IMPLEMENTACIÓN NUBE PÚBLICA COLOMBIA COMPRA FICIENTE
"*CLOUD UNIFIED INFRAESTRUCTURE (CUI)*"

GERMAN EDUARDO MORA CASTAÑEDA
JAIME ANDRES LOZANO ESCAMILLA
WILMER ANDRES CARREÑO MONTES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE POSGRADOS DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2016

IMPLEMENTACIÓN NUBE PÚBLICA COLOMBIA COMPRA FICIENTE
"*CLOUD UNIFIED INFRAESTRUCTURE (CUI)*"

GERMAN EDUARDO MORA CASTAÑEDA
JAIME ANDRES LOZANO ESCAMILLA
WILMER ANDRES CARREÑO MONTES

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

Orientador
JESUS DAVID PARRA
Ingeniero

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE POSGRADOS DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma Presidente Jurados

_____
Firma del Jurado Calificador

_____
Firma del Jurado Calificador

Bogotá, D.C., 24 de Septiembre de 2016

DEDICATORIA

Dedicamos el proyecto a Dios porque ha estado con nosotros a cada paso que hemos damos, cuidándonos, guiándonos y dándonos fortaleza para continuar A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. A nuestras parejas por el apoyo incondicional y paciencia durante la especialización.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de forma especial a la Universidad Santo Tomás, la cual nos abrió sus puertas para el desarrollo intelectual y crecimiento profesional en administración de proyectos, siendo su invitación una gran oportunidad para aprovechar, demostrar, afianzar y mejorar distintos aspectos de nuestras vidas tanto en el ámbito personal y como laboral.

Damos gracias a Dios por darnos la inteligencia, sabiduría, paciencia, entendimiento y capacidad para ejercer este proyecto. A nuestros padres por todo su apoyo, comprensión y confianza. A nuestros compañeros de trabajo por el compromiso y empeño que pusieron para sacar adelante esta especialización y todo lo nuevo que nos enseñaron para la vida.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	
MARCO TEÓRICO	12
1. PRESENTACION DE LA COMPAÑÍA	16
1.1. Misión de la empresa	17
1.2. Visión de la empresa	17
2. ETICA Y VALORES DE LA COMPAÑÍA	18
2.1. Código de ética empresarial	18
2.2. Valores corporativos	20
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	22
4. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	23
4.1. Antecedentes	23
4.2. Alcance general del diseño del proyecto	23
4.3. Costos generales del proyecto	26
4.4. Recursos humanos involucrados	27
4.5. Tiempo de diseño, aprobación y puesta en operación	28
4.6. Interesados en el desarrollo del proyecto y su influencia	28
5. ALCANCE DEL PROYECTO	30
5.1. Alcance total del proyecto	30
5.2. Supuestos y restricciones	30
5.3. Entregables del proyecto	31
5.4. Esquema de desglose de trabajo	31
6. METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	33
6.1. Inicio del proyecto	33
6.2. Fases y entregables del proyecto	33
6.3. Reuniones y actas del proyecto	34
6.4. Control de cambios del proyecto	35
6.5. Cierre total del proyecto	37
7. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	39
7.1. Definición de las actividades	39
7.2. Secuencia de las actividades	40
7.3. Duración de las actividades	41
7.4. Recurso humano requerido	42
7.5. Cronograma del proyecto	42
7.6. Ruta crítica del proyecto	45
7.7. Holguras de tiempo en las actividades	45
7.8. Control del cronograma	45
7.9. Ejecución del cronograma	46
8. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO	50

8.1. Estimación de los costos 50
8.2. Determinación del presupuesto 51
8.3. Ejecución de los costos 56
9. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO 59
9.1. Normas de la compañía 59
9.2. Alineación de las normas con el proyecto 60
9.3. Aseguramiento de la calidad 67
9.4. Control de calidad 67
10. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO 68
10.1. Organigrama de la compañía 68
10.2. Organigrama del proyecto 68
10.3. Metodología para la adquisición del recurso humano 69
10.4. Plan de salarial del recurso humano 69
10.5. Roles, responsabilidades y perfiles 70
10.6. Responsabilidades y cargas de trabajo 73
10.7. Plan de capacitación 74
11. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO 75
11.1. Almacenamiento de la información 75
11.2. Herramientas para seguimiento 77
12. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO 78
12.1. Identificación de los riesgos 78
12.2. Clasificación de los riesgos 78
12.3. Materialización de los riesgos 82
13. GESTIÓN DE COMPRAS DEL PROYECTO 84
13.1. Planificación de compras y adquisiciones 84
13.2. Planificación de contratos y asignación contratos 84
13.3. Administración de contratos 85
13.4. Cierre de contratos 86
14. LISTADO DE ARCHIVOS ANEXOS 87

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Computación en la nube	13
Figura 2: Características de la computación en la nube	14
Figura 3: Logo de Claro	16
Figura 4: Acceso a infraestructura en la nube	22
Figura 5: Categorización de los servicios del cloud	24
Figura 6: Servicios de la nube pública	25
Figura 7: Capacidades definidas por CCE	25
Figura 8: Diseño de red de CUI	26
Figura 9: Interesados en el proyecto CUI	28
Figura 10: EDT del proyecto CUI	31
Figura 11: Diccionario del EDT del proyecto CUI	32
Figura 12: Secuenciación de fases	40
Figura 13: Cronograma general por fases	43
Figura 14: Cronograma actividades de segundo nivel	43
Figura 15: Cronograma fase de diseño tercer nivel	44
Figura 16: Cronograma fase de implementación tercer nivel	44
Figura 17: Flujo de horas de trabajo planificado	46
Figura 18: Desfase de la tarea 3.4.4	46
Figura 19: Desfase de la tarea 3.1	47
Figura 20: Desfase de a tarea 3.5.1	47
Figura 21: Desfase general del proyecto	47
Figura 22: Desfase de la tarea 3.4	48
Figura 23: Seguimiento a las horas de trabajo	49
Figura 24: Repartición general del presupuesto	52
Figura 25: Curva S	53
Figura 26: Flujo de costo planificado vs flujo de costo real	57
Figura 27: Acuerdos de calidad	61
Figura 28: Organigrama de la compañía	68
Figura 29: Organigrama del proyecto	68
Figura 30: Proceso de contratación	69
Figura 31: Responsabilidades y cargas de los recursos humanos	73
Figura 32: Cronograma de la capacitación	74
Figura 33: Portal interno de plantillas	75
Figura 34: Repositorio de documentos 1	76
Figura 35: Repositorio de documentos 2	76

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Costo general por fase	27
Tabla 2: Costo por tipo de costo	27
Tabla 3: Recurso humano involucrado en el proyecto	27
Tabla 4: Duración planificada del proyecto	28
Tabla 5: Duración planificada por fase	28
Tabla 6: Fases generales del proyecto	39
Tabla 7: Duración de fases y actividades	41
Tabla 8: Recurso humano y participación por fase	42
Tabla 9: Fases y actividades de la ruta crítica	45
Tabla 10: Costo del recurso humano	50
Tabla 11: Costo de los materiales	51
Tabla 12: Costos por uso	51
Tabla 13: Flujo de dinero	52
Tabla 14: Costos por tarea	54
Tabla 15: Actividades con variación de costo	57
Tabla 16: Plan de calidad	64
Tabla 17: Listado de salarios	69
Tabla 18: Temas de capacitación	74
Tabla 19: Software para seguimiento de proyectos	77
Tabla 20: Riesgos identificados	78
Tabla 21: Matriz impacto-probabilidad	78
Tabla 22: Valoración cualitativa inicial de los riesgos	79
Tabla 23: Calificación cualitativa inicial de los riegos	79
Tabla 24: Planes de acción sobre los riesgos	80
Tabla 25: Calificación cualitativa final de los riesgos	81
Tabla 26: Costo de materialización de los riesgos	81
Tabla 27: Riegos materializados en el proyecto	82
Tabla 28: Materialización del tercer riesgo	82
Tabla 29: Materialización del quinto riesgo	83
Tabla 30: Compras y costos mayores	84
Tabla 31: Proveedores de nexus	85

INTRODUCCIÓN

Colombia Compra Eficiente (CCE) es un instrumento que ofrece a los partícipes de la compra pública un sistema de información que permite hacer transacciones en línea, con instrumentos y herramientas que respondan a sus necesidades y que ofrece información suficiente y de calidad para tomar decisiones, para cumplir las metas y objetivos de las entidades estatales.

A través del Acuerdo Marco de CCE, la adquisición de infraestructura tecnológica que hacen las entidades estatales, la pueden realizar contratando servicios de nube pública tales como servicios para procesamiento y almacenamiento de datos, servicios de plataforma para el despliegue de aplicaciones y bases de datos, escogiendo las capacidades y características técnicas de acuerdo al nivel de servicio y a la elasticidad que las entidades requieran de acuerdo a la dinámica de su operación.

.

Esta nueva forma de realizar negocios con las empresas estatales abre las puertas a múltiples compañías, entre ellas Claro, y Claro como empresa líder en el campo de las telecomunicaciones no puede pasar por alto esta oportunidad. Es por ello que de acuerdo a los requisitos y exigencias de Colombia Compra Eficiente referentes a la adquisición de infraestructura tecnológica, hace sentido para Claro implementar una solución de nube de acceso público que permita habilitar a la compañía para ofrecer los dichos servicios.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar una nube pública (cloud) que preste servicios de infraestructura (IAAS) y plataforma (PAAS) para clientes de gobierno participantes en el plan Colombia Compra Eficiente (CCE).

Objetivos específicos

- Planear y diseñar la infraestructura de hardware y software requerida para la implementación de una nube pública (cloud).

- Implementar el cloud diseñado de tal manera que cumpla con las especificaciones de CCE y sus usuarios tengan acceso a este.

- Ejecutar el proyecto dentro de los tiempos y costos definidos en la fase de planeación del proyecto.

MARCO TEÓRICO

El proyecto nace de la necesidad de satisfacer los requerimientos de las compañías del estado colombiano para adquirir servicios de Infraestructura tecnológica frente al marco de la contratación pública definida en el modelo **"Colombia Compra Eficiente (CCE)"** establecido por el gobierno colombiano.

La misión de CCE es ofrecer a los partícipes de la compra pública un sistema de información que permita hacer transacciones en línea, con instrumentos y herramientas que respondan a sus necesidades y que ofrezca información suficiente y de calidad para tomar decisiones, y para cumplir las metas y objetivos de las entidades estatales, generando valor por dinero en la compra pública y confianza en el sistema, promoviendo la competencia, la transparencia y asegurando el acceso a la información.

Luego del análisis de los requerimientos tecnológicos de las empresas del estado colombiano, CCE define el catálogo de servicios que los oferentes deben garantizar para ser participar del proceso de negociación. En resumen, los requerimientos presentados no son más que la implementación de una nube pública (computación en la nube) que los oferentes deben diseñar e implementar.

Computación en la nube: Computación en la nube se conforma de los términos "nube" que significa normalmente internet y computación que reúne los conceptos de informática, lógica de coordinación y almacenamiento. Básicamente la computación en la nube es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.

Según IBM: «El cloud computing es una categoría de soluciones de computación que permite a los usuarios acceder a recursos bajo demanda, según sus necesidades, ya sean físicos o virtuales, dedicados o compartidos y sin importar como se accede a ellos.»

Según el NIST: «Es un modelo que proporciona de manera conveniente, acceso por demanda a un conjunto compartido y de recursos informáticos (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, etc.) que pueden ser rápidamente dispuestos con un esfuerzo mínimo por parte del proveedor de estos recursos»

Es un término que se define como una tecnología que ofrece servicios a través de la plataforma de internet. Los usuarios de este servicio tienen

acceso de forma gratuita o de pago todo depende del servicio que se necesite usar.

Uno de los ejemplos de esta “nube” es el servicio que presta Google Apps que incorpora desde un navegador hasta el almacenamiento de datos en sus servidores. Los programas deben estar en los servidores en línea y puedas acceder a los servicios y la información a través de internet.

La computación en nube es un concepto general que incorpora el software como servicio, tal como la Web 2.0 y otras tecnologías recientes, también conocidas como tendencias tecnológicas, donde el tema en común es la confianza en Internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios.

Figura 1: Computación en la nube

Fuente: https://www.nist.gov/

Características de la computación en la nube: Una de las principales características de la computación en la nube es que no hay necesidad de conocer la infraestructura detrás de esta. La nube pasa a ser un portal web donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer (escalar), funcionar rápido y casi nunca fallan, sin conocer los detalles del funcionamiento físico detrás de esta “nube”.

Este tipo de servicio se paga según alguna métrica de consumo, no por el equipo usado en sí, sino por ejemplo en el consumo de electricidad o por uso de CPU/hora como en el caso de Amazon EC2.

Otras características podemos mencionar son: **Auto-reparable**: En caso de fallo, el último backup de la aplicación pasa a ser automáticamente la copia primaria y se genera uno nuevo. **Escalable**: Todo el sistema la arquitectura es predecible y eficiente. Si un servidor maneja 1000 transacciones, 2 servidores manejaran 2000 transacciones. Esta infraestructura se rige por SLAs (acuerdos de nivel de servicio) y se definen varias políticas como los tiempos esperados de rendimiento y en caso de estar muy saturado, debe crear más instancias. **Virtualizado**: Las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden correr en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez. **Multipropósito**: El sistema está creado de tal forma que permite a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse de ello y sin comprometer su seguridad y privacidad.

Figura 2: Características de la computación en la nube

CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN
Autoservicio a solicitud	El proveedor de la nube debe poder suministrar capacidades de computación, tales como el almacenamiento en servidores y redes, según sea necesario sin requerir interacción humana con cada proveedor de servicios.
Acceso a redes de banda ancha	De acuerdo con el NIST, debe ser posible acceder a la red en la nube desde cualquier lugar y por medio de cualquier dispositivo (por ejemplo, teléfono inteligente, laptop, dispositivos móviles, PDA).
Agrupación de recursos	Los recursos informáticos del proveedor se agrupan para prestar servicios a diversos clientes utilizando un modelo de múltiples usuarios, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados de manera dinámica según la demanda. Existe un sentido de independencia geográfica. Generalmente, el cliente no tiene control o conocimiento de la ubicación exacta de los recursos proporcionados. Sin embargo, puede ser capaz de especificar una ubicación en un nivel de abstracción mayor (por ejemplo, país, región o centro de datos). Los ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de la red y máquinas virtuales.

Elasticidad rápida	Las capacidades se pueden suministrar de manera rápida y elástica, en muchos casos automáticamente, para una rápida expansión y liberar rápidamente para una rápida contracción. Para el cliente, las capacidades disponibles para suministro, con frecuencia, parecen ser ilimitadas, además, se puede adquirir cualquier cantidad de capacidades en cualquier momento.
Servicio medido	Los sistemas en la nube controlan y optimizan el uso de recursos de manera automática utilizando una capacidad de medición (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas de usuario activas). El uso de los recursos se puede monitorear, controlar y notificar, lo que proporciona transparencia tanto para el proveedor como para el cliente que utiliza el servicio.

Fuente: CCE: http://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/acuerdos-marco

1. PRESENTACION DE LA COMPAÑÍA

Claro Colombia es una subsidiaria de América Móvil, el proveedor líder de servicios de telecomunicaciones en américa latina con operaciones en 18 países del continente americano y del caribe.

Un excelente conocimiento de la región, una sólida estructura de capital y una alta eficiencia que se sustenta en nuestra vasta experiencia operacional ha permitido consolidar la empresa como el líder en el sector de telecomunicaciones móviles de américa latina y la cuarta más grande del mundo en términos de suscriptores proporcionales.

América Móvil cuenta con:

- Operaciones en 18 países del continente Americano
- Operaciones en 7 países de Europa
- Más de 289 millones de clientes celulares
- Más de 34 millones de líneas fijas
- 22.5 millones de accesos de banda ancha
- Más de 21 millones de suscriptores de televisión
- Para una población de más de 892 millones de personas
- Productos de punta y servicios de calidad

Compromiso con la región, proximidad a sus clientes y la capacidad de aprovechar las oportunidades que se le presentan permiten a América Móvil continuar creciendo de manera rentable.

Figura 3: Logo de Claro

Fuente: Claro, 2016 http://www.claro.com/paises/quienes_somos.html

1.1. Misión de la empresa

“Nuestra misión es lograr que la población de cada uno de los países en donde prestamos servicio tenga acceso a productos y servicios de la más avanzada tecnología en telecomunicaciones, a precios asequibles, con la finalidad de acercar cada día más a las personas”

1.2. Visión de la empresa

“Ser la empresa de telecomunicaciones de más rápido crecimiento y preservar nuestro liderazgo en la industria de las telecomunicaciones”

2. ETICA Y VALORES DE LA COMPAÑÍA

2.1. Código de ética empresarial

PRIVACIDAD DE LAS TELECOMUNICACIONES La privacidad de las comunicaciones es el principio fundamental que rige a nuestra industria, no sólo por disposición de ley sino porque en ello va la confianza que el público ha depositado en nosotros. Hoy en día, la responsabilidad de preservar esta privacidad concierne no sólo a las conversaciones telefónicas sino también a las transmisiones de datos; y adquiere mayor importancia ante el constante y rápido aumento del volumen de datos transmitidos en nuestra red. Las reglas en materia de privacidad siguen siendo tan simples e inflexibles como siempre. Simples, porque son extremadamente lógicas; e inflexibles, porque su violación puede afectar gravemente nuestra reputación y la de la industria en la que participamos.

PROTECCIÓN DE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Uno de los bienes principales de la compañía es su propiedad intelectual. Es decir, la información relacionada con los negocios pasados, presentes y futuros, la información competitiva, las investigaciones de mercado y de tecnología, la información privada confiada a la compañía por sus clientes, la relacionada con sus empleados, sus programas de sistematización, archivo documentario, etc. Esta propiedad intelectual debe protegerse como cualquier otro tipo de bienes. La información confidencial o privilegiada incluye toda la información que es de importancia para el manejo de los negocios, es de naturaleza sensitiva o tiene valor inherente, o cuya revelación o mal uso puede causar daño a la Compañía, a sus accionistas, empleados, clientes o a otras personas u organizaciones con las cuales la Compañía tenga relaciones. Los empleados reconocen que parte esencial de los documentos y los datos que se mantienen y se procesan dentro de la Compañía están dentro de esta categoría. La Compañía tiene la propiedad intelectual de dicha información y ésta no debe ser divulgada o puesta a disposición en ninguna forma y/o para ningún fin sin la autorización formal y apropiada. Es esencial que se disponga de un ambiente de protección de la información confidencial. Esta norma se aplica, bien sea que la información esté con marcas de “Privada”, “Restringida”, o “Confidencial” o sin ellas.

CÓMO SALVAGUARDAR LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL La Información Confidencial se almacena en medios electrónicos (cintas magnéticas, CD-ROM, discos duros, por ejemplo). La gran mayoría de la Información Confidencial de TELMEX COLOMBIA S.A. se encuentra almacenada en la red de datos de la Compañía y es crucial para mantener el nivel competitivo de TELMEX COLOMBIA S.A., por tanto es

esencial proteger estos “activos de información”. El robo, abuso, daño o pérdida de información no solo puede perjudicar la imagen de la Compañía, sino que puede resultar en pérdida de recursos operativos y administrativos por fugas de información, violación de acuerdos de confidencialidad y objeto de acciones legales contra TELMEX COLOMBIA S.A. 11 Cada vez que se realice un contrato de prestación de servicios con un tercero y ese contrato implique intercambio, salvaguarda, transferencia de conocimiento de cualquier tipo de información de TELMEX COLOMBIA S.A., bien sea de información escrita, oral, visual o en medio magnético o en cualquier otra forma o en cualquier otro medio, el empleado encargado de realizar su seguimiento deberá hacer firmar un acuerdo de confidencialidad a la Compañía contratada previa revisión de la Vicepresidencia Jurídica y Asuntos Corporativos.

SELECCIÓN Y PROTECCIÓN DE CLAVES DE ACCESO Los sistemas de voz, datos y correo electrónico con frecuencia se utilizan para transmitir o recibir Información Confidencial. El acceso controlado a estos sistemas mediante la utilización de claves de acceso proporciona una de las primeras defensas contra robo, abuso, daño o pérdida de dicha información. Una clave de acceso determina si el empleado está autorizado a entrar en el sistema, cuáles son sus privilegios de acceso y qué nivel de control posee el empleado sobre la capacidad de otros para acceder a dicha información. Las claves de acceso deben tener una longitud mínima de diez (10) caracteres alfanuméricos, en los que debe incluir letras mayúsculas. Elementos obvios de información personal, como su nombre, fecha de nacimiento, no se aceptan como claves; siempre mantenga su clave secreta. Si siente que su clave de alguna manera está expuesta, cámbiela inmediatamente. En TELMEX COLOMBIA S.A., las claves de acceso a la red de datos y a los diferentes sistemas de información deben ser cambiadas como mínimo cada 30 días. Recuerde que la clave, password o contraseña de acceso es personal e intransferible.

