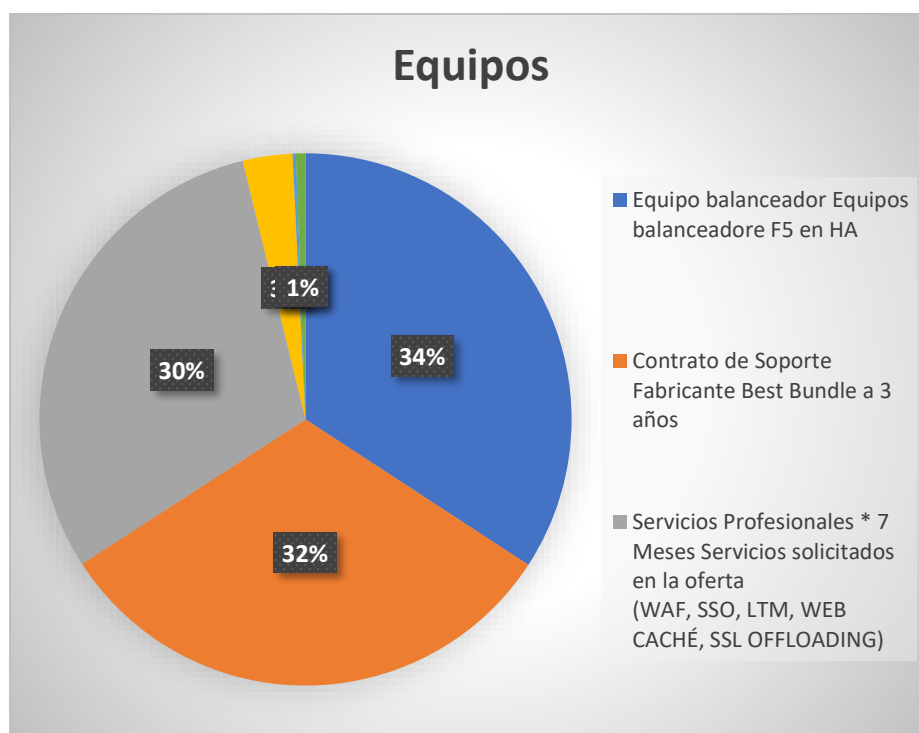


Ilustración 10. Distribución costos.

En cuanto a los CAPEX de nuestro proyecto tendremos en cuenta los costos de capital que se deprecian en más de un año y los OPEX los definimos según costos asociados en el mantenimiento de los equipos implementados se encuentran definidos a continuación. Con estos ítems procuramos mantener y garantizar la correcta usabilidad del servicio implementado.

Opex	Capex
Servicios de Mantenimiento Preventivo	Equipos
Monitoreo y Análisis	Servicios de Ingeniería de Red
Mesas de Ayuda	Servicios de Instalación
Gerencia de Proyecto	Costos administrativos
	Licencias

Ilustración 11. Opex vs Capex

Como ya lo veíamos anteriormente el presupuesto total que definimos corresponde a toda la sumatoria de los costos directos e indirectos que se generen a lo largo del proyecto. EL presupuesto final será distribuido en diferentes porcentajes parará cada mes, esto de acuerdo a la fase en la que se encuentre el proyecto. Para ello se realizarán informes de manera escrita cada 15 días, según los cambios o modificaciones que se vayan presentando en el presupuesto general del proyecto.

Se realizará el pago por porcentajes a SIGMA

Marzo 10%	123.435.583
Abril 10%	123.435.583
Mayo 20%	246.871.165
Junio 30%	370.306.748
Julio 10%	123.435.583
Agosto 10%	123.435.583
Septiembre 5%	61.717.791
Octubre 5%	61.717.791
	1.234.355.826

Ilustración 12. Porcentajes de pago.

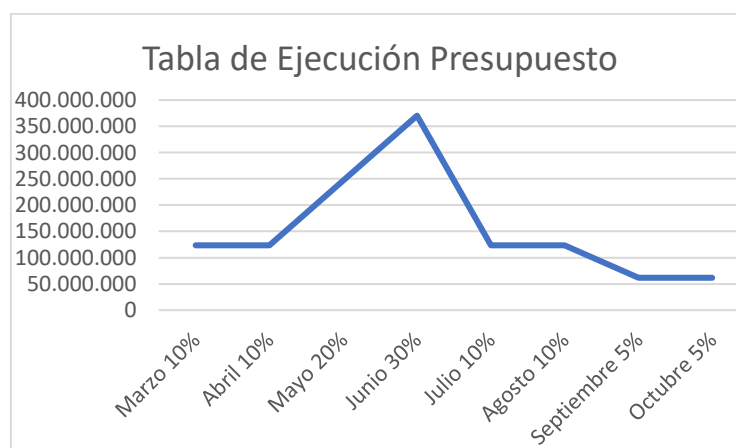


Ilustración 13. Ejecución Presupuesto

7. PLAN PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

El plan de gestión de los recursos es el componente del plan para la dirección del proyecto que proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos. Para el presente proyecto se define la estructura organizacional que será participe.

7.1. Estructura de la Empresa

La universidad posee una estructura definida por roles de mando bajo una estructura jerárquica como se muestra a continuación:

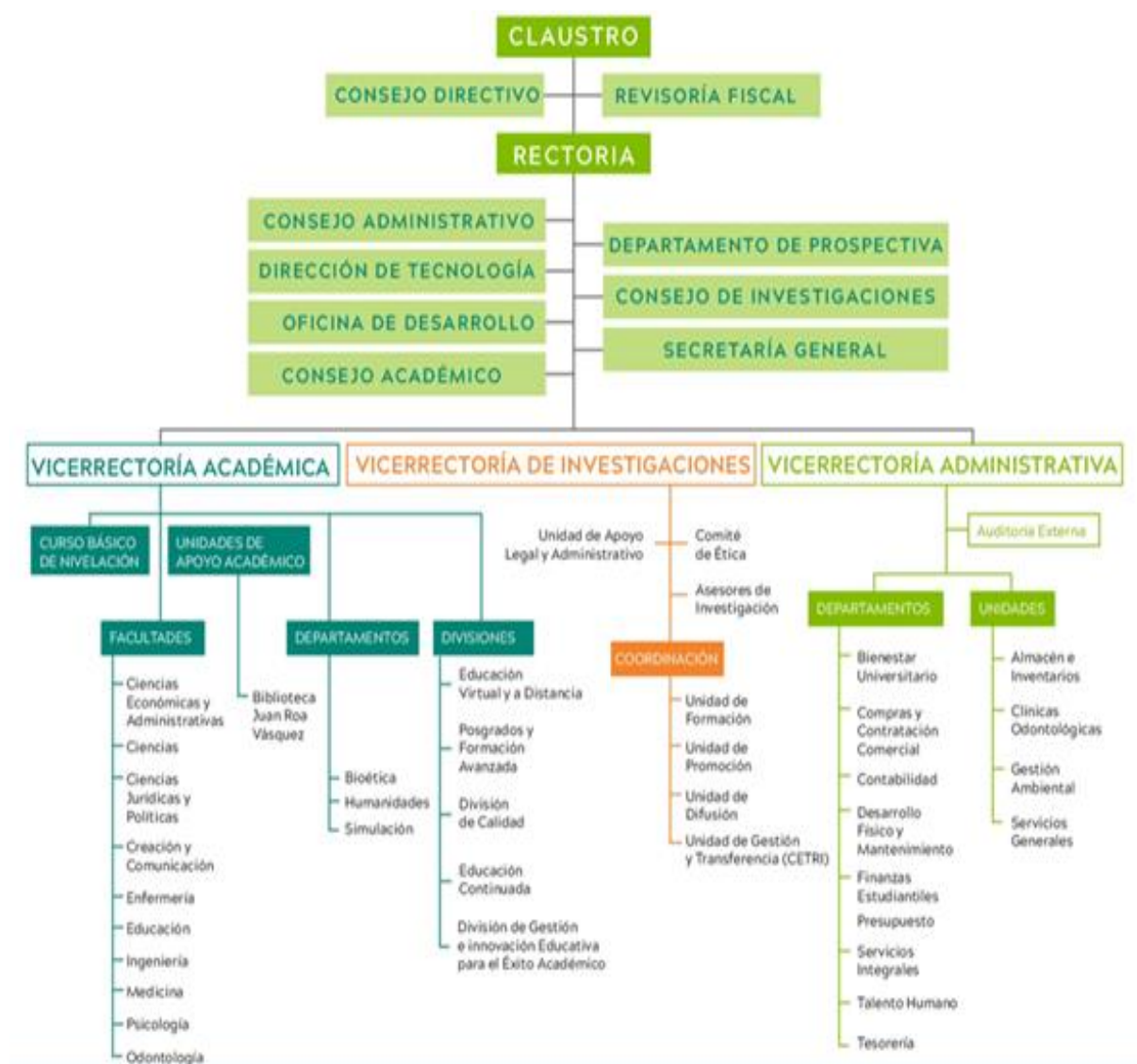


Tabla 4 Estructura Organizacional

7.1.1. Estructura de organización involucrada en el proyecto

El recurso humano que se verá directamente relacionado con la planeación, ejecución, control y cierre del proyecto se presenta en la siguiente gráfica.

