

Adecuación del centro de cómputo de la British Petroleum
(Data center de la BP)

Hernán Orduña, Elkin Sánchez & Alexander Hernández.

Febrero 2018.
Universidad Santo Tomas.
Especialización en Gerencia de Proyectos en Telecomunicaciones.
Proyecto dirigido

Índice

Introducción.....	6
Objetivos	7
Objetivo General.....	7
Objetivos específicos	7
Marco Teórico.....	8
Gerencia de Proyectos.....	8
Data Center	13
Infraestructura de telecomunicaciones para data center: norma TIA 942.....	15
Disposición Espacial	17
Presentación de la compañía.....	19
Ética y valores de la compañía.....	21
Descripción compañía a la que se implementó el proyecto.....	22
Descripción General del Proyecto.....	23
Resumen Ejecutivo del Proyecto	23
Alcance Total del Proyecto	26
Definición de entregables del Proyecto.....	37
Esquema de desglose de trabajo	38
Metodología de Dirección del Proyecto	39
Inicio del proyecto	39
Fase del Proyecto.....	47
Plan de Gestión del Proyecto reuniones.....	48
Como plan de gestión de comunicaciones se utilizaran las siguientes herramientas:.....	48
Plan para el manejo del control integrado de Cambios.....	49
Cierre Total del Proyecto-Entregables	50
Gestión del Tiempo del Proyecto.....	51
Definición de actividades	51
Definir las secuencias de actividades.....	52
Recursos humanos y equipos necesarios para el proyecto	52
Duración de las actividades	52
Cronograma General del Proyecto	53
Cronograma detallado por actividades.....	54

Definición y análisis de Rutas críticas	55
Análisis de holguras	56
Definición de metodología para el control del cronograma	57
Análisis de Ejecución del proyecto (línea base vs. Línea real ejecutada)	58
Gestión de Costos del Proyecto	58
Estimación de costos del proyecto (inversión y operación)	58
Determinación del Presupuesto	59
Modelo de negocio del proyecto	60
Control de costos del proyecto en ejecución. Análisis del Valor Ganado.....	60
Gestión de Calidad del Proyecto	61
Planificación de la calidad	62
Manejo de Indicadores de Gestión	68
Acuerdos de Nivel de Servicio (Disponibilidades y Tiempo de Atención).....	69
Gestión de Recursos Humanos del Proyecto	71
Organigrama de la compañía	71
Organigrama interno del proyecto	71
Metodología utilizada para la adquisición del equipo de trabajo del proyecto	72
Definición del plan salarial para el equipo de trabajo asociado al proyecto	73
Matriz de responsabilidades y cargas de trabajo por equipos o personas.....	74
Roles y perfiles para los principales cargos.....	75
Planes de capacitación	77
Gestión de Comunicaciones del Proyecto	80
Manejo de documentación interna y externa del proyecto	80
Herramientas para seguimiento	82
Gestión de Riesgos del Proyecto.....	83
Identificación y definición de Riesgos.....	83
Estructuración de matrices probabilidad vs. Impacto	87
Seguimiento y Control de Riesgos	87
Explicación de riesgos materializados.....	88
Gestión de Compras del Proyecto	90
Planificación de compras, adquisiciones y contratación	90
Asignación de contratos.....	92

Conclusiones del Proyecto	93
Anexos.....	95
Anexo # 1	95
Anexo # 2	97
Anexo # 3	98
Glosario	99
Bibliografía	103

Introducción

El proyecto se basó en la implementación (fase de ejecución) del centro de procesamiento de datos, TIER 3, para el data center de la British Petroleum dando respuesta a la necesidad de la empresa, entregando la infraestructura en completo funcionamiento, basándose en las normas ANSI/TIA 942.

El trabajo muestra el desarrollo de toda la ejecución del proyecto, con todas las áreas del conocimiento que se maneja en la gerencia de proyectos, que se hizo para el Data Center de la British Petroleum; se muestran las características del proyecto, objetivos, alcance, costos, etc. Al final se ven las lecciones aprendidas y conclusiones que el proyecto presentó.

El proyecto solucionó al cliente problemas con la ley SOX, que obliga a las empresas que cotizan en la bolsa a tener infraestructura IT de alta confiabilidad en la información, y este al tener un centro de datos desactualizado, la confiabilidad de la información se ve en duda; esto se debió a que el data center fue construido en los años 70's, lo que hace que tenga tecnología desactualizada y con manejo de información poco confiable.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un centro de cómputo que supla las necesidades de almacenamiento, procesamiento y distribución de datos para la British Petroleum

Objetivos específicos

- Migar un data center conforme a los requerimientos de la British Petroleum
- Implementar data center tipo TIER 3, que tenga una disponibilidad del 99,982%.
- Renovar Data center que cumpla con los requisitos para la British Petroleum por lo menos para los próximos 15 años.

Marco Teórico.

Gerencia de Proyectos

En cuanto a teoría de gerencia de proyectos podemos hablar de varios marcos referenciales para la gerencia de proyectos implementados en diferentes compañías entre los cuales están:

Gerencia de Proyectos según PMI

Según el Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute, PMI), la gerencia de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se basa en el Cuerpo de Conocimientos en Administración de Proyectos (Project Management Body of Knowledge, PMBoK), que integra los lineamientos y políticas para gerenciar proyectos, además de establecer la forma como las habilidades gerenciales (administrativas), deben emplearse para alcanzar los objetivos implícitos en todo proyecto. Para PMI, un proyecto es una sucesión de actividades con un principio y un fin demarcado, que se gesta para alcanzar unas metas establecidas, sujeto a restricciones de costo, tiempo, calidad y alcance determinados con anterioridad por los stakeholder del proyecto. Pueden coexistir sub-proyectos dentro del macroproyecto los cuales requieren de igual forma, toda la atención del gerente.

PMI agrupa el proyecto básicamente en 5 fases:

1. Inicio,
2. Planificación,
3. Ejecución,
4. Monitoreo y Control, y
5. Cierre.

Para implementar un proyecto bajo la metodología de PMI, es preciso saber que aquél sólo se ejecuta (fase de operación), después de realizar los estudios previos (fase de pre-

inversión e inversión), los cuales deben ser aprobados por el cliente y por la alta gerencia, es decir, después de que el proyecto se considera viable. La viabilidad se considera como aquella circunstancia que permite la probabilidad de llevarse a cabo un proyecto, y tenga un presupuesto asignado.

Gerencia de proyectos Informáticos según ITIL

El énfasis de trabajo de ITIL corresponde a proyectos con componentes tecnológicos de las TIC. La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (Information Technology Infrastructure Library, ITIL), cuyo objetivo principal es establecer un marco de mejores prácticas para asegurar que los servicios de las TIC tengan una alta disponibilidad, y estén acordes con los requisitos previamente establecidos en un proyecto de esta naturaleza, ITIL propone tener terminologías estándares. Provee interdependencia entre los diferentes procesos, define que hacer y qué no hacer.

ITIL tiene por objetivo darles una oferta de valor a los clientes. Sus procesos están enfocados a dar un mejor servicio al cliente final.

Al igual que el PMI el marco de referencia ITIL tiene 5 procesos fundamentales:

1. Diseño del Servicio
2. Transición del Servicio
3. Operación del Servicio
4. Estrategia del Servicio
5. Mejora continua del Servicio

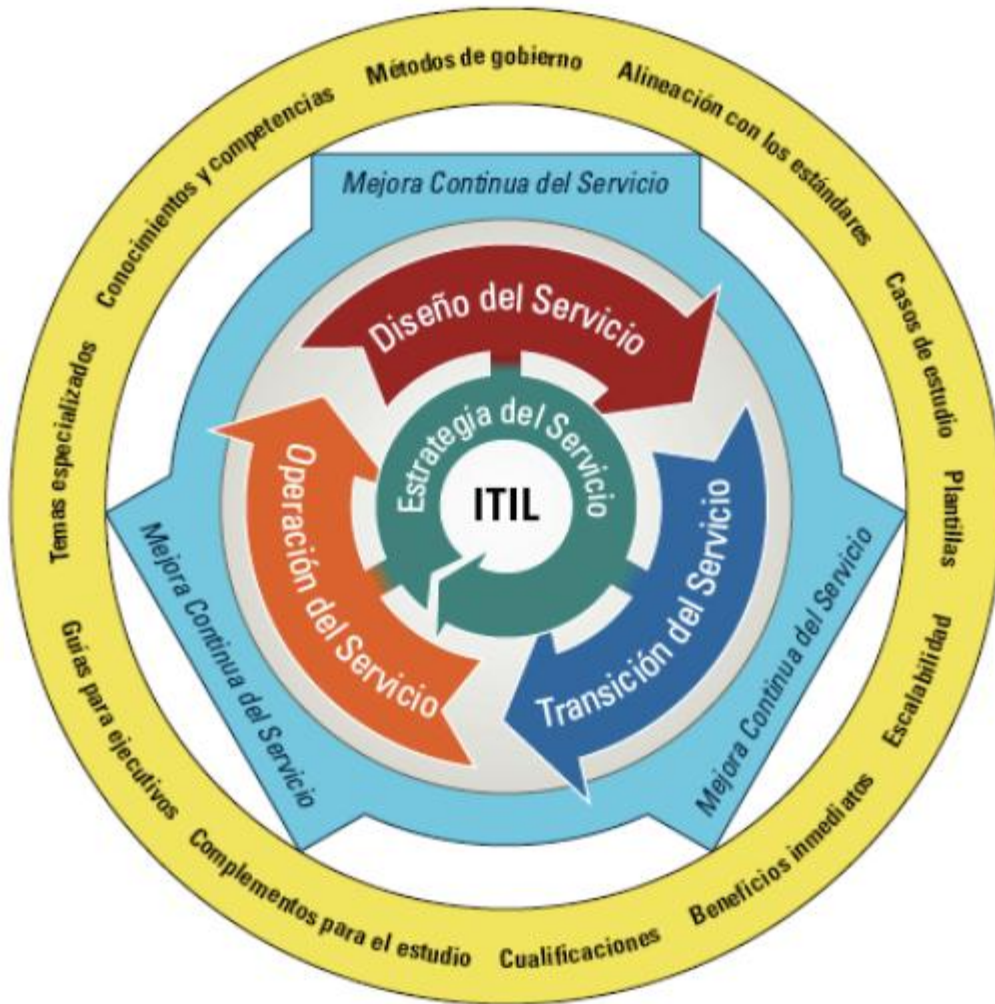


Fig.# 1. Marco referencial ITIL.

Gerencia de proyectos según COBIT 5

COBIT 5 (Control Objectives for Information and related Technology) se puede definir como un conjunto de herramientas de soporte empleadas por los gerentes para reducir la brecha entre los requerimientos de control, los temas técnicos y los riesgos del negocio. Es un marco referencial para el gobierno y la gestión de las empresas de TI. Así, mediante COBIT 5 se puede desarrollar una política clara que permite el control de las TI

en la organización. La aplicación de este marco incide especialmente en el cumplimiento regulatorio y ayuda a incrementar el valor asociado al área de TI de la organización. Se integra con otros marcos referenciales(ITIL, normas ISO entre otros)

Este marco de trabajo cuenta con cinco principios que una organización debe seguir para adoptar la gestión de TI:

Satisfacción de las necesidades de los accionistas: se alinean las necesidades de los accionistas con los objetivos empresariales específicos, objetivos de TI y objetivos habilitadores. Se optimiza el uso de recursos cuando se obtienen beneficios con un nivel aceptable de riesgo.

Considerar la empresa de punta a punta: el gobierno de TI y la gestión de TI son asumidos desde una perspectiva global, de tal modo que se cubren todas las necesidades corporativas de TI. Esto se aplica desde una perspectiva "de punta a punta".

Aplicar un único modelo de referencia integrado: COBIT 5 integra los mejores marcos de Information Systems Audit and Control Association (ISACA) como Val IT, que relaciona los procesos de COBIT con los de la gerencia requeridos para conseguir un buen valor de las inversiones en TI. También se relaciona con Risk IT, lanzado por ISACA para ayudar a organizaciones a equilibrar los riesgos con los beneficios. Se considera el uso de Business Model for Information Security (BMIS) e IT Assurance Framework (ITAF). Además permite alinearse con los principales estándares o marcos como Information Technology Infrastructure Library (ITIL), The Open Group Architecture Forum (TOGAF), Project Management Body of Knowledge (PMBOK), PRojects IN Controlled

Environments 2 (PRINCE2), Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) y estándares ISO.

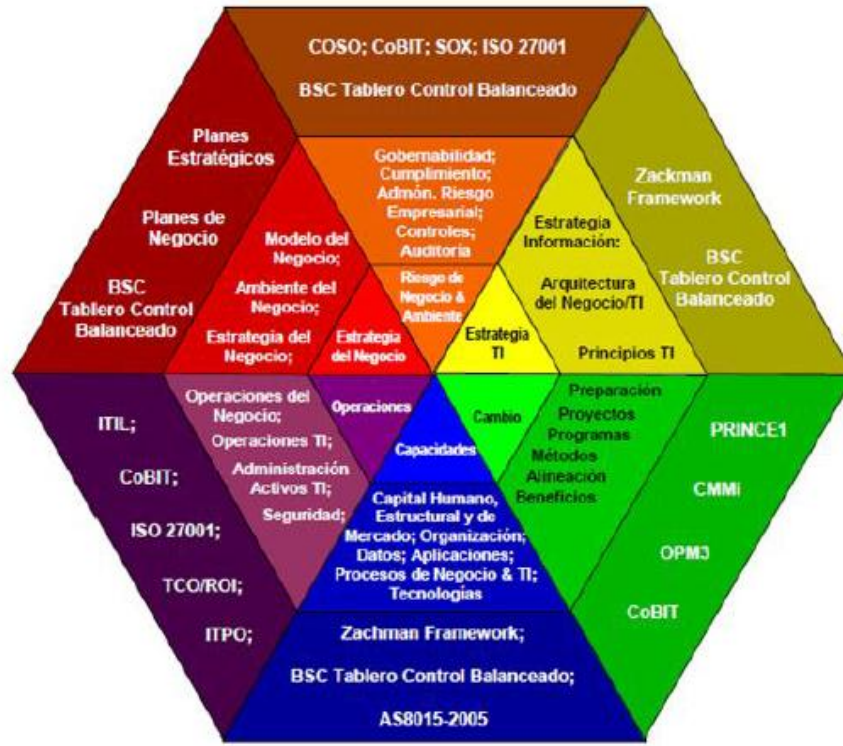
Posibilitar un enfoque holístico: los habilitadores de COBIT 5 están identificados en siete categorías que abarcan la empresa de punta a punta. Individual y colectivamente, estos factores influyen para que el gobierno de TI y la gestión de TI operen en función de las necesidades del negocio.

Separar el gobierno de la gestión: COBIT 5 distingue con claridad los ámbitos del gobierno de TI y la gestión de TI. Se entiende por gobierno de TI las funciones relacionadas con la evaluación, la dirección y el monitoreo de las TI. El gobierno busca asegurar el logro de los objetivos empresariales y también evalúa las necesidades de los accionistas, así como las condiciones y las opciones existentes. La dirección se concreta mediante la priorización y la toma efectiva de decisiones. Y el monitoreo abarca el desempeño, el cumplimiento y el progreso en función con los objetivos acordados. La gestión está más relacionada con la planificación, la construcción, la ejecución y el monitoreo de las actividades alineadas con la dirección establecida por el organismo de gobierno para el logro de los objetivos empresariales.

Como se puede ver hay diferentes marcos de referencia para la gerencia de proyectos, todos los marcos referenciales son buenos en la medida que tome de ellos lo que sirva implementar en las compañías, no colocarlos como camisas de fuerza. Como se puede ver en la figura #2 hay múltiples opciones para la gobernabilidad de las compañías, no hay una mejor que la otra, sino que hay opciones para escoger las mejores prácticas para las empresas, llegar a implementar los mejores procesos de para la compañía de los

diferentes marcos referenciales. Todos tienen fortalezas y debilidades respecto a las necesidades puntuales de cada empresa.

Gobernabilidad TI – Calder-Moir



Fuente: Calder-Moir IT Governance

Fig.# 2. Gobernabilidad TI.

Data Center

Los Centros de Datos, o también llamados Centros de Datos (CPD) son lugares donde se para mantener las necesidades de las empresa o simplemente alojar decenas de datos de los clientes, son esenciales para el tráfico, procesamiento y almacenamiento de información. Por ello, es que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la reconfiguración, tal como se muestra en la figura 1



Fig.#3. Modelo de un Data Center.

Para analizar y diseñar e implementar un Data Center se deben tener en cuenta varios factores más allá del tamaño y la cantidad de equipos de datos que éste debiera albergar. Establecer el lugar físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, rigurosa seguridad y tipo de cableado son algunos de los factores a considerar cumplir con los requerimientos de los usuarios y aplicaciones actuales y futuras.

Para lograr un buen diseño se debe seguir las recomendaciones que los estándares brindan, además de saber cómo aplicarlas a las propiedades específicas de cada local. Por ello, es que se requiere conocimiento de las diferentes normas así como un análisis minucioso del sitio que albergará al Centro de Datos. Sin embargo, el diseño depende mucho de la opinión del cliente pues es este quien finalmente decide qué es lo que se implementará.

Según el número de clientes que se atienda se tendrán dos tipos de Data Center:

- **Data Center Corporativo:** brinda comunicación y servicio de datos a una sola compañía o empresa. Será el núcleo para la red de información de la empresa así como para su acceso a Internet y a la telefonía. Los servidores de páginas web, los

concentradores de Intranet, equipos de almacenamiento de red y otros, se ubican aquí.

- Centro de hosting: es propiedad de un proveedor que brinda servicios de información y de Internet como, por ejemplo, hosting web o de VPNs (Red Privada virtual).

Mientras los dos tipos de centro de datos utilizan la misma clase de equipos e infraestructura de cableado, el centro de datos de hosting necesita una línea de delimitación adicional y seguridad.

Infraestructura de telecomunicaciones para data center: norma TIA 942

Los servicios de telecomunicaciones son de suma importancia en una empresa, por lo que se les llama sistemas críticos ya que deben proveer servicio interrumpido para las operaciones de la empresa, por ello es que se debe tener sumo cuidado en el lugar donde se albergarán los servidores de distintos servicios.

La norma TIA-942 fue hecha para especificar la manera de cómo diseñar la infraestructura de un Data Center cubriendo áreas como distribución del espacio, del cableado y consideraciones del ambiente apropiado.

Por la norma ANSI/TIA 942 existe una serie de reglas aplicables para clasificar un Data Center. La clasificación considera 4 niveles independientes para los sistemas de:

- Arquitectura
- Telecomunicaciones
- Eléctrica
- Mecánica

La clasificación de un Data Center depende de la atención de cada una de esas áreas.



Figura #4 Clasificación DataCenter – Tomada de TYCSA

TIER III

Las siguientes se consideran las principales características de un Data Center TIER III:

- Es atendido por lo menos por dos operadoras de telecomunicación. No es permitido que los cables de una misma operadora presten servicios a una segunda operadora, para evitar un punto único de falla.
- Tener dos salas de entrada (ER) de preferencia en lados opuestos del Data Center, con lo mínimo de 20 m de separación física entre las dos entradas. En

estas salas no se debe compartir equipamientos de telecomunicación, las salas deben estar en zonas de protección contra incendio, sistemas de energía y aire acondicionado distintos. Los equipos de las operadoras de cada sala de entrada deben funcionar aun cuando hubiera problemas en la otra sala.

- Provee rutas redundantes entre las salas de entrada (ER), las salas de conexión principal (MDA) y las salas/áreas de cableado horizontal (HDA). En estas rutas deben tener fibras o pares de cobre redundantes, dentro de la configuración estrella general. Las conexiones redundantes pueden estar en la misma o en distintas cubiertas de cables.
- Tiene una solución de redundancia para los elementos activos críticos.
- El objetivo es permitir que cualquiera alteración de la distribución de la Planta o cualquier mantenimiento ocurran sin paralizar los servicios. Provee por lo menos una redundancia eléctrica N +1. El sistema de HVAC5 (Calefacción, Ventilación y Condicionamiento de Aire) de una instalación de capa 3 debe incluir múltiples unidades de aire acondicionado con capacidad combinada de enfriamiento para mantener la temperatura y la humedad relativa en las condiciones proyectadas, con unidades redundantes suficientes para permitir una falla o mantenimiento de un panel eléctrico.

Disposición Espacial

El principal objetivo a la hora de localizar el Data Center es que el espacio seleccionado sea lo suficientemente grande como para prever fácilmente la expansión de los servicios. Por esto es que se recomienda que en un Data Center debe haber

espacios libres que en un futuro puedan ser ocupados ya sea por racks, gabinetes o servidores.