RESPONSABILIDAD DE LA INFORMACIÓN Las fallas en los sistemas de energía son una fuente común de pérdida de información. El efectuar un respaldo (backup) frecuente de los archivos electrónicos que contienen información confidencial, puede evitar horas de esfuerzos, tiempo y dinero perdidos y proteger dicha información contra pérdida. Es responsabilidad de cada empleado hacer un respaldo (back up) a los archivos de su computador asignado como mínimo cada 30 días.

2.2. Valores corporativos

Nuestros valores y principios de conducta empresarial son las cualidades que nos distinguen y nos orientan. Los tenemos presentes y los ponemos en práctica a diario como obligaciones inquebrantables y los difundimos a través de nuestra imagen. Los pilares fundamentales de nuestra cultura corporativa son:

- Honestidad
- Desarrollo Humano y Creatividad Empresarial
- Productividad
- Respeto y Optimismo
- Legalidad - Austeridad
- Responsabilidad Social

HONESTIDAD: Ser honestos significa ser congruentes en nuestra forma de pensar y actuar. Conducirnos con integridad genera seguridad y confianza entre nosotros mismos y en las relaciones con nuestros clientes, proveedores y terceros, fomenta el respeto a nuestra organización y a nuestras personas permitiéndonos ser exitosos.

DESARROLLO HUMANO Y CREATIVIDAD EMPRESARIAL: Fomentamos la creatividad empresarial con o un medio para dotar a la sociedad de elementos suficientes para brindar respuestas decididas a los grandes problemas que aquejan a los países en los que participamos. Lo anterior resultaría estéril sin poner como bandera de nuestro ideario empresarial la constante e indeclinable tarea de promover el desarrollo humano en todos los campos posibles.

PRODUCTIVIDAD: Nos mantenemos comprometidos con la modernización, crecimiento, calidad, simplificación y optimización de nuestros procesos productivos mediante el control de nuestros costos y gastos, apegándonos para ello a los estándares mundiales de la industria en la que participamos.

RESPETO Y OPTIMISMO: Estamos comprometidos con la creencia de que toda persona tiene un potencial ilimitado y la capacidad y el deseo intrínseco de triunfar. Reconocemos que nuestro 7 capital humano representa nuestro activo más valioso y, por ende, respetamos y tratamos a todos por igual y les dispensamos la mayor consideración, trato profesional y cortesía, independientemente de cualquier consideración de tipo personal. No toleramos ninguna forma de discriminación. En la misma medida, respetamos el orden que rige a nuestro entorno y a todos y cada uno de los que en él participan, en el

papel que desempeñan. Nos adherimos a una idea clara que norma nuestro actuar: “El optimismo firme y paciente siempre rendirá frutos”.

LEGALIDAD: Nuestra actividad se rige también por los mandamientos impuestos por la normatividad aplicable tanto a nivel empresa e industria como a nivel personal. Acatamos y cumplimos estrictamente con todas las leyes, reglamentos, reglas y demás disposiciones vigentes en cada uno de nuestros mercados, y con las disposiciones emitidas por las autoridades competentes. Respetamos los derechos de los demás y fomentamos el respeto de los propios. Aspiramos a ser reconocidos como una empresa y un grupo de personas que operan en todo momento dentro de un marco de absoluta legalidad, no sólo por la magnitud de las consecuencias que pudiese tener cualquier incumplimiento, sino por los principios de conducta empresarial y personal que nos rigen. Respetamos, además, nuestras políticas internas y nos adherimos fielmente a ellas.

AUSTERIDAD: Nos conducimos de manera sobria y sin alardes. Cuidamos los recursos financieros y materiales de nuestra empresa como si fuesen los nuestros propios, puesto que son el producto de nuestro trabajo y están comprometidos en beneficio de nuestros clientes y nuestra sociedad. Destinamos los esfuerzos individuales de nuestro capital humano en forma sensible, sin desperdiciar su trabajo o desaprovechar su talento. Nuestro orgullo como empresa y como miembros de la misma se demuestra avanzando constantemente hacia el logro de nuestra misión.

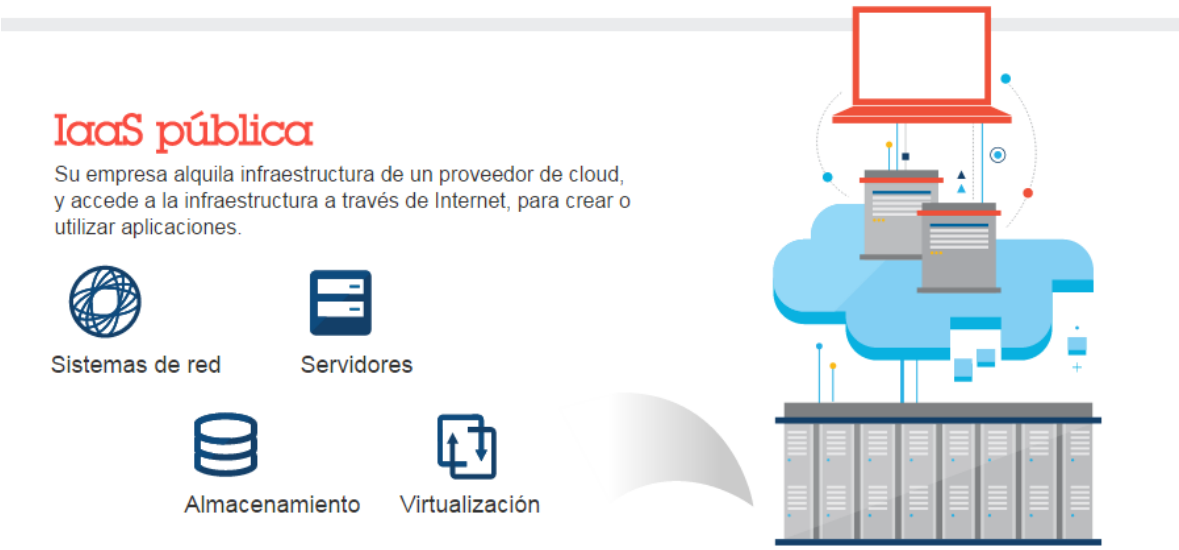
RESPONSABILIDAD SOCIAL: Tenemos encomendada la noble tarea de comunicar. Ello nos reclama trabajar siempre en beneficio del desarrollo sustentable de las comunidades a quienes tenemos el honor de servir, incluso en áreas tan diversas como la educación, el medio ambiente, la salud, el deporte, el arte y la cultura en general. Es nuestro compromiso que nuestras operaciones procuren e impulsen el bienestar presente y futuro de estas comunidades. Nuestra misión es eminentemente social.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño e implementación de una infraestructura completa que permite el aprovisionamiento automático de máquinas virtuales, con diferentes configuraciones y estándares definidos previamente por Colombia Compra Eficiente, por medio de un portal web público entregado a los usuarios participantes en CCE. Este proyecto va desde el diseño e instalación del hardware, pasando por la implementación e integración de diferentes herramientas de software, hasta la publicación del portal web que sirva como interfaz de auto-gestión de los recursos contratados.

El proyecto nace como respuesta a la solicitud realizada por el gobierno a los operadores y prestadores de servicios de comunicaciones del país, para que brinden a las entidades del estado la posibilidad de acceder de manera rápida y eficiente a recursos de computo tal como lo muestra la Figura 4.

Figura 4: Acceso a infraestructura en la nube



Fuente: IBM Smart Cloud: https://www.ibm.com/cloud-computing/

4. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

4.1. Antecedentes

El gobierno del presidente Juan Manuel Santos reconoce que la compra y contratación pública es un asunto estratégico por lo cual decidió crear Colombia Compra Eficiente por medio del decreto ley 4170 de noviembre 3 de 2011. El decreto ley 4170 reconoce la necesidad de crear políticas unificadas que sirvan de guía a los administradores de compras y que permitan monitorear y evaluar el desempeño del sistema y generar mayor transparencia en las compras; y tener una entidad rectora que provea un soporte adecuado para ejecutar el plan de desarrollo.

A través del acuerdo marco para la adquisición de servicios de nube pública, las entidades estatales pueden:

- Contratar servicios nube pública por medio de servicios de infraestructura como servicio para procesamiento y almacenamiento de datos, servicios de plataforma como servicio para el despliegue de aplicaciones y bases de datos.

- Escoger los servicios que satisfacen las capacidades y necesidades técnicas de acuerdo al nivel de servicio (plata y oro) y a la elasticidad (media y alta).

- Obtener un descuento sobre el valor de mercado de los servicios de nube pública.

4.2. Alcance general del diseño del proyecto

La computación en la nube es un nuevo modelo de prestación de servicios, este nuevo modelo está claramente orientado a la escalabilidad, es decir, poder atender una demanda muy fuerte en la prestación de un servicio, pero de manera muy directa, inmediata en el tiempo, con un impacto en la gestión y en el coste que es casi plano, esta orientación a la escalabilidad lo que provocará es que el usuario final de las empresas del estado colombiano perciba que todo funciona, todo va rápido, todo es fácil y por lo tanto su experiencia como usuario es mucho más gratificante.

Como principios tecnológicos es necesaria una fuerte capa de virtualización de infraestructura (servidores, almacenamiento, comunicaciones etc.). Una capacidad muy avanzada en cuanto a aprovisionamiento de recursos IT, orquestación de esos recursos y una

orientación a servicios, diría que SOA es el alma de Cloud Computing y nos permitirá dar esa escalabilidad tan agresiva, por ello se implementará también una elasticidad, tanto en el modelo como en la infraestructura. Por último es muy importante destacar la necesidad de una estandarización de los servicios, la cual es dada a través de los requerimientos de CCE.

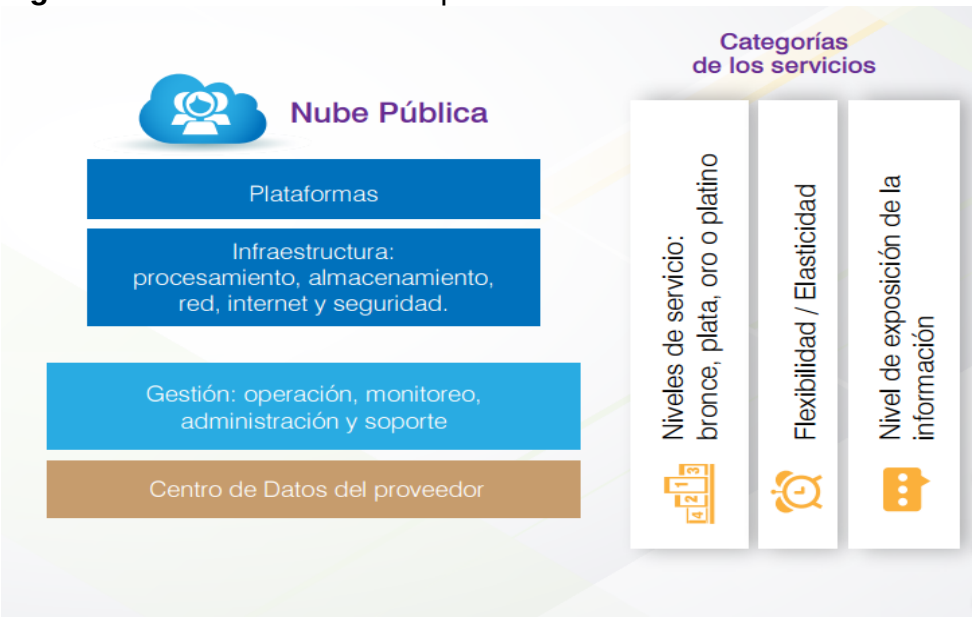
El diseño involucra la infraestructura completa que permita el aprovisionamiento automático de máquinas virtuales, con diferentes configuraciones y estándares definidos por CCE, por medio de un portal web público entregado a los usuarios que sirva como interfaz de auto-gestión de los recursos contratados.
El diseño busca garantizar que sea apropiado para cada una de las diferentes entidades estatales, según sus tamaños, dinámicas y necesidades diversas. Bajo el diseño se puede escoger un servicio de acuerdo con una combinación de variables que permiten categorizar los bienes y servicios para dar respuesta a los requerimientos de las empresas del estado a través de 3 factores fundamentales:

Figura 5: Categorización de los servicios del cloud

Fuente: CCE: http://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/acuerdos-marco

Es el modelo de despliegue de computación en la nube con el que la infraestructura está disponible para el público en general o para un grupo de la industria, proveída por Claro. El servicio de nube pública es una modalidad que permite que las entidades dispongan de una alta flexibilidad y elasticidad para abastecer recursos computacionales configurables, por ejemplo redes, servidores y aplicaciones. Estos servicios pueden ser rápidamente aprovisionados con un esfuerzo mínimo de administración. Se contempla la contingencia, continuidad del negocio y almacenamiento de información, de manera que se obtengan adecuados niveles de calidad y de seguridad que requiere el estado, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 6: Servicios de la nube pública



Fuente: CCE: http://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/acuerdos-marco

Se presentan las capacidades, elasticidad, modalidades y demás, se puede obtener en el catálogo definido por CCE:

Figura 7: Capacidades definidas por CCE

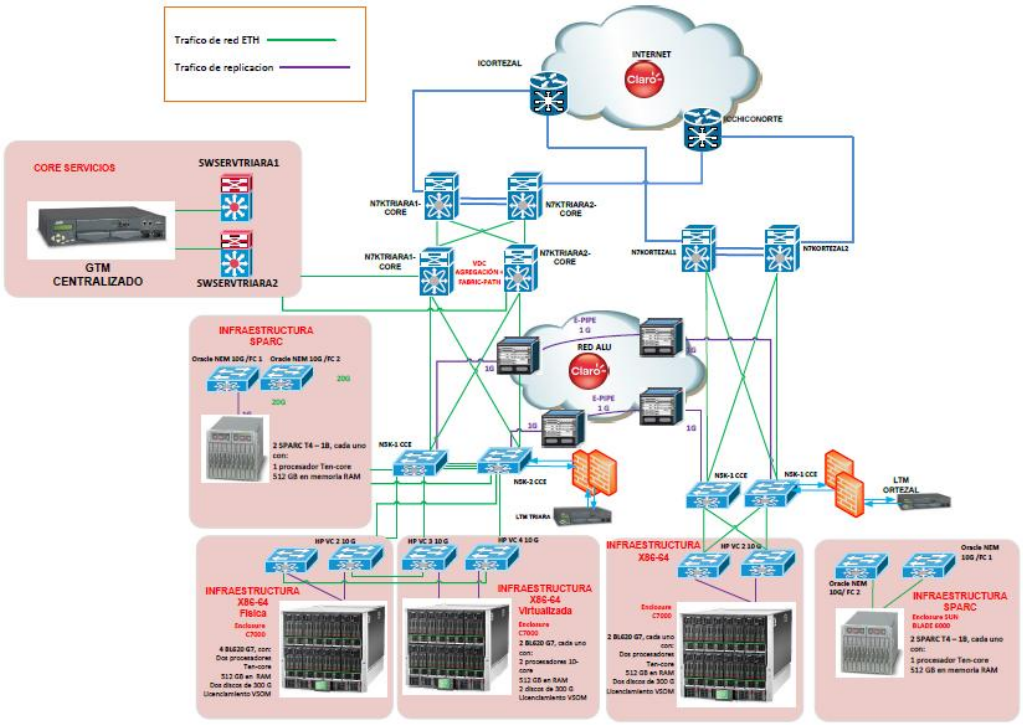
IaaS – infraestructura como servicio: procesamiento	7	Capacidades de servidor desde pequeño a extra-extra-grande
IaaS – infraestructura como servicio: almacenamiento	6	En almacenamiento tipo SAN y para *backup*
PaaS - plataforma como servicio: *software* base	14	Plataformas de bases de datos, servidores de aplicaciones, otro tipo de servidores y servicios sin licenciamiento
Otros y complementarios	20	Equipos o dispositivos de seguridad, racks, puntos de red, opciones de energía, migración, expertos, medios y certificados
Total de servicios específicos	47	
Sistemas operativos	3	Windows, Linux (Suse y Ubuntu) y Unix (Centos, Debian y RedHat)
Niveles de elasticidad	2	Media (instancias de uso prolongado) y alta (pública)

Fuente: CCE: http://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/acuerdos-marco

El diseño involucra la conectividad a nivel de la red LAN y WAN, se especifica la cantidad de servidores, switch, firewall y enrutadores que se van a utilizar en el proyecto.

A continuación se relaciona el diseño de red que se utilizará para la implantación de la solución de nube pública para CCE (CUI):

Figura 8: Diseño de red del proyecto



Fuente: Claro Colombia, 2016

4.3. Costos generales del proyecto

El proyecto tuvo un costo planificado general inicial de **$893.082.500** pesos colombianos.

Para el proyecto se definieron 5 fases generales. A continuación se presenta los costos asociados a cada una de esas fases:

Tabla 1: Costo general por fase

Nombre de la fase	Costo planificado
DISEÑO	$ 29.715.000,00
COMPRAS	$ 739.237.500,00
IMPLEMENTACIÓN	$ 94.095.000,00
PRUEBAS	$ 8.685.000,00
CIERRE	$ 21.350.000,00
Total	**$ 893.082.500,00**

Los costos se dividieron en 3 grupos: costos de personas, costos de infraestructura y costos por uso. Los costos más altos del proyecto están en las compras de infraestructura con un 80% del total del costo, seguidos por los costos de personas con un 19% del total y por último los costos por uso que equivalen al 1 % del presupuesto planeado.

Tabla 2: Costo por tipo de costo

Nombre del proyecto	Costos de personas	Costos por uso	Costos de Infraestructura	Costo total del proyecto
Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	$ 165.182.500,00	$ 6.100.000,00	$ 721.800.000,00	$ 893.082.500,00

4.4. Recursos humanos involucrados

Los recursos humanos utilizados para la ejecución del proyecto se relacionan a continuación:

Tabla 3: Recurso humano involucrado en el proyecto

Nombre del recurso	Cantidad
Gerente de Proyecto	1
Líder Técnico	1
Administrador Virtualización	1
Administrador Red	1
Administrador SAN	1
Administrador Automatización	1
Administrador Tecnología	1
Desarrollador Web	1
Administrador Virtualizació N1	1
Administrador Red N1	1
Administrador SAN N1	1
Total	11

4.5. Tiempo de diseño, aprobación y puesta en operación

El proyecto se planeó con una duración de 150 días.

Tabla 4: Duración planificada del proyecto

Nombre del proyecto	Duración planificada	Inicio planificado	Finalización planificada	Duración en semanas
Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	150 días	04/01/2016	29/07/2016	30

A continuación se presentan los tiempos planificados asociados a cada una de las fases del proyecto:

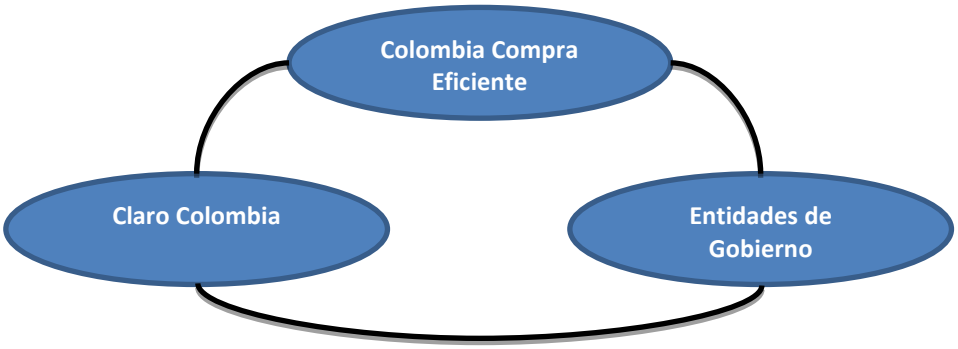
Tabla 5: Duración planificada por fase

Nombre de la fase	Duración planificada	Finalización planificada
DISEÑO	24 días	04/02/2016
COMPRAS	45 días	31/03/2016
IMPLEMENTACIÓN	100 días	23/06/2016
PRUEBAS	6 días	01/07/2016
CIERRE	20 días	29/07/2016

4.6. Interesados en el desarrollo del proyecto y su influencia

Dentro del proyecto existen 3 interesados fundamentales los cuales son:

Figura 9: Interesados en el proyecto



- **El Sponsor:** Que en este caso es la alta gerencia de Claro-Datacenter, quienes se involucran en el proyecto y proporcionan el presupuesto para la ejecución.