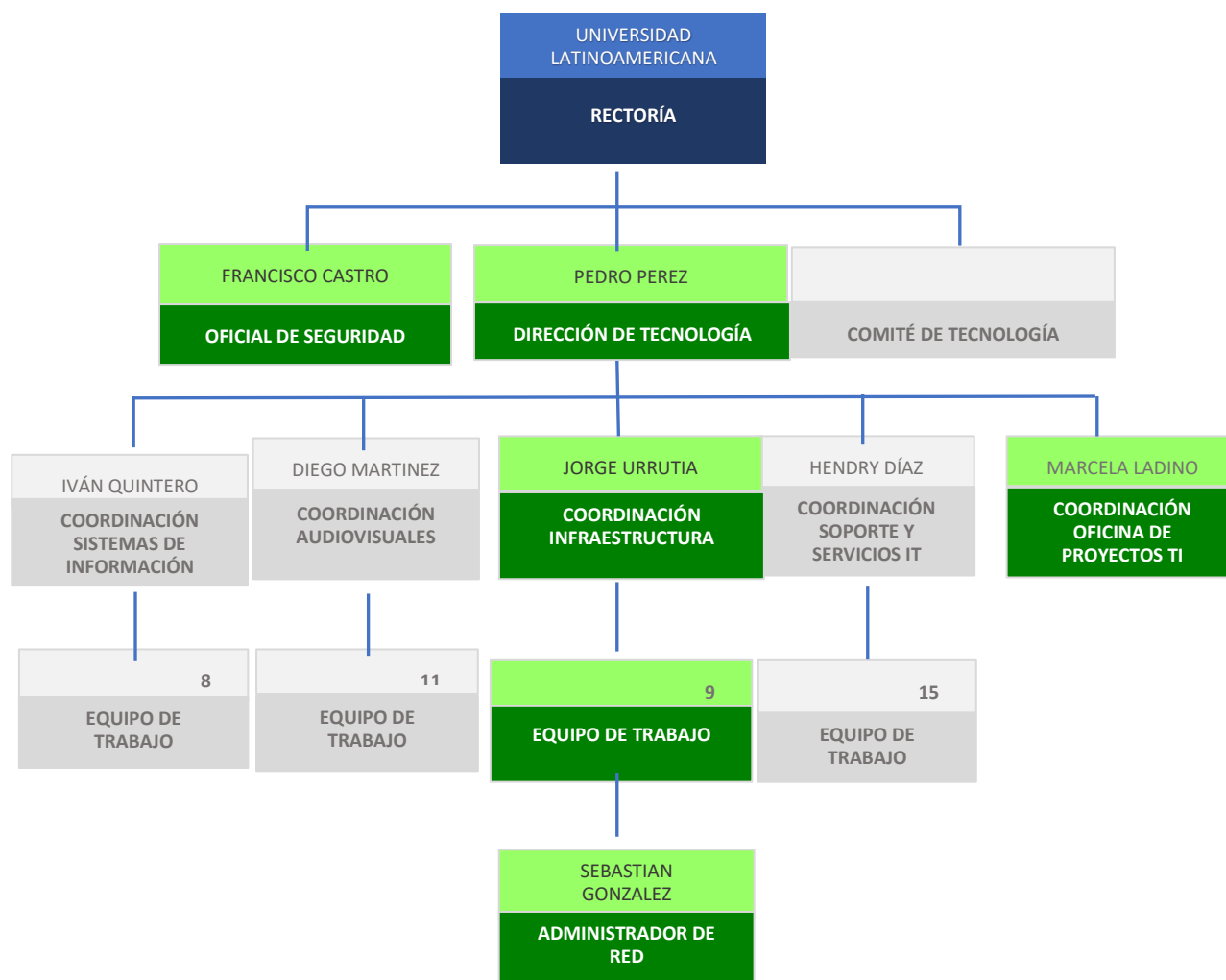


Ilustración 14 Organigrama de la Institución

7.1.2. Estructura del proyecto

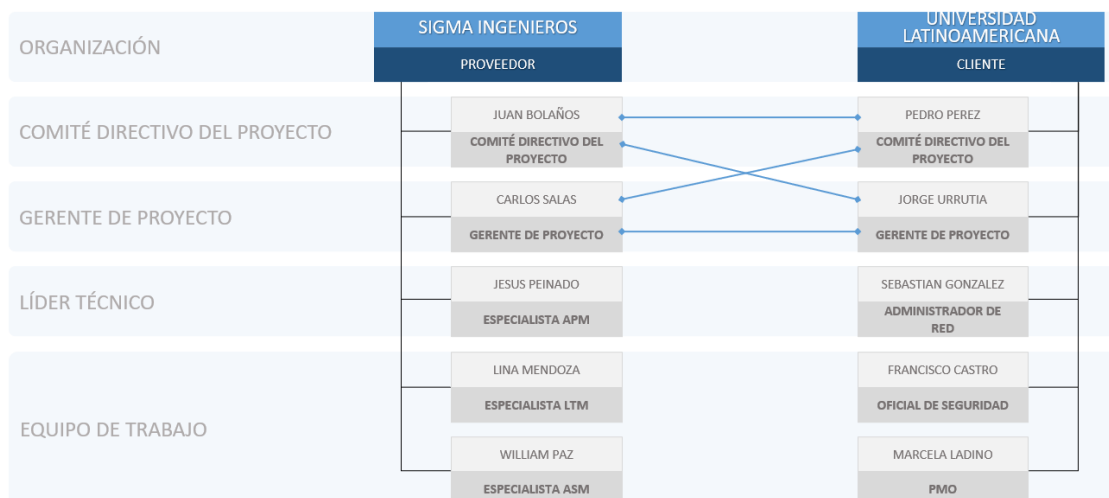


Ilustración 15 Estructura del Proyecto

7.1.3. Roles del Recurso Humano

7.1.3.1. Director de Tecnología

Experiencia

Mínima de dos (5) años en cargos de responsabilidad en áreas de tecnologías, definición de proyectos de TI y asignación de recursos. Consultoría para el desarrollo de proyectos de TI orientados a la gestión, análisis, planeación, diseño, implementación y despliegue de SI de la organización.

Habilidades Personales

Persona capaz de liderar de equipos de trabajo, Excelentes relaciones interpersonales, capacidad de diálogo y concertación, comunicación asertiva, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comprensión y análisis de la organización, personalidad proactiva y dinámica.

Perfil Académico

- Ingeniero(a) de Sistemas y/o Electrónico, Ingeniero(a) en telecomunicaciones o sistemas de la información.
- Especialización en sistemas de información o afines, Con maestría en Gestión de TIC's, Maestría en seguridad de la información u otras maestrías afines.
- Conocimientos en planificación y estrategia de SI.
- Conocimientos en gestión de proyectos de SI.
- Conocimientos en gestión de servicios.
- Conocimientos en arquitectura empresarial.
- Conocimientos en aplicaciones Empresariales.
- Conocimientos en big data.

Funciones

- Consultoría para la ejecución de proyectos de TI de la Universidad.
- Dirigir proyectos de TI.
- Implementar nuevas soluciones de TI.
- Gestionar, innovar y dirigir los proyectos de TI.
- Diseñar, implementar y evaluar sistemas de infraestructura de datos.
- Realizar seguimiento permanente a la ejecución de proyectos de TIC'S.
- Monitorear proyectos en términos de calidad, tiempo y costos.
- Gestionar el desarrollo y correcta implementación de políticas, normas, directrices y procedimientos de gestión de TI.

- Establecer los requerimientos mínimos de seguridad que deben cumplir los SI a desarrollar, actualizar o adquirir la Universidad.
- Desarrollar pruebas de vulnerabilidad sobre los diferentes SI
- Garantizar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información.

7.1.3.2.Coordinador de Infraestructura

Experiencia

Mínima de dos (2) años en administración de servidores bajo ambientes Linux (RedHat). Con conocimiento en instalación, configuración y administración de servicios de DNS, SMTP y FTP. Uso eficiente de SSH para administración remota de servidores.

Habilidades Personales

Persona capaz de analizar, diseñar, programar, operar y controlar sistemas informáticos, con capacidad para trabajar bajo presión, liderazgo de equipos de trabajo, Excelentes relaciones interpersonales, capacidad de diálogo y concertación, comunicación asertiva.

Perfil Académico

Ingeniero(a) de Sistemas y/o Electrónico, con especialización en sistemas de información o afines. Si los títulos son expedidos en el exterior, allegar la Resolución de convalidación emitida por el Ministerio de Educación Nacional.

Funciones

- Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Diseñar las interfaces y el modelamiento de las bases de datos para los SI.
- Desarrollar e implementar SI.
- Apoyar al Departamento de TIC en el desarrollo e implantación de proyectos.
- Generar manuales de procedimientos concernientes a los SI.
- Adoptar e Implementar las políticas de Backup de los distintos servidores y usuarios finales.
- Realizar en forma periódica (semanal) copia de seguridad (Backup) de los archivos, aplicaciones y/o bases de datos disponibles en los servidores de la Universidad en un soporte magnético (discos extraíbles), con el fin de poder recuperar la información en caso de un daño o borrado accidental.
- Planificar, efectuar y evaluar los estudios de factibilidad inherentes a todo proyecto de diseño de sistemas de información y de modificación o reemplazo de los mismos, así como de los sistemas de computación asociados.

7.1.3.3.Técnico de Soporte Departamento TIC

Experiencia

Experiencia profesional no inferior a un (1) año en áreas afines.

Habilidades Personales

Excelentes relaciones interpersonales, orientación al cliente interno y externo, trabajo en equipo, responsabilidad.

Funciones

- Proveer servicios de soporte técnico para los equipos informáticos de todas las dependencias de la Universidad.
- Instalar, reparar y mantener correctiva y preventivamente todos los equipos informáticos.
- Fomentar y capacitar a los usuarios en los procesos óptimos de respaldo de información y seguridad en datos para protección de su información.
- Formato e instalación de sistemas operativos y software necesario en cada dependencia.
- Resolver las problemáticas inherentes al funcionamiento del hardware y software de los usuarios internos.
- Ejecutar los planes de mantenimiento preventivo y correctivo con el usuario final.
- Facilitar el registro de usuarios en los computadores, particularmente en las salas de servicio académico.

7.1.3.4. Calculo de Parafiscales

Director de Tecnología

IBC parafiscales - IBC seguridad social:	\$12.000.000 ?
Salud obligatoria:	\$1.020.000
Pensión obligatoria	\$1.440.000
ARL (Administradora de Riesgos Laborales):	\$62.640
Caja de compensación familiar:	\$480.000
SENA + ICBF	\$600.000 ?
Subsidio de transporte:	\$0
Vacaciones	\$500.000 ?
Prima de servicios:	\$1.000.000
Cesantías:	\$1.000.000
Intereses de cesantías:	\$120.000
COSTO MENSUAL REAL:	\$18.222.640

Coordinador de Infraestructura

IBC parafiscales - IBC seguridad social:	\$5.500.000 ?
Salud obligatoria:	\$467.500
Pensión obligatoria	\$660.000
ARL (Administradora de Riesgos Laborales):	\$28.710
Caja de compensación familiar:	\$220.000
SENA + ICBF	0 ?
Subsidio de transporte:	\$0
Vacaciones	\$229.167 ?
Prima de servicios:	\$458.333
Cesantías:	\$458.333
Intereses de cesantías:	\$55.000
COSTO MENSUAL REAL:	\$8.077.043

Técnico de Soporte Departamento TIC

IBC parafiscales - IBC seguridad social:	\$1.100.000 ?
Salud obligatoria:	\$93.500
Pensión obligatoria	\$132.000
ARL (Administradora de Riesgos Laborales):	\$5.742
Caja de compensación familiar:	\$44.000
SENA + ICBF	0 ?
Subsidio de transporte:	\$102.854
Vacaciones	\$45.833 ?
Prima de servicios:	\$100.238
Cesantías:	\$100.238
Intereses de cesantías:	\$12.029
COSTO MENSUAL REAL:	\$1.736.434

Ilustración 16. Calculo de Parafiscales

8. PLAN DE COMPRAS

En esta sección se detallan los costos del proyecto, partiendo del análisis que se realizó de los distintos fabricantes que proveen los equipos balanceadores. Se invitaron a participar marcas líderes en el mercado, tomando como referencia el reporte de Gartner, que se puede ver en la Ilustración 14. Cuadrante mágico de Gartner

Después de revisar el cuadrante mágico de Gartner se procedió a seleccionar los fabricantes que iban a participar en el proceso, listados a continuación:



Ilustración 17. Cuadrante mágico de Gartner

- A10 Networks
- Amazon Web Services
- Citrix
- F5 Networks
- Radware

Y se realizó una comparación de las características ofrecidas por cada uno, como se puede ver en la Ilustración 20. Comparativo Fabricantes

	PLATFORM			SERVER LOAD BALANCING			APPLICATION ACCELERATION				SECURITY			
	HARDWARE APPLIANCE	VIRTUAL APPLIANCE (CUSTOMER-HOSTED)	VIRTUAL APPLIANCE IN COLUD	CORE L4	L7 CONTENT SWITCHING	GLOBAL SLB	CACHING	HTTP COMPRESSION	TCP OPTIMIZACION	TRAFFIC SHAPPING	SSL OFFLOAD	IPS (DDOS)	WAF	SSO
A10 Networks Thunder, Lightning	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	NO	YES	DDoS	YES	Separate Product
Amazon Web Services Elastic Load Balancer	NO	NO	YES	YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	NO	NO	YES
Citrix NetScaler ADC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	Separate Product	NO
F5 Networks BIG-IP	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Radware Alteon load balancer and ADC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	Separate Product	Separate Product	Separate Product

Ilustración 18. Comparativo Fabricantes

Cuando ya se finaliza con la revisión de las características de cada fabricante, se procede a escoger cual de estas marcas se ajusta mejor a las necesidades de la Universidad y se selecciona el fabricante F5 Networks.