Por otro lado la norma específica que el espacio debe ser dividido en áreas funcionales que facilitarán la ubicación de los equipos según la jerarquía de la topología estrella seguida por el cableado estructurado. Este diseño permite que cuando se quiera adicionar equipos se sepa exactamente donde tendrán que ir lo que reduce tiempos en el estudio de la nueva ubicación o la reorganización de los equipos existentes. Se tienen cinco áreas:

- El Área de Distribución Principal (MDA): Es donde se concentra toda terminación de cableado vertical, además de alojar los equipos de core, como los routers, switches de LAN o PBX. En un Data Center pequeño puede incluir las terminaciones del cableado horizontal (HDA).
- El Área de Distribución Horizontal (HDA): Es donde se encuentra los equipos activos propios del piso al que sirven como switches.
- El Área de Distribución de Equipos (EDA): Son los gabinetes o bastidores que contienen los patch panels correspondientes a las terminaciones del cableado horizontal de dicho piso.
- El Área de Distribución Zonal (ZDA): Es un área opcional, en donde se colocan los equipos que no deben permitir terminaciones en el patch panel, sino más bien conectarse directamente a los equipos de distribución. Por ejemplo, es el caso de los servidores, éstos se conectan directamente a los switches sin tener que pasar por el patch panel.

- Cuarto de Entrada de Servicios: La ubicación para los equipos de acceso al proveedor; no necesariamente tiene que estar en el cuarto de equipos.

En la figura 3 se puede apreciar la relación entre las diferentes áreas que conforman un Data Center:

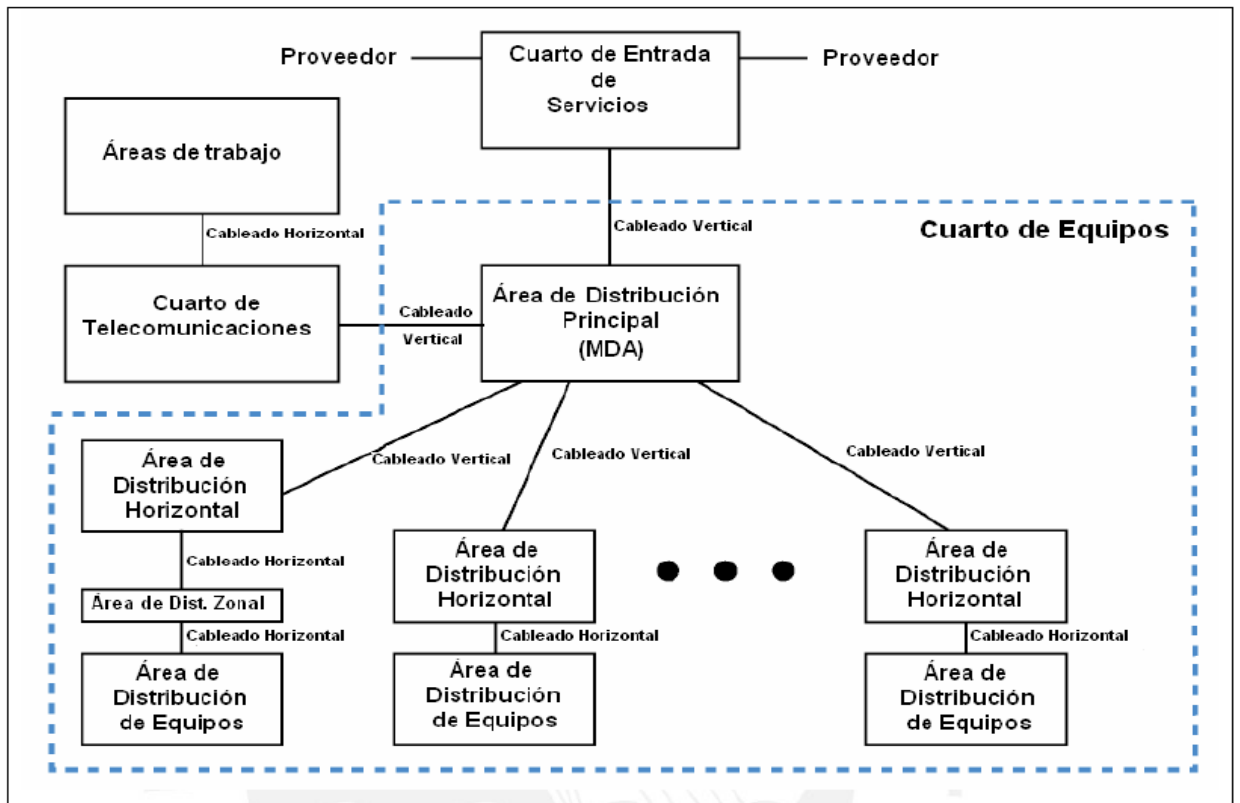


Figura # 5 Áreas de un Data Center

Presentación de la compañía

AB PROYECTOS S.A., es una compañía que desarrolla proyectos de Consultoría en el área de Ingeniería y actividades afines, que tiene como política garantizar la satisfacción de sus partes interesadas, a través de la prestación de servicios de óptima calidad, con personal calificado y motivado; con el fin de conseguir una posición

destacada dentro de las compañías del sector, basados en una sana competencia y logrando el respeto, reconocimiento y confianza de sus clientes.

Desarrolla sus actividades con base en los valores y principios éticos definidos y su cultura organizacional; buscando la prevención de los incidentes, las enfermedades laborales y los daños a la propiedad, e identifica, evalúa y controla los riesgos e impactos ambientales derivados de las operaciones propias de la empresa, propendiendo por una alta calidad de vida y bienestar de sus colaboradores y sus familias.

www.abprocol.com

Misión

Proveer servicios de consultoría en el área de ingeniería y actividades afines, basados en procesos, procedimientos y normas técnicas específicas; suministrados en forma oportuna, respetando y aplicando altos estándares de calidad, seguridad industrial y protección del ambiente, con personal altamente calificado, tecnología adecuada, para generar el mejor beneficio económico posible.

Visión

Consolidarnos como la empresa de consultoría más sobresaliente en el área de Ingeniería y actividades afines, mediante la participación activa en proyectos de desarrollo y apoyados en nuestras fortalezas, afianzarnos como líderes del sector en el ámbito nacional e internacional en el año 2018.

Ética y valores de la compañía.

Valores

- Respeto
- Tolerancia
- Lealtad
- Honestidad
- Solidaridad

La empresa busca siempre en sus proyectos a profesionales tanto idóneos en sus competencias como en la parte ética. Tiene valores que buscan una buena convivencia social, siempre tiene muy presente el tema de responsabilidad social. Los proyectos que se implementan van alineados con la misión, visión y valores que tiene la empresa.

Es muy importante que las empresas inculquen los principios éticos a sus empleados y en particular a aquellos que toman decisiones donde puedan tener injerencia en puestos de trabajo, de una u otra forma poder, o dinero, ya que el tráfico de influencias y el recibir coimas se ha vuelto una práctica común en nuestra sociedad. Hay que retomar la integridad, valor que se ha perdido; se ha inculcado la cultura del sacar provecho de las oportunidades, “papaya puesta, papaya partida”, y esto no es correcto. En los proyectos se inculca la honestidad, lealtad, respeto entre otros valores, que están alineados a la compañía, que ayudan a que las tareas de los grupos de trabajo se desarrollen de una mejor forma y más eficientemente. Debemos como profesionales dar ejemplo para empezar un cambio sistémico en nuestra sociedad.

Descripción compañía a la que se implementó el proyecto.

BRITISH PETROLEUM - BP

Es una compañía de energía, dedicada principalmente al petróleo y al gas natural con sede en Londres, Reino Unido. BP empezó su historia en 1908 como Anglo-Persian Oil Company en Irán, donde descubrió el petróleo y emprendió la construcción en Abadán de un complejo petrolífero y de una refinería que, en los años 1920, se convirtió en la más grande del mundo.

En 2010 ECOPETROL y la petrolera canadiense Talismán compran a la British Petroleum en Colombia, por un monto de 1.900 millones de dólares, el 51 por ciento de las acciones para Ecopetrol y el 49 por ciento restante de la compañía Talismán. Toda la operación de la BP en Colombia queda en manos de la nueva sociedad. La operación comprendió la adquisición de las participaciones que tenía la BP en los contratos de asociación del Piedemonte Llanero, una de las cuencas más atractivas para la industria petrolera en Colombia. Los contratos que hicieron parte de la transacción son Piedemonte, Rio Chitamena, Tauramena y Recetor, los cuales abarcan los campos Cusiana, Cupiagua en Recetor, Pauto y Floreña. Estos campos se suman a Cupiagua y Cupiagua Sur.

British Petroleum cuenta desde hace varios años con un Código de Ética, construido de forma participativa, el cual se constituye en el referente formal e institucional de la conducta personal y profesional que deben tener todos los trabajadores, miembros de Junta Directiva, proveedores y contratistas de la Empresa, independiente del cargo o de la función que ocupen.

La responsabilidad, la integridad y el respeto, son nuestros valores corporativos.

Descripción General del Proyecto

Resumen Ejecutivo del Proyecto

El data center de la refinería de Barranca fue construido en los años 70, por lo cual tiene problemas con seguridad de información, tiene problemas de disponibilidad y tiene baja mitigación a riesgos naturales, tecnológicos y humanos, lo que lleva a Ecopetrol a incumplir con la ley de SOX debido a su deficiente calidad en la infraestructura de los centros de cómputo.

El proyecto estuvo alineado con la misión y visión de la empresa, esto porque se maneja bajo estándares de calidad, que son los que el cliente de este proyecto exige, adicional este proyecto ayudó a la compañía a posicionarse como uno de los principales aliados de la empresa en el área tecnológica, se implementó el data center más importante para Ecopetrol, que está alineado con la visión de la empresa.

El proyecto Centro de Cómputo Empresarial solucionó el problema de infraestructura de TIC, se modernizó el data center y se buscó la centralización de la operación.

Se debió trasladar la infraestructura TIC que se tenía en ese momento, a la nueva solución de infraestructura de TIC y todo esto se hizo sin perder la continuidad del negocio, lo que implicó mantener la operación del data center antiguo mientras se implementa el nuevo data center.

El Data Center de BP estará soportado por los siguientes subsistemas:

- Subsistema Eléctrico
- Acondicionamiento Ambiental
- Conectividad
- Automatización, Monitoreo y Gestión

- Subsistema de Detección y Extinción de Incendio
- Seguridad.

Los Atributos Fundamentales descritos en el modelo de Tecnología verde, protección de vidas y activos, continuidad del negocio y bajo costo total de propiedad.

PRESUPUESTO ESTIMADO

Tabla 1
Presupuesto estimado

Adecuación Centro Cómputo Refinería Barrancabermeja (GRB)				
Nombre de tarea	2013 USD	2014 UDS	2015 UDS	2016 USD
Gestión de Compras y Contratación	\$ 1.003.000,00			
Ejecución del Centro de Cómputo GRB	\$ 1.251.942,16	\$ 1.028.664,18	\$ 1.006.569,14	
Operación y Mantenimiento				\$ 211.583,51
Total presupuesto				\$ 4.501.758,99

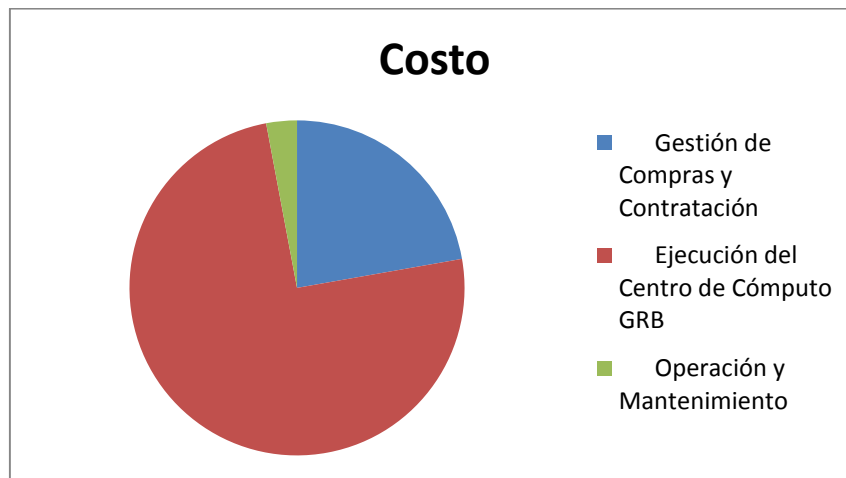


Figura #6. Costos del Proyecto

El modelo de negocio que se maneja es el RSE (Responsabilidad Social Empresarial), que se basa en transparencia y reglas claras dentro de una relación Cliente – Proveedor donde se busca el beneficio mutuo.

Los recursos humanos involucrados son

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| ✓ Líder de proyecto | ✓ Ingeniero Residente Eléctrico |
| ✓ Líder de control y planeación | ✓ Ingeniero Residente Mecánico |
| ✓ Líder de control de calidad | ✓ Ingeniero Residente Electrónico |
| ✓ Ingeniero de Proyecto | ✓ Cuadrillas Eléctrica |
| ✓ Gerente de Proyecto | ✓ Cuadrillas AA |
| ✓ Coordinador Técnico | ✓ Cuadrillas Teleco |

El proyecto de Adecuación Centro Cómputo Refinería Barrancabermeja (GRB) en su parte de ejecución inicio el 2 de enero del 2013 y finalizó el 31 de diciembre de 2015 la fase de ejecución y desde el 2 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2016 la operación del data center.

Identificación de los involucrados (Stakeholders)

A continuación, se listan los principales involucrados en el desarrollo del proyecto:

Tabla 2
Involucrados en el proyecto

TIPO DE INVOLUCRADO	NOMBRE	ENTIDAD
Patrocinador del Proyecto	Juan C. Echeverry – Presidente	ECOPETROL S.A.
Patrocinador del Proyecto	Jurguen Loeber – Vicepresidente técnico	ECOPETROL S.A.
Líder de proyecto	Carlos Cárdenas	AB proyectos
Líder de control y planeación	Elkin Sánchez	AB proyectos
Líder de control de calidad	Alexander Hernández	AB proyectos
Gerente de Proyecto	Hernán Orduña	AB proyectos

Alcance Total del Proyecto

El Data Center ejecutado se enmarco bajo las normas internacionales EIA/TIA 942, para un nivel TIER III con la infraestructura de datos, seguridad, control requerido para asegurar un nivel de disponibilidad del 99.985% y con la capacidad de procesamiento en los servidores de datos de las áreas operativas de la GRB

El proyecto Centro de Cómputo Empresarial generó los siguientes productos o entregables:

- Solución de alojamiento de infraestructura de TIC implementada para la Refinería de Barrancabermeja y la operación Centralizada de Ecopetrol S.A.
- Traslado y reubicación de la infraestructura de TIC existente en las áreas actuales de procesamiento y almacenamiento de información del Centro de Cómputo Principal (operación centralizada de Ecopetrol S.A) y Salas de Cómputo de GRB, a la nueva solución de alojamiento de infraestructura de TIC.

El Alcance Contempla:

Adquisición de los equipos de la red de datos del Centro de Computo de la GRB.

Implementación de sistemas funcionales (AA, Eléctrico, RCI, Seguridad).

Migración de Infraestructura TIC existente a nuevo data center.

Ampliación de la granja de servidores para aumento de capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos.

Ejecución del ambiente de Pruebas y Operación.

Salida en productivo de los nuevos equipos del CC – GRB.

Recursos para 1 año de operación.

Alcance técnico

El Data Center de GRB esta soportado por los siguientes subsistemas:

- Arquitectura y amueblamiento
- Subsistema Eléctrico
- Acondicionamiento Ambiental
- Conectividad
- Automatización, Monitoreo y Gestión
- Subsistema de Detección y Extinción de Incendio
- Seguridad.

Los Atributos Fundamentales descritos en el modelo de Tecnología verde, protección de vidas y activos, continuidad del negocio y bajo costo total de propiedad:

- Seguridad física de las instalaciones de ECOPETROL S.A. y en particular la que representa el sitio de conservación de la información.
- Utilización de tecnologías que representen ahorro de energía y redunden en la baja emisión de CO2 y demás gases contaminantes.

Construcción del data center principal

El Data Center contempla una estructura bajo una ordenación de 3 anillos de seguridad. La forma circular muestra un diseño novedoso y muy práctico toda vez que permite la distribución de las áreas alrededor de un eje central, el cual está conformado por las salas de servidores, el NOC de operadores y las oficinas para otros servicios de tecnología.

La parte frontal está conformada por tres secciones: La recepción, la sala de Reuniones y la sala de proveedores. Este frente conforma el primer anillo de seguridad.

El segundo anillo de seguridad está conformado por un corredor circular que circunvala toda la estructura y por el cual se puede acceder a las áreas de:

- Cuarto de Telecomunicaciones
- Cuarto de Proveedores de Servicio (Entrance Room).
- Subestación
- Cuarto de UPS y Baterías
- Cuarto de HAVC.

La distribución de la planta tiene cada una de las áreas mencionadas de manera doble, una por cada nave y opuestas entre sí, de modo que se cumple lo establecido en la configuración TIER III de tener arreglos dobles y por caminos diferentes de Telecomunicaciones, Energía y Acondicionamiento Ambiental con una distancia no inferior a 20 metros. Adicional a esto, los proveedores, especialistas o personal de servicios acceden a dichas áreas sin tener que pasar por la zona más crítica de información, el área blanca, que son las salas de servidores y almacenamiento que conforman el corazón de toda la estructura. Cualquier servicio especializado accede directamente a su especialidad sin abordar ninguno de los otros cuartos, lo cual representa un gran diseño en seguridad.

Sobre la parte exterior, por fuera del anillo de seguridad 2, existe de igual manera la distribución doble y en lados opuestos del muelle de carga, bodega de almacenamiento y alistamiento donde se reciben y preparan los diferentes equipos para llevarlos posteriormente a sus diferentes áreas.

Finalmente, por lados opuestos, existen las esclusas para llegar al anillo de seguridad 3, el cual es un corredor rectangular que contiene las salas de servidores, el NOC y oficinas. Esta área es una edificación de 2 pisos que contiene 2 salas en el primer piso y 2 en el segundo piso.

Existen otros cuartos de apoyo y servicios como son:

- Cintoteca
- Cuarto de Seguridad
- Cuarto de tanques de Extinción.

- Baños



La figura # 7. Muestra el resumen de las áreas diseñadas en el Data Center.

En términos generales el diseño básico responde a los siguientes criterios:

- Conceptos de diseño alineado con las categorías establecidas por el LEED:
- Sitio Sostenible
- Cuidado y eficiencia del agua
- Eficiencia energética
- Conservación de materiales y recursos
- Calidad ambiental interior.
- Estructura y diseño para Tier III.
- Flexible, Modular, Escalable.
- Altos niveles de seguridades escalables.
- Áreas independientes por anillos de seguridad.

- Verde.
- Doble soporte en los diferentes subsistemas (Energía, HVAC, Conectividad, espacios).

Consideraciones eléctricas

El diseño Básico fue realizado con las siguientes consideraciones importantes:

- Doble camino de alimentación diametralmente opuestos.
- Configuración 2N.
- Distribución con nivel de voltaje de alimentación alto, 400V para mejorar la eficiencia.
- Especificaciones de equipos de alta eficiencia. Mayor al 95%.
- Características de equipos de UPS Modulares y escalables.
- Características de UPS de factor de potencia 1.
- Utilización de blindobarras desde las Subestaciones hasta la alimentación de los equipos. Utilización lo menos posible de cables.
- Utilización de tableros de distribución con separaciones compartimentadas y acceso exterior solo a los sistemas de protección eléctrica. (Protección de la vida humana).

Con estos criterios de diseño se orienta el subsistema eléctrico a que sea altamente disponible para Tier III, protección de la vida, eficiente, orientado a Data Center Verde puesto que el consumo es bajo en cargas reactivas y pérdidas, mejore el DCiE (Eficiencia energética para Data Center).

Consideraciones de acondicionamiento ambiental.

Para el subsistema HVAC el diseño básico contempló los siguientes criterios:

- Agua helada como agente refrigerante en circuito cerrado. Es el más eficiente.
- Redundancia en Chiller.
- Configuración 2N.
- Distribución adecuada por pasillos fríos y calientes en cada una de las salas de servidores, proveedores de servicios y telecomunicaciones según la Norma (942 y Bicsi 002).
- Extracción del calor directamente en la fuente, colocando equipos con características donde las manejadoras se coloquen en la hilera de los racks. Esto evita recorridos largos y obstáculos que desmejoran el desempeño.
- Recomendación de utilizar equipos con ventiladores de velocidad variable que se acoplan directamente a las condiciones térmicas, de modo que el consumo de potencia se reduzca. Esto ayuda considerablemente al DCiE.