- **Colombia Compra Eficiente:** Entidad que vela por definir y controlar las reglas de contratación Pública. Es el que define los requerimientos de servicio sobre los cuales se debe basar el proyecto.

- **Entidades del Estado Colombiano:** Son aquellas empresas que van a utilizar los servicios de infraestructura tecnológica definidos por CCE y diseñados e implementados por Claro Colombia.

5. ALCANCE DEL PROYCTO

5.1. Alcance total del proyecto

Colombia Compra Eficiente define las políticas, planes y programas buscando optimizar la oferta y demanda en el mercado de compra pública, para el ámbito de las telecomunicaciones ha definido normativas que permiten a las empresas proveedores de servicio de Telecomunicaciones participar dentro de una licitación pública para ofrecer productos y servicios de infraestructura tecnológica. Para Claro como compañía Líder es una forma de ampliar su mercado y se convierte en un proyecto estratégico para captar clientes de entidades del estado y en un futuro adoptar este modelo para aplicarlo en diferentes clientes de otros sectores.

Por lo anterior nuestro proyecto consiste en el diseño e implementación de una infraestructura completa que permita el aprovisionamiento automático de máquinas virtuales, con diferentes configuraciones y estándares definidos por CCE, por medio de un portal web público entregado a los usuarios participantes de CCE. Este proyecto va desde el diseño e instalación del hardware, pasando por la implementación e integración de diferentes herramientas, hasta la publicación del portal web que sirva como interfaz de auto-gestión de los recursos contratados.

El proyecto se va a realizar a través de personal interno de la compañía de diferentes áreas del datacenter, quienes serán los encargados de diseñar la solución de acuerdo a los requerimientos de CCE, instalar las herramientas de hardware y software, realizar el desarrollo de software que permita automatizar e integrar las herramientas y por último entregar un portal web que permite a las entidades de gobierno la auto-gestión de sus recursos tecnológicos.

5.2. Supuestos y restricciones

- Las configuraciones de las máquinas virtuales que se pueden aprovisionar estarán limitadas a las descritas en los pliegos de licitación de CCE.

- Las características del servicio prestado están definidas dentro del RFP entregado por CCE vigente a la fecha de iniciación del proyecto, los cambios de alcance serán tratados a través de la gestión de Cambios del proyecto.

- El personal de Desarrollo e implementación hace parte de los empleados de Claro. Solamente para el cargo de Diseñador Web

será necesario contratar a través del proceso definido por gestión humana de la compañía.

- Se tendrá el apoyo de la alta Gerencia de Claro para la ejecución del proyecto.

5.3. Entregables del proyecto

Al final del proyecto se entregará una nube pública que preste servicios de Infraestructura (IASS) y servicios de plataforma (PASS) a las entidades gubernamentales adscritas al plan Colombia Compra Eficiente de acuerdo a las características de la infraestructura y plataforma definidas por CCE.

5.4. Esquema de desglose de trabajo

Figura 10: EDT del proyecto

EDT DE PROYECTO		
PROCESO: Gestión de proyectos internos	**VERSIÓN:** 1.0	
CLASIFICACIÓN: Uso interno o Reservado	**CÓDIGO:** GPI-0013	Agosto 14 de 2006

Nombre del proyecto:	Cloud Unified Infrastruture "CUI"
Objetivo del proyecto:	Desarrollar una nube pública (cloud) que preste servicios de infraestructura (IAAS) y plataforma (PAAS) para clientes de gobierno participantes en el plan Colombia Compra Eficiente (CCE).

1 Cloud Unified Infrastruture "CUI"	**1.1 DISEÑO**	**1.1.1** Arquitectura de la solución
		1.1.2 Catálogo de servicios
		1.1.3 Infraestructura física
		1.1.4 Políticas de desarrollo
	1.2 COMPRAS	**1.2.1** Selección de proveedores
		1.2.2 Solicitud de pedidos
		1.2.3 Generación de órdenes de compra
		1.2.4 Recepción de equipos
	1.3 IMPLEMENTACIÓN	**1.3.1** Instalación de equipos
		1.3.2 Configuración de dispositivos
		1.3.3 Configuración de plataformas
		1.3.4 Desarrollo / Automatización
		1.3.5 Integración cloud
		1.3.6 Módulo de facturación de servicios
	1.4 PRUEBAS	**1.4.1** Pruebas de funcionalidad
		1.4.2 Pruebas de integración
		1.4.3 Pruebas de usuario final
	1.5 CIERRE	**1.5.1** Documentación final
		1.5.2 Capacitación
		1.5.3 Paso a operación
		1.5.4 Aceptaciones de cierre

Figura 11: Diccionario del EDT del proyecto

DICCIONARIO EDT DE PROYECTO		
PROCESO: Gestión de proyectos internos	**VERSIÓN:** 1.0	
CLASIFICACIÓN: Uso interno o Reservado	**CÓDIGO:** GPI-0014	Agosto 14 de 2006

Nombre del proyecto:	Cloud Unified Infrastruture "CUI"
Objetivo del proyecto:	Desarrollar una nube pública (cloud) que preste servicios de infraestructura (IAAS) y plataforma (PAAS) para clientes de gobierno participantes en el plan Colombia Compra Eficiente (CCE).

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Cloud Unified Infrastruture "CUI"	Nombre delproyecto.
1.1	DISEÑO	Fase de diseño de la solución de cloud completa.
1.1.1	Arquitectura de la solución	Diseño de toda la solución en conjunto con todas las áreas involucradas.
1.1.2	Catálogo de servicios	Selección de los servicios que prestará el cloud.
1.1.3	Infraestructura física	Diseño final escalable de la infraestructura física (hardware).
1.1.4	Políticas de desarrollo	Definición de las políticas sobre las cuales cada área realizará los desarrollos de software y se hará la integración de las herramientas.
1.2	COMPRAS	Procesos interno de Claro para realizar las compras de hardware y licenciamiento.
1.2.1	Selección de proveedores	
1.2.2	Solicitud de pedidos	
1.2.3	Generación de órdenes de compra	
1.2.4	Recepción de equipos	
1.3	IMPLEMENTACIÓN	Instalación de hardware y herramientas base, desarrollos de cada área e integración de toda la solución de cloud.
1.3.1	Instalación de equipos	Instalación de los equipos físicos (hardware).
1.3.2	Configuración de dispositivos	Configuración de los equipos físicos a nivel de sistema operativo y configuraciones base.
1.3.3	Configuración de plataformas	Instalación de las herramientas y plataformas que harán parte del clou y serán integradas. (Ej: VMware, Hitachi Manager, CISCO Manager, etc...).
1.3.4	Desarrollo / Automatización	Durante esta actividad cada área involucrada realizará los desarrollos correspondientes a cada uno de sus procesos dentro de la automatización. Se incluye el desarrollo del portal de auto-aprovisionamiento.
1.3.5	Integración cloud	En esta fase, se integrarán todos los procesos automatizados de cada área en un orquestador, el cual será integrado también con el portal de auto-servicio.
1.3.6	Módulo de facturación de servicios	Desarrollo de un módulo de medición y facturación y su posterior integración al cloud.
1.4	PRUEBAS	Fase de pruebas del cloud y sus componentes antes de su salida a producción
1.4.1	Pruebas de funcionalidad	Pruebas de los procesos automáticos de cada área.
1.4.2	Pruebas de integración	Pruebas de la funcionalidad completa del cloud.
1.4.3	Pruebas de usuario final	Pruebas del cloud desde la visi+on del usuario.
1.5	CIERRE	Fase final del proyecto
1.5.1	Documentación final	Terminación de manuales, actas y demás documentos necesarios para entregar la solución a operación.
1.5.2	Capacitación	Se harán capacitaciones del funcionamiento a los involucrados y responsables de la operación y soporte de la nueva plataforma.
1.5.3	Paso a operación	Proceso interno de Claro para comenzar a operar los nuevos servicios.
1.5.4	Aceptaciones de cierre	Firmas del acta de cierre del proyecto.

6. METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Inicio del proyecto

El acta de constitución de un proyecto es un documento que autoriza formalmente el proyecto y permite activar el estado del contrato, cancelar procesos contractuales, liberar recursos o suspender el contrato temporalmente de ser necesario, también contiene requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

El acta de constitución del proyecto se encuentra en el archivo anexo "*01_ActaConstitucionProyecto_CUI.docx*"

6.2. Fases y entregables del proyecto

El proyecto de diseño e implementación de la nube pública para CCE "CUI", que se llevó a cabo, se dividió en 5 fases generales las cuales a su vez se componían de actividades y sub-actividades. La descripción y entregables en cada una de las fases generales se mencionan a continuación:

- **Fase de Diseño**: Es la primera fase de la ejecución del proyecto donde se determinaron los diseños de hardware y software más óptimos para la puesta en operación del cloud, teniendo en cuenta los requerimientos establecidos por CCE. Al finalizar esta fase se obtuvieron 3 entregables: 1- *Listado de procesos y tareas automáticas*, 2- *Diseño y arquitectura de la solución* y 3- *Guía para los desarrollos de software*.

- **Fase de Compras**: Esta fase corresponde al proceso de copras ya establecido al interior de Claro y tiene una duración definida de 45 días hábiles. Este proceso interno se utilizó para adquirir los equipos nuevos necesarios para el proyecto y tuvo como entregable la recepción de todos los equipos de cómputo solicitados al igual que el licenciamiento.

- **Fase de Implementación**: Esta fue la fase más larga del proyecto y fue donde se implementaron los equipos nuevos adquiridos y se realizan los desarrollos de software necesarios para integrar el servicio completo del cloud, todo bajo el diseño entregado en la primera fase. Durante esta fase se recopilaron *avances semanales*

tanto de la implementación del hardware como de los desarrollos de software y de la integración de las soluciones. Al final de esta etapa se obtuvo como resultado la nube pública en su primera versión antes de las pruebas oficiales.

- **Fase de pruebas**: En esta fase se realizaron todas las pruebas necesarias para garantizar el funcionamiento correcto del cloud. Al finalizar esta fase se obtuvo la aceptación oficial del funcionamiento correcto del cloud por medio de las *actas de aceptación de pruebas técnicas*.

- **Fase de Cierre**: Fue la última etapa del proyecto de donde se obtuvo la *documentación oficial del funcionamiento y administración* del nuevo servicio de nube pública implementado y también se realizaron las capacitaciones necesarias a las personas que operarán y soportarán el cloud. De las capacitaciones obtuvimos las *hojas de asistencia* como prueba de ello. Esta fase culminó con el acta de cierre del proyecto, la cual se encuentra en el archivo anexo "*17_ActaCierreProyecto_CUI.docx*".

Para realizar el seguimiento y control sobre la ejecución del proyecto, el cronograma con las fases, actividades y sub-actividades de cada fase se elaboró en detalle utilizando *Microsoft Project 2010*. A esta línea base de cronograma se asignaron los recursos requeridos en cada actividad y a cada recurso se asignó su costo por hora. Todo esto, no solo para obtener el presupuesto y duración del proyecto completo, sino para poder realizar la gestión del proyecto durante su ciclo de vida en cuanto a tiempos y costos.

El cronograma completo con la línea base y la ejecución del proyecto, las variaciones en tiempo y costo sufridas durante la ejecución, los responsables de cada actividad y su costo, informes de flujo de caja y demás información referente al proyecto "*CUI*" se puede apreciar en detalle en el archivo anexo "*03_CronogramaProyecto_CUI.mpp*".

6.3. Reuniones y actas del proyecto

Para hacer seguimiento y tener control durante la ejecución del proyecto, se determinó que se harían reuniones semanales (los días Jueves de

10:00 am a 12:00 m) en las cuales se generaría un acta de la reunión donde se plasmarían los avances, inconvenientes y decisiones referentes al proyecto.

Las actas de reunión generadas durante el proyecto se encuentran en los archivos anexos "*XX_ActaSeguimiento_SemanaXX_CUI.docx*".

6.4. Control de cambios del proyecto

El control de los cambios se evaluará a través de un comité de cambios conformado por el Gerente del Proyecto, el Patrocinador y uno de los Expertos.

Los cambios se manejarán a través de lo descrito a continuación:

- **Solicitud de Cambio**

Se deberá solicitar formalmente el cambio indicando la siguiente información en un documento:

Solicitante / Cargo	
Fecha de solicitud	
Nivel de urgencia del cambio	
Importancia del cambio	
Descripción del cambio	

- **Solicitud de Corrección**

Ante el descubrimiento de un error o anomalía, éste deberá ser reportado formalmente, describiendo la siguiente información en un documento:

Reportado por	
Fecha de Reporte	
Grado de importancia del proceso involucrado	
Circunstancias que condujeron al error	
Frecuencia del error	

- **Priorización de Atención**

El Gerente del Proyecto registrará la solicitud y el comité de cambios evaluará el grado de urgencia e importancia, de acuerdo a la realidad del proyecto en el instante de la solicitud y la disponibilidad de recursos, asignando una fecha para la evaluación de la solicitud. El resultante será un documento, el cual contendrá la siguiente información:

Número de solicitud	
Solución alterna	
Nivel de urgencia	
Nivel de importancia	
Fecha de evaluación	

- **Análisis de Impacto**

El Gerente del Proyecto deberá hacer una proyección sobre el impacto de implantar el cambio, para lo cual debe completar la información especificando lo siguiente:

Esfuerzos de implantación requeridos	
Horarios para implementar los cambios (si el sistema está en producción)	
Horarios de detenimiento del sistema (si está en producción)	
Fecha posible de inicio	
Fecha posible de término	
Alteraciones en el cronograma general del proyecto (si está en desarrollo)	

- **Propuesta de Cambio**

El Gerente hará la evaluación económica y evaluará el impacto en el cronograma general, determinando el costo del cambio según los recursos y tiempos especificados.

Independientemente del costo a incurrirse, el Gerente evaluará el impacto financiero por el cambio a efectuarse, de acuerdo a la naturaleza del cambio y/o anomalía.

Cualquiera sea la decisión del gerente, deberá emitir una propuesta de cambio al patrocinador, indicando todos los pormenores, se comunicará a los interesados la evaluación y el impacto del mismo, como sustento de los posibles cambios al cronograma. Esto dará lugar al documento propuesta de cambio que contendrá:

Solicitud de Cambio o Corrección	
Análisis de Impacto	
Presupuesto de Implementación	
Propuesta	

- **Aprobación**

El documento anterior deberá ser firmado y aceptado formalmente por el Comité de cambios conformado por el Patrocinador, Gerente del Proyecto y Experto. Quienes tienes poder de decisión sobre los aspectos funcionales y económicos del proyecto. La aprobación deberá consignar:

Fecha de Aprobación	
Nombre de los aprobadores	
Cargo de los aprobadores	
Firma de todos los aprobadores.	

- **Actualización al Cronograma**

El Jefe del Proyecto procederá con el documento de propuesta de cambio, a modificar el cronograma detallado de la fase vigente y el cronograma general del proyecto, remitiendo una copia al Patrocinador del Proyecto.

- **Manejo de proveedores**

El manejo de los proveedores se regirá a través de las políticas vigentes del área de Compras de la compañía, El gerente del proyecto tendrá la responsabilidad de generar la solicitud de compra, donde se debe especificar las condiciones de los productos o servicios a adquirir, se deben tener en cuenta los costos asociados a soporte y mantenimiento de dichos productos o servicios.

6.5. Cierre total del proyecto

Para que se ejecute el cierre del proyecto se debe cumplir las siguientes premisas:

El cierre del proyecto debe contemplar la finalización de los aspectos administrativos y contractuales. Para ello el gerente del proyecto debe entregar la evidencia de cierre de contratos de los productos o servicios adquiridos o desarrollados durante el proyecto.

El cierre debe realizarse luego de que los entregables hayan sido aceptados por parte del patrocinador del proyecto.

El gerente del proyecto es el encargado de realizar un Informe de evaluación Post-implantación del proyecto, donde se registren las lecciones aprendidas y el resultado y el estado final del proyecto.

7. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

7.1. Definición de las actividades

Para el diseño e implementación del Cloud para CCE “CUI” se definieron las siguientes fases o conjuntos de actividades, de modo global:

- **Fase de Diseño**: Dentro de este conjunto de actividades se reunió el equipo de trabajo involucrado de las diferentes áreas para generar el diseño más óptimo que permitiera la implementación del cloud bajo los requerimientos de CCE.

- **Fase de Compras**: Este es el proceso general de compras ya establecido dentro de CLARO.

- **Fase de Implementación**: Esta es la fase que tomó más tiempo. Aquí se realizaron las actividades tanto de implementación de infraestructura física (de la forma definida en el diseño) como las actividades de desarrollo de software para la automatización de las tareas y los procesos propios de cada área definidos para el funcionamiento del cloud. Al finalizar esta fase se tuvo la primera integración completa entre hardware y software que permitía la operación del cloud.

- **Fase de Pruebas**: Reunió las actividades necesarias para garantizar el buen funcionamiento del cloud diseñado e implementado en el proyecto.

- **Fase de Cierre**: Involucró las actividades de capacitación y “*paso a operación*” (proceso interno de datacenter), así como la documentación definitiva y el cierre general del proyecto.

Dentro de cada una de estas fases se determinaron de forma más específica las siguientes actividades:

Tabla 6: Fases generales del proyecto

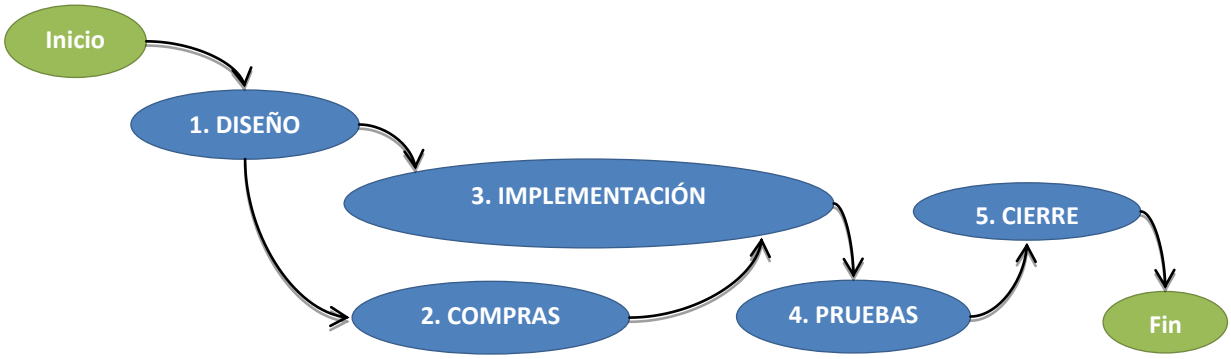
Cloud Unified Infrastruture "CUI"	**1. DISEÑO**	1.1 Catálogo de servicios de cloud
		1.2 Arquitectura de la solución
		1.3 Políticas de automatización
	2. COMPRAS	2.1 Selección de proveedores
		2.2 Solicitud de pedidos
		2.3 Generación de órdenes de compra
		2.4 Recepción de equipos

	3. IMPLEMENTACIÓN	3.1 Instalación de equipos
		3.2 Configuración de dispositivos
		3.3 Configuración de plataformas
		3.4 Desarrollo / Automatización
		3.5 Integración cloud
	4. PRUEBAS	4.1 Pruebas de funcionalidad
		4.2 Pruebas de integración
		4.3 Pruebas de usuario final
	5. CIERRE	5.1 Documentación definitiva
		5.2 Capacitaciones
		5.3 Paso a operación

7.2. Secuencia de las actividades

La ejecución de las fases definidas para el proyecto se realiza de la siguiente manera:

Figura 12: Secuenciación de fases



Como se observa en la figura 12, el proyecto inicia con la fase de diseño, donde se determina la arquitectura general del cloud, catálogo de servicios y políticas de desarrollo. Una vez se tiene el diseño definitivo, de se inician en paralelo la fase de implementación y la fase de compras. Dentro de la fase de implementación comenzamos con los desarrollos de software para la automatización de las diferentes tareas dentro las áreas involucradas en el cloud. Esto permite aprovechar el tiempo que demoran las compras en CLARO (45 días) y optimizar la duración del proyecto. Una vez ejecutadas las compras, se inicia el proceso de implementación de los equipos adquiridos. La idea es poder realizar las

tareas finales de la implementación (integración de los desarrollos de software) sobre la infraestructura de hardware definitiva.

Luego de tener el cloud implementado, se realizan las pruebas necesarias para garantizar su correcto funcionamiento. Una vez se tienen las aprobaciones de las pruebas se procede a capacitar a la operación de datacenter en el nuevo servicio de cloud implementado y finalmente completamos la documentación y cerramos el proyecto.