Se buscaron partners de esta marca que hayan realizado este tipo de implementaciones y se invitaron a participar en el proceso a través de un RFP (Request for Proposals).

Después de recibir las propuestas se evaluaron a nivel financiero, jurídico, económico y técnico

8.1.Aspectos financieros

En los aspectos financieros se analiza:

- Índice de liquidez

$$\text{Índice de Liquidez} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad IL > 1$$

- Índice de Endeudamiento

$$\text{Índice de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} \times 100\% \quad IE < 80\%$$

- Estados Contables

8.2. Aspectos jurídicos

En los aspectos jurídicos se realiza la revisión de los siguientes documentos:

- Carta de presentación de la oferta
- Certificado de cámara y comercio
- RUT de la empresa
- Antecedentes
- Cédula representante legal

- Parafiscales
- Certificados de experiencia
- Póliza de seriedad de la oferta
- Pólizas de buen manejo de anticipos
- Pólizas de cumplimiento

8.3.Aspectos económicos.

En los aspectos económicos se evalúan la calidad, el precio, el soporte post venta con los siguientes porcentajes:

- Calidad (70%)
- Precio 20%
- Soporte Post-Venta (10%)

8.4.Aspectos técnicos

En los aspectos técnicos se evalúan todos los requerimientos solicitados por la Universidad y para ello se utiliza la siguiente tabla:

ITEM A EVALUAR			Puntos
Propuesta Técnica	Herramienta	Gartner	13
	Cumplimiento	Requerimientos RFP	15
	Experiencia	Casos de éxito del proponente	15

	Nivel partner con fabricante	10
Propuesta económica		20
Cumplimiento aspecto financiero		10
Cumplimiento aspecto jurídico		10
Valores agregados		7
Total		100

Ilustración 19. Matriz Evaluación

Con los resultados obtenidos para cada proponente se realizó una gráfica para evaluar cual seleccionar como aliado estratégico para la implementación

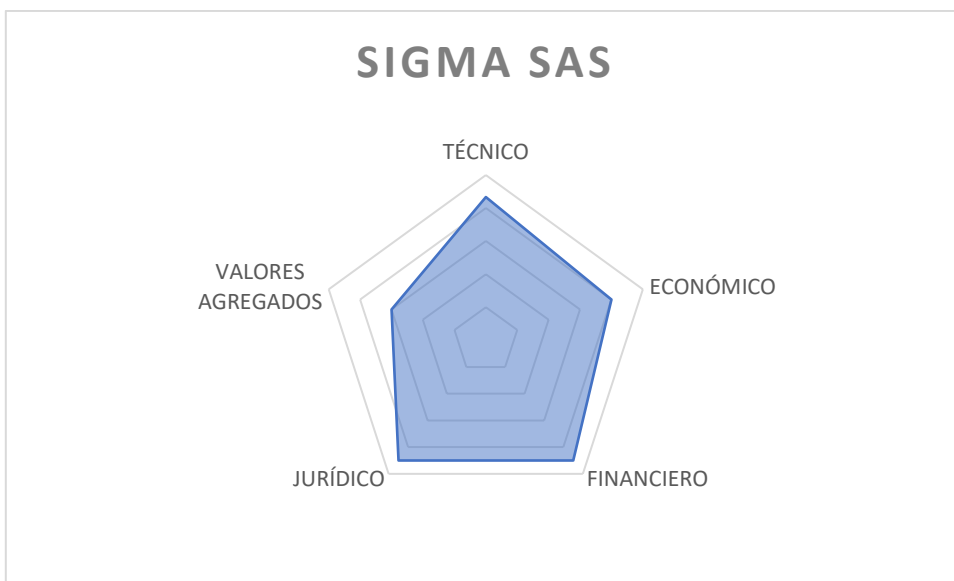


Ilustración 20. Calificación SIGMA SAS

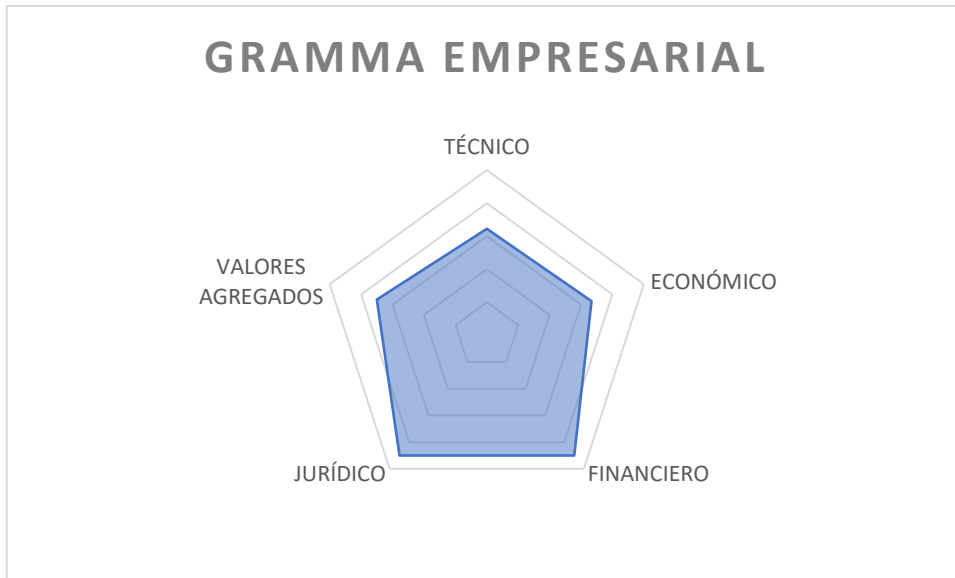


Ilustración 21. Calificación GRAMMA Empresarial

9. GESTION DE RIESGOS.

La gestión del riesgo, elabora estrategias de negocio capaces de minimizar cualquier desviación desfavorable en determinados puntos clave de los procesos del proyecto.

9.1. Principios para la gestión del riesgo

- Creación y protección del valor de una organización.
- Integralidad organizativa
- Estructurada y oportuna
- Dinámica y receptiva al cambio
- Se basa en la mejor información disponible
- Toma en consideración los factores humanos
- Se adapta a cada organización.



Ilustración 22. Administración del Riesgo

Buscamos establecer los posibles riesgos que pueden ocurrir a lo largo del proyecto de acuerdo a las condiciones inciertas, teniendo en cuenta factores relacionados con el alcance, tiempo y costo influyentes en el proyecto. Los siguientes riesgos nos permiten determinar los impactos ya sea de carácter positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto previamente establecidos.

El juicio de expertos lo tenemos en cuenta como herramienta y técnica para determinar los posibles riesgos que se pueden generar de acuerdo a proyectos previos similares. Los riesgos los analizamos de forma periódica desde la fase inicial del proyecto y durante todo el ciclo de vida del mismo. Por medio de reuniones mensuales con el consejo directivo de tal manera que se van identificando o modificando riesgos, se van priorizando y se analiza a profundidad la probabilidad de ocurrencia y por ende el nivel

de impacto en el proyecto, de esta forma se toman las acciones pertinentes para evitar los riesgos negativos y fortalecer todos aquellos que procuran el desarrollo adecuado del proyecto.

9.2. Identificación de los Riesgos

ID	Tipo de Riesgo	Amenaza	Vulnerabilidad
1	Interno	Infraestructura	Falta de información
2	Externo	Infraestructura	Retraso en la entrega de equipos
3	Interno	Disponibilidad de los recursos	Motivos personales o incapacidad física
4	Interno	Pérdida de los recursos	Despido de recursos ya asignados al proyecto
5	Interno	Infraestructura	Recursos con saturación de tareas
6	Interno	Infraestructura	Retraso en entrega de licencias
7	Interno	Cambio de Sponsor	Motivos personales o de directivas
8	Interno	Infraestructura	Mal dimensionamiento de equipos
9	Interno	Infraestructura	Falla en los equipos durante la ventana
10	Interno	Acceso a zonas restringidas	Sin autorización de ingreso
11	Interno	Comunicación áreas interesadas	Retrasos en las ventanas
12	Interno	Priorización de otros proyectos	Retraso o detención de las actividades

13	Interno	Gerencia	Mala comunicación entre las partes
-----------	---------	----------	------------------------------------

ID	Tipo de Riesgo	Amenaza	Vulnerabilidad
14	Interno	Rendimiento inadecuado	Problemas técnicos después de ejecución de ventanas
15	Externo	Disponibilidad de los recursos	Contagio por COVID-19
16	Interno	Conflictos entre interesados	Falta de comunicación
17	Interno	Infraestructura	Incompatibilidad con otros sistemas
18	Externo	Hallazgo de auditoría externa	Falta de implementación de acuerdo a la normativa de infraestructura
19	Interno	Corrupción	Falta de control en los procesos administrativos
20	Interno	Infraestructura	Inadecuada refrigeración en el Datacenter
ID	Tipo de Riesgo	Oportunidad	Fortaleza
21	Interno	Gerencia	Que el proyecto termine antes de lo planificado
22	Interno	Infraestructura	Los equipos pueden servir para aplicaciones en nube

Tabla 5. Identificación de los Riesgos

Para la identificación del riesgo se tiene en cuenta una estructura en tres partes

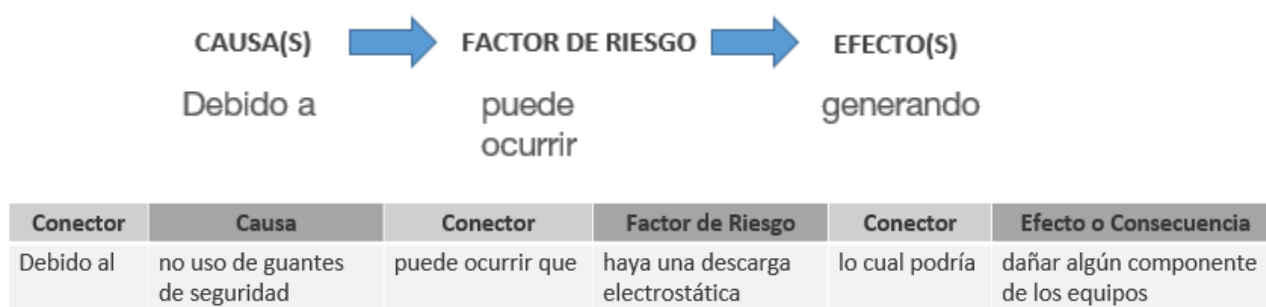


Ilustración 23. Estructura en Tres Partes

9.3. Definición de Riesgos

Para el presente proyecto se analizaron los riesgos según el juicio de expertos. La identificación de los mismos, se debe realizar durante todo el ciclo de vida del proyecto, así garantizamos que si es visible algún riesgo positivo o negativo se incluya en el plan de gestión de los riesgos.