Consideraciones de conectividad

Para el diseño de este subsistema se utilizó la topología descrita en la norma EIA/TIA 942 y BICSI 002. La figura No. 7 detalla la configuración empleada:

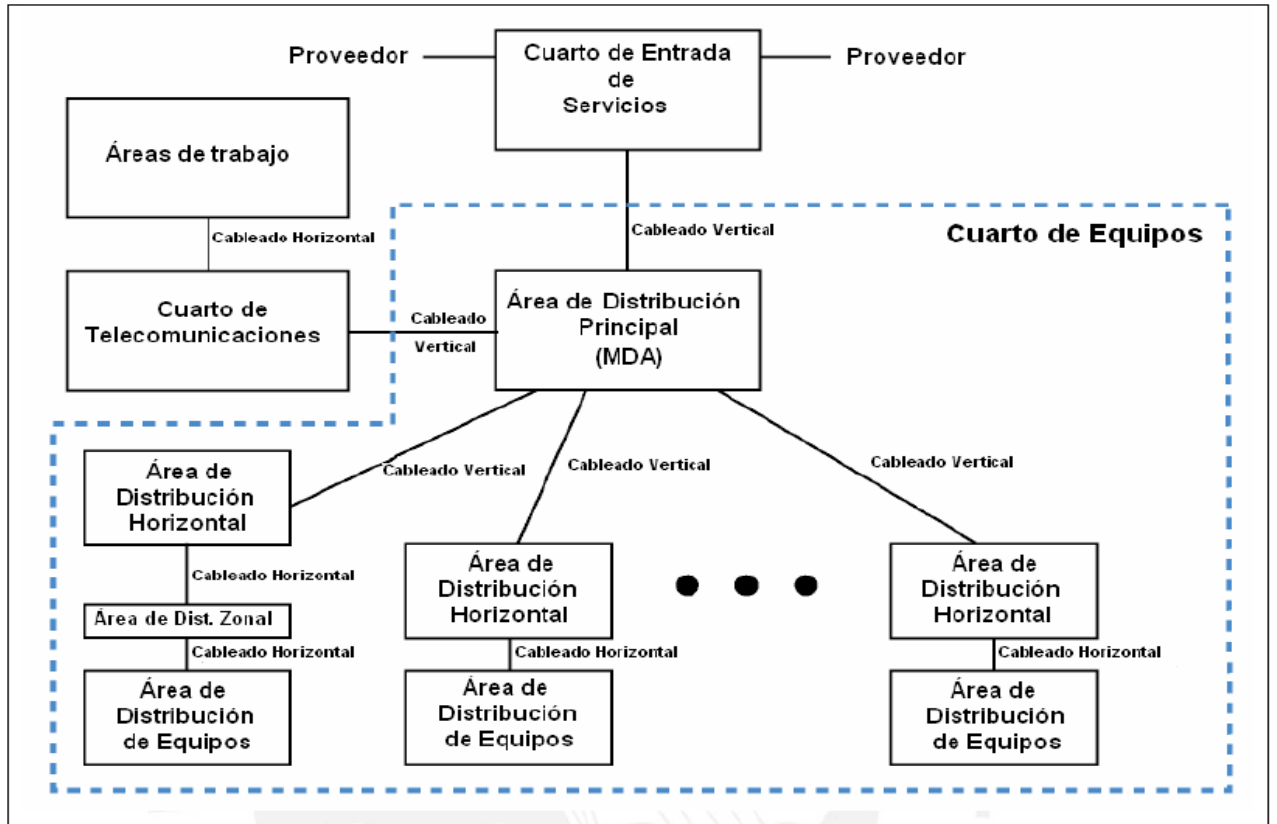


Figura #.8 Topología de Conectividad Telecomunicaciones.

Los criterios más importantes utilizados en este subsistema son:

- Topología redundante en cuarto de entrada de telecomunicaciones, cuarto de proveedores de servicio y cuarto de servidores y equipos.
- Utilización de última tecnología en los medios de conexión, tales como:
 1. Fibra óptica de 40gbps pre-conectorizada en el Backbone de interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones (MDA) y las salas de servidores.
 2. Cable categoría 7A de 1000 MHZ para el cableado horizontal entre el área de distribución horizontal (HDA) y el área de distribución de equipos (EDA).

3. Conectorización con RJ45 Cat6A con posibilidad de cambiar a futuro, cuando los equipos activos actualicen a nuevos modelos de salidas según normas aplicables a futuro.
4. Sistemas terminales de alta densidad (Herrajes, patch panels, bandejas de fibra).
5. Utilización de configuración “Final de fila” para centralizar el cableado horizontal de la sala de servidores. Esta configuración consiste en llevar todo el cableado de datos y F.O de cada rack al extremo de cada fila, al rack del HDA (Distribución horizontal), donde se hará la conexión cruzada para conectar con la fibra óptica que viene de los cuartos de telecomunicaciones (TR) y los proveedores de servicio (ENR). Esto permite menos cableado, mejor administración.

Diagrama topológico de la red del CC - GRB

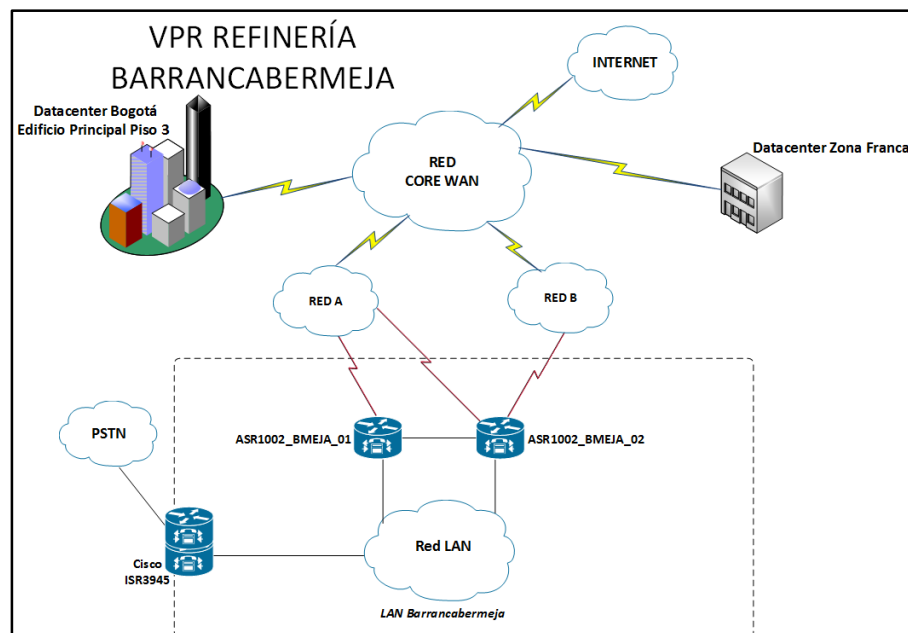


Figura #9. Diagrama de la red C.C. GRB

A nivel WAN/LAN

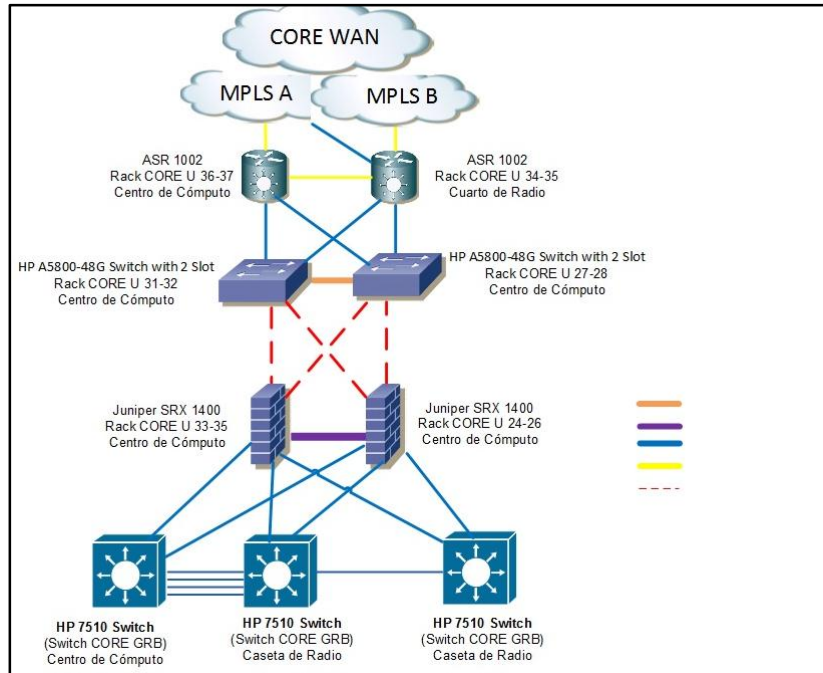


Figura #10. Diagrama lógica de la red

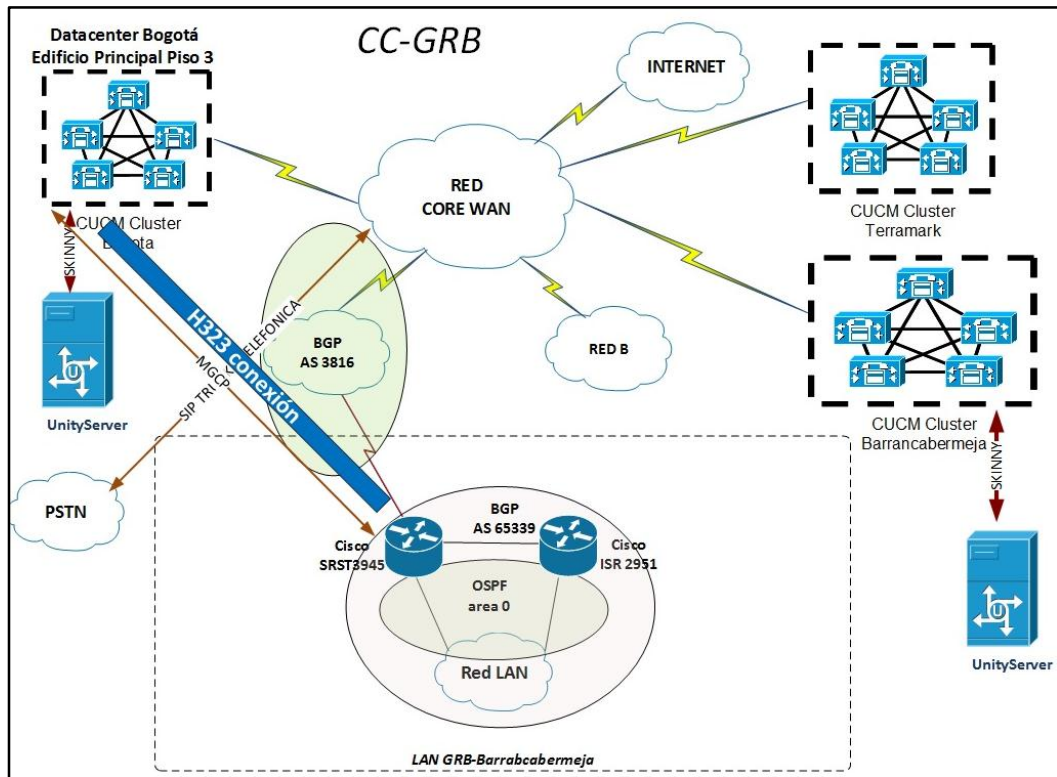


Figura #11. Diagrama DataCenter Ecopetrol

Alcance Operativo

Esquema Operativo del servicio del CC-GRB

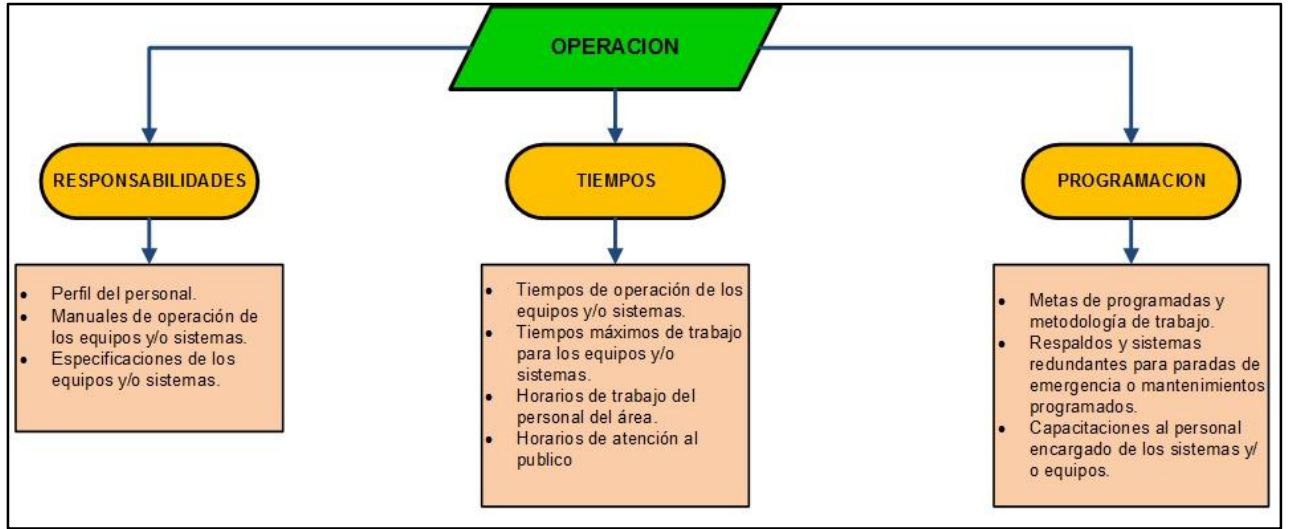
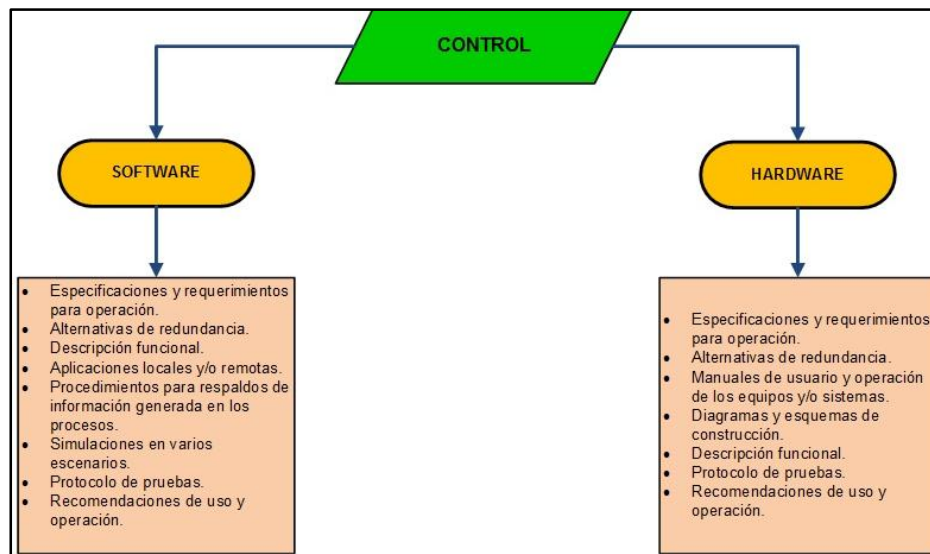


Figura #12. Diagrama Esquema Operativo

Control de respuesta del sistema para medición de ANS y OLAS



Figura# 13. Diagrama control ANS

No incluye:

- ✓ Trámite de permisos y licencias.
- ✓ Ajuste a los estudios Topográficos, Suelos y Ambientales.
- ✓ Ajuste a los diseños detallados Estructurales, Arquitectónicos, Civiles, Eléctricos e Hidrosanitarios.
- ✓ Intervención en obra Civil. .
- ✓ Ampliación de los canales WAN de datos.
- ✓ Licenciamiento de equipos externos al Data Center.
- ✓ Dotación de mobiliario.
- ✓ Adecuación de las áreas comunes y de acceso del Data Center.
- ✓ Operación y Mantenimiento del Data Center

Definición de entregables del Proyecto

Se tienen definidos los entregables descritos a continuación, los cuales se validaron por la dirección de proyectos (DPY) de BRITISH PETROLEUM:

- Formalización de la conformación del equipo
- Project charter o Acta de Constitución
- Gestión de involucrados
- Documentos de ingeniería de costos, riesgos y alcance.
- Plan de ejecución de proyectos (PEP)
- Informe de medición del índice de definición del proyecto (PDRI)
- Lecciones aprendidas

Esquema de desglose de trabajo

A continuación se describe la EDT de ejecución del proyecto, implementación y salida en productivo de los sistemas funcionales para las principales redes de control y operación del data center de la GRB.

Se describen los principales paquetes de trabajo para el suministro e instalación de los equipos eléctricos, de aires y de datos, incluyendo los protocolos de PCA y la estabilización de los sistemas hasta la entrega a satisfacción de Ecopetrol, incluyendo el primer año de operación incluido en los costos del proyecto.

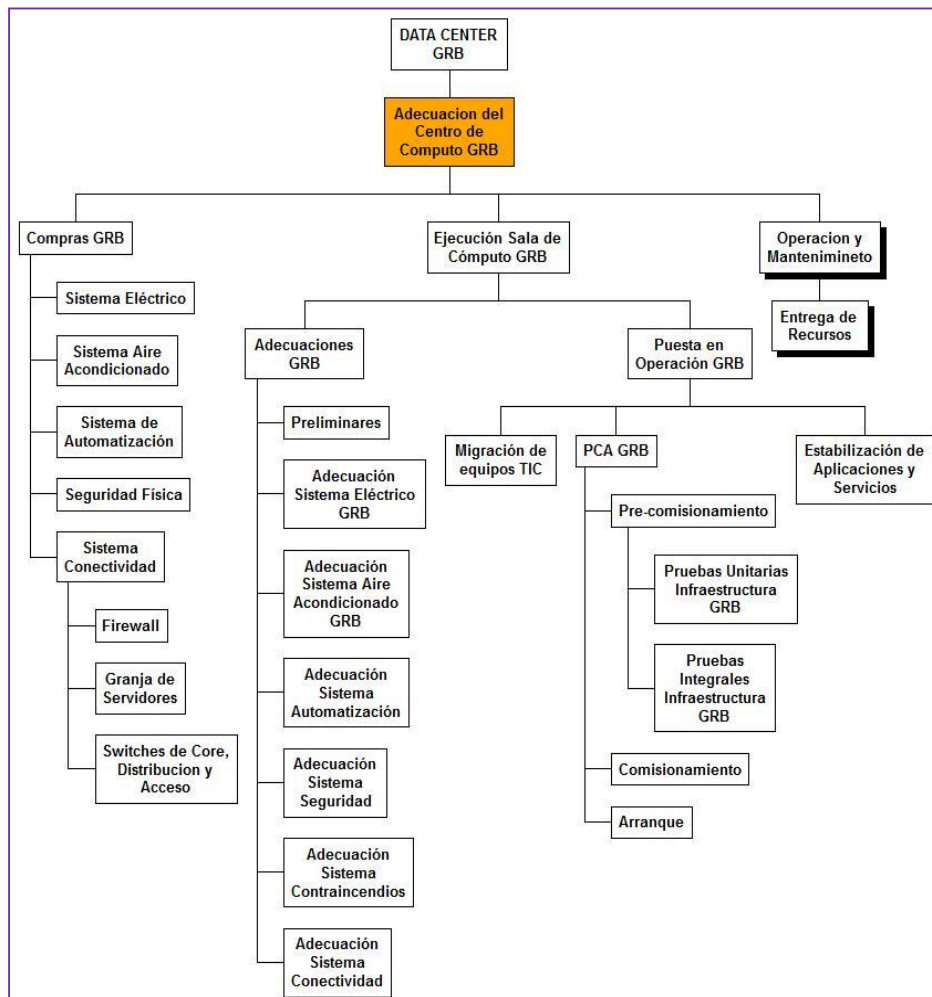


Figura 14. EDT/WBS del proyecto

Metodología de Dirección del Proyecto

Inicio del proyecto

Project Charter (Acta de Constitución) / (Documento de Alcance del Proyecto)

Con la entrada en operación del COC en la refinería de Barrancabermeja (Centro de operaciones de Control), se requiere ampliar el nivel de almacenamiento, procesamientos y la distribución entre los canales de datos hasta cada una de las áreas de tratamiento de los barriles de crudo provenientes de los campos de la Cira Infantes, Casabe y Cantagallo. El Data Center a construir será regido por las normas internacionales EIA/TIA 942, para un nivel TIER III con la infraestructura de datos, seguridad, control requerida para asegurar un nivel de disponibilidad del 99.9% y con la capacidad de procesamiento en los servidores de datos de las área operativa de la GRB. Este proyecto va a ser financiado por el área de la Vicepresidencia Regional de Operaciones de Exploración de Ecopetrol (VRO).