7.3. Duración de las actividades

Durante la planeación del proyecto se determinó inicialmente que el proyecto tendría una duración de 209 días hábiles, lo cual no fue aceptado en las primeras reuniones. Luego de realizar un análisis más a fondo de la clase de actividades que se realizarían dentro del proyecto y determinando cuales de estas podrían hacerse en forma paralela, se determinó que el proyecto tendrá una duración de 150 días hábiles (30 semanas). La duración planificada de las fases y sub-actividades se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7: Duración de fases y actividades

Actividad	Duración
Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	**150 días**
DISEÑO	**24 días**
Catálogo de servicios de cloud	5 días
Arquitectura de la solución	14 días
Políticas de automatización	5 días
COMPRAS	**45 días**
Selección de proveedores	10 días
Solicitud de pedidos	5 días
Generación de órdenes de compra	5 días
Recepción de equipos	25 días
IMPLEMENTACIÓN	**100 días**
Instalación de equipos	5 días
Desarrollo / Automatización	40 días
Integración cloud	43 días
PRUEBAS	**6 días**
Pruebas de funcionalidad	2 días
Pruebas de integración	2 días
Pruebas de usuario final	2 días
CIERRE	**20 días**

Documentación definitiva	10 días
Capacitaciones	10 días
Paso a operación	10 días

7.4. Recurso humano requerido

Para la ejecución de las actividades definidas dentro del proyecto se requirieron inicialmente los siguientes recursos humanos, los cuales tendrían la carga de trabajo mencionada y deberían estar disponibles para la ejecución del proyecto en sus respectivas fases:

Tabla 8: Recurso humano y participación por fase

Nombre del recurso	Trabajo (horas)	Participación en las fases				
		DISEÑO	COMPRAS	IMPLEMENTACIÓN	PRUEBAS	CIERRE
Gerente de Proyecto	780	SI	SI	SI	SI	SI
Líder Técnico	619,2	SI	SI	SI	SI	SI
Administrador Virtualización	784	SI	NO	SI	SI	SI
Administrador Red	696	SI	NO	SI	SI	SI
Administrador SAN	672	SI	NO	SI	SI	SI
Administrador Automatización	984	SI	NO	SI	SI	SI
Administrador Tecnología	192	SI	NO	SI	SI	SI
Desarrollador Web	320	NO	NO	SI	SI	SI
Administrador Virtualización N1	40	NO	NO	SI	NO	NO
Administrador Red N1	40	NO	NO	SI	NO	NO
Administrador SAN N1	40	NO	NO	SI	NO	NO
Total de horas	**5167,2**					

7.5. Cronograma del proyecto

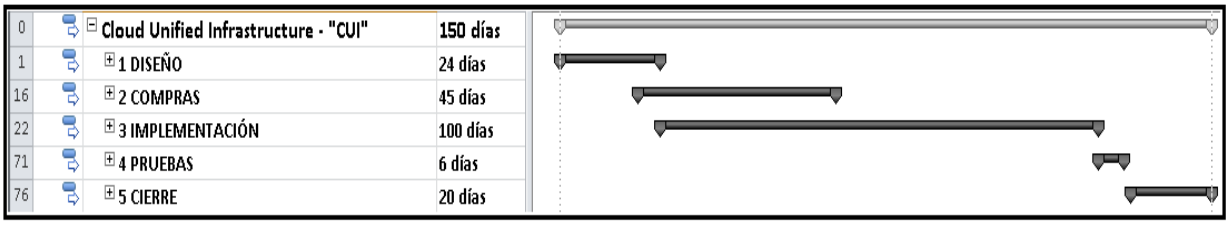
El proyecto fue planeado para ejecutarse durante el siguiente período de tiempo:

04 de enero de 2016 hasta el 27 de julio de 2016.

El período de tiempo corresponde 150 días hábiles trabajando 8 horas diarias de lunes a viernes. Este período de tiempo se ubica entre la semana 2 y la semana 31 del año 2016.

El cronograma general (por fases) quedó de la siguiente manera:

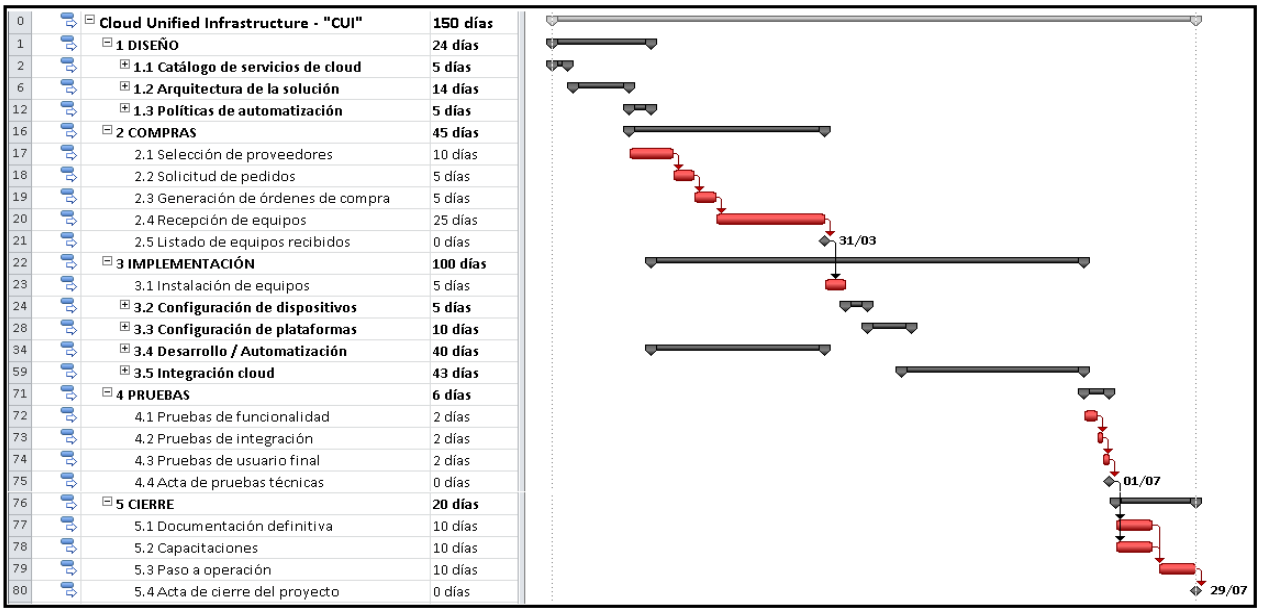
Figura 13: Cronograma general por fases



0	Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	150 días
1	1 DISEÑO	24 días
16	2 COMPRAS	45 días
22	3 IMPLEMENTACIÓN	100 días
71	4 PRUEBAS	6 días
76	5 CIERRE	20 días

Entrando un poco más en detalle, las actividades de segundo nivel definidas en todas las fases del proyecto quedaron planeadas así:

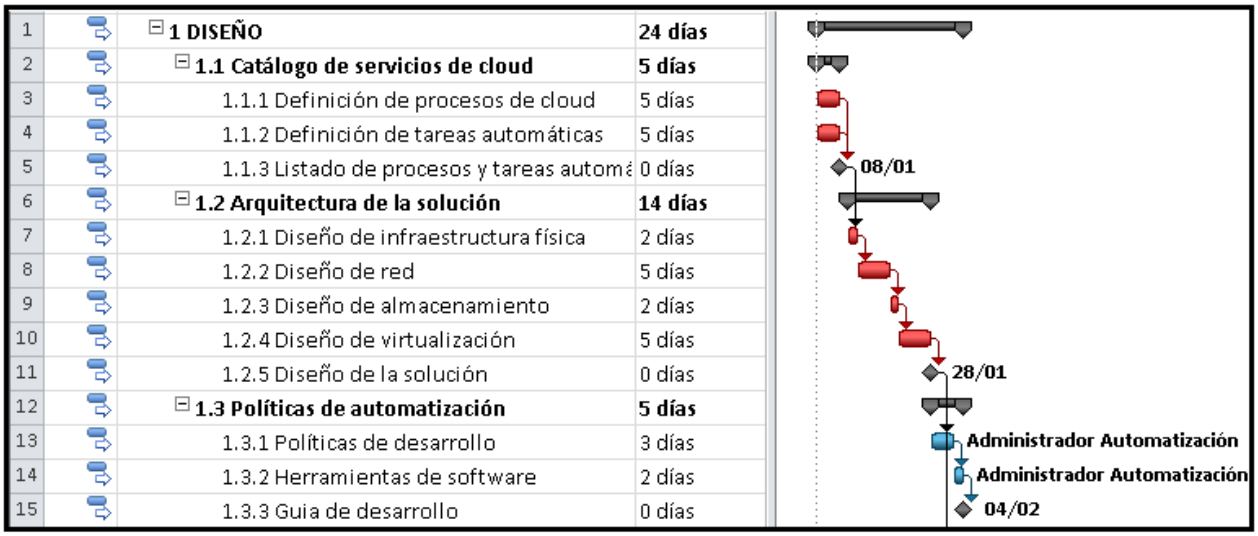
Figura 14: Cronograma actividades de segundo nivel



0	Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	150 días
1	1 DISEÑO	24 días
2	1.1 Catálogo de servicios de cloud	5 días
6	1.2 Arquitectura de la solución	14 días
12	1.3 Políticas de automatización	5 días
16	2 COMPRAS	45 días
17	2.1 Selección de proveedores	10 días
18	2.2 Solicitud de pedidos	5 días
19	2.3 Generación de órdenes de compra	5 días
20	2.4 Recepción de equipos	25 días
21	2.5 Listado de equipos recibidos	0 días
22	3 IMPLEMENTACIÓN	100 días
23	3.1 Instalación de equipos	5 días
24	3.2 Configuración de dispositivos	5 días
28	3.3 Configuración de plataformas	10 días
34	3.4 Desarrollo / Automatización	40 días
59	3.5 Integración cloud	43 días
71	4 PRUEBAS	6 días
72	4.1 Pruebas de funcionalidad	2 días
73	4.2 Pruebas de integración	2 días
74	4.3 Pruebas de usuario final	2 días
75	4.4 Acta de pruebas técnicas	0 días
76	5 CIERRE	20 días
77	5.1 Documentación definitiva	10 días
78	5.2 Capacitaciones	10 días
79	5.3 Paso a operación	10 días
80	5.4 Acta de cierre del proyecto	0 días

Dentro de la fase de DISEÑO, las tareas de más bajo nivel definidas fueron:

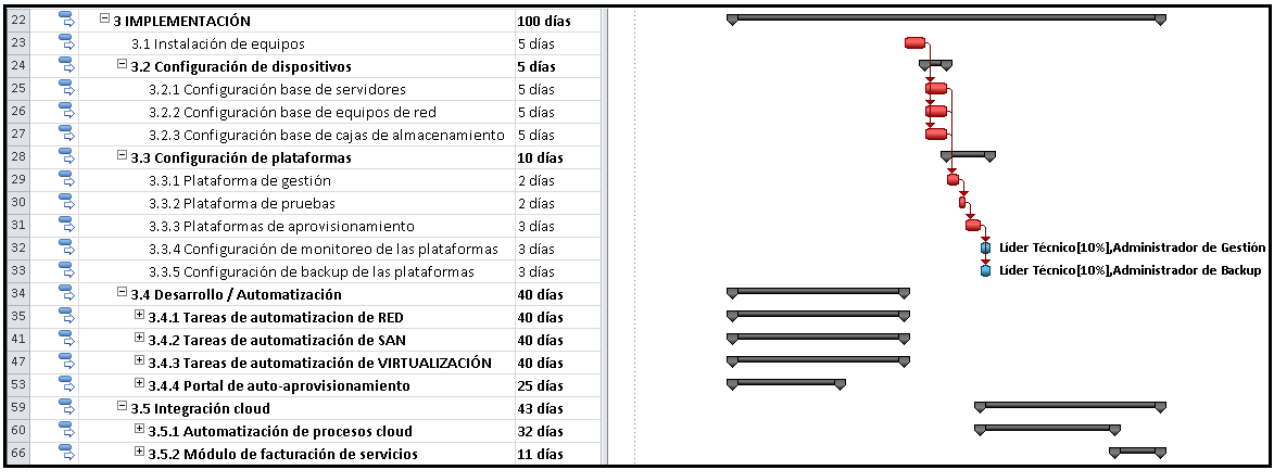
Figura 15: Cronograma fase de diseño tercer nivel



1	**1 DISEÑO**	**24 días**
2	**1.1 Catálogo de servicios de cloud**	**5 días**
3	1.1.1 Definición de procesos de cloud	5 días
4	1.1.2 Definición de tareas automáticas	5 días
5	1.1.3 Listado de procesos y tareas autom	0 días
6	**1.2 Arquitectura de la solución**	**14 días**
7	1.2.1 Diseño de infraestructura física	2 días
8	1.2.2 Diseño de red	5 días
9	1.2.3 Diseño de almacenamiento	2 días
10	1.2.4 Diseño de virtualización	5 días
11	1.2.5 Diseño de la solución	0 días
12	**1.3 Políticas de automatización**	**5 días**
13	1.3.1 Políticas de desarrollo	3 días
14	1.3.2 Herramientas de software	2 días
15	1.3.3 Guia de desarrollo	0 días

Para la fase de IMPLEMENTACIÓN (la fase que requiere mayor tiempo de ejecución), tuvimos las tareas de segundo y tercer nivel que se muestran en la siguiente figura:

Figura 16: Cronograma fase de implementación tercer nivel



22	**3 IMPLEMENTACIÓN**	**100 días**
23	3.1 Instalación de equipos	5 días
24	**3.2 Configuración de dispositivos**	**5 días**
25	3.2.1 Configuración base de servidores	5 días
26	3.2.2 Configuración base de equipos de red	5 días
27	3.2.3 Configuración base de cajas de almacenamiento	5 días
28	**3.3 Configuración de plataformas**	**10 días**
29	3.3.1 Plataforma de gestión	2 días
30	3.3.2 Plataforma de pruebas	2 días
31	3.3.3 Plataformas de aprovisionamiento	3 días
32	3.3.4 Configuración de monitoreo de las plataformas	3 días
33	3.3.5 Configuración de backup de las plataformas	3 días
34	**3.4 Desarrollo / Automatización**	**40 días**
35	**3.4.1 Tareas de automatizacion de RED**	**40 días**
41	**3.4.2 Tareas de automatización de SAN**	**40 días**
47	**3.4.3 Tareas de automatización de VIRTUALIZACIÓN**	**40 días**
53	**3.4.4 Portal de auto-aprovisionamiento**	**25 días**
59	**3.5 Integración cloud**	**43 días**
60	**3.5.1 Automatización de procesos cloud**	**32 días**
66	**3.5.2 Módulo de facturación de servicios**	**11 días**

El cronograma completo se encuentra en el archivo anexo "*03_CronogramaProyecto_CUI.mpp*".

7.6. Ruta crítica del proyecto

Como también se puede apreciar en el archivo anexo, "*03_CronogramaProyecto_CUI.mpp*" la ruta crítica para el proyecto involucró las siguientes actividades:

Tabla 9: Fases y actividades de la ruta crítica

ID	FASE	ACTIVIDAD
1.1	DISEÑO	Catálogo de servicios del cloud
1.2	DISEÑO	Arquitectura de la solución
2	COMPRAS	*Todas la fase*
3.1	IMPLEMENTACIÓN	Instalación de equipos
3.2	IMPLEMENTACIÓN	Configuración de dispositivos
3.3	IMPLEMENTACIÓN	Configuración de plataformas
3.5	IMPLEMENTACIÓN	Integración cloud
4	PRUEBAS	*Todas la fase*
5	CIERRE	*Todas la fase*

7.7. Holguras de tiempo en las actividades

Dentro de la optimización del tiempo de ejecución del proyecto, se definió que las actividades "*2. COMPRAS*" y "*3.4 Desarrollo / Automatización*" comenzarían casi al mismo tiempo. Esto no solo redujo el tiempo total del proyecto, sino que también permitió tener tiempos de "holgura" para las actividades de desarrollo de software y automatización, mitigando en parte el riesgo que estas actividades conllevan.

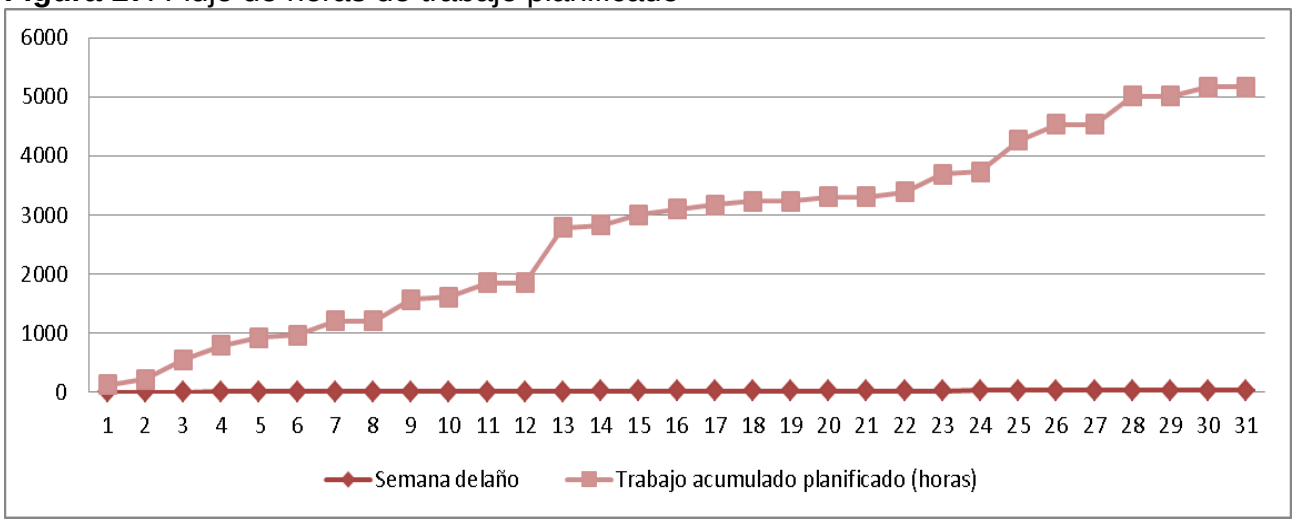
Las tareas dentro de la actividad"*3.4 Desarrollo / Automatización*" tuvieron una holgura de 17 días, ya que podían estar listas por tarde al mismo tiempo que la tarea "*3.3.3 Plataformas de aprovisionamiento*" (parte de la ruta crítica) culmine sin afectar la duración total del proyecto.

7.8. Control del cronograma

Para el seguimiento y control al cronograma se realizó el monitoreo semanal de las horas de trabajo ejecutadas utilizando los lineamientos y formatos descritos en la metodología para la gestión del proyecto definida en las secciones anteriores. El resultado de ese monitoreo se puede apreciar en la sección siguiente "*7.9 Ejecución del cronograma*".

El flujo de trabajo acumulado que se esperaba para las 30 semanas de duración del proyecto, finalizando con las 5167,2 horas planificadas, sobre el cuál se realizó el monitoreo de trabajo, se aprecia en la siguiente gráfica:

Figura 17: Flujo de horas de trabajo planificado



7.9. Ejecución del cronograma

Durante la ejecución del proyecto se presentaron inconvenientes que modificaron la cantidad de horas de trabajo empleadas para la ejecución del proyecto con respecto a lo planificado.

El primer inconveniente que se presentó fue un retraso en la contratación del "*Desarrollador Web*", el cual debió estar disponible para comenzar a trabajar el 05 de febrero de 2016, pero comenzó sus labores el 16 de febrero de 2016. A pesar del retraso en el inicio de las actividades de este recurso, la actividad "*3.4.4 Portal de auto-aprovisionamiento*" contaba con un tiempo de holgura y ya que la tarea se realizó con la duración planeada, no se generaron retrasos a nivel global del cronograma.