Los riesgos que se encontraron para la implementación del proyecto, van encaminados a factores humanos, legales, reglamentarios, técnicos y económicos de la siguiente forma.

ID	Conector	Causa	Conector	Factor de Riesgo	Conector	Efecto o Consecuencia
1	Debido a	La falta de información necesaria	puede ocurrir que	Hayan problemas técnicos en la configuración de los equipos	lo cual podría	Retrasar la instalación de los equipos y afectar las ventanas programadas
2	Debido a	que no se cuente con los equipos en los tiempos estipulados	puede ocurrir que	Haya un incumplimiento en la entrega	lo cual podría	Atrasar el cronograma por la ausencia de los equipos
3	Debido a	No contar con la totalidad de los recursos necesarios	puede ocurrir que	No se cubran el 100% de los equipos, módulos y actividades planeadas	lo cual podría	Atrasar el cronograma por la falta de recursos
4	Debido al	Despido o la renuncia de uno o varios colaboradores	puede ocurrir que	se deba realizar un nuevo proceso de adopción por parte de los nuevos recursos	lo cual podría	Atrasar el cronograma y afectar ventanas programadas

5	Debido a	La sobreasignación de tareas a los recursos	puede ocurrir que	No se tenga disponibilidad para realizar actividades del proyecto	lo cual podría	Atrasar el cronograma por ausencia de recursos nuevos
6	Debido al	Atraso en la entrega de las licencias	puede ocurrir que	Se incumpla con los tiempos de entrega acordados	lo cual podría	Retrasando actividades que tienen que ver con la instalación y puesta en marcha
7	Debido a	Decisión de las directivas	puede ocurrir que	Se cambie el sponsor del proyecto	lo cual podría	Atrasar el cronograma.
8	Debido a	Equipos que no cumplen con los requerimientos de hardware necesarios	puede ocurrir que	Haya indisponibilidad del servicio total o parcial	lo cual podría	Atrasar el cronograma por mal dimensionamiento.
9	Debido al	Fallas en los equipos durante la ventana	puede ocurrir que	Se suspenda la ventana	lo cual podría	Atrasar actividades programadas.
10	Debido a	La falta de autorización	puede ocurrir que	No se tenga acceso a las zonas requeridas	lo cual podría	Terminar en cancelación de la ventana
11	Debido a	Que no se encuentran informadas las áreas involucradas	puede ocurrir que	Haya falta de apoyo	lo cual podría	Retrasar la ejecución de las ventanas
12	Debido a	Decisión de las directivas de la Universidad	puede ocurrir que	Se prioricen otros proyectos	lo cual podría	Retrasar el cronograma general del proyecto
13	Debido a	Dificultad en la comunicación	puede ocurrir que	No haya la correcta comunicación entre los interesados	lo cual podría	Atrasar el cronograma
14	Debido a	Problemas de post producción	puede ocurrir que	Haya problemas técnicos luego de las ventanas y la etapa de estabilización	lo cual podría	Retraso en el cronograma y ejecución de actividades no planificadas
15	Debido al	COVID-19	puede ocurrir que	Personal del proyecto se vea contagiado	lo cual podría	Retrasar el cronograma del proyecto
16	Debido al	Conflictos entre directivos/líderes del proyecto	puede ocurrir que	Haya poco o nulo avance en los entregables del proyecto	lo cual podría	Retrasar el cronograma del proyecto
17	Debido a	La incompatibilidad del equipo a adquirir con sistemas futuros	puede ocurrir que	No exista interoperabilidad de servicios	lo cual podría	Producir obsolescencia en los equipos a implementar

18	Debido a	Desconocimiento de la normatividad técnica	puede ocurrir que	Halla un hallazgo de incumplimiento durante un proceso de auditoría externa	lo cual podría	Generar sanciones a la universidad
19	Debido a	Incumplimiento de entregables del proyecto	puede ocurrir que	se presenten hechos de corrupción y sobornos por parte del proveedor	lo cual podría	Generar investigaciones disciplinarias a los equipos de proyecto y el incumplimiento de los objetivos del proyecto
20	Debido a	Condiciones inadecuadas en Datacenter	puede ocurrir que	No haya la refrigeración adecuada a los equipos	lo cual podría	Causar daños en los equipos
21	Debido a	La eficacia de la gerencia y la buena planificación	puede ocurrir que	El proyecto termine antes de lo planificado	lo cual podría	Favorecer a la Universidad a los estudiantes al ofrecer un mejor servicio antes.
22	Debido a	La robustez de los equipos y avances en la plataforma de F5	puede ocurrir que	Los equipos F5 sirvan para balancear las aplicaciones en la nube de Oracle que tiene la Universidad	lo cual podría	Generar ahorro de costos y mejorar el desempeño

Tabla 6. Identificación en Tres Partes

Con el fin de analizar los riesgos de forma individual, es necesario darles una prioridad, determinando así cual va a ser la probabilidad, efecto e impacto que generan sobre la consecución del proyecto, analizando cuales de estos incurren en un mayor deterioro en el ciclo de vida del proyecto con el fin de tomar medidas correctivas necesarias.

La matriz de probabilidad e impacto, nos garantiza el nivel de prioridad de cada uno de los riesgos que pueden ocurrir en el proyecto, con el fin de establecer mayor control sobre los mismos, incluso si su nivel de impacto es bajo.

DEFINICIÓN DE ESCALAS DE IMPACTO DEL PROYECTO										
	IMPACTO									
PROBABILIDAD	RARA VEZ	EVENTUAL	MODERADO	FRECUENTE	MUY FRECUENTE	MUY FRECUENTE	FRECUENTE	MODERADO	EVENTUAL	RARA VEZ
MUY ALTO	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Alto	Moderado	Bajo
ALTO	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Alto	Moderado	Bajo
MEDIO	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Alto	Moderado	Bajo
BAJO	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Crítico	Alto	Moderado	Bajo	Bajo
MUY BAJO	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto	Alto	Alto	Moderado	Bajo	Bajo

Ilustración 24. Matriz de Riesgos

Datos del Riesgo							Análisis Cualitativo			Acciones a Seguir						
ID	Tipo	Categoría	Causa	Riesgo	Efecto	Impacto	Probabilidad	Valor	Valor	Clasificación	Estrategia	Disparador	Plan	Contingencia	Periodicidad del Control del Riesgo	Dueño del Riesgo
1	Interno	Riesgo Técnico	No se tiene la suficiente información para configurar los equipos	Problemas técnicos en la configuración de los equipos identificados previos a cada instalación que atrasen el cronograma.	Atraso en la instalación de los equipos que puede afectar las ventanas programadas	Alto	Moderado	4	3	Crítico	Mitigar	Al momento de configurar los equipos se debe asegurar que se tenga la información completa	1. Realizar pruebas de configuración sobre cada equipo a migrar. 2. Garantizar que todos los equipos están preparados y operativos para cada ventana.	Volver a realizar el levantamiento o de información de los equipos para validar los faltantes	Semanal	U. Latinoamericana - Sigma SAS
2	Externo	Riesgo Externo	No se cuente con los equipos en los tiempos estipulados	Incumplimiento en la entrega de equipos	Atraso en el cronograma por la ausencia de equipos a instalar.	Muy Alto	Eventual	5	2	Crítico	Mitigar	Cuando a la fecha no se tiene avance de entrega de equipos y el proveedor no tiene una fecha estimada	Realizar seguimiento constante al proveedor para la entrega de equipos	1. Solicitar equipos con suficiente antelación teniendo en cuenta posibles retrasos. 2. Instalación de equipos temporales.	Semanal	Sigma SAS

3	Interno	Riesgo Técnico	No hay disponibilidad de los recursos para realizar las actividades planeadas	No cubrir el 100% de los equipos y/o actividades en el tiempo asignado para las instalaciones	Atraso en el cronograma por la consecución de nuevos recursos para las instalaciones de los equipos.	Alto	Eventual	4	2	Alto	Transferir	Cuando hay sobre saturación de recursos para la generación de actividades.	Asignación de recursos nuevos para la ejecución de las actividades	Contratación por parte del proveedor de recursos externos para la ejecución de actividades	Quincenal	Sigma SAS
4	Interno	Riesgo de Recursos	Despido o renuncia de los recursos asignado a la ejecución del proyecto	Perdida de recursos asignados al proyecto	Proceso de adopción y entrega a nuevos recursos	Alto	Muy frecuente	4	5	Crítico	Aceptar	Renuncia o despido de alguno de los recursos asignados	Plan de adopción al proyecto		Al momento de materialización del riesgo	U. Latinoamericana
5	Interno	Riesgo de Recursos	Hay sobrecarga de tareas en recursos para ejecutar las actividades	No tener disponibilidad de personal para atención de actividades del proyecto	Re organización de actividades que demora mas tiempo en ejecutarse	Medio	Rara vez	3	1	Moderado	Evitar	Cuando se empieza a atrasar actividades programadas para la ejecución del proyecto	1. Desarrollar, aprobar y hacer seguimiento a la agenda de actividades 2. Retroalimentación constante al equipo de trabajo sobre acuerdos y actividades	Asignar mas personal para la ejecución de actividades	Semanal	Sigma SAS

6	Interno	Riesgo del Proveedor	Atraso en la entrega de las licencias	Incumplimiento en la entrega de las licencias	Atraso de actividades que tiene que ver con la instalación y puesta en marcha de los equipos. Se queda el proyecto sin realizar actividades porque no se podrían adelantar	Alto	Moderado	4	3	Crítico	Aceptar	Cuando a la fecha no se tiene avance de entrega de licencias y el proveedor no tiene una fecha estimada	Realizar seguimiento constante al proveedor para la entrega de equipos	Instalación de licencias DEMO mientras se obtienen las definitivas	Semanal	Sigma SAS
7	Interno	Riesgo de la Universidad	Decisión por parte de la Universidad de realizar cambio de Supervisor o sponsor del proyecto	Cambio de Sponsor del proyecto	Atraso del cronograma por adaptación del nuevo supervisor	Bajo	Rara vez	2	1	Bajo	Aceptar	Decisión de las directivas de la Universidad de cambio de supervisor del proyecto	Transición al nuevo supervisor del contrato con anterioridad	Asignación del nuevo supervisor	Semanal	U. Latinoamericana
8	Interno	Riesgo de Recursos	Que los equipos que se van a instalar no sean los apropiados para manejar el tráfico de la red	Equipos que no cumplen con los requerimientos definidos	Atraso del cronograma por no contar con los equipos	Bajo	Rara vez	5	1	Alto	Aceptar	Al momento de instalar los equipos no sean apropiados para la arquitectura planteada	Nueva evaluación de equipos por parte de F5 y de arquitectura	Pedido de nuevos equipos que sean apropiados para la implementación	Una vez	Sigma SAS