Objetivo General

Diseñar e implementar un centro de cómputo que supla las necesidades de almacenamiento, procesamiento y distribución de datos para la refinería de Barrancabermeja.

Objetivos específicos

- Conocer las necesidades de procesamiento de datos requerido para el 2025 de los campos de la Cira Infantes, Casabe y Cantagallo.
- Diseñar un data center conforme a los requerimientos de ECOPETROL S.A., refinería de Barrancabermeja.
- Implementar data center tipo TIER I.
- Aumentar la capacidad de la granja de servidores de los campos de la Cira Infantes, Casabe y Cantagallo.

Requerimientos de aprobación del proyecto

La gerencia y vicepresidencia TI tienen como propósito que todos los proyectos estén alineados a la estrategia del negocio y al modelo de proyectos, donde se definen los requerimientos de aprobación de cada una de las fases que corresponden a la gestión integral de los proyectos.

Se tienen definidos los entregables descritos a continuación, los cuales deben ser validados por la dirección de proyectos (DPY) de ECOPETROL S.A:

- Formalización de la conformación del equipo
- Project charter
- Caso de negocio
- Gestión de involucrados
- Documento de soporte de decisión (DSD)
- Actualización de información a nivel corporativo.
- Formato para descripción de alternativas.
- Matriz de evaluación de alternativas.

- Actas de validación de alternativa seleccionada
- Prácticas de Incremento de valor
- Estudios técnicos a nivel conceptual.
- Documentos de ingeniería de costos, riesgos, alcance y programación.
- Plan de ejecución de proyectos (PEP)
- Informe de medición del índice de definición del proyecto (PDRI)
- Lecciones aprendidas
- Informe de recomendaciones

Gerente de proyecto asignado y nivel de autoridad

El gerente asignado al proyecto es el ingeniero Hernán Darío Orduña, cuyas responsabilidades son:

- Es la cabeza visible del proyecto, responde por el plan de gestión del proyecto y por el equipo que apoya esta gestión.
- Gerencia la estructuración, planeación, ejecución control y aseguramiento del proyecto, garantizando el cumplimiento de los parámetros definidos en cuanto a alcance, costo, tiempo, calidad y seguridad impactando el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.
- Debe tomar acciones que velen por la obtención de las metas del proyecto tomando decisiones de manera oportuna y aplicando los elementos de negociación e integración a lo largo del proyecto.

Definición del Proyecto:

Supuestos

- Asignación de recursos en el segundo semestre del 2013.
- Disponibilidad de carga eléctrica en la sub estación de generación eléctrica de la GRB.
- Aprobación de los Permisos y licenciamientos ambientales.
- Proyecto con cero incidentes HSE en las áreas operativas de la refinería de Barrancabermeja.
- No tener retrasos condiciones medio ambientales.

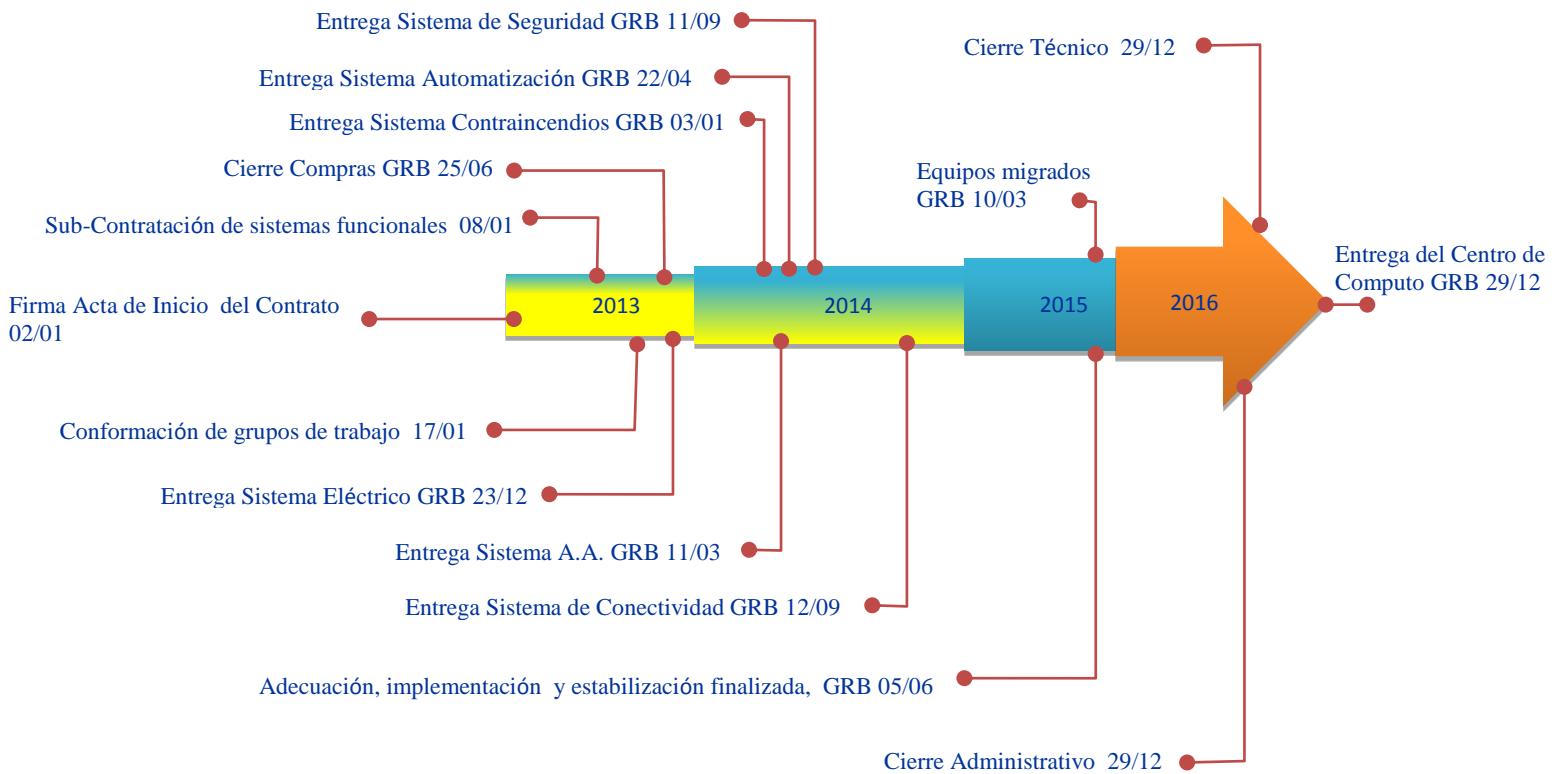
Premisas

- Se van integrar los sistemas de cómputo de Ecopetrol.
- La administración del data center va a estar a cargo de Ecopetrol.
- Se va a contar con los equipos de última tecnología.
- Se tiene una disponibilidad del 99,982%.
- Se tendrá una eficiencia eléctrica entre 1,2 – 1,4.
- Cuarto de procesamiento con ambiente controlado.
- Se va a manejar equipos de estado sólido.
- Todos los enlaces de comunicación se manejan con fibra óptica.
- La velocidad de los enlaces es a 40 Gbps.
- Se cuenta con todas las licencias de construcción y funcionamiento.

Restricciones

- Obra civil culminada y adecuaciones de las áreas en los sistemas de Energía, HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) y RCI (red contraincendios).
- El área en la cual se va a construir el Data Center son 200mts, ubicados en el área de Gerencia de la GRB.
- El Data Center será construido en la antigua edificación del cuarto de radio control de la refinería.
- Se debe construir en fases garantizando la continuidad de los servicios de datos actuales en la GRB.

Hitos del proyecto



Riesgos del proyecto

Ejecución y montaje

- Demoras en la puesta en operación del proyecto.
- Fallas en la migración de los servidores.

Compras y contratación

- Demoras en la asignación de los recursos para el proyecto.
- Proceso fallido de compras.
- Proceso fallido de contratación.
- Cambio en la TRM para la adquisición de los equipos para el data center.
- Demoras en la importación y nacionalización de los equipos.

Logística y transporte

- Dificultad en la consecución o traslado de materiales y/o equipos para la obra.
- No Asignación de un espacio interno en la refinería para el área de bodega de los equipos de la red de datos.
- Que se presenten accidentes del transportador que lleve insumos, materiales, maquinaria y/o equipos.

HSE y seguridad física

- Incumplimiento del contratista o interventoría de la normatividad de la materia de HSE definida por ECP.
- Que se emita nueva normatividad corporativa por HSE durante la fase de ejecución de proyecto.

Legislativo, normativo, contable y tributario

- Demoras en la expedición de licencias y/o permisos por parte del estado, debido a actualizaciones legislativas y/o trámites internos de la institución competente, que generaría atrasos en las actividades previstas.
- Cambios en la normatividad técnica por parte de las entidades del estado, debido a cambios técnicos, que generaría atrasos, cambios no previstos.

Gerenciamiento del proyecto

- Pérdida de información o trazabilidad debido a cambio en el equipo de la gerencia del proyecto.
- Asignación tardía de los recursos requeridos para el desarrollo del proyecto, debido a la falta de priorización del proyecto dentro del portafolio de la organización, lo que generaría atrasos en la realización de las ingenierías y la ejecución del proyecto.

Identificación de involucrados (Stakeholders)

A continuación, se listan los principales involucrados en el desarrollo del proyecto:

Tabla 3
Stakeholders

TIPO DE INVOLUCRADO	NOMBRE	ENTIDAD
Patrocinador del Proyecto	Juan C. Echeverry – Presidente	ECOPETROL S.A.
Patrocinador del Proyecto	Jurguen Loeber – Vicepresidente técnico	ECOPETROL S.A.
Líder de proyecto	Carlos Cárdenas	AB proyectos
Líder de control y planeación	Elkin Sánchez	AB proyectos
Líder de control de calidad	Alexander Hernández	AB proyectos
Ingeniero de Proyecto		AB proyectos
Gerente de Proyecto Outsourcing	Hernán Orduña	AB proyectos

Presupuesto estimado

Tabla 4
Presupuesto estimado

Adecuación Centro Cómputo Refinería Barrancabermeja (GRB)				
Nombre de tarea	COSTO			
	2013	2014	2015	2016
Firma Acta de Inicio Contrato Adecuación GRB				
Inicio de obra de Centro de Computo GRB				
Gestión de Compras y Contratación	\$ 1.003.000,00			
Ejecución del Centro de Cómputo GRB	\$ 1.251.942,16	\$ 1.028.664,18	\$ 1.006.569,14	
Operación y Mantenimiento				\$ 211.583,51
Cierre Técnico de la adecuación del Centro de Computo de GRB				
Cierre Administrativo de la adecuación del Centro de Computo de GRB				
Entrega de la obra de adecuación del Centro de Computo				
TOTAL GASTO	\$ 2.254.942,16	\$ 1.028.664,18	\$ 1.006.569,14	\$ 211.583,51
Total presupuesto	\$ 4.501.758,99			

Fase del Proyecto.

El proyecto se realizó en la fase de ejecución

Alcance de la fase

El Data Center ejecutado se enmarco bajo las normas internacionales EIA/TIA 942, para un nivel TIER III con la infraestructura de datos, seguridad, control requerido para asegurar un nivel de disponibilidad del 99.985% y con la capacidad de procesamiento en los servidores de datos de las áreas operativas de la GRB

El alcance de esta fase es la misma del proyecto ya que la ejecución es el proyecto en sí.

Este proyecto aunque abarco la operación por un año, esta fue subcontratada, solo se hizo la apropiación de la sub-partida económica para esta actividad.

Los entregables de esta fase con sus respectivos responsables son:

Tabla 5
Entregables

ENTREGABLE	PLAZO DE ENTREGA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Plan Detallado de Trabajo (PDT)	Antes del inicio de la ejecución	se indica la forma como se ejecutará el contrato	Director del Proyecto
Informes de Trabajo	Según lo acordado con el cliente	Especificaciones técnicas	Ingeniero del Proyecto
	Al finalizar la ejecución del contrato	El DOSSIER debe incluir un capítulo donde se incluyan los informes	Ingeniero del Proyecto
Planos Red- Line,As built	Al final de cada frente	Cuando se termine el proyecto	Ingeniero de Proyecto
DOSSIER	Al finalizar el proyecto	Contiene toda la información del proyecto	Ingeniero de Proyecto
Protocolos de Pruebas	Al finalizar la ejecución del contrato	onde a todos los protocolos de construcción, precomisionamiento y comisionamiento que evidencian la buena calidad y aceptación	Director del Proyecto

Manuales de Operaciones y funcionamiento de los equipos	Al finalizar la ejecución del contrato	Documentos elaborados y complementados para los equipos instalados	Director del Proyecto
---	--	--	-----------------------

Plan de Gestión del Proyecto reuniones

Como plan de gestión de comunicaciones se utilizaran las siguientes herramientas:

- ✓ Para comunicación oral
- ✓ Presencial: Reuniones programadas según calendario en presencia de los interesados ya sean internos o externos del equipo del proyecto. Las reuniones se realizaron en las oficinas del proyecto.
- ✓ A distancia: Para comunicarnos de forma interactiva entre los interesados internos priorizaremos el teléfono como herramienta de comunicación.
- ✓ Para comunicación escrita
- ✓ Los principales canales que se utilizaron los miembros del equipo de proyecto fueron:
 1. Whatsapp
 2. Web
 3. Correo Electrónico

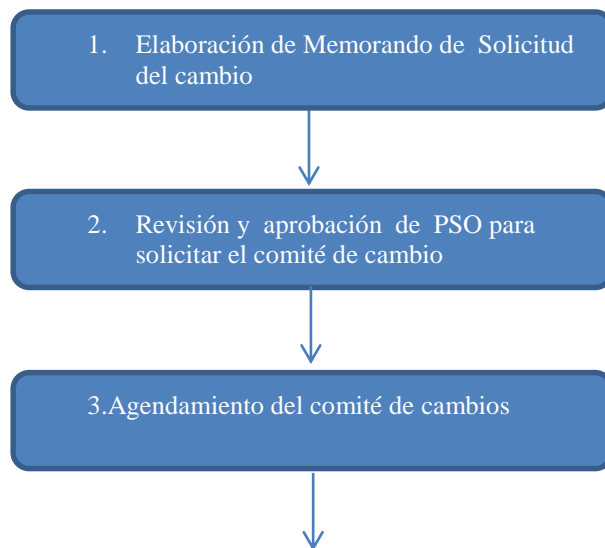
La comunicación escrita con los interesados externos del proyecto se llevó a cabo principalmente vía correo electrónico.



Figura #15. Medios de Comunicación

Plan para el manejo del control integrado de Cambios

El control de cambios se maneja mediante el siguiente diagrama de flujo:



- Actualización de los documentos del proyecto.
- Ajuste de los vehículos

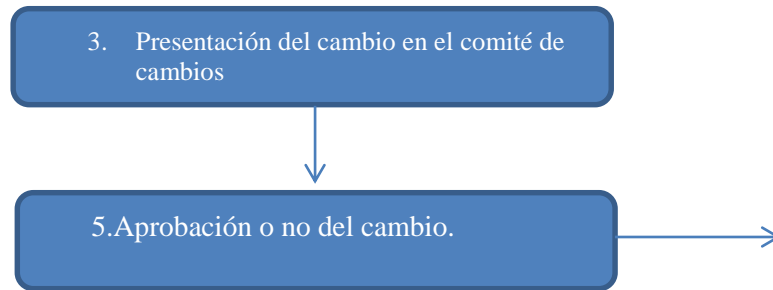


Figura # 16 Diagrama de flujo Control de Cambios

En el proyecto se presentó un riesgo materializado que implicó un control de cambio. El riesgo materializado fue el paquete de trabajo que tiene que ver con la migración de los Racks del antiguo data center. La forma de presentación del control de cambios se realiza mediante una exposición a los interesados del proyecto, esto incluye al cliente. El control de cambio realizado se puede ver en el anexo 3.

Cierre Total del Proyecto-Entregables

En el acta de cierre se mostró el beneficio del proyecto para ECOPETROL, uno de los principales, cumplir con la ley SOX. Ver anexo No1

Junto con el acta de cierre se entregaron los siguientes documentos:

- ✓ Al cliente: Dossier
 - Planos Red- Line, As built
 - Protocolos de Pruebas
 - Protocolos de Pruebas
- ✓ Para AB Proyectos: Informes de trabajo
 - Matriz de lecciones aprendidas (Para más detalles ver anexo No2)

Lecciones aprendidas

ESTUVO BIEN	POR MEJORAR	LECCIONES APRENDIDAS
Identificación de Contratos a ejecutar en el contrato	Revisar el proceso de cada contrato e identificar posibles fallas	Revisar en las fases de planeación los contratos a ejecutar e identificar que los solicitantes no presenten conflictos de interés
Se identifico y aplico el tema de los salarios exigidos por la USO	Identificar desde etapas tempranas los requerimiento de la USO con el contratista	Analizar y planear muy exhaustivamente el tema de las relaciones con la USO con el Contratista seleccionado para la ejecución del proyecto
Se identifico la posibilidad de que ductos pudiesen pasar por allí.	Revisar en el CIT posibilidad de encontrar planos del sitio donde se vaya a realizar la intervención	Antes de realizar cualquier intervención se deben obtener planos de Ducteria
El nivel de detalle de la WBS	Realizar una análisis mas exhaustivo a los entregables de cada paquete de trabajo.	Previo a sancionar la fase 3 del proyecto, se debe divulgar el alcance con la WBS a los interesados del proyecto.

Gestión del Tiempo del Proyecto

Definición de actividades

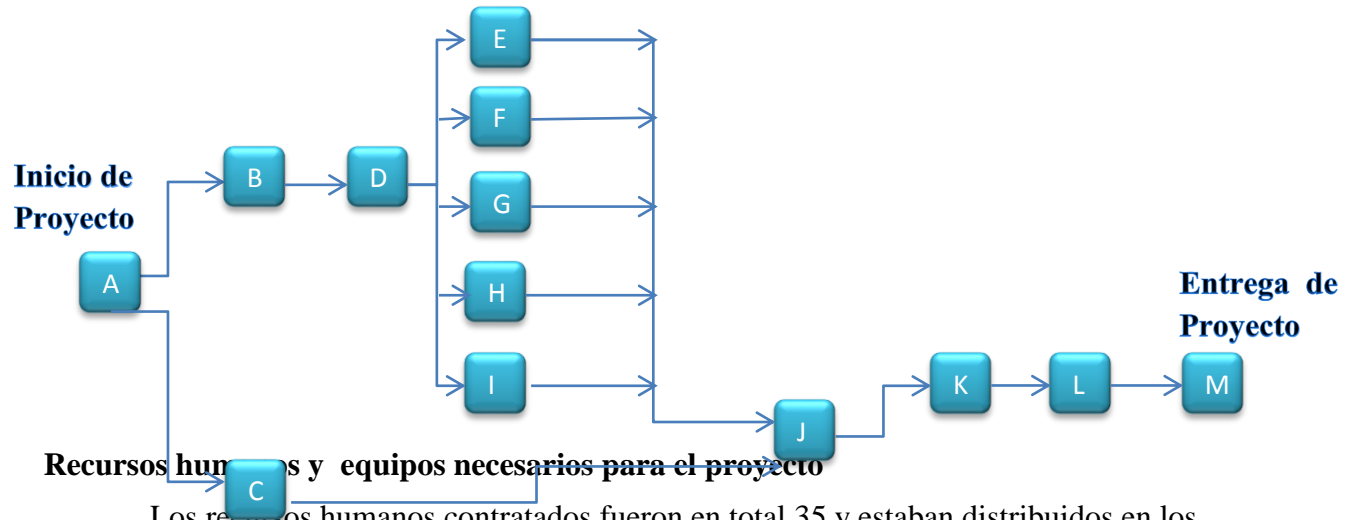
Tabla 7
Actividades

Secuencia	Nombre de tarea	Responsable
A	Firma Acta de Inicio Contrato Adecuación GRB	Gerente
A	Inicio de obra de Centro de Computo GRB	Líder de proyecto
B	Gestión de Compras y Contratación	Líder de proyecto
C	Gestión de Contratación para la adecuación GRB	Líder de proyecto
D	Compras GRB	Ing. Control y Calidad
E	Sistema Eléctrico	Ing. Control y Calidad
F	Sistema Aire Acondicionado	Ing. Control y Calidad
G	Sistema de Automatización	Ing. Control y Calidad
H	Sistema Conectividad	Ing. Control y Calidad
I	Seguridad Física	Ing. Control y Calidad
J	Ejecución del Centro de Cómputo GRB	Líder de proyecto/Ing. Proyectos
K	Adecuaciones GRB	Líder de proyecto/Ing. Proyectos
L	Puesta en Marcha GRB	Líder de proyecto/Ing. Proyectos

M	Cierre Técnico de la adecuación del Centro de Computo de GRB	Líder de proyecto
M	Cierre Administrativo de la adecuación del Centro de Computo de GRB	Líder de proyecto
M	Entrega de la obra de adecuación del Centro de Computo	Líder de proyecto

Definir las secuencias de actividades

Cada letra representa una actividad, y están relacionadas en la tabla anterior.