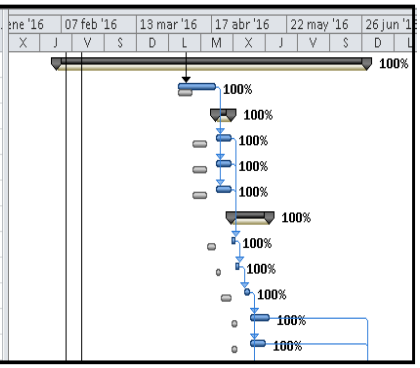
Figura 18: Desfase de la tarea 3.4.4

	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración	Comienzo de línea base	Comienzo
53	**3.4.4 Portal de auto-aprovisionamiento**	**25 días**	**25 días**	**vie 05/02/16**	**mar 16/02/16**
54	3.4.4.1 Arquitectura del portal	5 días	5 días	vie 05/02/16	mar 16/02/16
55	3.4.4.2 Interfaces del portal	15 días	15 días	vie 12/02/16	mar 23/02/16
56	3.4.4.3 Configuración del catálogo de servicios	15 días	15 días	vie 12/02/16	mar 23/02/16
57	3.4.4.4 Configuración de reportes	5 días	5 días	vie 04/03/16	mar 15/03/16
58	3.4.4.5 Documento PORTAL AUTO-APROVISIONAMIENTO	0 días	0 días	jue 10/03/16	lun 21/03/16

Otro inconveniente que se tuvo durante la ejecución del cronograma del proyecto fue un problema en uno de los equipos que se adquirió, el cuál fue cambiado por garantía. A pesar que no se incurrió en ningún costo extra en materiales nuevos, la tarea "*3.1 Instalación de equipos*" duró más de lo esperado y esto impactó la duración total del proyecto, ya que esta tarea hacía parte de la ruta crítica.

Figura 19: Desfase de la tarea 3.1

	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración	Comienzo de línea base	Comienzo
22	**3 IMPLEMENTACIÓN**	**100 días**	**102,5 días**	**vie 05/02/16**	**vie 05/02/16**
23	3.1 Instalación de equipos	5 días	12 días	vie 01/04/16	vie 01/04/16
24	**3.2 Configuración de dispositivos**	**5 días**	**5 días**	**vie 08/04/16**	**mar 19/04/16**
25	3.2.1 Configuración base de servidores	5 días	5 días	vie 08/04/16	mar 19/04/16
26	3.2.2 Configuración base de equipos de red	5 días	5 días	vie 08/04/16	mar 19/04/16
27	3.2.3 Configuración base de cajas de almacenamiento	5 días	5 días	vie 08/04/16	mar 19/04/16
28	**3.3 Configuración de plataformas**	**10 días**	**14 días**	**vie 15/04/16**	**mar 26/04/16**
29	3.3.1 Plataforma de gestión	2 días	2 días	vie 15/04/16	mar 26/04/16
30	3.3.2 Plataforma de pruebas	2 días	2 días	mar 19/04/16	jue 28/04/16
31	3.3.3 Plataformas de aprovisionamiento	3 días	3 días	jue 21/04/16	lun 02/05/16
32	3.3.4 Configuración de monitoreo de las plataformas	3 días	7 días	mar 26/04/16	jue 05/05/16
33	3.3.5 Configuración de backup de las plataformas	3 días	5 días	mar 26/04/16	jue 05/05/16



Para reducir el retraso en el proyecto generado por el inconveniente de hardware, fue necesario adicionar recursos a las tareas de la actividad "*3.5.1 Automatización de procesos cloud*" con el fin de reducir su duración y así compensar en la mayor medida posible el retraso. Como resultado de esta maniobra, se logró reducir de 7 días de retraso a solo 2,5 días al final del proyecto.

Figura 20: Desfase de a tarea 3.5.1

	Mod de	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración	Fin de línea base	Fin real
59	✓	**3.5 Integración cloud**	**43 días**	**38,5 días**	**jue 23/06/16**	**mar 28/06/16**
60	✓	**3.5.1 Automatización de procesos cloud**	**32 días**	**27,5 días**	**mié 08/06/16**	**lun 13/06/16**
61	✓	3.5.1.1 Integración PROCESOS / SAN	7 días	5,83 días	mié 04/05/16	jue 12/05/16
62	✓	3.5.1.2 Integración PROCESOS / VIRTUALIZACIÓN	10 días	8,33 días	mié 18/05/16	mié 25/05/16
63	✓	3.5.1.3 Integración PROCESOS / RED	10 días	8,33 días	mié 01/06/16	lun 06/06/16
64	✓	3.5.1.4 Integración PROCESOS / PORTAL	5 días	5 días	mié 08/06/16	lun 13/06/16
65	✓	3.5.1.5 Cloud sin facturación	0 días	0 días	mié 08/06/16	lun 13/06/16

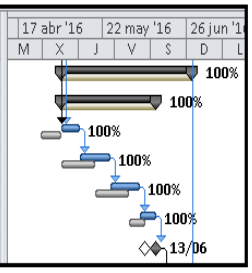
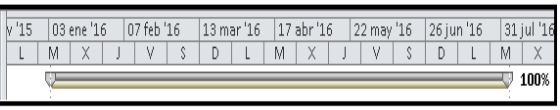


Figura 21: Desfase general del proyecto

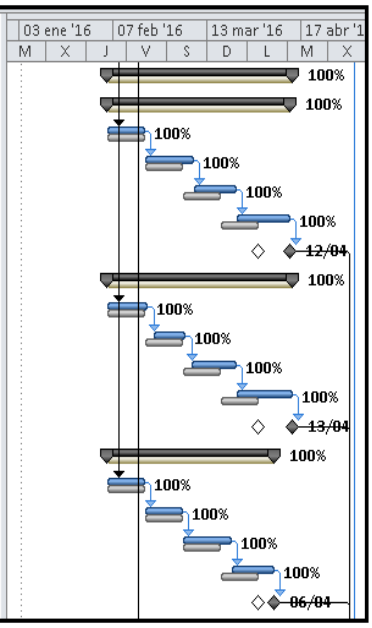
	Mod de	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración
0	✓	**Cloud Unified Infrastructure - "CUI"**	**150 días**	**152,5 días**



Continuando con los desfases del cronograma, se tuvieron retrasos en las actividades propias de desarrollo de software y automatización. Estos retrasos en las entregas no generaron afectación en la duración total del proyecto, ya que contaban con tiempos de holgura que se utilizaron, pero si generaron incremento en el costo final del proyecto debido a que las actividades duraron más tiempo del planificado.

Figura 22: Desfase de la tarea 3.4

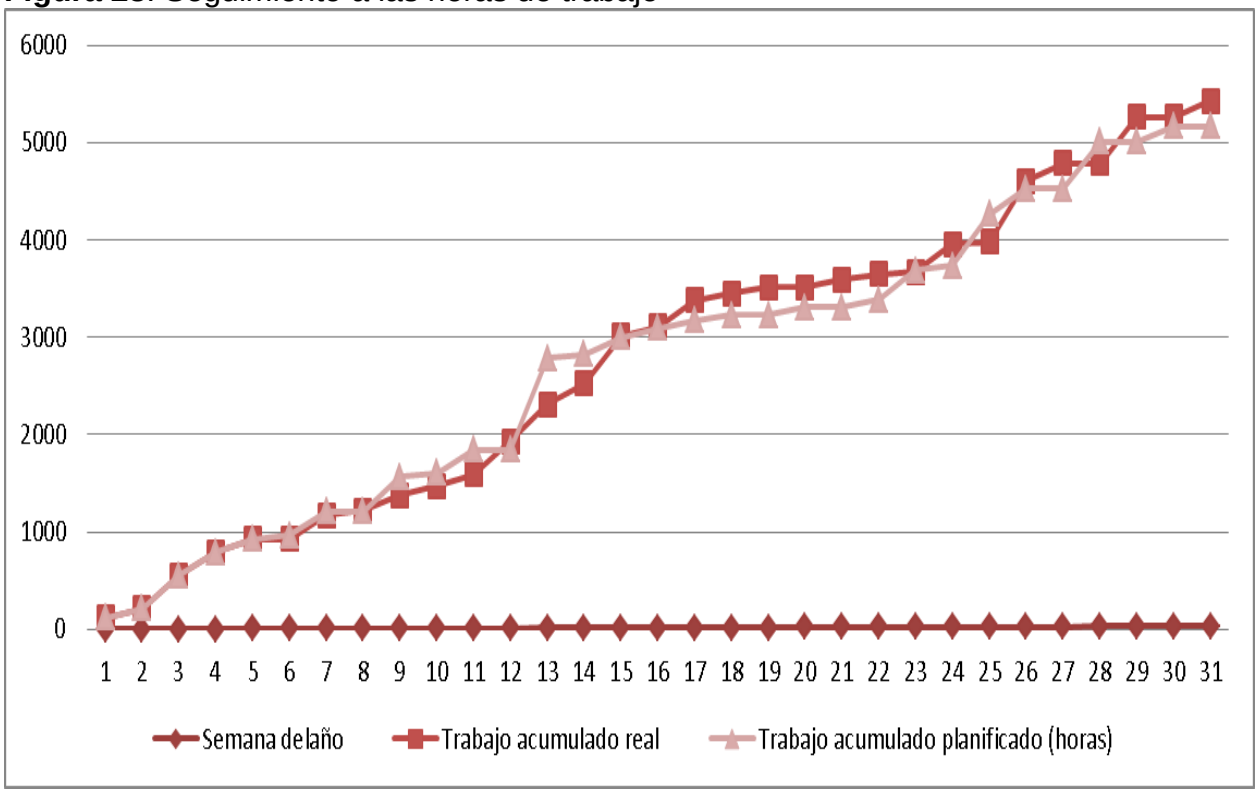
	Mod de	Nombre de tarea	Duración de línea base	Duración
34		**3.4 Desarrollo / Automatización**	**40 días**	**49 días**
35		**3.4.1 Tareas de automatizacion de RED**	**40 días**	**48 días**
36		3.4.1.1 Entrega del 25% de las tareas automáticas de RED	10 días	10 días
37		3.4.1.2 Entrega del 50% de las tareas automáticas de RED	10 días	12 días
38		3.4.1.3 Entrega del 75% de las tareas automáticas de RED	10 días	12 días
39		3.4.1.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de RED	10 días	14 días
40		3.4.1.5 Documento tareas de RED	0 días	0 días
41		**3.4.2 Tareas de automatización de SAN**	**40 días**	**49 días**
42		3.4.2.1 Entrega del 25% de las tareas automáticas de SAN	10 días	11 días
43		3.4.2.2 Entrega del 50% de las tareas automáticas de SAN	10 días	10 días
44		3.4.2.3 Entrega del 75% de las tareas automáticas de SAN	10 días	13 días
45		3.4.2.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de SAN	10 días	15 días
46		3.4.2.5 Documento tareas de SAN	0 días	0 días
47		**3.4.3 Tareas de automatización de VIRTUALIZACIÓN**	**40 días**	**44 días**
48		3.4.3.1 Entrega del 25% de las tareas automáticas de VIRTUALIZA	10 días	10 días
49		3.4.3.2 Entrega del 50% de las tareas automáticas de VIRTUALIZA	10 días	10 días
50		3.4.3.3 Entrega del 75% de las tareas automáticas de VIRTUALIZA	10 días	12 días
51		3.4.3.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de VIRTUALIZA	10 días	12 días
52		3.4.3.5 Documento tareas de VIRTUALIZACIÓN	0 días	0 días



Al finalizar el proyecto, tuvimos una variación en la duración del proyecto de +2,5 días y +258,57 horas de trabajo.

En la gráfica siguiente se muestra el seguimiento hecho a las horas de trabajo planificadas en relación con las horas reales que se ejecutaron:

Figura 23: Seguimiento a las horas de trabajo



Las tablas con la información detallada para los cálculos de Tiempo y Costo se encuentran en el archivo anexo "*04_TablasTiempoCosto_CUI.xlsx*".

8. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

8.1. Estimación de los costos

Durante la planificación del proyecto, se definieron 3 tipos de costos en los cuales se iba a incurrir para calcular el costo total del proyecto del cloud:

- **Costos de recurso humano (personas)**: Salario de los diferentes involucrados en el desarrollo e implementación de la solución. Se decidió que se utilizaría la mayor cantidad de recursos posibles ya contratados por la empresa (directos o outsourcing) y que hicieran parte de la operación del datacenter.
- **Costos de materiales**: Compras de hardware nuevo y licenciamiento requeridos para soportar la implementación y operación del nuevo servicio de cloud. Posiblemente el ítem más costoso de todo el presupuesto.
- **Costos por uso**: Se refiere al costo ya pre-establecido por Claro de algunas actividades estándar que se realizan en la empresa y que harán parte del proyecto, como por ejemplo el costo de configurar el monitoreo de un servicio o el costo por utilizar el área de compras. Posiblemente el ítem con el menor costo dentro de todo el presupuesto.

Con respecto al costo del recurso humano, y teniendo en cuenta el trabajo planeado que cada uno debe realizar en el proyecto, se requieren las siguientes once (11) personas:

Tabla 10: Costo del recurso humano

Recurso	Salario	Costo	Costo por hora	Trabajo planificado	Costo total
Gerente de Proyecto	$ 5.000.000,00	$ 6.500.000,00	$ 40.625,00	780 horas	$ 31.687.500,00
Líder Técnico	$ 5.000.000,00	$ 6.500.000,00	$ 40.625,00	619,2 horas	$ 25.155.000,00
Administrador Virtualización	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00	784 horas	$ 24.500.000,00
Administrador Red	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00	696 horas	$ 21.750.000,00
Administrador SAN	$ 3.230.769,23	$ 4.200.000,00	$ 26.250,00	672 horas	$ 17.640.000,00
Administrador Automatización	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00	984 horas	$ 30.750.000,00
Administrador Tecnología	$ 2.692.307,69	$ 3.500.000,00	$ 21.875,00	192 horas	$ 4.200.000,00
Desarrollador Web	$ 3.076.923,08	$ 4.000.000,00	$ 25.000,00	320 horas	$ 8.000.000,00
Administrador Virtualizació N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00	40 horas	$ 500.000,00
Administrador Red N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00	40 horas	$ 500.000,00
Administrador SAN N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00	40 horas	$ 500.000,00
					$ 165.182.500,00

En cuanto a los materiales requeridos para la implementación tenemos:

Tabla 11: Costo de los materiales

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Enclosure C700	2	$ 70.000.000,00	$ 140.000.000,00
Blade BL460G8	6	$ 39.000.000,00	$ 234.000.000,00
Firewall 300D	2	$ 33.500.000,00	$ 67.000.000,00
Nexus 5549	2	$ 90.000.000,00	$ 180.000.000,00
SAN FAS8080	1	$ 47.000.000,00	$ 47.000.000,00
Licenciamiento	1	$ 53.800.000,00	$ 53.800.000,00
			$ 721.800.000,00

Finalmente, los costos que se tendrán por uso son:

Tabla 12: Costos por uso

Ítem	Unidades	Costo total
Área de Backup	1	$ 300.000,00
Área de Gestión	1	$ 300.000,00
Área de Abasteimiento	1	$ 1.000.000,00
Área de Compras	1	$ 1.000.000,00
Área de Facturación	1	$ 1.000.000,00
Área de Pagos Electrónicos	1	$ 2.500.000,00
		$ 6.100.000,00

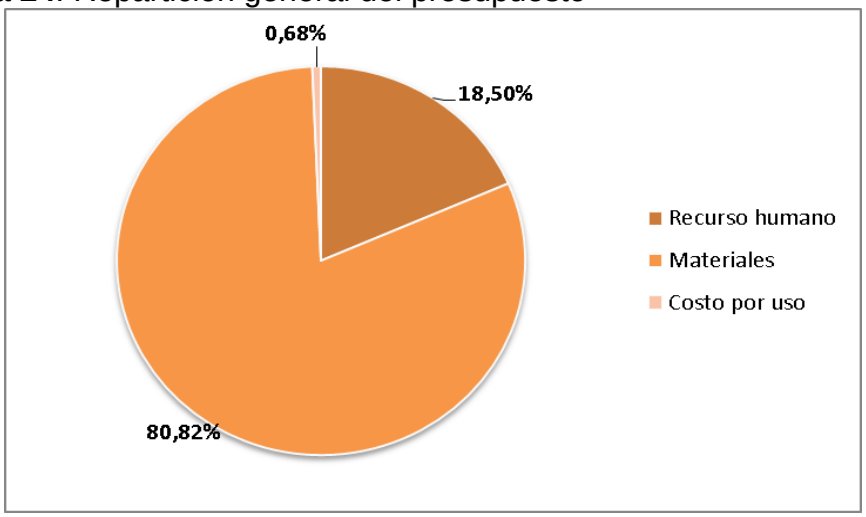
Reuniendo los costos estimados asociados al proyecto tenemos que el costo total del proyecto es:

$ 893’082.500

8.2. Determinación del presupuesto

Como se estableció, el presupuesto que se requiere para la ejecución del proyecto “CUI” es de $893’082.500 y se encuentra repartido de la siguiente manera:

Figura 24: Repartición general del presupuesto



No solo requerimos saber el costo total del proyecto, también fue necesario establecer el tiempo en el cual el presupuesto debía estar disponible y cantidad de presupuesto que deberíamos tener en ese momento.

El flujo de dinero necesario durante la ejecución del proyecto a través del tiempo de duración del mismo es el siguiente (el análisis se hace en unidades de semanas):

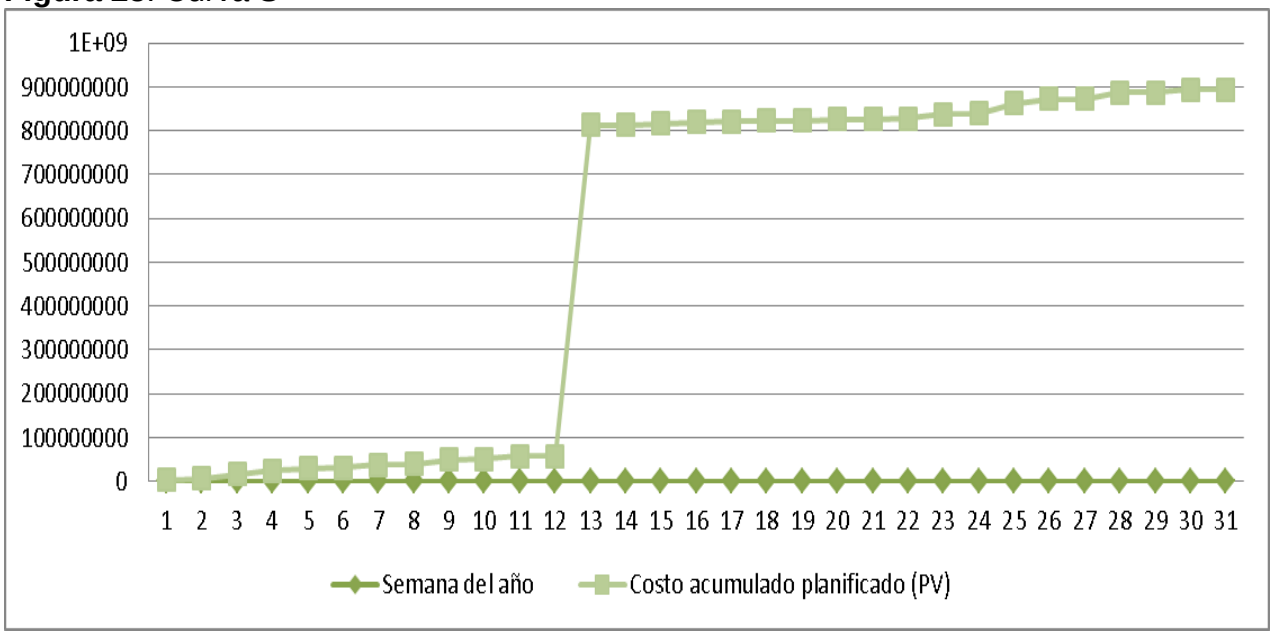
Tabla 13: Flujo de dinero

Semana del año	Costo	% Presupuesto	Costo acumulado	% Presupuesto acumulado
2	$ 4.125.000,00	0,46%	$ 4.125.000,00	0,46%
3	$ 2.920.000,00	0,33%	$ 7.045.000,00	0,79%
4	$ 10.220.000,00	1,14%	$ 17.265.000,00	1,93%
5	$ 7.300.000,00	0,82%	$ 24.565.000,00	2,75%
6	$ 5.150.000,00	0,58%	$ 29.715.000,00	3,33%
7	$ 1.500.000,00	0,17%	$ 31.215.000,00	3,50%
8	$ 7.600.000,00	0,85%	$ 38.815.000,00	4,35%
9	$ 1.000.000,00	0,11%	$ 39.815.000,00	4,46%
10	$ 10.100.000,00	1,13%	$ 49.915.000,00	5,59%
11	$ 1.000.000,00	0,11%	$ 50.915.000,00	5,70%
12	$ 7.100.000,00	0,79%	$ 58.015.000,00	6,50%
13	$ 0,00	0,00%	$ 58.015.000,00	6,50%
14	$ 754.337.500,00	84,46%	$ 812.352.500,00	90,96%
15	$ 875.000,00	0,10%	$ 813.227.500,00	91,06%

16	$ 2.862.500,00	0,32%	$ 816.090.000,00	91,38%
17	$ 2.840.000,00	0,32%	$ 818.930.000,00	91,70%
18	$ 2.925.000,00	0,33%	$ 821.855.000,00	92,02%
19	$ 1.470.000,00	0,16%	$ 823.325.000,00	92,19%
20	$ 0,00	0,00%	$ 823.325.000,00	92,19%
21	$ 2.500.000,00	0,28%	$ 825.825.000,00	92,47%
22	$ 0,00	0,00%	$ 825.825.000,00	92,47%
23	$ 2.500.000,00	0,28%	$ 828.325.000,00	92,75%
24	$ 9.000.000,00	1,01%	$ 837.325.000,00	93,76%
25	$ 2.597.500,00	0,29%	$ 839.922.500,00	94,05%
26	$ 23.125.000,00	2,59%	$ 863.047.500,00	96,64%
27	$ 8.685.000,00	0,97%	$ 871.732.500,00	97,61%
28	$ 0,00	0,00%	$ 871.732.500,00	97,61%
29	$ 14.850.000,00	1,66%	$ 886.582.500,00	99,27%
30	$ 0,00	0,00%	$ 886.582.500,00	99,27%
31	$ 6.500.000,00	0,73%	$ 893.082.500,00	100,00%

Utilizando la columna de "*Costo acumulado*" de la tabla anterior podemos graficar la curva S del proyecto, es decir el flujo de caja requerido durante el proyecto.