9	Interno	Riesgo Técnico	Al momento de la ventana se presente fallas en servicios / equipos	Problemas de conectividad / daños en los equipos	Suspensión de la ventana	Alto	Eventual	4	2	Alto	Evitar	Al momento de estar realizado las conexiones de los equipos en la ventana alguno de estos falla	Tener patchcord de reemplazo. Dejar solo un equipo funcionando mientras se reemplaza el otro	Tener patchcord de reemplazo. Dejar solo un equipo funcionando mientras se reemplaza el otro	Durante de la ventana	Sigma SAS
10	Interno	Riesgo de la Universidad	Al momento de realizar la ventana	Acceso a las instalaciones en donde se van a instalar los equipos	Cancelación de la ventana	Medio	Rara vez	3	1	Moderado	Mitigar	Al momento de ingresar al datacenter y no haya autorización	SIGMA debe solicitar con anticipación la autorización de ingreso		Una semana antes de las ventanas	U. Latinoamericana
11	Interno	Riesgo Técnico	No se encuentran informadas las áreas involucradas	Falta de apoyo de las áreas implicadas	Retraso en la ejecución de las ventanas	Alto	Muy frecuente	4	5	Crítico	Mitigar	Al momento de que un área no este interesada en realizar la ejecución de las actividades	Tener involucrado a todas las áreas en el avance del proyecto		Semanal	U. Latinoamericana
12	Interno	Riesgo de la Universidad	Por decisión de las directivas de la Universidad se priorizan otros proyectos	Priorización de otros proyectos	Retraso en el cronograma general del proyecto	Alto	Rara vez	4	1	Alto	Aceptar	Cuando las directivas de la Universidad decida priorizar otros proyectos	Aceptar la decisión de las directivas		Al momento de materialización del riesgo	U. Latinoamericana

1 3	Interno	Riesgo de Gerencia de Proyecto	Dificultad en la comunicación	Falta de comunicación entre los interesados del proyecto	Atraso en el cronograma del proyecto	Alto	Rara vez	4	1	Alto	Evitar	No se logre la comunicación efectiva entre las partes interesadas	Plan de comunicación del proyecto		Semanal	U. Latinoamericana
1 4	Interno	Riesgo Técnico	Problemas en la post-producción	Problemas Técnicos luego de las ventanas de mantenimiento y en la etapa de estabilización	Retraso en el cronograma general del proyecto	Alto	Moderado	4	3	Crítico	Mitigar	Después de alguna de las ventanas o en la estabilización no se presente alguna falla o falta de configuración	Luego de las ventanas y en la etapa de estabilización realizar una validación periódica para verificar el buen funcionamiento		Después de las ventanas y en la estabilización	U. Latinoamericana - Sigma SAS
1 5	Externo	Riesgo de Recursos	Contagio por Covid-19	El personal del proyecto se contagie por el Covid-19	Retraso en el cronograma general del proyecto	Alto	Moderado	4	3	Crítico	Aceptar	Cumplir con toda la reglamentación establecida para la prevención del COVID_19	1. Informar inmediatamente si se tiene algún síntoma 2. Acudir al médico para ser diagnosticado 3. revisar los recursos y reasignar el proyecto			U. Latinoamericana - Sigma SAS

16	Interno	Riesgo de Gerencia de Proyecto	Conflictos entre directivos/líderes del proyecto de la universidad y el proveedor	Poco o nulo avance en los objetivos del proyecto debido a discordias entre directivos y líderes	Retraso en el cronograma general del proyecto	Alto	Rara vez	4	1	Alto	Mitigar	Se presentan desacatos, y se ignoran los comunicados del proyecto	Establecer acuerdos comunes que faciliten el cumplimiento oportuno de los objetivos del proyecto	Aplicar procedimientos de resolución de conflictos y negociación	Semanal	U. Latinoamericana - Sigma SAS
17	Interno	Riesgo Técnico	Obsolescencia de infraestructura tecnológica	Ausencia de interoperabilidad entre equipos y sistemas asociados al balanceador a causa de problemas de incompatibilidad	No disponibilidad de sistemas alternos o información.	Medio	Rara vez	3	1	Moderado	Evitar	Problemas al gestionar sistemas de información alternos	garantizar una compatibilidad alta entre dispositivos y sistemas informáticos		Mensual	U. Latinoamericana
18	Externo	Riesgo del Proveedor	Desconocimiento de la normatividad técnica en la implementación	Hallazgo de incumplimiento en la normativa técnica durante un proceso de auditoría externa	Sanciones a la universidad	Alto	Eventual	4	2	Alto	Evitar	Auditoría técnica externa	Aclarar oportunamente la normatividad influyente en el proyecto	Realizar auditoría interna al proyecto	Mensual	U. Latinoamericana
19	Externo	Riesgo de Recursos	Corrupción/Soborno	Debido al incumplimiento de entregables del proyecto, el proveedor ofrece beneficios personales a líderes técnicos de la universidad	Investigaciones disciplinarias sobre los equipos implicados. Incumplimiento de los objetivos del proyecto	Medio	Rara vez	3	1	Moderado	Evitar	Incumplimiento en entregables del proyecto	Controles y supervisión por un área de control interno de la universidad	Aplicar medidas disciplinarias y sancionatorias. Utilizar cláusulas de cumplimiento	Mensual	U. Latinoamericana

20	Interno	Riesgo Técnico	Mala refrigeración de los equipos	Inadecuadas condiciones ambientales en el datacenter para el alojamiento de los equipos balanceadores	Daño en los equipos	Alto	Moderado	4	1	Alto	Evitar	Falla total o en el rendimiento de los equipos por exceso de calor	Mantenimientos preventivos, pruebas de calor generado en los nuevos equipos, y adecuaciones necesarias en las instalaciones		Quincenal	U. Latinoamericana
21	Interno	Riesgo de Gerencia de Proyecto	Buena planificación	Experiencia de la gerencia del proyecto	Proyecto termina antes de lo planeado	Muy Alto	Moderado	4	1	Alto						
22	Interno	Riesgo Técnico	Recursos	Equipos con buenos requerimientos técnicos	Equipos sirven para balancear aplicaciones en nube de Oracle	Alto	Moderado									

Tabla 7. Matriz de Riesgos

Una vez realizado el análisis de los riesgos, se garantiza una respuesta a los mismos, analizando de esta forma los que tienen una mayor incidencia sobre el proyecto en el momento en que se generen, de esta forma minimizamos las amenazas.

10. GESTIÓN DE LA CALIDAD

10.1 Normas y buenas prácticas



Ilustración 25 Gobernanza U. Latinoamericana

La UNILATINOAMERICANA cuenta con un buen proceso de gobernanza de TI. Allí se toma las decisiones importantes y de gran impacto en todos los proyectos ejecutados en la Universidad.

En cabeza de la rectoría y de un comité de tecnología se supervisa el correcto desempeño y el cumplimiento de todas aquellas actividades planeadas desde un inicio

para cada proyecto. A continuación, gracias a la dirección de tecnología se hace una supervisión a detalle de todo el desempeño y el excelente cumplimiento de todas las actividades propuestas. Adicional a ello se cuenta con varios coordinadores según las áreas de impacto que garantizan que todos los proyectos se lleven a feliz término con base a los planes estratégicos y políticas definidas previamente por el comité. Estas personas están en constante proceso de supervisión de proyectos importantes, por lo mismo se encargan de administrar todas aquellas prioridades de tecnología, los costos e inclusive la asignación de todos los recursos pertinentes a los proyectos.

10.2. Norma ISO/IEC 38500

La norma implementada en la UNILATINOAMERICANA se basa en 6 principios básicos. Explicados más adelante los cuales permiten agrupar diferentes objetivos según los proyectos ejecutados.



Ilustración 26 Capacitación Norma 38500

Responsabilidad: En la universidad todos los integrantes o grupos de trabajo tienen muy claros y bien definidos sus roles y responsabilidades en cuanto a las tareas asignadas de proyectos de TI.

Estrategia: Es importante tener en cuenta todas las capacidades que tiene la universidad en tiempo presente y a futuro en el ámbito de tecnología. Esto con el fin de garantizar

que todas las decisiones tomadas tengan un impacto amplio y excelente en la implementación de nuevos proyectos.

Adquisición: Todas las inversiones que hace la Universidad en proyectos de tecnología están justificadas según un análisis bien definido, así se garantiza que todo el desarrollo de dichos proyectos se realice de forma óptima.

Desempeño: Todos los proyectos que se desarrollan desde el departamento de tecnología de la universidad, se hacen de tal forma que satisfacen los requerimientos de la misma. Con los niveles más altos de calidad siempre.

Cumplimiento: El departamento de tecnología todo el tiempo vela por el cumplimiento de los proyectos planeados, esto siguiendo reglamentos y procedimientos establecidos por los entes mayores de la Universidad.

Componente humano: Las decisiones tomadas en el departamento de tecnología buscan garantizar el tener en cuenta el punto de vista de todos los integrantes del equipo, fomentando así un análisis a detalle de las necesidades actuales y procurando así la evolución de la Universidad en temas tecnológicos.

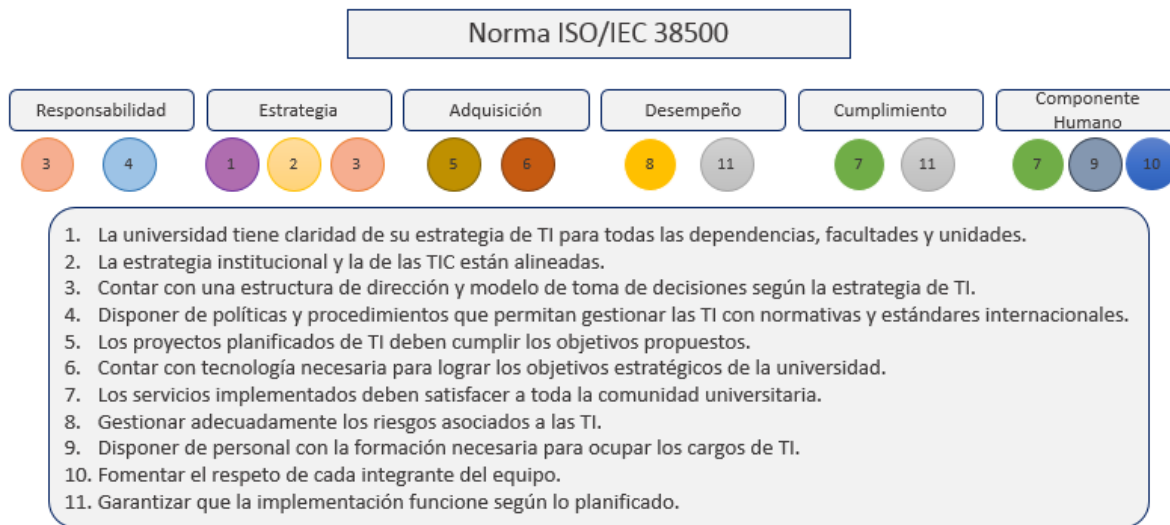


Ilustración 27 Objetivos Norma 38500

10.3. ISO/IEC 20000

Es un estándar de calidad para la gestión de servicios TI. Garantiza que la universidad pueda gestionar los servicios con una calidad buena a toda la comunidad universitaria.

Así se obtienen buenas prácticas en toda la gestión de entorno TI.