Los recursos humanos contratados fueron en total 35 y estaban distribuidos en los siguientes roles:

- ✓ Gerente de Proyecto
- ✓ Ingeniero de Proyectos
- ✓ Líder del Proyecto
- ✓ Líder de Control y Planeación
- ✓ Coordinador técnico(4 Técnicos)
- ✓ Cuadrilla Eléctrica(4 Técnicos)
- ✓ Ingeniero residente Mecánico
- ✓ Ingeniero residente Electrónico
- ✓ Ingeniero residente Electricista
- ✓ Cuadrilla de AA (4 Técnicos)
- ✓ Cuadrilla teleco(4 Técnicos)
- ✓ Cuadrilla Civil(4 Técnicos)
- ✓ Cuadrilla Teleco 2 (4 Técnicos)
- ✓ cuadrilla AA2(4 Técnicos)
- ✓ Cuadrilla de Teleco 3(4 Técnicos)

Duración de las actividades

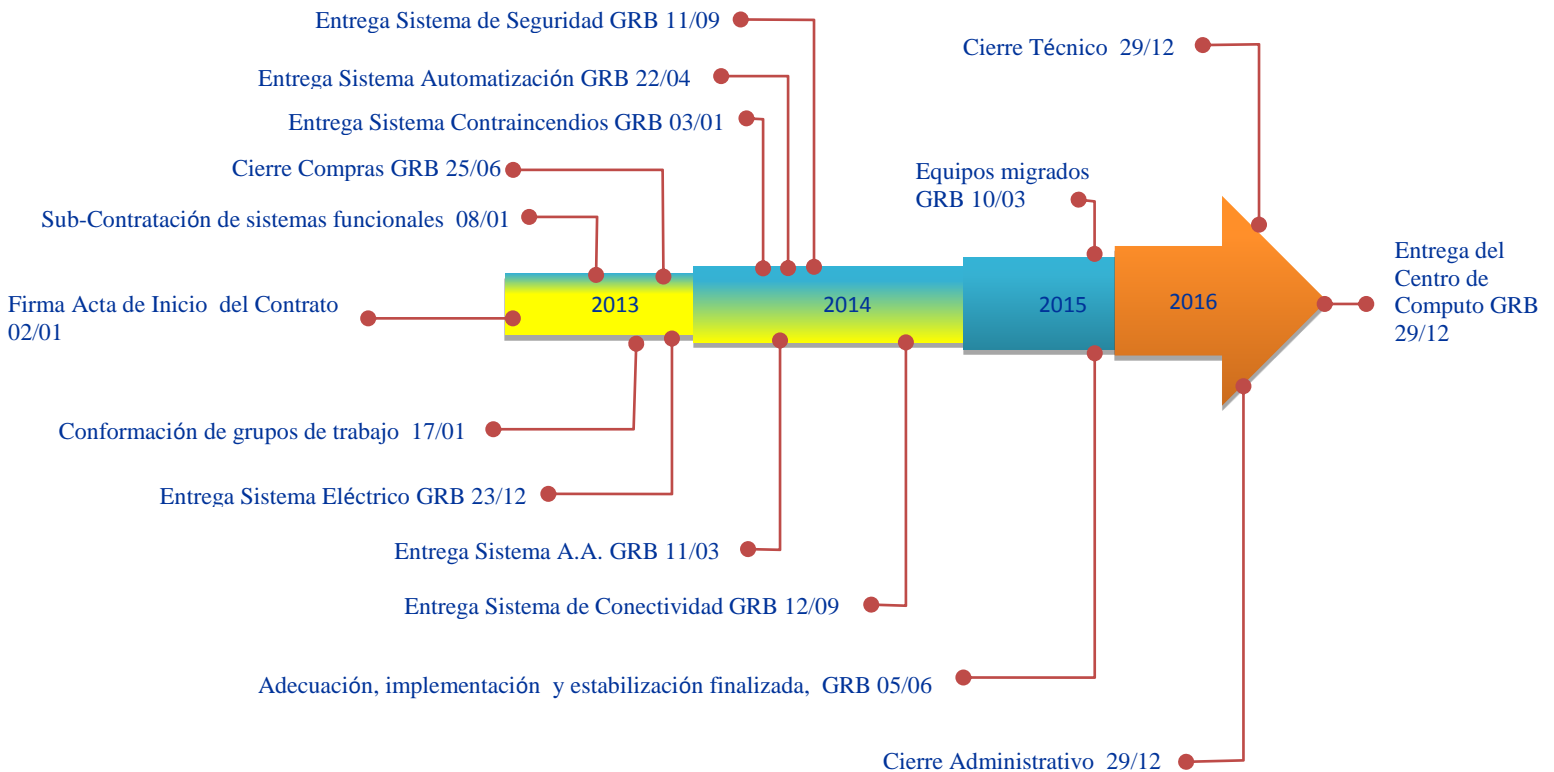
Las actividades en grandes bloques y sus tiempos son:

Tabla 8

Actividades y tiempos

Nombre de tarea	Duración
Adecuación Centro Cómputo Refinería Barrancabermeja (GRB)	978 días
Firma Acta de Inicio Contrato Adecuación G	0 días
Inicio de obra de Centro de Computo GRB	978 días
Gestión de Compras y Contratación	284 días
Ejecución del Centro de Cómputo GRB	595 días
Adecuaciones GRB	540 días
Puesta en Marcha GRB	530 días
Operación y Mantenimiento	383 días
Cierre Técnico de la adecuación del Centro de Computo de GRB	0 días
Cierre Administrativo de la adecuación del Centro de Computo de GRB	0 días
Entrega de la obra de adecuación del Centro de Computo	0 días

Cronograma General del Proyecto



Cronograma detallado por actividades

Tabla 9
Actividades detalladas y tiempos

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Adecuación Centro Cómputo British Petroleum (BP)	978 días	mié 02/01/13	jue 29/12/16
Firma Acta de Inicio Contrato Adecuación BP	0 días	mié 02/01/13	mié 02/01/13
Inicio de obra de Centro de Computo BP	978 días	mié 02/01/13	jue 29/12/16
Gestión de Compras y Contratación	284 días	mié 02/01/13	mié 26/02/14
Gestión de Contratación para la adecuación BP	11 días	mié 02/01/13	jue 17/01/13
Compras BP	280 días	mié 09/01/13	mié 26/02/14
Sistema Eléctrico	230 días	mié 09/01/13	vie 13/12/13
Sistema Aire Acondicionado	220 días	mié 09/01/13	vie 29/11/13
Sistema de Automatización	280 días	mié 09/01/13	mié 26/02/14
Sistema Conectividad	60 días	mié 09/01/13	vie 05/04/13
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Seguridad Física	130 días	mié 09/01/13	vie 19/07/13
Cierre Compras GRB	0 días	mar 25/06/13	mar 25/06/13
Ejecución del Centro de Cómputo GRB	595 días	mié 02/01/13	vie 05/06/15
Operación y Mantenimiento	383 días	mar 09/06/15	jue 29/12/16
Cierre Técnico de la adecuación del Centro de Computo de GRB	0 días	jue 29/12/16	jue 29/12/16
Cierre Administrativo de la adecuación del Centro de Computo de GRB	0 días	jue 29/12/16	jue 29/12/16
Entrega de la obra de adecuación del Centro de Computo	0 días	jue 29/12/16	jue 29/12/16

Definición y análisis de Rutas críticas

En el Ms- Project, en el diagrama de Gantt del proyecto, al aplicar la ruta crítica encontramos los principales bloques de tareas críticas, estas son:

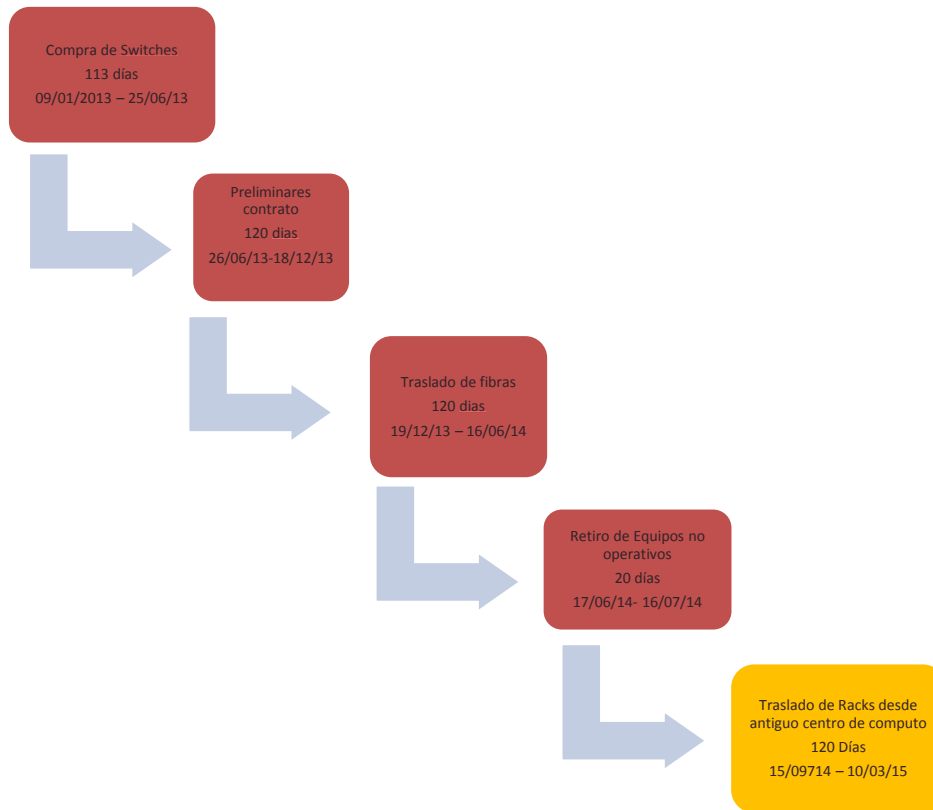


Figura #17 Flujo de ruta critica

En el diagrama de flujo se encuentran las actividades con holgura cero que impactan directamente en el cumplimiento del proyecto dentro de los tiempos planeados. Dentro del análisis realizado a la ejecución del proyecto se materializó el riesgo del traslado de equipos, causando un retraso en el tiempo de ejecución de la última actividad de la ruta crítica que se tradujo en aumento de costos ya que como plan de acción se tuvo que duplicar los recursos de personal técnico para cumplir dentro del tiempo pactado.

Compra de Switches
Planeación compra Switches
Orden de compra realizada Switches GRB
Fabricación del equipo
Inspección en fábrica de avance de fabricación del equipo
Llegada a puerto del equipo
Llegada a sitio del equipo
Cierre Compras GRB

Migración de Equipos TIC
Traslado de racks desde antiguo centro de computo

La actividad de traslado de Racks fue la de mayor riesgo en la ejecución del proyecto, como se puede ver en la figura a continuación

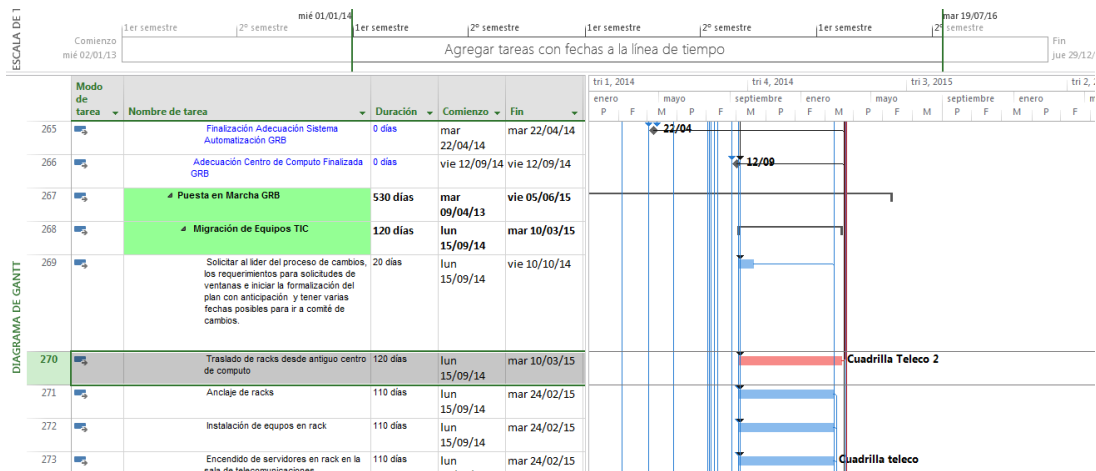


Figura # 18 Ruta Critica paquete de migración

Análisis de holguras

El proyecto presento holguras en actividades tales como el bloque de compras; estas actividades tienen grandes holguras debido a que son de las primeras actividades que se encuentran en el cronograma.

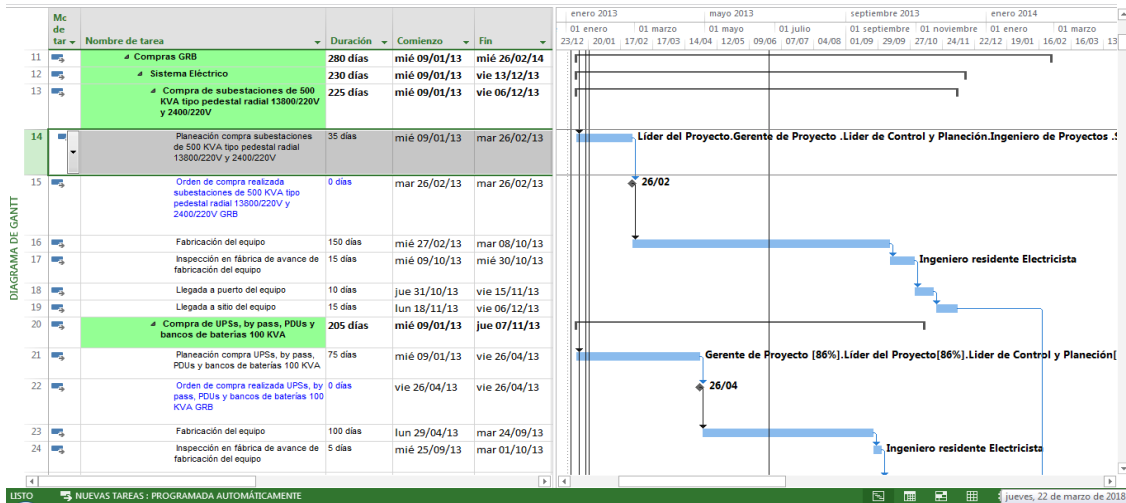


Figura #19. Holguras Actividades del grupo de compras

Adicional el proyecto presento holguras en actividades de ejecución antecesoras de las actividades de migración, que es donde está la actividad más importante de la ruta crítica.

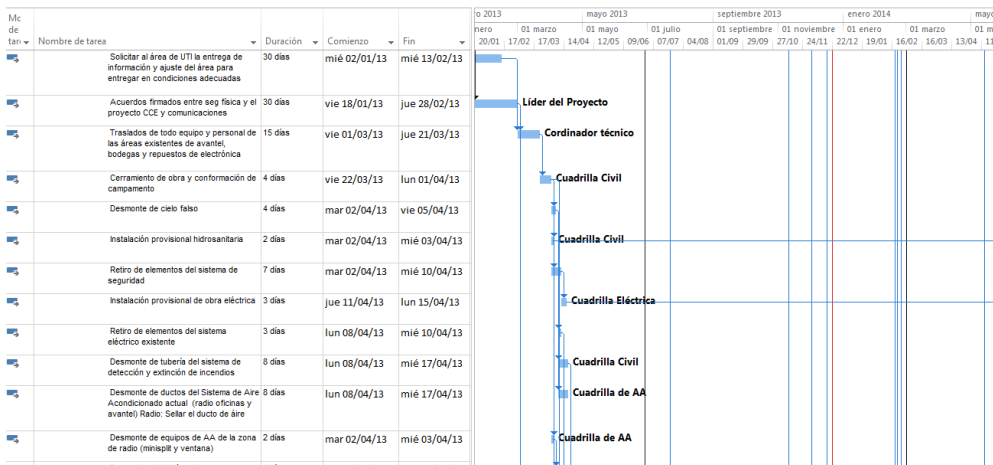


Figura 20. Holguras Actividades del grupo de compras

Definición de metodología para el control del cronograma

La metodología para el control del cronograma del proyecto se efectuó por medio del MS- Project donde se actualizaban las tareas ejecutadas sobre las planificadas y el director del proyecto pudo ver todo el avance de este.

Análisis de Ejecución del proyecto (línea base vs. Línea real ejecutada)

El proyecto se ejecutó casi en su totalidad según lo planificado, salvo dos riesgos materializados que hicieron que los tiempos, en cuanto a esta actividad de compras, se moviera un poco, pero no afectó la línea base general del proyecto ya que este paquete de trabajo tenía holgura; este tiempo fue corregido en el desarrollo del proyecto y no hubo consecuencias ni monetarias ni de tiempo.

Por otra parte la tarea de traslado de Racks en el paquete de migración sí afectó los tiempos del proyecto ya que este riesgo materializado retrasó el proyecto por cuatro meses, lo que implicó correrse en tiempo y en costos, este riesgo materializado le costó a la empresa disminuir el porcentaje de utilidad, el riesgo se corrigió en el proyecto aumentando los recursos humanos y en los procesos de sub-contratación, ya que el tiempo del cronograma debía cumplirse según lo acordado en el acta de inicio.

Gasto Acumulado Planificado Vs Ejecutado

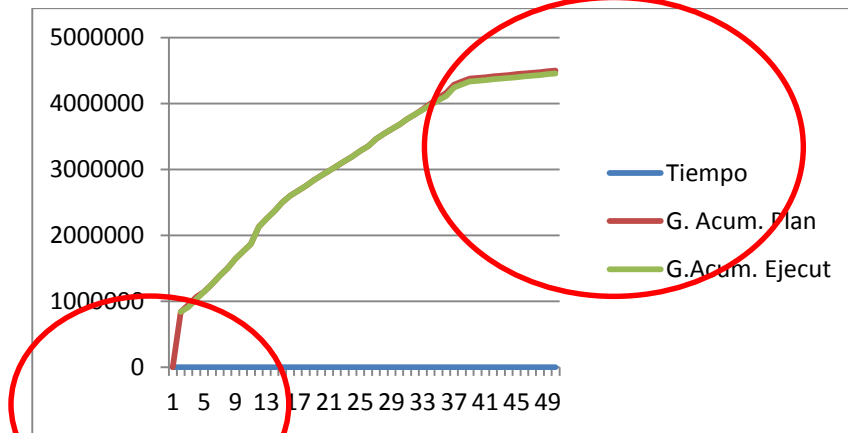


Figura #21. Gasto acumulado Planificado Vs Ejecutado

Gestión de Costos del Proyecto

Estimación de costos del proyecto (inversión y operación)

Tabla 10
Costo Proyecto

Inversion	(USD 5.000.000,00)
Gasto operación año 2013	USD\$ 2.254.942,16
Gasto operación año 2014	USD\$ 1.028.664,18

Gasto operación año 2015	USD\$ 1.006.569,14
Gasto operación año 2016	USD\$ 211.583,51
TOTAL GASTO	USD\$ 4.501.758,99
Tasa de Oportunidad	4%
VPN(Valor Presente Neto)	(\$ 805.029,76)
TIR(Tasa Interna de Retorno)	-6%

Determinación del Presupuesto

Tabla 11
Presupuesto

COSTOS DIRECTOS	
Materiales y Herramientas	USD\$ 34.600,00
Mano de Obra	USD\$ 1.375.524,49
Maquinaria y Equipos	USD\$ 36.400,00
Gastos Administrativos	USD\$ 1.184.299,20
Compras	USD\$ 1.003.000,00
imprevistos 1%	USD\$ 50.000,00
Costo Sub-contratos del Proyecto	USD\$ 800.000,00
Gastos financieros	USD\$ 17.935,29
Total Gastos Proyecto	
TOTAL GASTO	USD\$ 4.501.758,99

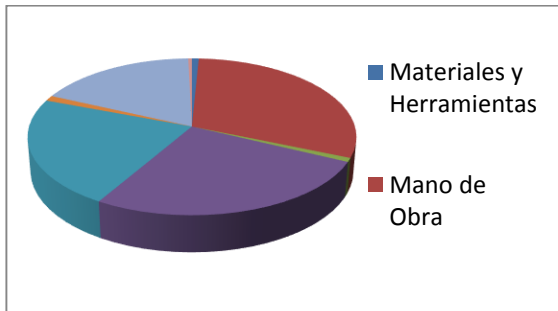


Figura # 22 Modelo de Negocio

Modelo de negocio del proyecto

El modelo de negocio que se maneja es el RSE (Responsabilidad Social Empresarial), que se basa en transparencia y reglas claras dentro de una relación Cliente – Proveedor donde se busca el beneficio mutuo. Modelo alineado tanto a las políticas de AB proyectos como de British Petroleum.