Figura 25: Curva S



Basándonos en la gráfica, pudimos determinar que la mayor cantidad del presupuesto debía estar disponible para la semana 13 del año. Esto se debe a que los equipos nuevos, que equivalen al 80,82% del presupuesto, debieron ser adquiridos para esa fecha, lo cual así fue. El porcentaje (%) restante del presupuesto equivale a lo que cuesta el tiempo de los administradores y desarrolladores involucrados en el proyecto.

Para la gestión del proyecto se hace importante saber también el costo que tiene cada actividad planificada con el fin de poder tomar decisiones.

Tabla 14: Costos por tarea

Nombre de tarea	Duración	Costo
Cloud Unified Infrastructure - "CUI"	150 días	$ 893.082.500,00
DISEÑO	24 días	$ 29.715.000,00
Catálogo de servicios de cloud	5 días	$ 4.125.000,00
Definición de procesos de cloud	5 días	$ 2.062.500,00
Definición de tareas automáticas	5 días	$ 2.062.500,00
Listado de procesos y tareas automáticas	0 días	$ 0,00
Arquitectura de la solución	14 días	$ 20.440.000,00
Diseño de infraestructura física	2 días	$ 2.920.000,00
Diseño de red	5 días	$ 7.300.000,00
Diseño de almacenamiento	2 días	$ 2.920.000,00
Diseño de virtualización	5 días	$ 7.300.000,00
Diseño de la solución	0 días	$ 0,00
Políticas de automatización	5 días	$ 1.250.000,00
Políticas de desarrollo	3 días	$ 750.000,00
Herramientas de software	2 días	$ 500.000,00
Guía de desarrollo	0 días	$ 0,00
COMPRAS	45 días	$ 739.237.500,00
Selección de proveedores	10 días	$ 500.000,00
Solicitud de pedidos	5 días	$ 500.000,00
Generación de órdenes de compra	5 días	$ 1.000.000,00
Recepción de equipos	25 días	$ 8.125.000,00
Listado de equipos recibidos	0 días	$ 0,00
IMPLEMENTACIÓN	100 días	$ 94.095.000,00
Instalación de equipos	5 días	$ 875.000,00
Configuración de dispositivos	5 días	$ 2.862.500,00
Configuración base de servidores	5 días	$ 960.000,00
Configuración base de equipos de red	5 días	$ 951.250,00
Configuración base de cajas de almacenamiento	5 días	$ 951.250,00
Configuración de plataformas	10 días	$ 5.765.000,00

Plataforma de gestión	2 días	$ 1.420.000,00
Plataforma de pruebas	2 días	$ 1.420.000,00
Plataformas de aprovisionamiento	3 días	$ 2.130.000,00
Configuración de monitoreo de las plataformas	3 días	$ 397.500,00
Configuración de backup de las plataformas	3 días	$ 397.500,00
Desarrollo / Automatización	40 días	$ 43.400.000,00
Tareas de automatización de RED	40 días	$ 13.300.000,00
Entrega del 25% de las tareas automáticas de RED	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 50% de las tareas automáticas de RED	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 75% de las tareas automáticas de RED	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 100% de las tareas automáticas de RED	10 días	$ 2.500.000,00
Documento tareas de RED	0 días	$ 0,00
Tareas de automatización de SAN	40 días	$ 11.700.000,00
Entrega del 25% de las tareas automáticas de SAN	10 días	$ 2.100.000,00
Entrega del 50% de las tareas automáticas de SAN	10 días	$ 2.100.000,00
Entrega del 75% de las tareas automáticas de SAN	10 días	$ 2.100.000,00
Entrega del 100% de las tareas automáticas de SAN	10 días	$ 2.100.000,00
Documento tareas de SAN	0 días	$ 0,00
Tareas de automatización de VIRTUALIZACIÓN	40 días	$ 13.400.000,00
Entrega del 25% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 50% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 75% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	10 días	$ 2.500.000,00
Entrega del 100% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	10 días	$ 2.500.000,00
Documento tareas de VIRTUALIZACIÓN	0 días	$ 0,00
Portal de auto-aprovisionamiento	25 días	$ 5.000.000,00
Arquitectura del portal	5 días	$ 1.000.000,00
Interfaces del portal	15 días	$ 1.500.000,00
Configuración del catálogo de servicios	15 días	$ 1.500.000,00
Configuración de reportes	5 días	$ 1.000.000,00
Documento PORTAL AUTO-APROVISIONAMIENTO	0 días	$ 0,00
Integración cloud	43 días	$ 24.942.500,00
Automatización de procesos cloud	32 días	$ 15.470.000,00
Integración PROCESOS / SAN	7 días	$ 1.470.000,00
Integración PROCESOS / VIRTUALIZACIÓN	10 días	$ 2.500.000,00
Integración PROCESOS / RED	10 días	$ 2.500.000,00
Integración PROCESOS / PORTAL	5 días	$ 1.000.000,00
Cloud sin facturación	0 días	$ 0,00
Módulo de facturación de servicios	11 días	$ 9.472.500,00
Configuración de la medición de recursos	3 días	$ 750.000,00
Generación de facturación	3 días	$ 1.847.500,00
Implementación pasarela de pagos	5 días	$ 4.125.000,00

Cloud con facturación	0 días	$ 0,00
PRUEBAS	6 días	$ 8.685.000,00
Pruebas de funcionalidad	2 días	$ 2.570.000,00
Pruebas de integración	2 días	$ 2.570.000,00
Pruebas de usuario final	2 días	$ 2.570.000,00
Acta de pruebas técnicas	0 días	$ 0,00
CIERRE	20 días	$ 21.350.000,00
Documentación definitiva	10 días	$ 11.975.000,00
Capacitaciones	10 días	$ 2.875.000,00
Paso a operación	10 días	$ 3.250.000,00
Acta de cierre del proyecto	0 días	$ 0,00

8.3. Ejecución de los costos

Como se mencionó en la sección anterior gestión del tiempo, se tuvieron algunas situaciones que provocaron cambios tanto en la duración del proyecto como en su costo final.

La demora en la contratación del "*Desarrollador Web*" no generó alteraciones en el costo final del proyecto, pero si produjo un leve cambio en el flujo de caja, ya que el dinero disponible se utilizó 7 días después de lo esperado.

El cambio del equipo defectuoso generó sobre-costos en la actividad "*3.1 Instalación de equipos*" ya que se hiso necesaria la utilización de más tiempo de los recursos para completar la actividad.

La maniobra realizada para compensar el atraso en el cronograma asignando mayor número de recursos a las actividades de "*3.5.1 Automatización de procesos cloud*", a pesar que podría generar un sobre-costo en dicha actividad, generó realmente una reducción en su costo ya que la actividad demoró menor tiempo y por ende reducción de costos.

Desafortunadamente, los demás retrasos en la ejecución, puntualmente en los desarrollos de software de automatización, a pesar que tenían holguras de tiempo, generaron sobre-costos en el proyecto que no fue posible contrarrestar.

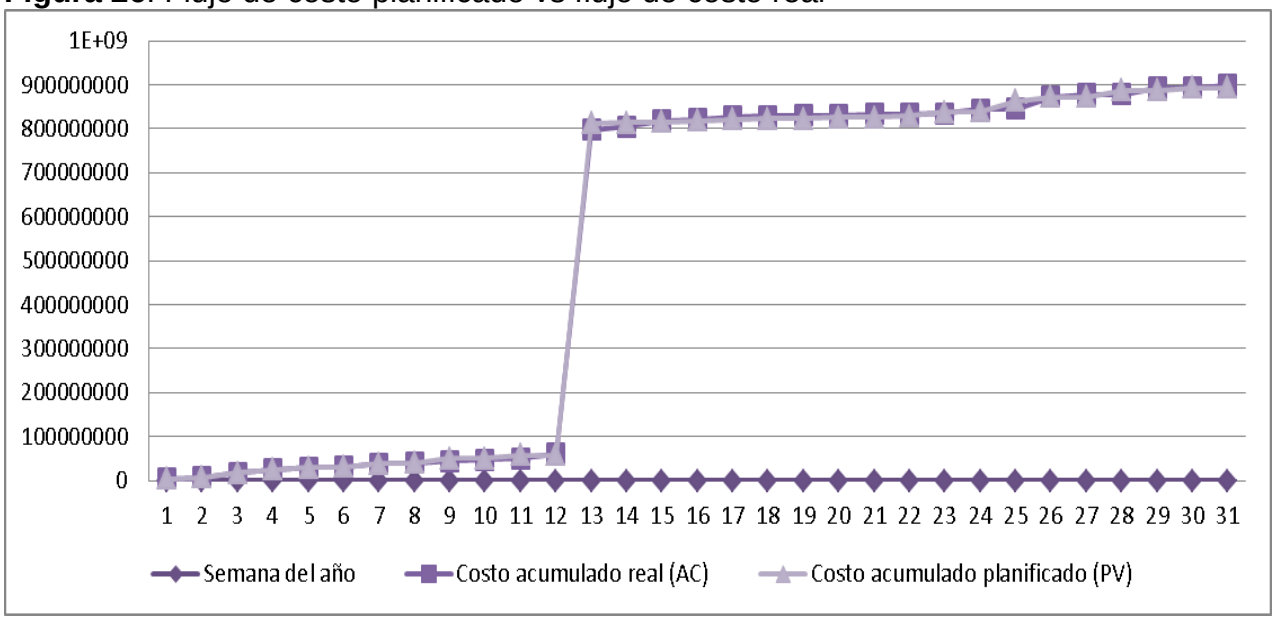
A continuación presentamos la tabla con las actividades que generaron cambios en el costo del proyecto:

Tabla 15: Actividades con variación de costo

Nombre de tarea	Duración real	Duración planificada	Variación Duración	Costo real	Costo planificado	Variación Costo
3.1 Instalación de equipos	12 días	5 días	**7 días**	$ 2.100.000,00	$ 875.000,00	**$ 1.225.000,00**
3.4.1.2 Entrega del 50% de las tareas automáticas de RED	12 días	10 días	**2 días**	$ 3.000.000,00	$ 2.500.000,00	**$ 500.000,00**
3.4.1.3 Entrega del 75% de las tareas automáticas de RED	12 días	10 días	**2 días**	$ 3.000.000,00	$ 2.500.000,00	**$ 500.000,00**
3.4.1.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de RED	14 días	10 días	**4 días**	$ 3.500.000,00	$ 2.500.000,00	**$ 1.000.000,00**
3.4.2.1 Entrega del 25% de las tareas automáticas de SAN	11 días	10 días	**1 día**	$ 2.310.000,00	$ 2.100.000,00	**$ 210.000,00**
3.4.2.3 Entrega del 75% de las tareas automáticas de SAN	13 días	10 días	**3 días**	$ 2.730.000,00	$ 2.100.000,00	**$ 630.000,00**
3.4.2.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de SAN	15 días	10 días	**5 días**	$ 3.150.000,00	$ 2.100.000,00	**$ 1.050.000,00**
3.4.3.3 Entrega del 75% de las tareas automática de VIRTUALIZACIÓN	12 días	10 días	**2 días**	$ 3.000.000,00	$ 2.500.000,00	**$ 500.000,00**
3.4.3.4 Entrega del 100% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	12 días	10 días	**2 días**	$ 3.000.000,00	$ 2.500.000,00	**$ 500.000,00**
3.5.1.1 Integración PROCESOS / SAN	5,83 días	7 días	**-1,17 días**	$ 1.213.333,33	$ 1.470.000,00	**-$ 256.666,67**
3.5.1.2 Integración PROCESOS / VIRTUALIZACIÓN	8,33 días	10 días	**-1,67 días**	$ 2.000.000,00	$ 2.500.000,00	**-$ 500.000,00**
3.5.1.3 Integración PROCESOS / RED	8,33 días	10 días	**-1,67 días**	$ 2.000.000,00	$ 2.500.000,00	**-$ 500.000,00**

Al final del ejercicio, se tiene la siguiente gráfica donde se aprecia el flujo de costo planificado comparado con el costo real ejecutado:

Figura 26: Flujo de costo planificado vs flujo de costo real



Luego de la terminación del proyecto, con el cloud implementado y operando, se tuvo una diferencia en el presupuesto de +$6'077.083,33, es decir que el costo total del proyecto fue de $899.159.583,33.

Las tablas con la información detallada para los cálculos de Tiempo y Costo se encuentran en el archivo anexo "*04_TablasTiempoCosto_CUI.xlsx*".

9. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Claro, como compañía de comunicaciones, cuenta con certificaciones en estándares internacionales que aseguran la calidad, seguridad y mejores prácticas, para el área de negocio de datacenter la compañía cuenta con las siguientes certificaciones:

9.1. Normas de la compañía

- **ISO 14001 Sistemas de gestión de medio ambiente**

La norma ISO 14001 es la norma internacional de sistemas de gestión ambiental (SGA), que ayuda a su organización a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales, como parte de sus prácticas de negocios habituales.

- **ISO 50001 Gestión de la energía**

La norma ISO 50001 es la nueva norma internacional de sistemas de gestión de la energía (SGEn). Es la primera norma de sistemas de gestión de la energía internacional tras un amplio número de normas nacionales y regionales, como la norma EN 16001. La norma ISO 50001 SGEn se basa en el modelo de sistema de gestión que ya está asimilado e implantado por organizaciones en todo el mundo. El ciclo de mejora de Deming "plan-do-check-act" sustenta la norma, como en el caso de la norma ISO 9001, ISO 14001 y otras normas de sistemas de gestión establecidos.

- **ISO 9000 Sistema de Gestión de calidad: Enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, mejora continua**

La ISO 9001:2008 es la base del sistema de gestion de la calidad ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.
Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC).

- **ISO 27000 Gestión de la seguridad de la información: minimizar los riesgos**

ISO/IEC 27000 es un conjunto de estándares desarrollados -o en fase de desarrollo- por ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), que proporcionan un marco de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.
El ISO-27000 se basa en la segunda parte del estándar británico BS7799 (BS7799:2). Está compuesta a grandes rasgos por:

  - ISMS (Information Security Management System)
  - Valoración de Riesgo
  - Controles

- **ISO 20000**

La ISO 20000 tiene un enfoque global de la gestión de servicios de TI y define un conjunto de procesos necesarios para ofrecer un servicio eficaz.

- **ITIL**

ITIL (IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI) = Marco de referencia que describe un conjunto de mejores prácticas y recomendaciones para la administración de servicios de TI, con un enfoque de administración de procesos.

9.2. Alineación de las normas con el proyecto

Teniendo en cuenta que el alcance del proyecto involucra desarrollar una nube pública (cloud) que preste servicios de infraestructura (IAAS) y servicios de plataforma (PAAS) para las entidades de gobierno participantes en el plan Colombia Compra Eficiente (CCE).

El proceso que se va a utilizar y que se encuentra certificado es el proceso de "*Hosting Virtual*". Para el servicio de "hosting virtual" vamos a tener en cuenta en la implementación, diseño y entrega a operación las Normas. ISO 90001, 27001, 20001 e ITIL, de acuerdo a los requisitos certificados para cada una de ellas, esto facilita la implementación y funcionamiento de las herramientas que vamos a implementar.

Los procesos en que se participa en el Proyecto son, gestión de la configuración, gestión de la capacidad, gestión de la seguridad, gestión de la implementación y gestión de incidentes.

Esto tiene cómo resultado:

- Armonización con las normas de sistema de gestión, como son la ISO 9001 y la ISO 27001.

- Énfasis en la mejora continúa del proceso de su sistema de gestión de servicios de TI.

- Aclaración de requisitos mínimos de planes, documentación y registros.

- Uso efectivo del modelo planear, hacer, comprobar, actuar (PDCA por sus siglas en inglés, plan, do, check, act).

La gestión de la calidad se va a medir de acuerdo a lo definido por CCE, y se debe garantizar que el diseño permita el cumplimiento de estos requisitos de calidad en cuanto a la disponibilidad y atención de requerimientos e incidentes:

Figura 27: Acuerdos de calidad

ANS		
\ Nivel **Atributo**	**Plata**	**Oro**
Disponibilidad	>=99.5%	>=99.9%
Efectividad en la Instalación	Cumplimiento en los tiempos establecidos según lo definido en los niveles de flexibilidad	
Efectividad en ampliación de capacidades	Cumplimiento en los tiempos establecidos según lo definido en los niveles de flexibilidad	
Efectividad en atención de solicitudes (Cambios, configuraciones, reportes).	<=24hr continuas	<=12hr continuas
Calidad en los reportes entregados	Máximo 3 devoluciones de los reportes	Máximo 2 devoluciones de los reportes

ELASTICIDAD/FLEXIBILIDAD		
\ Nivel Atributo	Media Instancias de uso prolongado	Alta Instancias por demanda
Crecimiento Horizontal	Soporte a crecimientos de 1000% o más. Soportado en balanceador de cargas dinámico o elástico.	
Crecimiento vertical	Opcional: crecimiento de recursos de la instancia en 50% o más, en caliente o con ventana de mantenimiento menor a 1 hora, hacia una instancia de mayor capacidad. Obligatorio: Nueva instancia de mayor capacidad (dentro de las capacidades definidas en la lista de servicios) y migración de la anterior en tiempo menor a 4 horas.	
Tiempo de aprovisionamiento	Primera vez <= a 1 día calendario	
	Crecimientos <= 4 horas continuas. Aplica al aprovisionamiento de IaaS y PaaS utilizando herramienta de auto-aprovisionamiento.	
Tiempo de Servicio	>= 1 año.	IaaS: >= 1 hora
		PaaS: >= 1 día
Unidad mínima de tiempo para Facturación	Pago Inicial y luego pago por hora de uso. Se realiza facturación mensualmente.	IaaS: 1 Hora PaaS: 1 Día Se realiza facturación mensualmente.
Herramientas específicas	Herramientas de auto-aprovisionamiento y opción de auto-escalamiento.	

Calidad en los reportes entregados		
\ Nivel Atributo	Plata	Oro

Disponibilidad (d)	99% <= d < 99.5%: 10% o mayor si así está estandarizado por el proveedor de la infraestructura de nube pública.	99% <= d < 99.9%: 10% o mayor si así está estandarizado por el proveedor de la infraestructura de nube pública.
	d < 99%: 25% o mayor si así está estandarizado por el proveedor de la infraestructura de nube pública.	d < 99 %: 25% o mayor si así está estandarizado por el proveedor de la infraestructura de nube pública.
Efectividad en la Instalación	15% < Incumplimiento <= 30%: 10% de descuento	
	30% < Incumplimiento <= 60%: 20% de descuento	
	60 % < Incumplimiento <= 100%: 50% de descuento	
	100% < Incumplimiento: 100% de descuento	
Efectividad en ampliación de capacidades	15% < Incumplimiento <= 30%: 10% de descuento	
	30% < Incumplimiento <= 60%: 20% de descuento	
	60 % < Incumplimiento <= 100%: 50% de descuento	
	100% < Incumplimiento: 100% de descuento	
Efectividad en atención de solicitudes (Cambios, configuraciones, reportes).	15% < Incumplimiento <= 30%: 10% de descuento	
	30% < Incumplimiento <= 60%: 20% de descuento	
	60 % < Incumplimiento <= 100%: 50% de descuento	
	100% < Incumplimiento: 100% de descuento	
Calidad en los reportes entregados	Incumplimiento: 10% de descuento en los servicios incluidos en los reportes devueltos que excedieron el máximo de devoluciones establecido.	