Ilustración 28 Buenas prácticas

10.4. ESTANDARES APLICADOS

Los estándares aplicados por la Universidad tienen como objetivo permitir que toda la planificación y la instalación de la solución en temas de cableado estructurado, datacenter y aspectos de compatibilidad se lleven a buen término. Por lo mismo estas normas benefician todo el soporte necesario que garantiza un entorno apropiado de telecomunicaciones.

Por otro lado, los siguientes estándares permiten detallar a fondo todos aquellos requerimientos específicos de los equipos a instalar, proporcionando una serie de recomendaciones y directrices para la correcta instalación de la infraestructura.

Estándar	Descripción
ANSI/TIA-568-.C.0	Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
ANSI/TIA-568-.C.2.	Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards.
TIA/EIA-942.	Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers
BICSI 002	Data Center Design and Implementation Best Practices
ETSI EN 300 386 V1.6.1 (2012-04)	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; Electromagnetic Compatibility (EMC) requirements

Tabla 8 Normatividad técnica asociada al proyecto

10.5. KPIs ITIL – Implementación del Servicio

En primer lugar, establecemos cuatro indicadores que no son negociables, dado que el cumplimiento de actividades, de entregables y la validación de pruebas deben estar al 100% dado que nos permite supervisar todas aquellas etapas según los plazos previstos. Por otro lado, es necesario garantizar de manera adecuada que los servicios funcionen correctamente según la implementación del módulo en cada fase. A continuación, explicamos indicadores que nos permiten medir la efectividad en la reducción de incidencias permitiéndonos mejorar el tiempo y la forma de reaccionar frente a los mismos. Por último, también apreciamos factores decisivos de disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad de los servicios que estarán expuestos a toda la comunidad universitaria.

Indicador	Objetivo	Fórmula
Cumplimiento de actividades del cronograma	Supervisar las etapas del proyecto de acuerdo a los plazos previstos.	=100%
Cumplimiento de entregables del proyecto	Recibir todos los entregables pactados del proyecto	=100%
Validación de pruebas supervisadas	Asegurar que los servicios funcionan de manera adecuada antes y después de la implementación de cada fase.	=100%
Aprobación de pruebas de seguridad	Verificación de cumplimiento con los parámetros de seguridad exigidos por el ciso.	=100%

Indicador	Objetivo	Fórmula
Disponibilidad del Servicio	Medir el % de tiempo que el servicio está disponible al mes	$D(\%) = \frac{720 \text{ Hrs} - \text{Tiempo de falla}}{720 \text{ Hrs}} \times 100\%$
Mantenibilidad	Medir que tan rápido y efectivo es el servicio después de una falla.	$M(\text{hours}) = \frac{\text{Tiempo de falla en horas}}{\# \text{ total de fallas}}$
Confiabilidad	Medir el tiempo de confiabilidad del servicio sin interrupciones (en horas)	$C = \frac{\text{Tiempo disponible} - \text{tiempo de falla}}{\# \text{ total de fallas}}$

Indicador	Objetivo	Fórmula
Cantidad de incidentes repetidos	Medir la efectividad en la reducción de incidentes repetidos	$CIR = \frac{\# \text{ Incidentes resueltos remotamente}}{\# \text{ total de incidentes}}$
Incidentes resueltos remotamente	Cantidad de incidentes resueltos a distancia por el Service Desk	
Tiempo de resolución de incidente	Tiempo medio para resolver un incidente,	Cumplir con el tiempo establecido para el SLA del servicio de conectividad (7 Horas)
Resolución dentro del SLA	Porcentaje de incidentes resueltos durante el tiempo acordado en el SLA,	$RSLA = \frac{\# \text{ Incidentes resueltos dentro del SLA}}{\# \text{ total de incidentes}}$
Cantidad de incidentes escalados	Cantidad de incidentes escalados al proveedor	$RSLA = \frac{\# \text{ Incidentes resueltos dentro del SLA}}{\# \text{ total de incidentes}}$

Tabla 9 KPIS

720 Hrs = tiempo acordado del servicio

Mantenibilidad = la cantidad de esfuerzo requerida para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez se ha presentado un evento de falla

MTRS = (Mantenibilidad) Tiempo promedio para restaurar el servicio.

MTBF = (Confiabilidad) Tiempo promedio de resolución entre fallas.

11. GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.

La Gestión de los interesados tiene como finalidad identificar los principales interesados en el desarrollo del proyecto que se ven directa o indirectamente afectados por el mismo, determinando su nivel de influencia, con el propósito de ser monitoreados para orientarlos y llegar al éxito del objeto del proyecto, teniendo en cuenta las expectativas de cada uno.

Los interesados pueden tener un nivel de responsabilidad y autoridad variable al ser partícipes del proyecto, ya que pueden cambiar a lo largo del ciclo de vida del proyecto donde sus influencias al comienzo pueden ser altas considerando que los costos en las modificaciones son mínimas. La definición de las partes que están interesadas en el proyecto, ha venido cambiando a medida que transcurre el tiempo, es por ello que

cualquier grupo o individuo identificable respecto de la organización es dependiente para su supervivencia (empleados, segmentos de cliente, proveedores, agencias gubernamentales, accionistas, instituciones financieras y otros).



Ilustración 29 Matriz Poder vs Influencia

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA		SIGMA INGENIEROS
CLIENTE		PROVEEDOR
MARIA BONILLA	FRANCISCO CASTRO	CARLOS SALAS
RECTORÍA	OFICIAL DE SEGURIDAD	GERENTE DE PROYECTO
MIEMBROS DEL CONSEJO	MARCELA LADINO	JESUS PEINADO
CONSEJO ADMINISTRATIVO	PMO	ESPECIALISTA APM
MIEMBROS DEL CONSEJO	DECANO	LINA MENDOZA
CONSEJO DIRECTIVO	FACULTADES	ESPECIALISTA LTM
JUAN BOLAÑOS	ESTUDIANTES	WILLIAM PAZ
COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO	COMUNIDAD ESTUDIANTEL	ESPECIALISTA ASM
JORGE URRUTIA	ADMINISTRATIVOS	JUAN BOLAÑOS
GERENTE DE PROYECTO	DEPARTAMENTOS - UNIDADES	COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO
SEBASTIAN GONZALEZ	APOYO ACADÉMICO	PROVEEDORES DE GAMMA
ADMINISTRADOR DE RED	DIVISIONES	ALIADOS ESTRATÉGICOS

Ilustración 30 Interesados del Proyecto

11.1. Interesados del proyecto – Universidad Latinoamericana

A continuación se presenta el detalle de interesados por parte de la universidad.

Interesado			
Nombre	Rol		
María Bonilla	Rectora		
Expectativas	Mejorar las condiciones tecnológicas de la Institución		
Nivel de	Participación	Baja	
	Influencia	Alta	
	Impacto Potencial	Alto	
Gestión del Interesado			
Mantener informada de manera periódica sobre los avances de cada una de las fases del proyecto.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Miembros del Consejo	Consejo Administrativo		
Expectativas	Mejorar las condiciones tecnológicas de la Institución		
Nivel de	Participación	Baja	
	Influencia	Alta	
	Impacto Potencial	Alto	
Gestión del Interesado			
Mantener informados de manera periódica sobre los avances de cada una de las fases del proyecto en los comités de tecnología.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Pedro Perez	Comité directivo del proyecto		
Expectativas	Garantizar el óptimo rendimiento de las plataformas y su buena gestión		
Nivel de	Participación	Alta	
	Influencia	Alta	
	Impacto Potencial	Alto	
Gestión del Interesado			
Informar constantemente de todos los pormenores del proyecto que generen riesgo de no cumplimiento de los objetivos.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Sebastian Gonzalez	Líder Técnico		
Expectativas	Mejorar las condiciones tecnológicas de la Institución		
Nivel de	Participación	Alta	
	Influencia	Media	
	Impacto Potencial	Medio	
Gestión del Interesado			
Tener en cuenta su concepto técnico durante el desarrollo del proyecto.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Francisco Castro	Oficial de Seguridad		
Expectativas	Garantizar la seguridad de la información durante y después de la implementación.		
Nivel de	Participación	Media	
	Influencia	Media	
	Impacto Potencial	Medio	
Gestión del Interesado			
Tener en cuenta su concepto técnico en materia de seguridad durante el desarrollo del proyecto.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Decanos	Facultades		
Expectativas	Que las plataformas a su disposición funcionen de manera óptima para sus actividades		
Nivel de	Participación	Baja	
	Influencia	Baja	
	Impacto Potencial	Bajo	
Gestión del Interesado			
Exponer los beneficios del proyecto una vez implementado.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Estudiantes	Comunidad Universitaria		
Expectativas	Que las plataformas a su disposición funcionen de manera óptima para sus actividades académicas		
Nivel de	Participación	Baja	
	Influencia	Baja	
	Impacto Potencial	Baja	
Gestión del Interesado			
Socializar el modo de uso de la autenticación en el portal SSO.			

Interesado			
Nombre	Rol		
Apoyo Académico	Divisiones		
Expectativas	Que las plataformas a su disposición funcionen de manera óptima para sus actividades académicas		
Nivel de	Participación	Alta	
	Influencia	Media	
	Impacto Potencial	Medio	
Gestión del Interesado			
Socializar el modo de uso de la autenticación en el portal SSO.			

Ilustración 31. Interesados Universidad

11.2. Interesados del proyecto – SIGMA

Interesado		
Nombre	Rol	
Carlos Salas	Gerente de Proyecto	
Expectativas	Llevar a buen término el proyecto	
Nivel de	Participación	Alta
	Influencia	Alta
	Impacto Potencial	Alto
Gestión del Interesado		
Brindar la información necesaria e informar las necesidades de la Universidad, Apoyar durante las etapas del proyecto.		

Interesado		
Nombre	Rol	
Lina Mendoza	Especialista LTM	
Expectativas	Implementar de manera correcta el módulo LTM	
Nivel de	Participación	Alta
	Influencia	Alta
	Impacto Potencial	Medio
Gestión del Interesado		
Proporcionar la información técnica necesaria para la implementación del módulo LTM.		

Interesado		
Nombre	Rol	
Juan Bolaños	Comité directivo del Proyecto	
Expectativas	Llevar a buen término el proyecto	
Nivel de	Participación	Baja
	Influencia	Baja
	Impacto Potencial	Baja
Gestión del Interesado		
Brindar la información necesaria e informar las necesidades de la Universidad, Apoyar durante las etapas del proyecto.		

Interesado		
Nombre	Rol	
Jesús Peinado	Especialista APM	
Expectativas	Contar con una correcta implementación del módulo LTM	
Nivel de	Participación	Alta
	Influencia	Alta
	Impacto Potencial	Medio
Gestión del Interesado		
Proporcionar la información técnica necesaria para la implementación del módulo APM.		

Interesado		
Nombre	Rol	
William Paz	Implementar de manera correcta el módulo ASM	
Expectativas	Que las plataformas a su disposición funcionen de manera óptima para sus actividades académicas	
Nivel de	Participación	Alta
	Influencia	Alta
	Impacto Potencial	Medio
Gestión del Interesado		
Proporcionar la información técnica necesaria para la implementación del módulo ASM.		