Figura # 23 Modelo de Negocio

Este modelo de negocio no solo incluye el gana-gana como modelo económico, sino que también involucra al medio ambiente y va de la mano de la responsabilidad social que debe tener todo proyecto y toda empresa.

Control de costos del proyecto en ejecución. Análisis del Valor Ganado

Corte al final del Proyecto

INDICADORES	
AC(Costo Actual)	\$ 4.501.758,99
PV (Valor Planificado)	\$ 4.535.225,65
EV(Valor Ganado)	\$ 4.535.225,65

INDICE DEL DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	1,00	El proyecto termino según el tiempo planeado
DESVIACIÓN DEL PROYECTO (SV)	\$ -	El proyecto termino en el tiempo planeado
INDICE DEL DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI)	1,01	El proyecto está dando menos utilidad de lo planeado porque se aumentaron los costos
VARIACIÓN DEL COSTO (CV)	\$ 33.466,67	El proyecto tiene un sobre costo con respecto a lo planeado

Corte al 6,12% de ejecutado el Proyecto

Se escoge este punto porque allí hay un incidente, la compra de la UPS de 100 Kva se retrasa

INDICADORES	
AC(Costo Actual)	\$ 1.035.059,14
PV (Valor Planificado)	\$ 1.070.199,14
EV(Valor Ganado)	\$ 65.496,19

INDICE DEL DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	0,06	El proyecto está atrasado con respecto a planeación termino en el tiempo planeado
DESVIACIÓN DEL PROYECTO (SV)	\$ (35.140,00)	El proyecto está atrasado con respecto a lo planeado
INDICE DEL DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI)	0,06	El proyecto no está ejecutando el presupuesto que se planifico
VARIACIÓN DEL COSTO (CV)	\$ (35.140,00)	El proyecto esta con un costo por debajo de lo planeado

Gestión de Calidad del Proyecto

La empresa tiene los siguientes certificados de calidad



Planificación de la calidad

OBJETO

Este Plan de Calidad, establece los parámetros requeridos, para adelantar las actividades y el desarrollo para la " Construcción y adecuación del centro de cómputo de la British Petroleum (Data center de la BP)" definidos según los lineamientos para la aplicación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008, de acuerdo a los requisitos solicitados por British Petroleum y las buenas prácticas de ingeniería, de tal forma que permita obtener el alcance de las metas establecidas por el cliente en el proceso contractual.

ALCANCE

El alcance del presente Plan de Calidad se encuentra directamente relacionado con el alcance del Proyecto " Construcción y adecuación del centro de cómputo de la British Petroleum (Data center de la BP)" y su contenido se aplica a todos los procesos de la organización, colaboradores, proveedores, subcontratistas y partes interesadas, y establece un marco de cumplimiento de los requisitos del cliente, el Manual de Calidad de AB Proyectos S.A y los términos de referencia de la propuesta.

El alcance del proyecto incluye instalación, programación, pruebas y entrega por parte de Ab Proyectos S.A de una Construcción y adecuación del centro de cómputo de la British Petroleum (Data center de la BP).

Los elementos utilizados serán de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, nuevos y cumplir con las especificaciones previamente indicadas en cuanto a características, especificaciones, referendo, alistamiento y garantía. AB Proyectos S.A entregará la información técnica relacionada con los productos que se incorporaran en el suministro, así como todos aquellos componentes adicionales incluidos en la instalación.

ENTREGABLES

Los productos, servicios y/o resultados derivados de la ejecución de la Construcción y adecuación centro de cómputo de la British Petroleum (Data center de la BP), serán gestionados para su programación, seguimiento y control como objeto de la prestación del servicio y se presentaran al cliente durante el desarrollo del contrato.

Todos los elementos del centro de cómputo se deben entregar e Instalar en:

SITIO	DIRECCIÓN	CONTACTO
Refinería de Barrancabermeja	Bloque Data Center	Mario Cote Mendoza Bloque administrativo

Tabla 12
Entregables

ENTREGABLE	PLAZO DE ENTREGA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Plan Detallado de Trabajo (PDT)	Antes del inicio de la ejecución	se indica la forma como se ejecutará el contrato	Director del Proyecto
Informes de Trabajo	Según lo acordado con el cliente	Especificaciones técnicas	Ingeniero del Proyecto
	Al final de la ejecución del contrato	El DOSSIER debe incluir un capítulo donde se incluyan los informes	Ingeniero del Proyecto
Planos Red- Line,As built	Al final de cada frente	Cuando se termine el proyecto	Ingeniero de Proyecto
DOSSIER	Al finalizar el proyecto	Contiene toda la información del proyecto	Ingeniero de Proyecto
Protocolos de Pruebas	Al finalizar la ejecución del contrato	Contiene a todos los protocolos de construcción, precomisionamiento y comisionamiento que evidencian la buena calidad y aceptación	Director del Proyecto
Manuales de Operaciones y funcionamiento de los equipos	Al finalizar la ejecución del contrato	Documentos elaborados y complementados para los equipos instalados	Director del Proyecto

ENTRADAS DEL PLAN

Como complemento al presente Plan se debe tener en cuenta los siguientes documentos de referencia:

- Plan Detallado de Trabajo (PDT)
- ISO 9001:2008 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos y la ISO 19011:2002 Lineamientos para auditar el Sistema de Gestión de Calidad.
- Ley 80 de 1993 de Contratación
- Los planos originales del proyecto
- Plan HSE del proyecto.
- Especificaciones Técnicas

- GAB-P-013. Procedimiento de Desempeño de Contratistas
- GAB-G-012 Gestión de Contratistas FOCO HSE
- Obligaciones del Contratista en Materia HSE
- GAB-P-022 Listado de Marcas Aceptadas

La implementación del sistema de gestión de Calidad se realizara específicamente de acuerdo a este Plan de Calidad y será específico para el contrato de la Construcción y adecuación del centro de cómputo de la refinería de Barrancabermeja (Data center de la GRB)

POLITICA Y OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD DE AB PROYECTOS S.A.S

AB Proyectos S.A en su Sistema de Gestión de Calidad ha establecido la siguiente política y Objetivos:

POLITICA DE CALIDAD

La dirección se compromete a promover dentro de la organización un SIG (Sistema de Gestión Integral), para Sistemas Integrales de Ingeniera y EPC (Engineering Procurement Construction — Ingeniería Procura Construcción), incursionando con una continua gestión en nuevos mercados, así como impulsando la comunicación y el mejoramiento continuo en todos los procesos, mediante el suministro de recursos físicos y de infraestructura con personal calificado, continuamente capacitado, leal y comprometido, orientado a satisfacer los requerimientos, necesidades y preferencias de

nuestros clientes tanto internos como externos en el área de inversión de capital, siempre en aras de proporcionar nuestro conocimiento y experiencia para alcanzar los objetivos propuestos y asegurando que la organización sea competitiva y rentable.

OBJETIVOS DE CALIDAD

- Incrementar la satisfacción del Cliente interno y externo, optimizando nuestros servicios en todos los procesos.
- Mejorar, incrementar y mantener una gestión de mercadeo incursionando en nuevos mercados Nacionales y Latinoamericanos.
- Aumentar la Productividad y la efectividad de los procesos.
- Mejorar el Desarrollo y estabilidad del Recurso Humano, mediante el establecimiento de planes de capacitación y bienestar que propendan en el desarrollo humano.
- Impulsar la comunicación interna y externa.
- Mantener la estabilidad financiera de la organización, mediante el control continuo de costos y la toma de medidas correctivas oportunamente
- Suministrar y garantizar el mantenimiento de la infraestructura en buenas condiciones, para obtener la calidad de nuestro servicio.
- Garantizar que los costos del proyecto se encuentran dentro del margen establecido en la venta para garantizar rentabilidad

- Mejorar la medición de los indicadores internos.

La medición de los objetivos de la organización se realiza a través de la Matriz MTGG-01. Despliegue de la política de calidad, donde se especifica cada uno de los indicadores y los responsables de la medición, desde el Liderazgo del Sistema de Gestión unificando todos los proyectos de la compañía con la periodicidad establecida por la Gerencia.

OBJETIVOS DEL PLAN DE CALIDAD

- Ejecutar el proyecto velando siempre por la conformidad de ECOPETROL S.A., durante la ejecución de las obras en cuanto a avance, tiempo de entrega, cumplimiento de requisitos técnicos y aplicando las practicas recomendadas de la industria.
- Verificar la conformidad técnica del proyecto y de los requisitos contractuales de acuerdo a lo contemplado en el Plan de calidad y en el contrato.
- Detectar oportunidades de mejora continua, utilizando los resultados de acciones correctivas y preventivas mediante actividades de seguimiento y medición.

Tabla 13

Responsables de Gestión de Calidad

ACTIVIDAD	RESPONSABLE POR ECOPETROL	RESPONSABLE POR AB PROYECTOS
Asegurar que las actividades requeridas para la gestión de calidad del contrato, sean planeadas, implementadas, controladas y se realice seguimiento a su progreso.	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto /Ingeniero de proyecto/Coordinador SGI
Comunicar los requerimientos a todos los afectados por el proyecto y resolver los problemas que surjan entre los grupos interesados	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto
Autorizar las solicitudes de excepción a los aspectos de calidad definidos en la organización.	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto
Controlar acciones correctivas y preventivas	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto /Coordinador SGI
Realizar el seguimiento de las acciones correctivas y preventivas	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto /Coordinador SGI
Revisar y autorizar cambios al plan de calidad	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto
Supervisión del control de calidad de las labores de campo	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Ingeniero de proyecto/Coordinador SGI
Informar al Comité Directivo sobre el desempeño del sistema de gestión de calidad y de las Necesidades de mejora	Gestor Técnico (Supervisión y revisión)	Director de Proyecto /Coordinador SGI

Manejo de Indicadores de Gestión

El informe de gestión debe ir alineado con los objetivos y con las metas a cumplir se debe elaborar con base en la siguiente tabla.

Tabla 14

Objetivos

OBJETIVO	INDICADOR	META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
Ejecutar el proyecto velando siempre por la conformidad de ECOPETROL S.A., durante la ejecución de las obras en cuanto a avance, tiempo de entrega, cumplimiento de requisitos técnicos y aplicando las practicas recomendadas de la industria	(Actividades ejecutadas/Actividades programadas)X100%	>90%	Mensual	Director del Proyecto
	(Proveedores evaluados que obtuvieron un puntaje > 75/Numero de proveedores evaluados) x 100%	90%	Al cumplir un año del proveedor con la compañía o al final de la vinculación	Coordinador de compras
Verificar la conformidad técnica del proyecto y de los requisitos contractuales de acuerdo a lo contemplado en el Plan de calidad y en el contrato.	(Puntaje obtenido en la encuesta de satisfacción del Cliente o Evaluación del desempeño)	>90%	Final del Proyecto	Director del Proyecto

Acuerdos de Nivel de Servicio (Disponibilidades y Tiempo de Atención)

Aprovisionamiento del servicio

El data center de Barrancabermeja dispone, para los distintos servicios.

Esta infraestructura consta de:

- Capa de seguridad: Firewalls configurados en clúster para garantizar la máxima disponibilidad lógica a la plataforma.
- Segmento de red: Switches Gigabit para gestionar las comunicaciones de la plataforma de servicios.
- Balanceo: Clúster de balanceadores encargados de encaminar las peticiones hacia servidores que componen la plataforma y optimizar el tráfico de datos.
- Granja de servidores balanceados: destinados a albergar los recursos hardware solicitados por la empresa garantizando en todo momento la privacidad y la continuidad del servicio.
- Almacenamiento centralizado: Sistema de almacenamiento en clúster.
- La plataforma definida y puesta a disposición de ECOPETROL se beneficia de los siguientes servicios:
- Máximas medidas de seguridad: La seguridad del Data Center ha sido uno de los requisitos principales desde su diseño inicial. A los métodos convencionales de detectores de presencia, proximidad e incluso circuito cerrado de televisión, se han añadido sensores biométricos de acceso y control. Únicamente el personal autorizado dispone de acceso a los equipos alojados.

- En cuanto a los medios físicos de seguridad, los Data Centers disponen de los sistemas más modernos de protección contra-incendios, extinción por agentes de nulo impacto ambiental y sistemas de detección de fugas de agua o combustible. Todo ello tele-gestionado por un sistema central de control y gestión del edificio.
- Alimentación eléctrica redundante soportada con SAIs y grupos electrógenos: En el diseño de las instalaciones eléctricas se ha contemplado un grado de redundancia de equipos, añadiéndole una serie de elementos alternativos tales como sistemas de by-pass, transferencias de cargas críticas sin cortes de tensión, aislamiento galvánico, red equipotencial de tierra, etc., que permiten asegurar un nivel de disponibilidad eléctrica muy elevado para los equipos alojados.
- Climatización controlada: El sistema de climatización se ha conseguido mediante equipos autónomos que aseguran unos niveles de temperatura y humedad óptimos para el funcionamiento de los servidores.

Disponibilidad del Servicio

- El Centro de Datos de Barrancabermeja es una instalación Tier III que ofrece una disponibilidad del 99.982% aplicable a (i) suministro de corriente eléctrica, (ii) sistemas de enfriamiento, (iii) red de cómputo y (iv) sus conexiones a Internet.
- Servicio al cliente 7 X 24, 365 días al año

Gestión de Recursos Humanos del Proyecto

Organigrama de la compañía

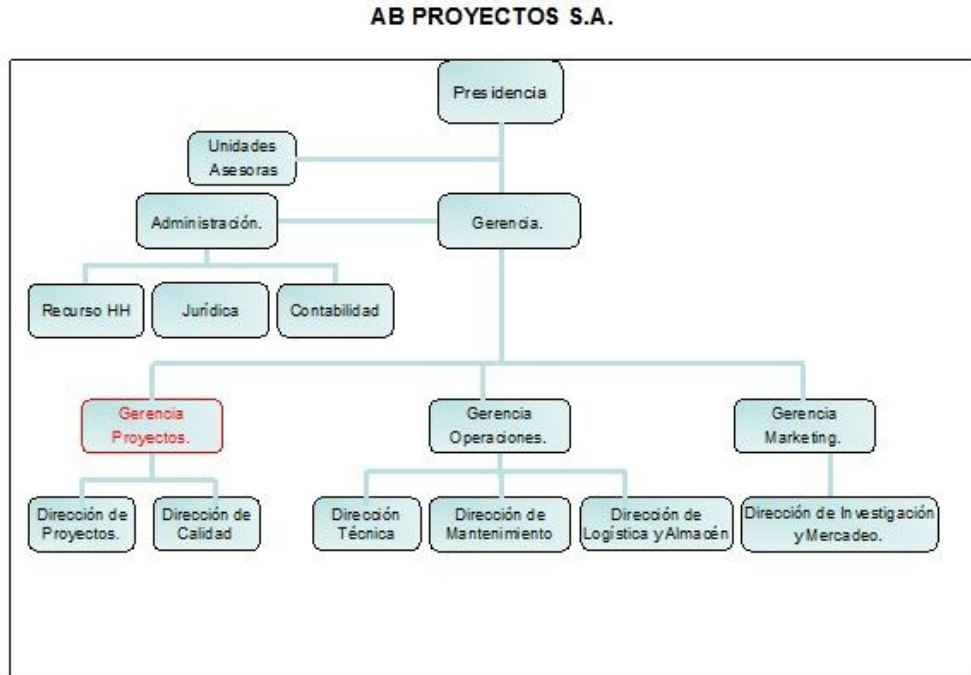


Figura # 24 Organigrama Empresa

Organigrama interno del proyecto

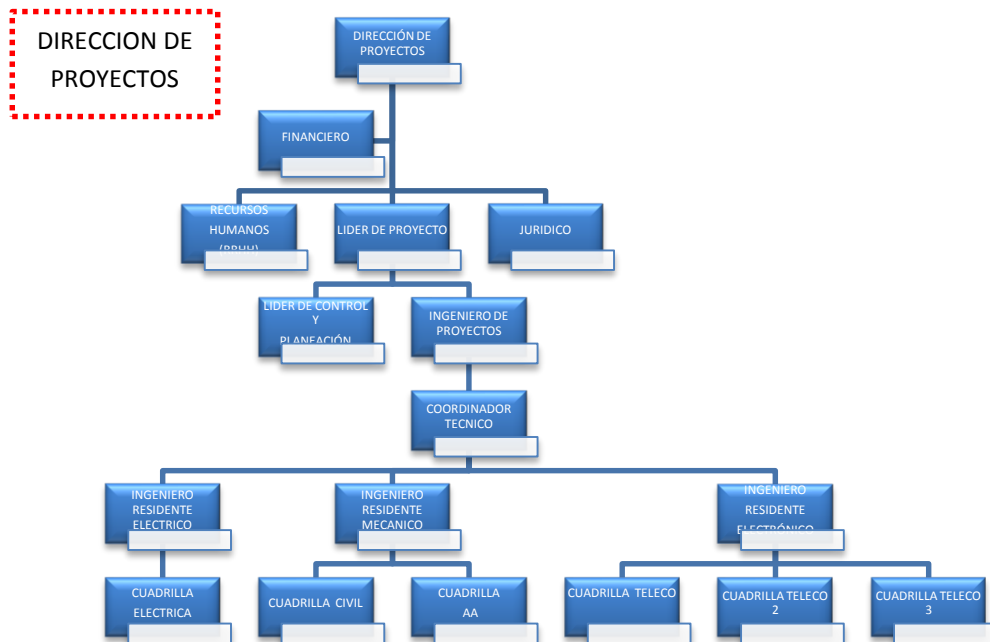


Figura #25 Organigrama Proyecto

Metodología utilizada para la adquisición del equipo de trabajo del proyecto

El proceso de contratación se realizó de la siguiente forma:

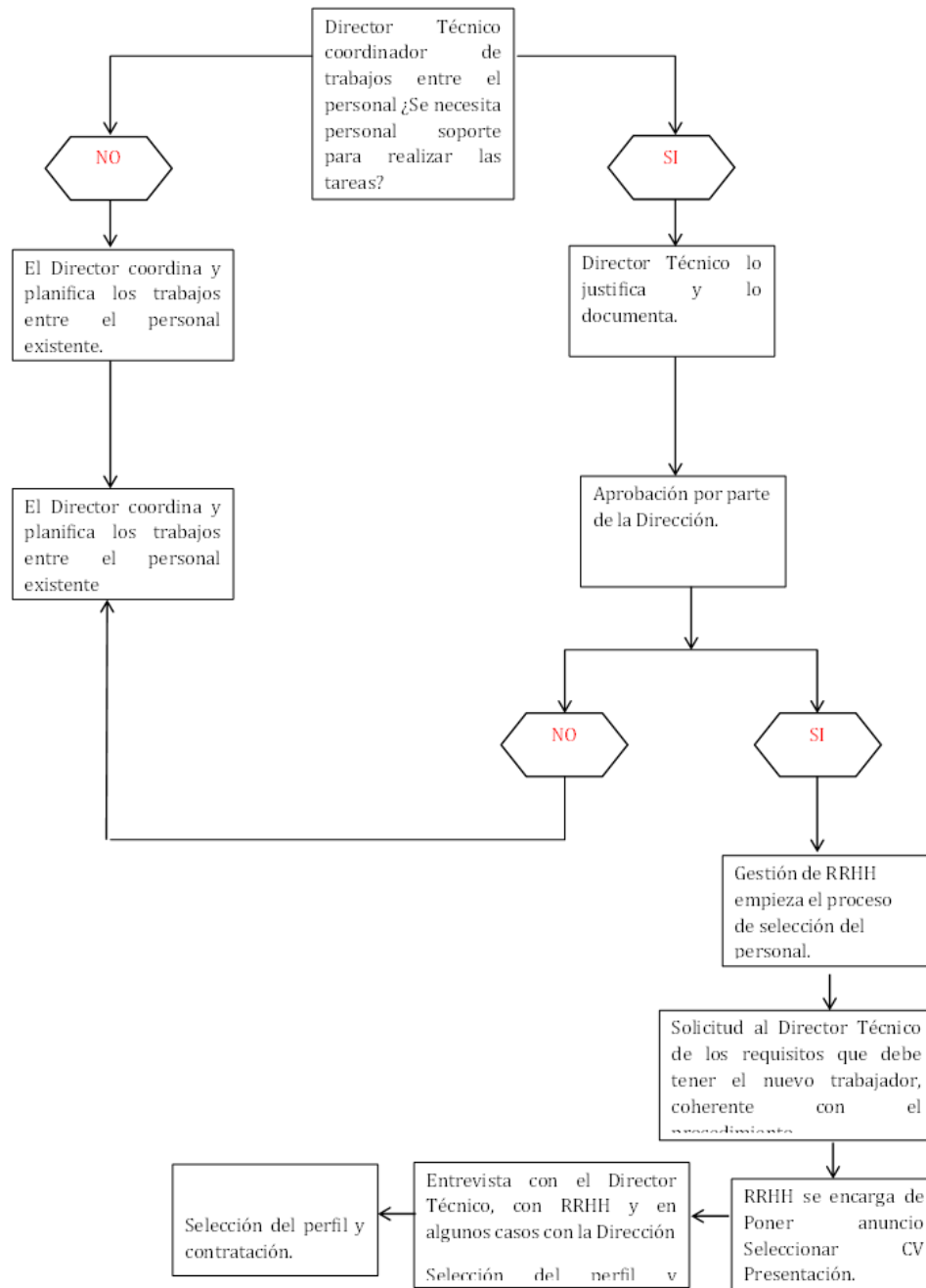


Figura # 26 Diagrama flujo contratación

Definición del plan salarial para el equipo de trabajo asociado al proyecto

El plan salarial del proyecto se basa en roles y responsabilidades de cada cargo, el valor salarial se tomó de las sugerencias que hace ACIEM, y están presupuestados con todas las prestaciones sociales.