Fuente: CCE: http://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/acuerdos-marco

Tabla 16: Plan de calidad

Item	Actividades	Documento de entrada	Procedimiento y norma asociada	Documento de salida
1	Planeación del Proyecto	Especificaciones técnicas del contrato	Gestión de Proyectos corporativos.	Cronograma del proyecto Acta de iniciación de proyecto
2	Definición de los recursos y métodos necesarios	Especificaciones técnicas del contrato	Gestión de Proyectos corporativos. Especificación técnica, Contrato de ejecución de los servicios relacionados con CCE.	Plan de instalación y puesta en servicio / Manuales de instalación Organigrama Registro de lecciones aprendidas Registro de riesgos Plan de gestión de riesgos (Cualitativo/Cuantitativo) Plan de gestión de interesados Plan de comunicaciones (Informes de avance de proyecto, reuniones) Plan de gestión de adquisiciones (equipos y materiales) Plan de solicitud de descargos/permisos y cronograma o registro
3	Site Survey, Entrega de diseños	DOCUMENTOS DISEÑO CLOUD PUBLICA CLARO	Especificación técnica: Especificación técnica, Contrato de ejecución de los servicios relacionados Condiciones de Seguridad y salud Laboral Planos Subestaciones Direccionamiento IP disponibles por subestación Ubicación Subestaciones	Diseños para la instalación Informe de adquisición de materiales y equipos Arquitectura de comunicaciones Planos de disposición física Planos de comunicaciones Site survey del proyecto

4	Diseñar la solución	Plan de instalación y puesta en servicio / Manuales de instalación	Diseño de solución para clientes	Aprobación de diseños por parte del Sponsor Viabilidades técnicas de la solución aprobadas por el Sponsor Control de cambios
5	Identificación del producto no conforme	Instalaciones reportadas que no cumplen con el mínimo exigible, con soportes incompletos o que no cumplen con las condiciones definidas por CCE.	**:** Control de producto no conforme Base de identificación y tratamiento de PNC	Producto no conforme identificado
7	Tratamiento al producto no conforme y registro del mismo.	Producto no conforme identificado	Control de producto no conforme Base de identificación y tratamiento de PNC Condiciones de seguridad y salud laboral Requisitos ambientales para empresas colaboradoras y proveedores	Producto No Conforme tratado de acuerdo con lo estipulado en la base de datos de identificación y tratamiento de PNC Acta de entrega del servicio
8	Atención Peticiones, quejas y/o reclamos	Acta de entrega del servicio	Gestión de peticiones, quejas, reclamos y recursos	PQR solucionado Ticket escalado a mesa de ayuda/servicio postventa

9	Atención de incidentes	Reportes de desempeño del servicio Ticket escalado a mesa de ayuda	Gestión de incidentes de mesa de ayuda Gestión de incidentes de red Tiempos de atención, indicadores de disponibilidad y niveles de escalamiento suscritos en el contrato.	Incidente solucionado o escalado

Fuente: Claro Colombia, 2016

9.3. Aseguramiento de la calidad

Se determinó un formato de seguimiento para evaluar con cierta periodicidad el desempeño del proyecto y determinar si se está llevando a cabo del plan de calidad, que los entregables hayan sido aprobados y que se haya adquirido la aceptación por parte del cliente. En este formato se mencionaron las principales actividades a asegurar, la periodicidad con que se realizaron y el responsable de la actividad.

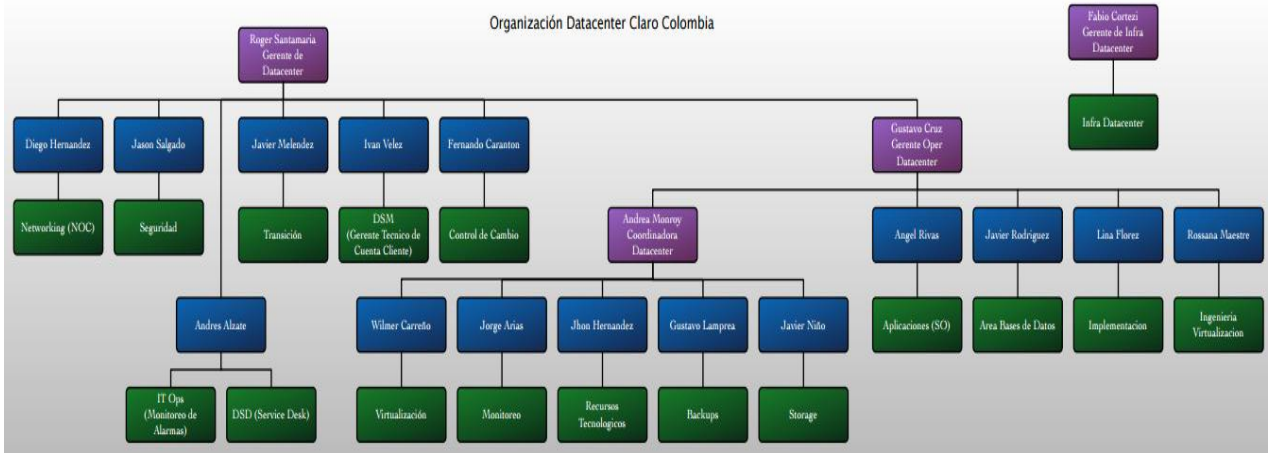
9.4. Control de calidad

Se realizó un formato en el cual se verificó que los entregables del proyecto eran de alta calidad y satisfacía los estándares de calidad, según el plan de calidad del proyecto.

10. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

10.1. Organigrama de la compañía

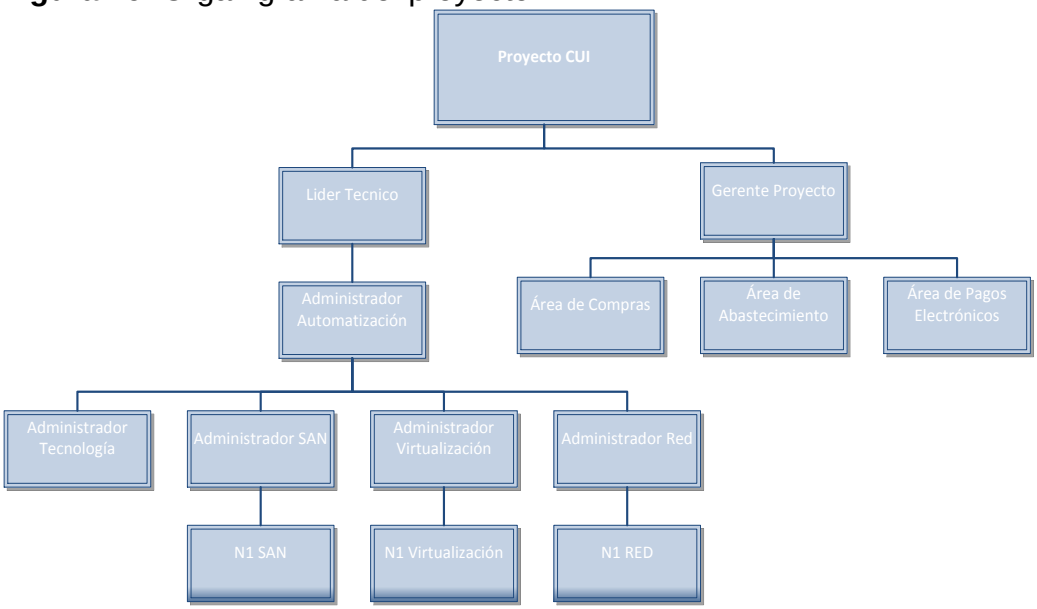
Figura 28: Organigrama de la compañía



Fuente: Claro Colombia, 2016

10.2. Organigrama del proyecto

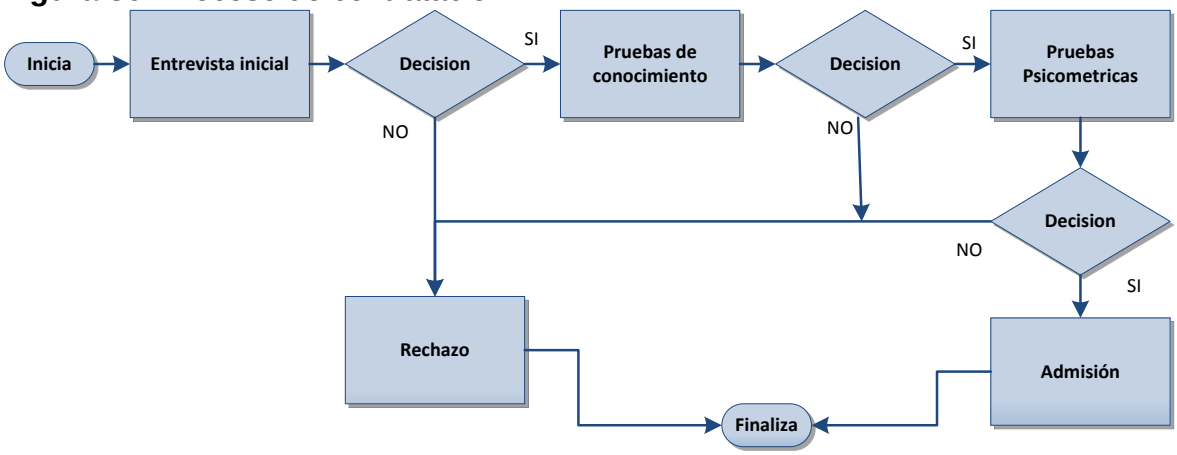
Figura 29: Organigrama del proyecto



10.3. Metodología para la adquisición del recurso humano

A continuación se muestra el proceso de contratación definido por Claro para el ingreso de personal nuevo al equipo de trabajo de las diferentes áreas. Para el proyecto fue necesario realizar la contratación de del "*Desarrollador Web*".

Figura 30: Proceso de contratación



Fuente: Claro Colombia, 2016

10.4. Plan de salarial del recurso humano

Tabla 17: Listado de salarios

Recurso humano	Salario	Costo del recurso	Costo por hora
Administrador Tecnología	$ 2.692.307,69	$ 3.500.000,00	$ 21.875,00
Administrador Red	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00
Administrador SAN	$ 3.230.769,23	$ 4.200.000,00	$ 26.250,00
Administrador Virtualizacion	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00
Administrador Automatización	$ 3.846.153,85	$ 5.000.000,00	$ 31.250,00
Líder Técnico	$ 5.000.000,00	$ 6.500.000,00	$ 40.625,00
Gerente de Proyecto	$ 5.000.000,00	$ 6.500.000,00	$ 40.625,00
Administrador de Gestión	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00
Administrador de Backup	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00
Desarrollador Web	$ 3.076.923,08	$ 4.000.000,00	$ 25.000,00
Administrador Virtualizacion N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00
Administrador Red N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00
Administrador SAN N1	$ 1.538.461,54	$ 2.000.000,00	$ 12.500,00

10.5. Roles, responsabilidades y perfiles

Rol: Administrador Tecnología

Responsabilidad: Ellos se encargan de ejecutar los movimientos físicos en datacenter y de realizar el aprovisionamiento de las maquinas física como de los requerimiento a nivel de infraestructura. También son el apoyo en sitio de los administradores que no se encuentran en datacenter.

Perfil: Técnico o tecnólogo para desempeñarse como operador de medios, infraestructura, conocimientos básicos en sistemas operativos, redes indispensable contar con curso de operador de medios tecnológicos vigente y un año de experiencia en el cargo.

Rol: Administrador Red

Responsabilidad: Los administradores de red son los encargados de hacer el diseño y redundancia de los equipos capa2 y capa3 en la infraestructura de datacenter. También se encargan de realizar el enrutamiento de los segmentos implicados en el proyecto.

Perfil: Los administradores de red son los encargados de hacer el diseño y redundancia de los equipos capa2 y capa3 en la infraestructura de datacenter, mejoras continuas en infraestructura e identificar posibles fallas a solucionar a futuro.

Rol: Administrador SAN

Responsabilidad: Registrar y procesar los Requerimientos relacionados con cambios sobre el almacenamiento o implementaciones nuevas, esto incluye ejecución de tareas generadas y monitoreo de las condiciones de operación de los servicios antes, durante y después de la aplicación de los cambios. Se encargan de gestionar el almacenamiento y mejora continua de la infraestructura de SAN.

Perfil: Ingeniero de Sistemas, electrónico, informático, o telecomunicaciones; tarjeta profesional vigente. Puede ser certificado o no certificado
Mínimo tres (3) años de experiencia profesional y mínimo un (1) años de experiencia demostrable específica relacionada en: Administración y soporte de servidores blade IBM, HP, Sistemas de UPS y APC, Configuración de herramientas de monitoreo de redes,

servidores blade, gestión y control, administración de unidades de almacenamiento SAN y Herramientas de backup corporativas y librerías, Conocimientos en administración y configuración en switch fiber channel, administración y configuración de control de acceso, control de incendios, cámaras de seguridad, planta telefónica, Conocimiento en plantas eléctricas, aires acondicionados de precisión e infraestructura de centros de cómputo

Rol: Administrador Virtualización

Responsabilidad: Registrar y procesar los Requerimientos relacionados con cambios de configuración o implementaciones nuevas, esto incluye ejecución de tareas generadas y monitoreo de las condiciones de operación de los servicios antes, durante y después de la aplicación de los cambios. Para que los servicios continúen estando disponibles, con rendimiento óptimo a los clientes el mayor tiempo posible y para reportar necesidades de crecimiento. Dentro de este proyecto será responsable de las siguientes tareas - Realizar la configuración de la Máquina Virtual donde se instalara la herramienta.

Perfil: Ingeniero electrónico, telecomunicaciones o afines con experiencia mínima de 3 años como administrador de sistemas Windows y Unix y en entornos Virtualizados con VMware y/o Citrix, conocimientos SAN y certificación o curso Vmware VCP idealmente.

Rol: Líder Técnico

Responsabilidad: Se encargan del levantamiento de información, detalle de la solución con base a la experiencia adquirida en la coordinación técnica de proyectos, para asegurar las bases del proyecto. Realizar los diseños y solicitudes de configuración basados en la información recopilada y asegurando la documentación de avances así como los inconvenientes reportados por otras áreas de la compañía en cada una de las tarea al Gerente del proyecto. Sobre las tareas se encarga de realizar el levantamiento de información de red, aplicaciones Windows y Linux - Diseño de configuración de la red, servidor y el nuevo proceso de gestión de identidad - Documentación del proyecto.

Perfil: Ingeniero electrónico, telecomunicaciones o afines con experiencia mínima de 5 años en la parte técnica con conocimientos de sistemas operativos Windows y Linux, redes de datos y firewall, certificación CCNA, CCSP e idealmente certificaciones de Microsoft.

Rol: Gerente de Proyecto

Responsabilidad: Ellos controlan y verifican la ejecución del cronograma definido, calidad y tiempos comprometidos para asegurar la operación del servicio conforme al alcance definido y obtener la aceptación por parte del cliente logrando la satisfacción del cliente referente a la gestión del proyecto y a la calidad de todos los entregables que los conforman. En el proyecto se encargaran de las siguientes tareas: Reunión de kickoff, actas de entrega, reunión con ingeniería y compras, reunión selección y aprobación del proveedor, reunión con gestión de identidad, organización de la logística de la capacitación y acta de cierre.

Perfil: Ingeniero electrónico, telecomunicaciones o afines con experiencia mínima de 5 años en la ejecución de proyectos de implementación de redes, software o datacenter, con especialización en Gerencia de proyectos o afines y certificación PMI idealmente.

Rol: Desarrollador Web

Responsabilidad: En este proceso el desarrollador se va a encargar de diseñar la plataforma con su entorno visual en donde se va a administrar CUI. Es el encargado de realizar todo tipo de requerimiento sobre el entorno grafico de la plataforma CUI y puesta en marcha con su correcto funcionamiento en la operación.

Perfil: Desarrolla e implementa el sistema de gestión, especializado en los sectores Telecomunicaciones, virtualizacion, Cloud, requiere profesionales o especialista en conocimientos en desarrollo web (ASP.NET, C#, Javascript, Jquery, CSS, html, SQL server).

Rol: Administrador Red N1

Responsabilidad: en el proyecto será responsable de las siguientes tareas: Apoyo en el levantamiento de información de Red, monitoreo de los equipos de red y validación de fallas de conectividad básicas.

Perfil: Ingeniero de sistemas, telecomunicaciones o afines, con disponibilidad horaria para turnos 7X24 con certificaciones Cisco CCNA, o CCNP con experiencia Mínima de 1 año en salas de monitoreo (NOC/SOC), o en implementación de plataformas de redes a nivel de conmutación avanzada, enrutamiento avanzado, redes inalámbricas, y monitoreo, con conocimientos de enrutamiento, redes MPLS, telefonía, configuración de equipos cisco, Huawei y/o Alcatel.

Rol: Administrador SAN N1

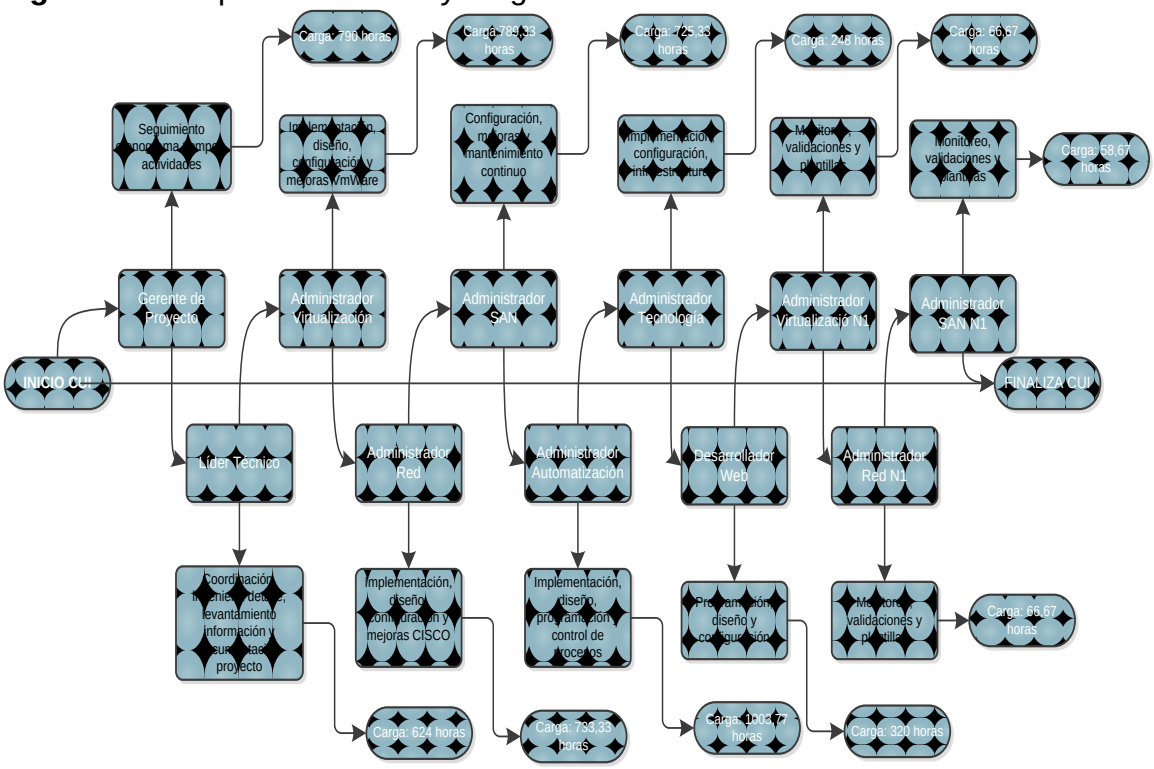
Responsabilidad: Se encargan de revisar que los respaldos de las maquinas que se encuentran en el proyecto estén siendo respaldadas sobre la herramienta de monitoreo, requerimientos básicos sobre la herramienta de backup y en caso de solicitar snapshots tenerlos listos para las ventanas, cambios o fallas.

Perfil: Ingeniero de Sistemas, electrónico, informático, o telecomunicaciones; tarjeta profesional vigente. Puede ser certificado o no certificado
Mínimo un (1) años de experiencia profesional con conocimientos: Administración y soporte de servidores blade IBM, HP, unidades de almacenamiento SAN y Herramientas de Backup corporativas y librerías.

10.6. Responsabilidades y cargas de trabajo

La gráfica siguiente muestra la carga de trabajo que tiene asignado cada rol dentro del proyecto.