Interesado		
Nombre	Rol	
Proveedores de Sigma	Aliados Estratégicos	
Expectativas	Proporcionar equipos de calidad	
Nivel de	Participación	Baja
	Influencia	Baja
	Impacto Potencial	Alto
Gestión del Interesado		
Informar a través de gamma si hay incidentes con los equipos físicos.		

Tabla 10 Gestión de Interesados

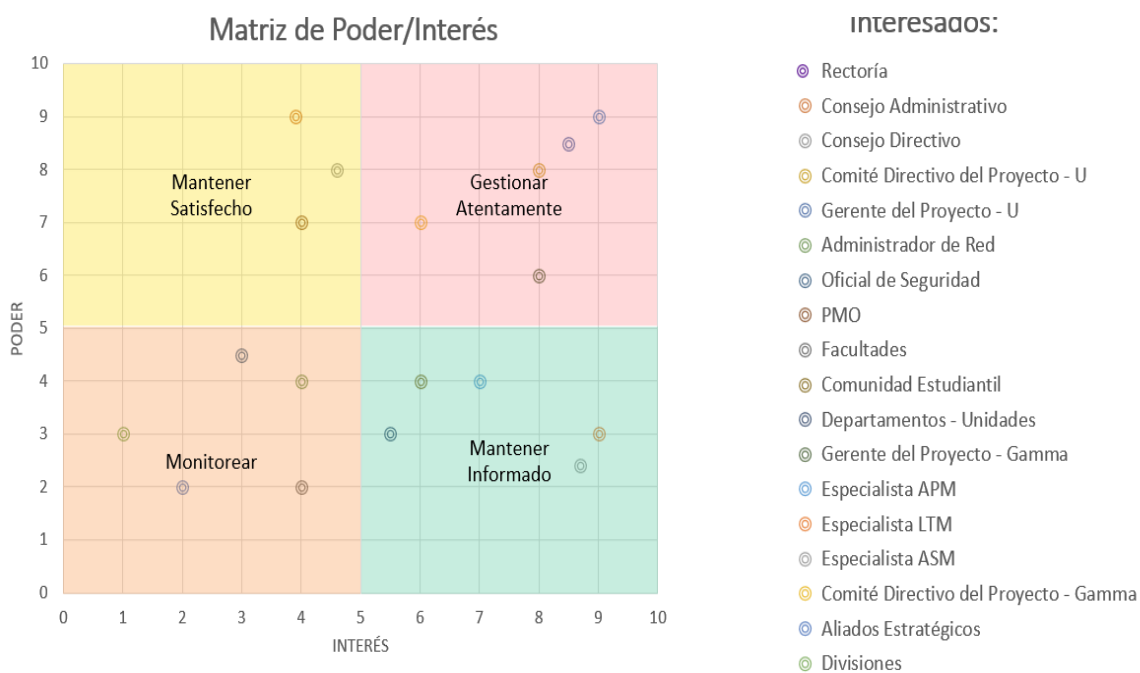


Ilustración 32 Matriz de Interesados del Proyecto

11.3. Matriz de Comunicaciones

Se definen los roles de asistentes a las reuniones del proyecto

ROL	DESCRIPCIÓN
Sponsor del Proyecto	- Miembros de la dirección - Mantiene alineado al proyecto con la estrategia de la empresa - Nexo entre el equipo y la dirección general - Resuelve conflictos de recursos
Facilitador	- Conduce reunión - Modera las discusiones - Mantiene el foco y el horario
Secretario	- Toma nota - Elabora y distribuye el acta - Rol rotativo
Gerente del proyecto	- Nunca es el experto principal - Se anticipa a los cambios y mantiene alineado al equipo - Comunica al sponsor el avance
Coordinador	- Dependiendo del tamaño del proyecto existe o no - Coordina reuniones - Mantiene la integridad de la documentación
Participante	- Todos son participantes; incluyendo al sponsor, gerente de proyecto, etc. - Mantiene el espíritu de confianza y respeto a los colegas. - Escucha y participa - Respeto las reglas establecidas - Respeto las decisiones

Tabla 11 Roles de asistentes a reuniones

Para llevar un control de las reuniones del proyecto, se definen 4 tipos de reuniones para el proyecto y su respectiva programación.

Tipo de Reunión	Periodicidad	Duración	Fecha	Involucrados	
				Universidad	Proveedor
Seguimiento	▪ Semanal	▪ 1 Hora	▪ Todos los Jueves	▪ Gerente del Proyecto, Líder Técnico, CISO	▪ Gerente del Proyecto, Especialistas LTM, APM, ASM.
Técnica	▪ Cuando sea necesario	▪ 1 – 3 Horas	▪ A convenir	▪ Gerente del Proyecto, Líder Técnico	▪ Especialistas LTM, APM, ASM. (El que corresponda)
Ejecutiva	▪ Quincenal	▪ 1 Hora	▪ Los Viernes	▪ Comité directivo del proyecto, PMO, Líder Técnico	▪ Comité directivo del proyecto, Gerente del Proyecto
Directiva	▪ Mensual	▪ 45 Minutos	▪ Primer lunes de la segunda semana del mes.	▪ Comité directivo del proyecto	▪ No Aplica

Tabla 12 Matriz de Reuniones

11.5. Matriz de Entregables

A continuación, se detallan los documentos que deben ser entregados a lo largo de las etapas del proyecto.

Entregable	Nombre	Versión	Frecuencia	Fecha limite de Almacenamiento	Forma de entrega	Repositorio	Responsable
Inicio	Verificación de Contrato	1.0	7 días hábiles	02/03/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Consejo de Dirección
	Registro de proveedores (compras)	1.0	Una vez	02/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Depto. de Compras
	Acta de Inicio de Proyecto (firmada)	1.0	Una vez	04/03/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Gerente de Proyecto
Plan del Proyecto	Plan de Gestión del Proyecto	1.0	Según la necesidad	04/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto
	EDT/WBS	1.0	Según la necesidad	05/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto
	Entrega de Información técnica del cliente (DTC)	1.0	Una vez	04/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Líder Técnico
	Acta de Visita Inspección física Datacenter UNIVERSIDAD	1.0	Una vez	03/03/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Líder Técnico
	Entrega de direccionamiento de gestión en producción	1.0	Una vez	06/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Líder Técnico
	Diseño de la solución a implementar	1.0	Una vez	06/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	GAMMA

Entregable	Nombre	Versión	Frecuencia	Fecha limite de Almacenamiento	Forma de entrega	Repositorio	Responsable
Plan del Proyecto	Plan de Recursos Humanos	1.0	Una Vez	04/03/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto
	Plan de gestión de Calidad	1.0	Una vez	04/03/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto
	Acta de Entrega de protocolo de pruebas migración LTM	1.0	Una vez	05/03/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Líder Técnico
	Acta de Entrega e instalación de equipos en Datacenter	1.0	Una vez	04/04/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Gerente del Proyecto
Informes de Estado de Proyecto	Informe de auditoria de calidad	1.0	Cada 15 días	04/04/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Líder Técnico
	Informe de avance de proyecto	1.0	Semanalmente	11/04/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Gerente del Proyecto
	Plan de gestión de riesgos	1.0	Según necesidad	010/04/2020	En Digital	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto

Entregable	Nombre	Frecuencia	Fecha limite de Almacenamiento	Forma de entrega	Repositorio	Responsable
cierre	Acta de Verificación de transferencia de conocimiento	1.0	28/09/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Gerente del Proyecto
	Acta de aceptación del proyecto punto a punto	1.0	30/09/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Gerente del Proyecto
	Acta de cierre del proyecto	1.0	05/10/2020	En Físico	Proyecto Balanceadores F5 / Repositorio Oficina de Gestión de Proyectos	Comité Directivo del Proyecto

Tabla 13 Matriz de documentos a entregar

12. LECCIONES APRENDIDAS.

A continuación, se presenta la información detallada de lecciones aprendidas.

Datos Básicos	
Nombre del Proyecto	PLANEACIÓN DE UN PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE UNA SOLUCIÓN DE BALANCEO DE CARGA BIG-IP F5 EN LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE BOGOTÁ BASADO EN EL MODELO PMI
Gerente del Proyecto	Ing. JORGE URRUTIA

Lecciones Aprendidas							
Ítem	Rol dentro del equipo	Fase en la que se dio la lección aprendida	Nombre de la Situación	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
F5001	Coordinador de Infraestructura	Estudio de Mercado	Identificación de Marcas y proponentes	En el estudio de mercado se optó únicamente por F5 verificar a profundidad otras herramientas que podían hacer lo mismo y ser más estratégicas a nivel de TI.	No se pudo delimitar el alcance, y el costo de la solución con otros proponentes.	N/A	Realizar un estudio de mercado previo a la realización del proyecto que evalúe todas las marcas y los proponentes con más subjetividad.
F5002	Coordinador de Infraestructura	Selección de proponente	Selección de proponente para la ejecución del proyecto.	El proponente seleccionado se registró como Partner de la Universidad ante F5, esto ocasiono que F5 les diera un descuento muy bueno y que los otros competidores no estuvieran a la altura del precio.	Por el costo de la solución se tuvo que seleccionar el proponente más económico, perjudicando el alcance y el tiempo del proyecto.	N/A	No cambiar las condiciones de personal calificado, años de experiencia del proponente u otro ítem que pueda perjudicar la calidad de los entregables.

F5003	Gerente de Proyecto	Implementación Decryption	Capacidades y objetivos fuera de las capacidades del proveedor.	Durante la fase comercial, el proveedor indicó que se podía hacer descripción de tráfico SSL sin el uso de certificado. Esto fue completamente falso, y ocasiono a futuro retraso en el cronograma y los tiempos de entrega.	Se tuvo que retirar esta fase del proyecto ya que era imposible de realizar técnicamente.	Vouchers de capacitación en F5 para dos miembros del equipo.	De antemano la Universidad conocía el impedimento técnico, sin embargo, al momento de realizar la venta, el asesor comercial indicó que era viable de realizar y esto fue decisivo a la hora de realizar la compra. A futuro este tipo de decisiones se deben ligar a cláusulas de contratación más fuertes económicamente.
F5004	Gerente de Proyecto	Planeación	Actividades previas a la firma del contrato.	Se realizaron actividades previas a la firma del contrato, que no generaron valor a la Universidad, pero consumieron tiempos y recursos importantes para otras actividades.	El proveedor solicitó una documentación al detalle que se le entregó el mismo día. Se hacían reuniones de seguimiento de una hora que no llevaban a ningún lugar, pero tampoco se podía avanzar por la falta de firma del contrato.	N/A	Si el proyecto va a tener un inicio previo a la firma del contrato, es necesario dejarlo por escrito en el RFP para evitar tiempos muertos entre la adjudicación del contrato y la firma del mismo.
F5005	Gerente de Proyecto	Migración LTM	Configuración LTM con problemas y afectación de perfiles por defecto.	La persona que realizó la configuración de LTM no estaba certificada, y se retiró esta cláusula del RFP, esto ocasionó que la configuración no fuera la ideal para la Universidad.	Se afectó el tiempo y el alcance del proyecto, se tuvo que reconfigurar el módulo de LTM ocasionando sobrecarga de recursos en la Universidad.	Se tuvo que realizar varias reuniones con el proveedor y con el contrato en mano para exigir el buen funcionamiento del módulo.	No se puede permitir que las personas encargadas de realizar la implementación, despliegue, configuración, etc. de cualquier proyecto en la universidad no cuente con las certificaciones del fabricante en los equipos.
F5006	Gerente de Proyecto	Selección de proponente	Configuración de SSO.	El diseño del SSO fue promovido con unas características que al momento de implementar no fueron aplicadas por el proponente con la premisa de que perder funcionalidad.	Se realizaron varias sesiones con el proveedor, e inclusive centro de diseño buscando el equilibrio entre lo que permitía hacer el Appliance y la imagen institucional.	Se programaron más sesiones entre semana tratando de ir en contra del tiempo.	Definir desde la etapa de preventa, y dejar como clausula en el contrato los diseños que son acordes para la imagen institucional de la Universidad.