Nombre del Empleado	Valor Salario	CESANTIAS	INTERESES SOBRE CESANTIAS	PRIMA DE SERVICIOS	APORTES PARAFISCALES	Total	por hora	USD HORA
Gerente de Proyecto	\$ 12.000.000	\$ 1.000.000	\$ 120.000	\$ 1.000.000	\$ 3.602.640	\$ 17.722.640	\$ 73.844	USD\$ 25,46
Ingeniero de Proyectos	\$ 8.000.000	\$ 666.667	\$ 80.000	\$ 666.667	\$ 2.401.760	\$ 11.815.093	\$ 49.230	USD\$ 16,98
Líder del Proyecto	\$ 5.000.000	\$ 416.667	\$ 50.000	\$ 416.667	\$ 1.501.100	\$ 7.384.433	\$ 30.768	USD\$ 10,61
Lider de Control y Planeción	\$ 5.000.000	\$ 416.667	\$ 50.000	\$ 416.667	\$ 1.501.100	\$ 7.384.433	\$ 30.768	USD\$ 10,61
Cordinador técnico	\$ 3.500.000	\$ 291.667	\$ 35.000	\$ 291.667	\$ 1.050.770	\$ 5.169.103	\$ 21.538	USD\$ 7,43
Cuadrilla Civil	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
Ingeniero residente Mecánico	\$ 4.000.000	\$ 333.333	\$ 40.000	\$ 333.333	\$ 1.200.880	\$ 5.907.547	\$ 24.615	USD\$ 8,49
Ingeniero residente Electrónico	\$ 4.000.000	\$ 333.333	\$ 40.000	\$ 333.333	\$ 1.200.880	\$ 5.907.547	\$ 24.615	USD\$ 8,49
Ingeniero residente Electricista	\$ 4.000.000	\$ 333.333	\$ 40.000	\$ 333.333	\$ 1.200.880	\$ 5.907.547	\$ 24.615	USD\$ 8,49
Cuadrilla de AA	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
Cuadrilla teleco	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
Cuadrilla Electrica	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
Cuadrilla Teleco 2	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
cuadrilla AA2	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
Cuadrilla de Telco 3	\$ 3.600.000	\$ 300.000	\$ 36.000	\$ 300.000	\$ 1.080.792	\$ 5.316.792	\$ 22.153	USD\$ 7,64
					Valor Nomina Mensual	\$ 104.415.887		
					Valor Nomina Mensual USD	USD\$ 36.005,48		

Figura # 27 Tabla salarial del proyecto

Matriz de responsabilidades y cargas de trabajo por equipos o personas.

MATRIZ RACI **R= Responsable** **A= Aprobador** **C= Consultado** **I= Informado**

RACI	Gerente	Líder Proyecto	Ing. Control y Calidad	Ingeniero de Proyectos	Residentes	cuadrillas
Firma Acta de Inicio Contrato Adecuación GRB	R					
Inicio de obra de Centro de Computo GRB	A	R				
Gestión de Compras y Contratación	A	R				
Gestión de Contratación para la adecuación GRB	A	R				
Compras GRB	A					
Sistema Eléctrico		A	R			
Sistema Aire Acondicionado		A	R			
Sistema de Automatización		A	R			
Sistema Conectividad		A	R			
Seguridad Física		A	R			
Ejecución del Centro de Cómputo GRB		R		R	C	I
Adecuaciones GRB		R		R	C	I
Puesta en Marcha GRB		R	C	R	C	I
Cierre Técnico de la adecuación del Centro de Computo de GRB		R				
Cierre Administrativo de la adecuación del Centro de Computo de GRB	A	R				
Entrega de la obra de adecuación del Centro de Computo	A	R				

Roles y perfiles para los principales cargos

PROFESIONAL MASTER	
Experiencia general mínima de 10 años y experiencia en proyectos mínima de 7 años	
ROL	FUNCIONES
GERENTE DE PROYECTO INGENIERO CIVIL, ELECTRÓNICO, INDUSTRIAL (AFINES) – MASTER EN INGENIERIA	<ul style="list-style-type: none"> - Asesorar y coordinar la planeación y seguimiento de los proyectos del portafolio. - Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos, los plazos y los costos previstos. - Desarrollar, evaluar y seleccionar la estrategia adecuada para el proyecto, teniendo en cuenta el rendimiento, coste, tiempo y limitaciones de alcance. - Coordinación de todos los recursos empleados en los proyectos. - Formulación de medidas correctoras pertinentes para poner remedio a las desviaciones que se hubieran detectado. - Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen. - Gestionar la calidad de los productos del proyecto de acuerdo a los estándares de desempeño definidos.
ASIGNACION SALARIAL	- \$12'000.000

PROFESIONALES	
Experiencia general mínima de 3 años y experiencia en proyectos mínima de 2 años, como profesional en proyectos y QA/QC en el sector petroquímico.	
ROL	FUNCIONES
INGENIERO ELECTRONICO	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación, Seguimiento, Ejecución, Diseños, Suministros, Instalación e Integración de la infraestructura IT de equipos de Voz y Datos (Red WAN, LAN, WLAN, Seguridad y Telefonía IP) e Infraestructura Básica (Cableado estructurado y Fibra Óptica) a la Red de Datos de ECOPETROL a nivel Nacional. - Participar en la planeación y ejecución de proyectos o investigaciones relacionados con el componente Voz y Datos de acuerdo a la arquitectura de red establecida en Ecopetrol. - Revisar los diseños de las ingenierías contratadas para los sistemas de Comunicaciones y de seguridad electrónica. - Realizar estimados de costo y tiempo de sistemas de comunicación de voz y datos.
INGENIERO ELECTRICISTA O ELECTROMECHANICO	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar, diseñar y mantener sistemas de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica así como también gestionar y organizar los recursos materiales y humanos disponibles. - Participar en la planeación y ejecución de proyectos o investigaciones

	<p>relacionados con electricidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar los diseños de las ingenierías contratadas.
INGENIERO MECÁNICO	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar equipos mecánicos o térmicos; seleccionar sus componentes, especificar materiales, costos y duración de la ejecución. - Planear y dirigir operaciones de manufactura y mantenimiento de maquinaria; evaluar y optimizar procesos de conversión de energía. - Identificar y resolver problemas relacionados con máquinas y con procesos de transformación y usos del calor y la energía, mediante la investigación, la gestión o la innovación tecnológica. - Desarrollar modelos matemáticos y computacionales para facilitar la aplicación de los criterios de ingeniería en la optimización de los equipos o procesos que está diseñando, seleccionando o instalando. - Participar en la planeación y ejecución de proyectos o investigaciones relacionados con sistemas térmicos o mecánicos. - Revisar los diseños de las ingenierías contratadas.
ASIGNACION SALARIAL	<ul style="list-style-type: none"> - \$4'000.000

TECNICOS	
Experiencia general mínima de 2 años.	
TECNICO ELECTRÓNICO, TELECOMUNICACIONES (AFINES)	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere FP Grado medio; - Edad comprendida entre 22 y 45 años. - Título de Técnico Auxiliar o Técnico Especialista en Electrónica de Telecomunicaciones, Electricidad o áreas afines. - Experiencia mínima de 3 años en puestos de Técnico Instalador en empresas de Telecomunicaciones, desempeñando funciones de: cableado de pares, líneas RTB y RDSI, construcción y mantenimiento de redes de datos, montaje y configuración de centralitas telefónicas, etc. - Conocimiento informático intermedio en Office y usos de Internet. - Nivel medio de Inglés (lectura y comprensión general). - Competencias laborales: responsabilidad, trabajo en equipo, capacidad de negociación, capacidad de gestión y organización, orientación al cliente, capacidad resolutive y de toma de decisiones. - alineada con la normatividad vigente en ECOPETROL.
ASIGNACIÓN SALARIAL	<ul style="list-style-type: none"> - \$1'200.000

Planes de capacitación

DIAGRAMA DE PROCESO DE CAPACITACIÓN

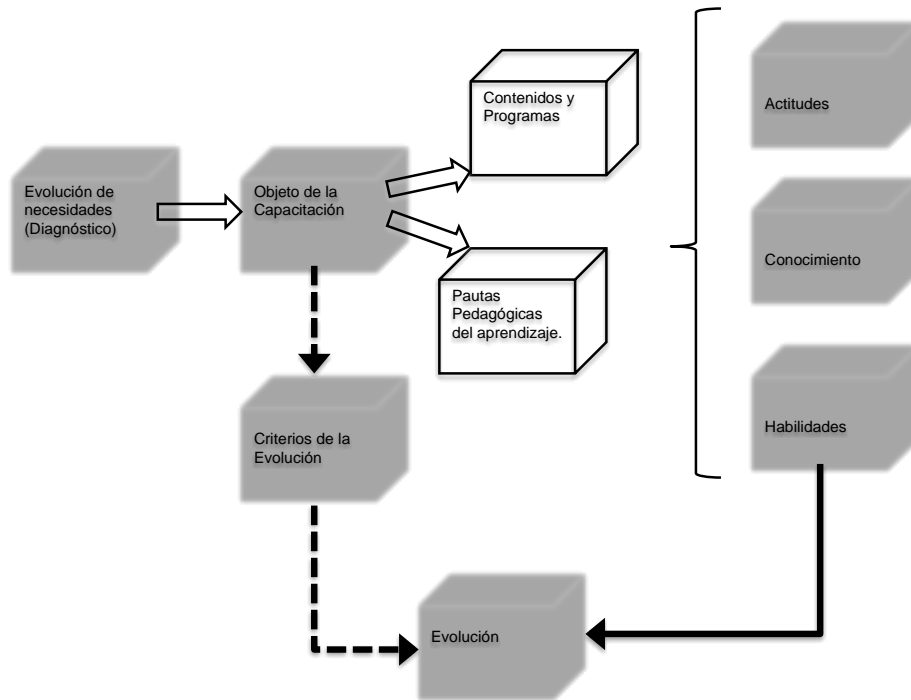


Figura #28 Diagrama de Capacitación

Se plantea como objetivo el contar con un levantamiento de necesidades dentro del ámbito de TI en el proyecto relacionado con un patrón determinado de expertos o conocedores del tema sobre el cual se basará el diagnóstico y por lo cual se definió los requisitos de capacitación.

Se debe entender claramente 4 términos que abarcan el proceso de capacitación, de acuerdo al nivel de requerimiento de la misma:



Figura #29. Tipos de procesos educativos

1. Capacitación: Preparación técnica que requiere la persona para llenar su puesto con eficiencia. Adquisición de conocimientos de carácter técnico, científico y administrativo. Es la adquisición de conocimientos técnicos teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo mental e intelectual de los individuos en relación al desempeño de una actividad.
2. Entrenamiento: Es considerado como la forma de conocimiento, habilidad y desarrollo de actividades. Es la preparación que se sigue para desempeñar una función.
3. Adiestramiento: Es el proceso mediante el cual la empresa estimula al trabajador o empleado a incrementar sus conocimientos destrezas y habilidades para aumentar la

eficiencia en la ejecución de la tarea. Es la habilidad que tiene un individuo para desempeñar un trabajo.

4. Desarrollo: Es el proceso de maduración en el ser humano que está supeditado por tres componentes que forman su unidad indivisible: biológico, psicológico y social.

El proceso de capacitación que se empleó en el proyecto se basó en 4 grande módulos:

1. Diagnóstico: Se hace un barrido de necesidades de las diferentes áreas de la empresa y se determinan que tipo de capacitaciones deben implementarse o si es un entrenamiento o un adiestramiento.
2. Planeación: Se hace la respectiva planeación de capacitaciones, fechas y personas a involucrar.
3. Ejecución: Este es el tiempo de la capacitación
4. Evaluación: Se miden los resultados de la capacitación



*Todos los procesos de capacitación son evaluados por las áreas que solicita y define RRHH

Figura #30. Proceso de Capacitación

Entre las capacitaciones que se implementaron están:

Manejo de documentación.

✓ Interna.

✓ Externa.

Manejo de la documentación interna, la información se centralizo en los servidores de la empresa que tuvo como herramienta el **SharePoint**.

Manejo de la documentación externa la información se centralizo en los servidores de la empresa que tuvo como herramienta el **SharePoint**, que garantizaron su adecuada socialización.

Capacitación de normatividad HSE para alineamiento del proyecto con las normas HSE de ECOPETROL.

Gestión de Comunicaciones del Proyecto

Manejo de documentación interna y externa del proyecto

Siendo la información un bien colectivo es indispensable para el conocimiento de los procesos internos y la realización del trabajo, en el proyecto se fomentará su producción y circulación fluida en todos los niveles, para esto se utiliza la herramienta del SharePoint en forma tal, que garantice su adecuada socialización y retroalimentación.

La información se centraliza en los servidores de la empresa que tienen como herramienta el SharePoint. Esta información fue centralizada y manejada por el gerente de proyecto, él es quien determinó los niveles de información y los permisos de cada usuario. Se crearon las carpetas necesarias para el proyecto, los usuarios y el nivel de permisos.

La información quedo distribuida de la siguiente manera

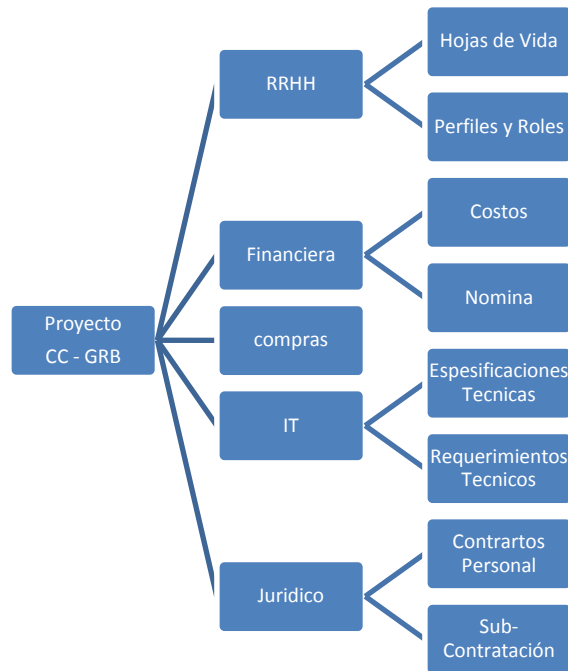


Figura #31 Estructura de los archivos

Microsoft Share Point: es una aplicación de servidor enriquecida para la empresa que facilita la colaboración, proporciona características completas para la administración de contenidos, implementa procesos empresariales y proporciona acceso a información esencial para los objetivos y procesos organizativos. Proporciona una plataforma integrada para planear, implementar y administrar aplicaciones de Intranet, Extranet e Internet en la empresa y fuera de ésta. Es una herramienta muy útil que ayuda a centralizar la información de la compañía, tener un control de versiones de los documentos, compartir recursos con otros miembros, controlar el acceso a la información, etc., todo ello a través de una aplicación Web muy sencilla e intuitiva.

Herramientas para seguimiento

Para seguimiento se utilizan la matriz de reuniones, el planificador de reuniones y MS-Project.

La matriz de reuniones es la que se ve en la figura # 21 y se describe el proceso completo de comunicación.

Tiene los siguientes espacios:

Descripción de la información: Es el mensaje a comunicar.

Responsable: Quien es el líder de la reunión, quien es quien comunica

Nivel de Seguridad: Se coloca un nivel de seguridad para la información, si es publica la información o si es restringida.

Emisor : Quien está enviando el mensaje.

Receptor: Ha quien está dirigido el mensaje.

Forma de comunicarlo: Como se comunica el mensaje.

Cuando: Se agenda la fecha y la frecuencia de las reuniones



Empresa Colombiana
de Ingeniería y Servicios

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES
MACROPROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS
DIRECCIÓN CORPORATIVA DE PROYECTOS

ECP-DPY-F-078

VERSIÓN: 1

Nombre del proyecto: Centros de Cómputo GRB

Fecha de Elaboración:

Fecha de Actualización:

FASE	ÁREA DE GESTIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN Que se necesita comunicar	RESPONSABLE (Nombre y Cargo)	NIVEL DE SEGURIDAD	ENTRE QUIÉNES		CUÁL ES LA FORMA DE COMUNICARLO		CUÁNDO		QUIÉN		ALMACENAMIENTO	
					Emisor	Receptor (s)	Medio o Forma	Método	Fecha	Frecuencia	Elaboración	Lugar	Responsable	
Planeación														
	Alcance	Se pide documento escrito para el plan y manejo de comunicaciones para proyecto	Lider del proyecto	PUBLICO	Proveedor	AB proyectos	Documento escrito	Email	Inicio ejecución	una sola vez	proveedor	SharePoint	Documental	
		*Logros, avances e hitos del proyecto.	Equipo de Proyecto	RESTRINGIDO	Lider de Proyecto	(Director DSC) Carlos Eduardo Zamudio Asistentes al comité de Proyectos	*Presentación Básica	*Reunión Corporativa	Comité Seguimiento Proyectos DSC	Por demanda Cuando sea Citado	Equipo de proyecto	SharePoint	Equipo de Maduración	
		*Información actualizada sobre avance del proyecto. *Logros, avances e hitos del proyecto.	Equipo de Proyecto	RESTRINGIDO	Lider de Proyecto, Lideres de cada modulo de inversión.	DCS (Carlos Eduardo Zamudio) GIPP (Richard Ever Rodriguez Mosquera) DPY (Sergio Andres Gomez Prieto)	*Presentación Básica *Boletín interno del proyecto.	*Correo Electronico *Reunión Corporativa	Control de Cambio de Proyecto	Por demanda	Equipo de Proyecto	SharePoint		
		*Justificación y alcance del proyecto. *Información actualizada sobre avance del proyecto. *Presentaciones - Básica del proyecto. *Presentación equipo de proyecto	Equipo de Proyecto	RESTRINGIDO	Lider de Proyecto, Lideres de cada modulo de inversión.	Reguladores del proyecto	*Presentación Básica	*Correo Electronico *Reuniones Corporativas.	Por Demanada	Equipo de Proyecto	SharePoint		

Figura #32 Plan de gestión de comunicaciones

Adicional a las dos matrices anteriores y detalla las actividades de cada uno de los paquetes de trabajo de la EDT, junto con los recursos asignados para su ejecución, se utilizó el ms-Project para el control y seguimiento del proyecto.

Gestión de Riesgos del Proyecto

Identificación y definición de Riesgos

Para la identificación riesgos y definición de los mismos se utilizó la matriz de la figura # 22 donde se describen las categorías en las cuales se pueden colocar los diferentes tipos de riesgos, estas categorías van alineadas a los paquetes de la PDT.