Figura 31: Responsabilidades y cargas de los recursos humanos



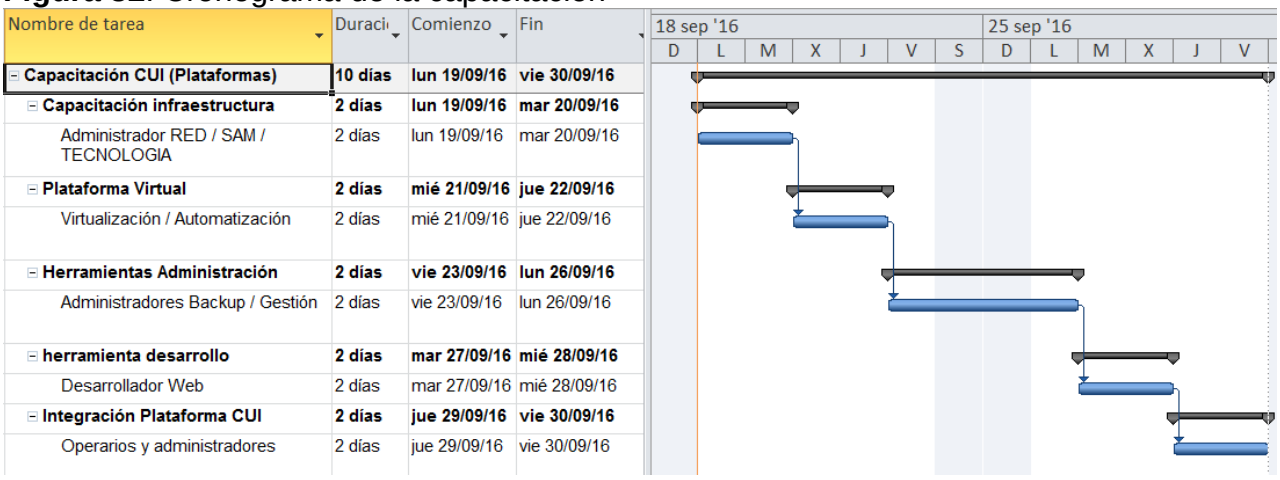
10.7. Plan de capacitación

El plan de capacitación se realiza con una duración de 10 días hábiles en donde se involucran los administradores y líderes de cada área y se encargan de realizar un plan de pruebas, simulacros, explicación y manipulación de cada plataforma.

Tabla 18: Temas de capacitación

Tema de capacitación	Duración
Capacitación CUI	**10 días**
Capacitación infraestructura	**2 días**
Administrador RED / SAM / TECNOLOGIA	2 días
Plataforma Virtual	**2 días**
Virtualización / Automatización	2 días
Herramientas Administración	**2 días**
Administradores Backup / Gestión	2 días
herramienta desarrollo	**2 días**
Desarrollador Web	2 días
Integración Plataforma CUI	**3 días**
Operarios y administradores	3 días

Figura 32: Cronograma de la capacitación



11. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

11.1. Almacenamiento de la información

El almacenamiento de la información con respecto al proyecto se almacenó en carpetas, y fueron publicadas en un portal el cual las áreas que tienen vínculos con los proyectos tienen acceso este. La documentación física fue escaneada y almacenada en las carpetas del proyecto.

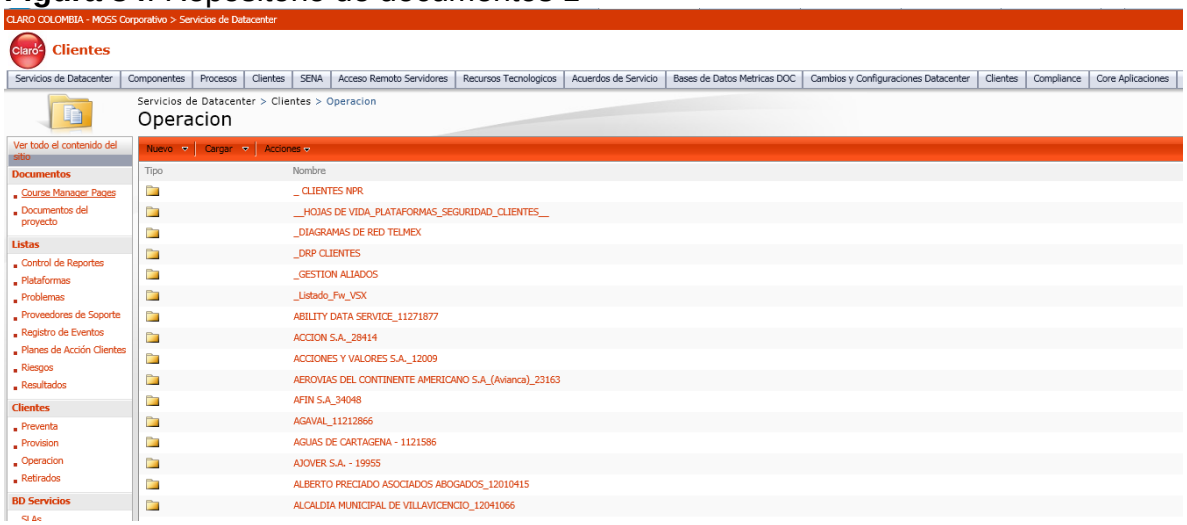
Mediante la publicación de la página mostrada en la siguiente figura, se almacena toda la información interna con respecto a las actas y formatos sin diligenciar. Este consolidado es de uso interno para la operación de Claro datacenter. Con este portal tenemos un consolidado de documentos para cada área de la compañía y cada administrador que realiza cambios sobre los documentos tiene el compromiso de actualizarlo en la plataforma.

Figura 33: Portal interno de plantillas

Fuente: Claro Colombia, 2016

Para la documentación interna y externa del proyecto, tenemos la página expuesta a continuación donde se tiene un acumulado de todos los proyectos de la compañía y sobre cada proyecto tenemos toda la documentación detallada por proyecto en operación.

Figura 34: Repositorio de documentos 1



Fuente: Claro Colombia, 2016

A continuación la evidencia de uno de los proyectos en el cual se desglosa la información por carpetas y sobre cada carpeta tenemos la documentación de cada fase del proyecto con su respectiva aprobación tanto por los patrocinadores como por la operación.

Figura 35: Repositorio de documentos 2

Fuente: Claro Colombia, 2016

11.2. Herramientas para seguimiento

Tabla 19: Software para seguimiento de proyectos

Gestor de Proyectos - PWA Server:	Herramienta empresarial basada en servidor que permite a varios usuarios el trabajo colaborativo, planificar, seguir y actualizar todas las etapas de un proyecto
Share Point / Sitio del Proyecto:	Lugar donde almacenar, organizar y compartir información del proyecto desde cualquier dispositivo, así como acceder a ella. Necesita es un explorador Web, como Internet Explorer, Chrome o Firefox.
WBS Chart Pro / Microsoft Visio:	Herramienta que permite visualizar la estructura de desglose de trabajo- EDT de manera gráfica.
Correo Electrónico:	Herramienta que permite la comunicación con los miembros del equipo del proyecto y con los interesados internos, de acuerdo al Protocolo de Gestión de Comunicaciones.
Página Web:	Sitio web en donde se encuentra relacionado con la gestión de proyectos, que facilita la comunicación con la PMO y se publica información relevante de los proyectos en ejecución.
Gestor de Contenidos:	Plataforma CLARO para la gestión de documentos, especialmente de comunicaciones oficial

12. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

12.1. Identificación de los riesgos

En la planeación del proyecto se definieron los siguientes riesgos, asociados cada uno a la fase de ejecución del proyecto en la que se podría presentar:

Tabla 20: Riesgos identificados

Item	Fase	Riesgo identificado
1	Diseño	Mal diseño en la conectividad de los componentes del cloud
2	Diseño	Mala elección en las herramientas de desarrollo de software
3	Implementación	Retrasos en las tareas de automatización
4	Implementación	Retrasos en la integración de las tareas automatizadas
5	Implementación	Instalación de hardware dañado o defectuoso
6	Compras	Retraso en la entrega de los equipos nuevos adquiridos
9	Compras	Aumento del dólar
7	Todo el proyecto	Ausencias del personal asignado al proyecto por incapacidad, renuncia o despido
8	Todo el proyecto	Ausencias del personal asignado al proyecto por indisponibilidad de las áreas
10	Todo el proyecto	Divulgación prohibida de información referente al proyecto con la competencia

12.2. Clasificación de los riesgos

Para la clasificación de los riesgos identificados para el proyecto se utilizará la siguiente matriz Impacto-Probabilidad definida:

Tabla 21: Matriz impacto-probabilidad

Probabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alta	A	A	B
Media	A	M	B
Baja	M	M	B

Impacto

Determinando el impacto que podría tener cada riesgo identificado y su probabilidad de ocurrencia obtuvimos la siguiente tabla:

Tabla 22: Valoración cualitativa inicial de los riesgos

Ítem	Fase	Riesgo identificado	Impacto	Probabilidad
1	Diseño	Mal diseño en la conectividad de los componentes del cloud	ALTO	MEDIA
2	Diseño	Mala elección en las herramientas de desarrollo de software	ALTO	MEDIA
3	Implementación	Retrasos en las tareas de automatización	MEDIO	ALTA
4	Implementación	Retrasos en la integración de las tareas automatizadas	MEDIO	ALTA
5	Implementación	Instalación de hardware dañado o defectuoso	ALTO	MEDIA
6	Compras	Retraso en la entrega de los equipos nuevos adquiridos	MEDIO	BAJA
7	Compras	Aumento del dólar	MEDIO	MEDIA
8	Todo el proyecto	Ausencias del personal asignado al proyecto por incapacidad, renuncia o despido	MEDIO	BAJA
9	Todo el proyecto	Ausencias del personal asignado al proyecto por indisponibilidad de las áreas	MEDIO	MEDIA
10	Todo el proyecto	Divulgación prohibida de información referente al proyecto con la competencia	BAJO	BAJA

Aplicamos la matriz a la tabla y el resultado fue:

Tabla 23: Calificación cualitativa inicial de los riegos

Probabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alta		3,4	
Media	1,2,5	7,9	
Baja		6,8	10

Impacto

De acuerdo a al resultado de la clasificación inicial, se realizó un plan de acción para mitigar únicamente los riesgos en la zona roja.

Tabla 24: Planes de acción sobre los riesgos

Ítem	Fase	Tratamiento	Plan de acción
1	Diseño	Mitigación	Garantizar la presencia del administrador de automatización experto durante el diseño de la solución y posterior acompañamiento en la implementación.
2	Diseño	Mitigación	Garantizar la presencia del administrador de automatización experto durante el diseño de la solución y posterior acompañamiento en la implementación.
3	Implementación	Mitigación	Garantizar la presencia del administrador de automatización experto durante el diseño de la solución y posterior acompañamiento en la implementación. Se hará seguimiento constante a las actividades y entregables. También se calculan holguras de tiempo para reducir su impacto.
4	Implementación	Mitigación	Garantizar la presencia del administrador de automatización experto durante el diseño de la solución y posterior acompañamiento en la implementación. Se hará seguimiento constante a las actividades y entregables. También se calculan holguras de tiempo para reducir su impacto.
5	Implementación	Transferencia	Garantizar que los contratos de garantía con el fabricante del hardware seleccionado contengan ANS acorde, vigentes y que sean de tiempo atrás.

Luego de garantizar los planes de acción propuestos, que se enfocaron en reducir a probabilidad de ocurrencia de los riesgos, la calificación cualitativa de los riesgos quedó de la siguiente forma:

Tabla 25: Calificación cualitativa final de los riesgos

Probabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alta			
Media		3,4,7,9	
Baja	1,2,5	6,8	10
	Alto	Medio	Bajo
	Impacto		

Para poder calificar los riesgos de forma cuantitativa se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Los riesgos que involucran ausencia o indisponibilidad de personal afectan directamente el tiempo de duración del proyecto (cronograma) pero no el costo del proyecto, ya que el trabajo a realizar no cambia (riesgos #8, #9 y #10).
- Los riesgos asociados a retrasos en la entrega o finalización de actividades (riesgo #3, #4 y #6) se cuantificarán dependiendo del costo por hora que tiene cada recurso involucrado en la actividad y la cantidad de horas del retraso.
- El riesgo #5 se cuantifica con el valor de la actividad "*3.1 Instalación de equipos*" ya que la actividad no termina hasta que todos los equipos sean instalados y además la actividad hace parte de la ruta crítica. No se toma en cuenta el costo del equipo dañado ya que se garantizan contratos de garantía que cambian el equipo.
- Los riesgos #1 y #2 se cuantificarán por el costo total de la fase o actividad que afectan.

Siguiendo las premisas anteriores, el análisis cuantitativo de los riesgos que pueden ser medibles al inicio del proyecto es:

Tabla 26: Costo de materialización de los riesgos

Ítem	Fase	Riesgo identificado	Costo del riesgo
1	Diseño	Mal diseño en la conectividad de los componentes del cloud	$ 29.715.000,00
2	Diseño	Mala elección en las herramientas de desarrollo de software	$ 1.250.000,00
5	Implementación	Instalación de hardware dañado o defectuoso	$ 875.000,00

12.3. Materialización de los riesgos

Como se ha mencionado en secciones anteriores de este trabajo, durante la ejecución del proyecto “CUI” se materializaron algunos de los riesgos identificados al comienzo del proyecto. Los riesgos que se materializaron en la ejecución fueron:

Tabla 27: Riegos materializados en el proyecto

Ítem	Fase	Riesgo identificado
3	Implementación	Retrasos en las tareas de automatización
5	Implementación	Instalación de hardware dañado o defectuoso
9	Todo el proyecto	Ausencias del personal asignado al proyecto por indisponibilidad de las áreas

El riesgo #3 se hiso realidad ya que las actividades de automatización tuvieron demoras en su entrega. Esto afectó el costo del proyecto pero no su duración, ya que las actividades contaban con holguras de tiempo para su ejecución.

Tabla 28: Materialización del tercer riesgo

Riesgo materializado	Nombre de tarea	Variación Duración	Variación Costo
# 3	Tareas de automatizacion de RED	8 días	$ 2.660.000,00
	Entrega del 25% de las tareas automáticas de RED	0 días	$ 0,00
	Entrega del 50% de las tareas automáticas de RED	2 días	$ 500.000,00
	Entrega del 75% de las tareas automáticas de RED	2 días	$ 500.000,00
	Entrega del 100% de las tareas automáticas de RED	4 días	$ 1.000.000,00
	Documento tareas de RED	0 días	$ 0,00
	Tareas de automatización de SAN	9 días	$ 2.632.500,00
	Entrega del 25% de las tareas automáticas de SAN	1 día	$ 210.000,00
	Entrega del 50% de las tareas automáticas de SAN	0 días	$ 0,00
	Entrega del 75% de las tareas automáticas de SAN	3 días	$ 630.000,00
	Entrega del 100% de las tareas automáticas de SAN	5 días	$ 1.050.000,00
	Documento tareas de SAN	0 días	$ 0,00
	Tareas de automatización de VIRTUALIZACIÓN	4 días	$ 1.340.000,00
	Entrega del 25% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	0 días	$ 0,00
	Entrega del 50% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	0 días	$ 0,00
	Entrega del 75% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	2 días	$ 500.000,00
	Entrega del 100% de las tareas automáticas de VIRTUALIZACIÓN	2 días	$ 500.000,00
	Documento tareas de VIRTUALIZACIÓN	0 días	$ 0,00

La actividad "*3.1 Instalación de equipos*" presentó demoras en su culminación ya que se materializó el riesgo #5 y fue necesario recurrir a la garantía de un equipo y solicitar su cambio. Esto afectó tanto el costo del proyecto como su duración.

Tabla 29: Materialización del quinto riesgo

Riesgo materializado	Nombre de tarea	Variación Duración	Variación Costo
# 5	Instalación de equipos	7 días	$ 1.225.000,00

Como último riesgo materializado, se presentaron demoras en el inicio de la actividad "3.4.4 Portal de auto-aprovisionamiento" ya que la contratación del "Desarrollador Web" se demoró y la actividad no comenzó hasta 7 días después de lo planeado. Afortunadamente la actividad se desarrolló con la duración planeada y se tenían holguras de tiempo para mitigar el retraso en su iniciación, es decir que no hubo afectación ni en el cronograma ni en los costos.

13.GESTIÓN DE COMPRAS DEL PROYECTO

13.1. Planificación de compras y adquisiciones

Se realizó una planeación según las necesidades que evidenciamos cuando se creó el cronograma, la cual permitió al área de compras realizar una gestión adecuada de la adquisición de los equipos.

Cuando se realizó la solicitud de equipos se solicitó priorizar la compra, por la perspectiva que la compañía le dio al crecimiento a futuro del proyecto.

Al realizar la solicitud de los equipos se presentó un formato en donde se evidencio que tres equipos superaban un 10%, del costo del proyecto y por políticas de la compañía, debemos realizar mínimo tres cotizaciones. A continuación:

Tabla 30: Compras y costos mayores

RECURSO	TRABAJO / UNIDADES	Costo %
Enclosure C7000	2	15,38
Blade BL460G8	6	25,7
Firewall 300D	2	7,36
Nexus 5549	2	19,77
Caja de Almacenamiento	1	5,16

Para cumplir con los parámetros de compra en la compañía, en el cronograma demostramos la importancia del proyecto para el crecimiento de la compañía.

13.2. Planificación de contratos y asignación contratos

Las propuestas evaluadas fueron las que se entregaron en los plazos establecidos en la condición de la invitación expuesta.

En la planificación y compra de máquinas Nexus, hicimos una evaluación por proveedor en donde teníamos en cuenta unos criterios los cuales se acordaron con los especialistas de cada área y experiencia en proyectos ya ejecutados.

Se realiza la tabla expuesta a continuación y tomamos de prueba la compra del equipo Nexus, en donde se hizo una evaluación detalla de proveedores y de esta forma se seleccionó la compra del equipo.

Tabla 31: Proveedores de nexus

PROVEDOR	EQUIPO	TECNICOS	COSTO	EXPERIENCIA	PREGUNTA	% Mayor
TELECONECT	Nexus 5549	45 %	35 %	15 %	*Soporte *Disponibilidad equipos *Tiempo de respuesta *Tolerancia ante fallas *Alta disponibilidad	**95**
DESCA	Nexus 5549	35 %	20 %	10 %		**65**
NETWORKSO	Nexus 5549	40 %	25 %	10 %		**75**

Al realizar la selección de proveedores se envió un comunicado a todos los proveedores asociados en la compañía y se hizo una selección de tres proveedores según la experiencia que teníamos con ellos.

13.3. Administración de contratos

Cada vez que se genere una necesidad en la operación y no exista un ítem relacionado en el contrato con el aliado, el precio y el alcance respectivo, el área responsable de la necesidad debe realizar la solicitud de negociación al área de compras, el aliado no debe iniciar el requerimiento hasta no tener la aprobación de compras.

Ningún funcionario de la compañía está autorizado en realizar compras sin previa revisión por el área de compras.

De llegar un requerimiento de compra por presidencia se evaluara directamente con el gerente de compras antes de iniciar la misma.

Una vez realizado la aprobación del costo de la compra, si se presenta alguna anomalía con respecto a nuevos costos o requerimiento. Se dará por cerrado el contrato y se iniciara una nueva solicitud como todas sus fases.

13.4. Cierre de contratos

Para realizar el cierre de la compra de cada producto, se realizó el registro las firmas de aprobación en el formato de compra, de acuerdo con los montos y autorizadores establecidos.

Toda compra debe contar con la documentación que soporta el proceso realizado.

Las compras fueron hechas con los respectivos lineamientos por un área jurídica, la cual aprueba y certifica que los proceso están bien alineados o soportados por los modelos jurídicos de Claro.

Todo cambio o modificación que se realizó en los modelos de contrato ya definidos por el área jurídica, debe estar avalado por gerencia jurídica.

14.LISTADO DE ARCHIVOS ANEXOS

Los archivos generados durante la gestión del proyecto “CUI” que complementan la elaboración de este trabajo son los siguientes:

- 01_ActaConstitucionProyecto_CUI.docx
- 02_AlcanceProyecto_CUI.docx
- 03_CronogramaProyecto_CUI.mpp
- 04_TablasTiempoCosto_CUI.xlsx
- 05_ActaSeguimiento_Semana06_CUI.docx
- 06_ActaSeguimiento_Semana08_CUI.docx
- 07_ActaSeguimiento_Semana13_CUI.docx
- 08_ActaSeguimiento_Semana14_CUI.docx
- 09_ActaSeguimiento_Semana15_CUI.docx
- 10_ActaSeguimiento_Semana16_CUI.docx
- 11_ActaSeguimiento_Semana17_CUI.docx
- 12_ActaControlCambios_CUI.docx
- 13_ActaSeguimiento_Semana19_CUI.docx
- 14_ActaSeguimiento_Semana25_CUI.docx
- 15_ActaSeguimiento_Semana32_CUI.docx
- 16_ListaChequeoProyecto_CUI.xls
- 17_ActaCierreProyecto_CUI.docx