F5007	Gerente de Proyecto	Todo el proyecto	Todo el proyecto	Falta de personal calificado y certificado durante todo el proyecto.	Tiempo, alcance y costo.	Exigir al proveedor mediante contrato recursos capacitados y certificados en F5.	La Universidad no puede permitir retirar cláusulas que atenten contra la calidad de los entregables del proyecto.
F5008	Gerente de Proyecto	Todo el proyecto	Todo el proyecto	Rotación de personal.	Tiempo, alcance y costo, cada vez que un recurso nuevo era agregado al proyecto se tenía que pasar por la curva de aprendizaje.	N/A.	La Universidad no puede permitir retirar cláusulas que atenten contra la calidad de los entregables del proyecto.
F5009	Gerente de Proyecto	Todo el proyecto	Todo el proyecto	El Gerente de proyecto de Sigma no tenía potestad para realizar cambios en el cronograma o solicitar más recursos, o recursos calificados.	Tiempo y alcance.	Se buscó apoyo en el Customer Success de Sigma cuando no se veía solución o no se encontraba flexibilidad en el gerente de proyecto.	El gerente de proyecto del proveedor debe tener potestad sobre el cronograma y los recursos asignados al mismo, y no depender de terceros.
F510	Gerente de Proyecto	Selección de proponente	Configuración de SSO.	Durante la configuración del Módulo del SSO se tuvo que retirar aplicaciones porque se desconocía el funcionamiento del módulo y en la mayoría de aplicaciones no se contaba con soporte o acompañamiento del desarrollador de la aplicación.	Tiempo, alcance y costo, No se pudo salir a tiempo con SSO, y se necesitaron recursos adicionales de la Universidad para poder realizar algunos cambios.	Apoyo de sistemas de información, biblioteca, Investigaciones para la consecución de expertos en las aplicaciones que se iban a publicar en el SSO.	La Universidad debe conocer previamente cómo funciona el aplicativo y que nivel de destreza espera el proponente para las integraciones. O se debe dejar por escrito en el contrato que no debe haber modificación de las aplicaciones con las cuales se va a realizar dicha integración.

F511	Gerente de Proyecto	Cierre del proyecto	Declarar el cierre del proyecto para poder facturar y pagar al proveedor.	Se realizó el cierre del proyecto con actividades pendientes que no quedaron bien registradas en un acta debidamente Firmada.	Tiempo, alcance y Costo, el proveedor no quería hacerse responsable por las actividades pendientes.	Reunión y revisión del contrato, con la parte comercial y los canales directos de distribución (Fortinet, F5) para presionar el cumplimiento del proyecto.	Si se va a realizar un cierre anticipado del proyecto, por fuerza mayor, se debe generar un documento muy claro donde quede estipulado punto por punto los temas pendientes. En la medida de lo posible tratar de no cerrar el proyecto sin el cumplimiento de los objetivos propuestos, ya sea mediante un otro si u otros mecanismos.
F512	Coordinador de Infraestructura	Selección de proponente	Selección de proponente para la ejecución del proyecto.	No se realizó evaluación del proveedor para validar sus Skills con la marca, Nivel de Partner, Nivel de Certificaciones, Tiempo de permanencia del personal certificado en la compañía, procesos y proyectos exitosos en otras empresas o universidades.	Tiempo, alcance y Costo. El proveedor no tenía las capacidades para llevar un proyecto de este nivel ni del costo que se trabajó, tuvo que subcontratar a lo largo del proyecto.	N/A	Llevar un registro y evaluación de proveedores, donde se pueda plasmar los aspectos positivos y/o negativos con el proveedor. Hacer una selección más rigurosa apoyándose en herramientas de selección o en estándares del mercado como Gartner.

CONCLUSIONES

- Para definir la viabilidad de la solución de balanceo de carga de la Universidad Latinoamericana de Bogotá, se plantea realizar un análisis riguroso sobre la situación actual de la infraestructura de la Institución, así como de sus servicios y plataformas que serán incluidas dentro del despliegue.
- Se requiere que los riesgos identificados y plasmados en la matriz del proyecto se monitoreen, controlen y analicen durante todo el ciclo de vida del proyecto, de la misma manera, es importante incluir aquellos riesgos que pueden aparecer durante la ejecución del mismo.
- La futura implementación de la solución de balanceo de carga de la infraestructura y datos corporativos, se realizará de acuerdo a configuraciones y herramientas definidas de acuerdo a los requerimientos y necesidades de las diferentes dependencias de la Universidad.
- Es de vital importancia hacer un levantamiento de información sobre las restricciones de costos, tiempos, equipamiento y diferentes recursos que influyen directamente en la ejecución del proyecto. Garantizando así un análisis detallado que facilite la ejecución de cada una de las fases.

- Es importante gestionar administrativamente y de manera gerencial la ejecución del proyecto, estableciendo de manera clara los roles, funciones y responsabilidades de cada uno de los interesados, permitiendo así, la consecución de los entregables sin afectar el alcance, tiempo y costo.
- En la actualidad es de vital importancia contar con una solución que permita a la comunidad universitaria ingresar a los distintos servicios de la institución realizando una única autenticación, facilitando el acceso.
- La verificación de la viabilidad para la implementación de una solución de balanceo de carga, representa una gran oportunidad para aprovechar de forma eficiente los recursos, sin costos elevados de inversión y sin generar sobredimensión de hardware. Adicionalmente se percibe que se pueden optimizar diferentes procesos influyentes en el ámbito administrativo y académico.
- Con el previo análisis de la viabilidad del proyecto se pretende estudiar las ventajas y desventajas que acarrea este tipo de implementación en la institución. Presentando especial atención a los diferentes riesgos que acarrea en temas de seguridad y confidencialidad de la información asociados a la arquitectura del modelo propuesto.

- Se evidenció que los lineamientos establecidos por el PMBOK 6 son versátiles, porque permiten que sus procesos se puedan adaptar a cualquier tipo de proyecto, lo que podrá entenderse como un marco de referencia a seguir para futuros proyectos de características similares.

REFERENCIAS

- [1] Project Management Institute, Inc., «Project Management Institute, Inc.,» 2018. [En línea]. Available: <https://ameralatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>.
- [2] Project Management Institute, Inc., «Project Management Institute, Inc.,» 2018. [En línea]. Available: <https://ameralatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatIsPMI.aspx>.
- [3] I. Project Management Institute PMBOK6ed, «(PMBOK 6ed),» de Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK 6e, Newtown Square, Pennsylvania, EEUU, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017, pp. 503-506.
- [4] D. Echeverría Jadraque y J. C. Conejo Sánchez, «Manual para project Management, Como Gestionar proyectos con Éxito,» de Manual para project Management, Como Gestionar proyectos con Éxito, Madrid, Wolters Kluwer España, S.A., 2018, p. 871.
- [5] C. Ollé y B. Cerezuela, «Gestión de Proyectos paso a paso,» de Gestión de Proyectos paso a paso, Barcelona, España, UOC, 2017, p. 142.
- [6] J. S. MONSALVE RODRIGUEZ, «J. S. Monsalve Rodríguez, «Tesis De Grado: Aplicación de la Guía Pmbok 6ed en la Planificación de la Construcción de Viviendas Tipo (Vis) en el Municipio de Valdivia (Antioquia), con Materiales Ecológicos WPC., Bogotá, Tesis de Grado, 2019, Bogotá, Tesis de Grado, 2019.
- [7] Algecira, R. (Agosto de 2011). DESARROLLO DEL TEXTO GUÍA PARA LA ASIGNATURA MODELOS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC), BASADO EN EL MODELO ITIL. Recuperado el 14 de Julio de 2012, de Universidad Pontificia Bolivariana: [http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/\(A\)_Desarrollo_del_texto_guia_para_la_asignatura_de_modelos_de_gestion_de_TIC_P0uOAm.pdf](http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/(A)_Desarrollo_del_texto_guia_para_la_asignatura_de_modelos_de_gestion_de_TIC_P0uOAm.pdf)
- [8] Alonso, R. C. (2010). Tecnologías de la información y la comunicación: Introducción a los sistemas de información y de telecomunicación. Ideaspropias Editorial.

- [8] Castilla, J. (2011). Gestión y Operación de TI en la empresa moderna. ACIS Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas XXXI salón de informática (pág. 29). Bogotá: ACIS.
- [9] CRC. (2010). Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y desafíos.
- [10] Madariaga, D. F. (2009). Las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, en la relación administración pública-ciudadano: caso, Colombia y Perú. Universidad del Rosario.
- [11] Ortí, C. B. (2007). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia, 7.
- [12] Spence, M. (2010). Reflections From and On The Forum: Some thoughts on ICT and growth. Information Technologies and International Development, 225.
- [13] Randolph y Posner. Gerencia de Proyectos. Colombia, Edit. Mc Graw Hill, 2000.
- [14] Pacio German Estándares en el Data Center [EN LÍNEA], 7 de febrero de 2013 [citado 15 de septiembre de 2015] Disponible en internet:
<http://www.datacentershoy.com/2013/02/estandares-en-el-datacenter.html>
- [15] Grupo Cofitel Data Center: el estándar TIA 942 [EN LÍNEA], 14 de febrero de 2014 [citado 15 de septiembre de 2015] Disponible en internet:
<http://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-942/>
- [16] Acronis (2018) La copia de seguridad más fiable y fácil para empresas de cualquier tamaño, obtenido de <https://www.acronis.com/es-es/business/backup/>

[17] Clasificación del almacenamiento de datos o Data Storage, (2017), Obtenido de <https://evaluandocloud.com/clasificacion-del-almacenamiento-datos-data-storage/>

[18] Cfr. Marc Aaron Melzer. “Copyright Enforcement in the Cloud”, en Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment, L.J. vol. 21, pp. 403 y ss.

[19] Ortiz. (2014). Modelo tradicional y el modelo Cloud Computing en la adquisición de licencias Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec:8080/bitstream/123456789/5856/1/UPS-CT002815.pdf>.

[20] Solid State Solutions. (2015). Case study: British Library. [página web]. Recuperado de <http://www.s3.co.uk/customers/british-library>

[21] (Alberto José Chacón), Renovación De Infraestructura Y Migración De La Plataforma Tecnológica Corporativa De La Empresa S&V, Universidad Santo Tomás De Aquino, Bogotá – 2015 obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9902/ChaconAlberto2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>