	DIRECCION DE GESTIÓN DE PROYECTOS		ECP- DPY-F-008
	Unidad de Aseguramiento y Servicios Especializados		Fecha de Aprobación:
	PLANEACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL		03 / 08 / 2009
	FORMATO PARA REGISTRO DE RIESGOS, EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA, PLANES DE TRATAMIENTO Y MONITOREO DE RIESGOS EN PROYECTOS		Versión: 3 Hoja: 3 de 5
CATEGORÍAS DE RIESGOS			
	CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN	
1	Compras y Contratación	Riesgos asociados a las gestiones de Contratación y Compras (desde la gestión precontractual, su planeación hasta la entrega de los equipos). Incluyen entre otros temas selección de proveedores, reclamaciones, trámites en DAB, condiciones de entrega, planeación, recibo, trámites en la Importación y especificaciones de equipos o materiales comprados.	
2	Ejecución y Montaje	Riesgos asociados a los eventos que se puedan generar durante el desarrollo de todas las actividades de la ejecución, situaciones relacionadas con la construcción y el montaje que incluyen entre otros la disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales, equipos y herramientas), solicitudes de controles de cambios, cumplimiento del cronograma y presupuesto de ejecución, factores climáticos.	
3	Puesta en marcha y entrega.	Riesgos asociados a las etapas de alistamiento de los sistemas intervenidos, la puesta en marcha, estabilización de las plantas, estaciones, líneas ó equipos, cierre del proyecto y los entregables finales que permiten entregar la custodia del proyecto al cliente final; así como situaciones relacionadas con las prácticas de Pre y Comisionamiento, disponibilidad de personal calificado para la operación y confiabilidad de los sistemas.	
4	HSE y Seguridad Física.	Riesgos asociados con Seguridad Industrial, Física y Salud Ocupacional, el cumplimiento de la gestión ambiental y los impactos ambientales, cumplimiento de la normatividad interna de HSE, los impactos a la salud de la personas involucradas en el proyecto. (No incluye la gestión de licencias y/o permisos ambientales)	
5	Gerenciamiento del Proyecto.	Riesgos asociados con las Gerencias del Proyecto (Gestión de Integración, Gestión del Alcance, Gestión de Tiempo, Gestión o Ingeniería de Costos, Gestión de Calidad, Gestión de Recurso Humano, Gestión de Comunicaciones (clientes, usuario final), Gestión de Riesgos y Gestión de Adquisiciones) estrategia de Financiación; independientemente si esta se realiza directamente o a través de un contratista.	
6	Otros.	Riesgos no incluidos en ninguna de las categorías anteriores.	
	ÁREAS DE IMPACTO	HSE Y SEGURIDAD FÍSICA, ECONÓMICOS, ALCANCE, TIEMPO, IMAGEN Y CLIENTES	

Figura # 33 Matriz de categorías

Análisis de riesgos, determinación de vulnerabilidades, definición de planes de mitigación, clasificación de riesgos.

En el proyecto se manejó una matriz de evaluación de riesgos donde se maneja todo el impacto que le puede ocurrir al proyecto incluyendo a los clientes. Esta matriz se resume en figura 26 donde se colocan los 4 campos más importante, como son :

1. Riesgo: Es la descripción de uno de los posibles riesgos con los cuales se puede afectar el proyecto.
2. Valoración cuantitativa: Es la valoración del impacto del riesgo en el proyecto.
3. Causa Básica: Es la causa por la cual se puede materializar el riesgo.
4. Acción de tratamiento: Es la forma en la cual cuando se materialice el riesgo que corrige.

Los tres riesgos colocados en la figura 26 son los riesgos más relevantes de la matriz principal.

RIESGO	Valoración Cualitativa	CAUSA BASICA	ACCION DE TRATAMIENTO
Indisponibilidad de servicios de TI por el traslado de los equipos servidores a la sala de computo	H	Debido a la falta de redundancia de equipos y de cableado, se debe sincronizar la caída y subida de los servicios a nivel nacional	Identificación y reorganización de las fibras de telco, servicios y aplicaciones para no tener fallas en el sistema de control de crudos una vez se restablezca.
Impacto en el ambiente de pruebas de operación de las UPS debido a corte de suministro externo de energía colapsando el sistema de almacenamiento actual.	M	Se requiere estabilizar los sistemas de respaldo de energía para el cambio del generador actual que energiza el centro de computo actual.	Asegurar la inclusión de equipo alterno durante los trabajos y las conexiones previas a la actividad.
Posible ampliación del tiempo de ejecución del contrato de Conectividad, debido a los cambios TRM para el proceso de importación y nacionalización afectando el plan de traslado y optimización de la Infraestructura TIC.	M	Falta de definición en las especificaciones Técnicas. El nivel especializado de los equipos requeridos que no permite que se tengan en stock en la casa matriz. Cambio en el requerimiento de procesamiento de los equipos.	Iniciar de manera temprana la revisión y negociación con los proveedores autorizados nacionales y fabricantes para la homologación de los parámetros y características técnicas de los equipos requeridos.

Figura #34. Matriz de Riesgos

La matriz principal de riesgos se apoya en la hoja del plan de respuesta que se muestra en la figura 27, están las definiciones de cómo actuar ante el riesgo en caso de materializarse. Esta hoja de plan de respuesta está unida a su vez a la hoja de gestión de riesgos. Como vemos en la figura 27 al final están el estado de los riesgos, si se materializó, si se aceptó, si se mitigo, etc.


	DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS Unidad de Aseguramiento y Servicios Especializados		ECP- DPY-F-008	
	PLANEACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL		Fecha de Aprobación: 03 / 08 / 2009	
	FORMATO PARA REGISTRO DE RIESGOS, EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA, PLANES DE TRATAMIENTO Y MONITOREO DE RIESGOS EN PROYECTOS DEFINICIONES GENERALES		Versión: 3	Hoja: 5 de 5
PLAN DE RESPUESTA				
Aceptar / Asumir	Esta opción deberá ser seleccionada cuando se toma la decisión (y esta es informada) de aceptar los riesgos cuyo impacto es limitado y donde el tratamiento del mismo es más costoso que los beneficios o retornos potenciales. Esta opción de tratamiento aplica únicamente a los riesgos que han sido valorados como Bajos (L) o Nulos (N). En caso de decidir asumir o aceptar un riesgo con valoración Medio (M), Alto (H) o Muy Alto (VH), se deberá estar acorde con la Política de Retención de Riesgos de ECOPETROL, la decisión puede ser tomada únicamente por el Tomador de decisión final y ser validado en el Comité de Proyectos.			
Transferir	Esta opción podrá ser seleccionada cuando la responsabilidad por el manejo y/o por las consecuencias de la causa identificada, en caso de su ocurrencia, pueda ser trasladada, EN SU TOTALIDAD, a un tercero. Existen diversas alternativas para la transferencia de los riesgos de una organización, la más tradicional es la que realiza a través de la suscripción de pólizas o garantías de seguros. Se determinará la retención o transferencia de los riesgos con la asesoría y el soporte de la Unidad de Gestión de Riesgos. Al realizar transferencias parciales del riesgo se deben generar las acciones de tratamiento para los riesgos secundarios y residuales.			
Mitigar / Reducir	Esta opción deberá ser seleccionada cuando existen actividades y controles tendientes a reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o minimizar la severidad de su consecuencia (impacto) en caso de suceder. Todos los riesgos producto del ejercicio corporativo de gestión de riesgos de la compañía, con valoración de Medio (M), Alto (H) o Muy Alto (VH), deben contar con acciones que aseguren la eficiencia, eficacia, efectividad, conveniencia y adecuación de las mismas.			
Eliminar / Evitar	Esta opción deberá ser seleccionada cuando las acciones para su tratamiento no son efectivas en costo y el retorno no es atractivo en relación al riesgo involucrado.			
Explotar	Eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo, con el fin de asegurarse que la oportunidad se haga realidad.			
ESTADO DEL RIESGO				
Materializado	Se determina este estado cuando el evento de riesgo se ha presentado.			
Cerrado sin Mitigación	Se determina este estado cuando la probabilidad de ocurrencia o el impacto esperado cambian o bajan, sin que se hubiera implementado ninguna acción de mitigación.			
Aceptado	Se determina cuando el tomador de decisión y el comité de proyectos aprovechan esta estrategia para los riesgos VH, H ó M.			
Mitigado	Se determina este estado cuando se ha implementado exitosamente alguna de las acciones de mitigación.			
Mejorado	Se determina este estado cuando se ha implementado exitosamente alguna de las acciones de mejoramiento.			
Latente	Se determina este estado cuando la probabilidad de ocurrencia está activa.			

Figura #35. Plan de respuesta

Estructuración de matrices probabilidad vs. Impacto

VICEPRESIDENCIA		DSC			GERENCIA						
PROYECTO		GRB			LÍDER DEL PROYECTO						
							PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
							A	B	C	D	E
		CONSECUENCIAS					OTRA				
							<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD	HSE y SEG. FÍSICA				IMAGEN Y CLIENTES	OTRA	Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Personas	Daños a instalaciones	Ambiente				Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	Impacto Internacional		M	M	H	H	VH
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	Impacto Nacional		L	M	M	H	H
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	Impacto Regional		N	L	M	M	H
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	Impacto Local		N	N	L	M	M
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Impacto Interno		N	N	N	L	M
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ningún Impacto		N	N	N	N	N

Figura#36 Matriz de Impacto vs Probabilidad

La matriz de la figura 28 muestra cómo se categoriza el riesgo, esto respecto al impacto que puede causar en el proyecto unido a la probabilidad de ocurrencia. Esta información se basa en lecciones aprendidas de otros proyectos.

Seguimiento y Control de Riesgos

Con este formato de seguimiento de riesgos se mantiene informado al gerente del proyecto como se están comportando los riesgos.

VICEPRESIDENCIA	DSC		GERENCIA		0		
PROYECTO	CENTROS DE CÓMPUTO PRINCIPAL		LÍDER DEL PROYECTO		CARLOS ARTURO CARDENAS		
Fecha de seguimiento:							
Indicadores de la gestión de riesgos para el proyecto:							
REGISTRO DE RIESGOS		ACCIÓN DE TRATAMIENTO		ESTADO DEL RIESGO		ESTADO - ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
VH		Aceptar / Asumir		Materializado	Factor	Cant.	En Retraso / Vendida
H		Transferir		Cerrado sin Mitigación			Cerrada / Sin Ejecución
M		Mitigar / Reducir		Aceptado			Abierta
L		Eliminar / Evitar		Mitigado			En ejecución
N		Explotar		Mejorado			Cerrada
Total	0	Total	0	Latente			Total
				Total	0	0	100
							100
Resultados de la gestión:							
Cumplimiento del Plan	100%	Efectividad del Plan (Riesgos NO Materializados)		Efectividad del Plan (Riesgos Mitigados y Mejorados)			Índice de Gestión de Riesgos (IGR)
Observaciones a los riesgos materializados:							
1. El riesgo materializado fue:							
2. Fecha de materialización del riesgo:							
3. El impacto para el cumplimiento de los objetivos del proyecto fue:							
Observaciones al cumplimiento del plan (análisis-acciones correctivas frente a los planes de tratamiento)							

Figura #37. Formato para seguimiento de riesgos

Explicación de riesgos materializados

En el proyecto se materializaron dos riesgos:

El primero fue en el grupo de tareas de compras y fue con la compra de la UPS, aquí el riesgo se materializo por no revisar todos los contratos de los proveedores y en el momento de la compra se materializo el riesgo y se entró a un proceso de compra, esto hizo que este paquete de trabajo se retrasará 40 días, que duró el proceso de compras, pero la corrección de este riesgo no tuvo consecuencias de importancia en el proyecto que no impacto ni tiempos generales del proyecto, ni costos de este.

El otro riesgo materializado fue el riesgo del traslado de equipos, causando un retraso en el tiempo de ejecución de la última actividad de la ruta crítica que se tradujo en aumento de costos ya que como plan de acción de corrección se tuvo que duplicar los recursos de

personal técnico para cumplir dentro del tiempo pactado. Aunque finalmente no afecto tiempos de entrega en el proyecto, si afecto costo en este.

Lecciones aprendidas

ESTUVO BIEN	POR MEJORAR	LECCIONES APRENDIDAS
Identificación de Contratos a ejecutar en el contrato	Revisar el proceso de cada contrato e identificar posibles fallas	Revisar en las fases de planeación los contratos a ejecutar e identificar que los solicitantes no presenten conflictos de interés
Se identifico y aplico el tema de los salarios exigidos por la USO	Identificar desde etapas tempranas los requerimiento de la USO con el contratista	Analizar y planear muy exhaustivamente el tema de las relaciones con la USO con el Contratista seleccionado para la ejecución del proyecto
Se identifico la posibilidad de que ductos pudiesen pasar por allí.	Revisar en el CIT posibilidad de encontrar planos del sitio donde se vaya a realizar la intervención	Antes de realizar cualquier intervención se deben obtener planos de Ducteria
El nivel de detalle de la WBS	Realizar una análisis mas exhaustivo a los entregables de cada paquete de trabajo.	Previo a sancionar la fase 3 del proyecto, se debe divulgar el alcance con la WBS a los interesados del proyecto.

Gestión de Compras del Proyecto

Planificación de compras, adquisiciones y contratación

Entidad	Dependencia	Tipo de Gasto	Tipo de contrato	Nombre del Proyecto/Servicio	Fase del Proyecto	Falta por Ampliar de acuerdo a la Planificación	Descripción del objeto del Servicio a Contratar ó del Biea a Comprar	TIPOLOGIA	CODIGO DEL MATERIAL (APLICA PARA COMPRAS)	Coaccetiviro	REG USUARIO	Cantidad Estimada (para servicios es 1)	Precio Unitario Estimado (valor total del contrato)	VALOR TOTAL ESTIMADO
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Sub-Estación 500 Kva	COMPRA		DSC-03-0201	E08MT030	1	100.000	100.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Switch Core	COMPRA		DSC-03-0202	E08MT030	1	8.000	8.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Switch de Acceso	COMPRA		DSC-03-0203	E08MT030	1	5.000	5.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Firewall	COMPRA		DSC-03-0204	E08MT030	1	3.000	3.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	SI	Switch para camara de seguridad	COMPRA		DSC-03-0205	E08MT030	1	3.000	3.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	UPS 100 KVA	COMPRA		DSC-03-0206	E08MT030	1	35.000	35.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Camaras de Seguridad	COMPRA		DSC-03-0207	E08MT030	1	45.000	45.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Controladores AA	COMPRA		DSC-03-0208	E08MT030	1	8.000	8.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Otro Pla. CP POR	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Tablero general de distribución	COMPRA		DSC-03-0209	E08MT030	1	7.000	7.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Aire Acondicionado de 20 Ton	COMPRA		DSC-03-0210	E08MT030	1	9.000	9.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Analizador de Monitoreo Ambiental	COMPRA		DSC-03-0211	E08MT030	1	30.000	30.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Software de Gestion	COMPRA		DSC-03-0212	E08MT030	1	150.000	150.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Subcontratación de la adecuación del Sistema Eléctrico	SERVICIO		DSC-03-0213	E08MT030	1	350.000	350.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Subcontratación de la Adecuación Sistema Aire Acondicionado	SERVICIO		DSC-03-0214	E08MT030	1	150.000	150.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Subcontratación de la Adecuación Sistema Contraincendio	SERVICIO		DSC-03-0215	E08MT030	1	100.000	100.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	Operación y Mantenimiento	SERVICIO		DSC-03-0216	E08MT030	1	200.000	200.000
ECP	COR - DDC - UTI	Inversiones	Avsalidad	Centro de Computo GRB	Ejec	NO	(Contingencia / Vílices Y/O Ejecución)	IMPREVISTOS		DSC-03-0218	E08MT030	1	50.000	50.000
Monto de Plan de Compras														1.853.000
								Item	Valor USD	fecha ini	fecha final			
Dolar Proyecto								2900						
								Sub-Estación 500 Kva	\$ 100.000,00	09/01/2013	06/12/2013			
								Switch Core	\$ 8.000,00	23/01/2013	05/04/2013			
								Switch de Acceso	\$ 5.000,00	23/01/2013	05/04/2013			
								Firewall	\$ 3.000,00	23/01/2013	05/04/2013			
								Switch para camara de seguridad	\$ 3.000,00	13/02/2013	25/06/2013			
								UPS 100 KVA	\$ 35.000,00	26/02/2013	10/09/2013			
								Camaras de Seguridad	\$ 45.000,00	05/03/2013	13/07/2013			
								Controladores AA	\$ 8.000,00	12/03/2013	12/07/2013			
								Tablero general de distribución	\$ 7.000,00	05/04/2013	13/12/2013			
								Aire Acondicionado de 20 Ton	\$ 9.000,00	05/06/2013	23/11/2013			
								Analizador de Monitoreo Ambiental	\$ 30.000,00	20/08/2013	26/02/2014			
								Software de Gestion	\$ 150.000,00	15/11/2013	26/02/2014			
								Subcontratación de la adecuación del Sistema Eléctrico	\$ 350.000,00	11/04/2013	11/03/2014			
								Subcontratación de la Adecuación Sistema Aire Acondicionado	\$ 150.000,00	02/01/2013	13/03/2015			
								Subcontratación de la Adecuación Sistema Contraincendio	\$ 100.000,00	13/04/2013	03/01/2014			
								Operación y Mantenimiento	\$ 200.000,00	09/06/2015	23/12/2016			
								Total Compras	\$ 1.853.000,00					

Figura # 38 Tabla de plan de compras

El proceso de compras se hace mediante la modalidad de cotización a los proveedores, se consultan mínimo tres propuestas y se realiza la matriz de evaluación con lo cual se determina la empresa a la que se le adjudica la compra.

El valor del plan de compras fue de USD\$1'853.000, este valor es uno de los tres ítem más significativos del costo total del proyecto; representa el 41,16% del valor total del costo del proyecto.

En el proyecto se presentó un riesgo materializado, y fue el no tener todos los contratos vigentes, por lo cual se tuvo que recurrir a implementar un proceso de compra. Dicho proceso se muestra en el siguiente diagrama de flujo, allí se detalla los días necesarios para cada paso del proceso.



Figura # 39 Diagrama de flujo proceso de compras

Este proceso retraso el paquete de compra por 40 días, al ser un paquete que tenía holgura de tiempo no afecto ni costos ni tiempos en el proyecto. Este paquete tenía fecha de 26/02/2013 queda su nueva fecha 18/04/2013, hay que recordar que los 40 días son hábiles.

Asignación de contratos

La asignación del contrato se realiza después de realizar el proceso de compra que tiene como ítem fundamental la matriz de decisión. La información técnica de evaluación estuvo determinada por un pliego de condiciones técnicas que tuvo el proyecto para cada producto y estaban con la valoración para cada ítem.

La selección se efectuó por la sumatoria de puntajes de cada ítem, finalmente el de mayor puntaje fue ABB, al cual se le asignó la compra.

Proveedor	Valoración	ABB PowerWave 33 S3 100 KVA	Valoración	TrippLine SmartOnline SV Series 100kVA	Valoración	APC MGE Galaxy 5500 100kVA
Características						
Potencia min 100 Kva	1	100 Kva	1	100 Kva	1	100 Kva
Garantía - años	1	3	0,5	1	1	3
Mono/Bi/Trif	1	Trif	1	Trif	1	Trif
peso total Kg	1	299	0,5	479	0,3	540
Precio	0,3	34500	1	29600	0,5	32500
Total		86		80		76

Valoración	
Potencia min 100 Kva	mayor o igual a lo pedido 1 a los siguientes 0,5 al siguiente y 0,3 al menor
Garantía - años	Al de mayor garantía 1 a los siguientes 0,5 al siguiente y 0,3 al menor
Mono/Bi/Trif	Al trifasico 1 al bifasico 0,5 al mono 0,3
peso total Kg	Al de menor peso 1 a los siguientes 0,5 al siguiente y 0,3 al menor
Precio	Al de menor precio 1 a los siguientes 0,5 al siguiente y 0,3 al menor
Criterio de Selección	Mayor puntaje obtenido

Figura # 40 Matriz de asignación de contrato UPS

Conclusiones del Proyecto

- ✓ El proyecto se implementó dentro de los plazos planeados y a la línea base del cronograma establecido para el desarrollo de los paquetes de Compra, Ejecución y operación y mantenimiento.
- ✓ Durante la ejecución del proyecto se materializaron dos riesgos uno en la categoría de compras y uno en la puesta en operación, que ocasionaron un sobre costo en la actividad del traslado de los equipos de servidores que impacto la utilidad esperada del proyecto, en \$ 33 KUSD.
- ✓ Es importante como una conclusión y lección aprendida que para los riesgos se debe proveer una sub-partida, y así en caso de materializar los riesgos no caer en sobrecostos el proyecto.
- ✓ El Proyecto tuvo un indicador de calidad y HSE del 100%, ya que dentro de los 978 días de ejecución no se reportaron incidentes o fallas fatales.
- ✓ El proyecto se implementó bajo los estándares descritos en la norma ANSI-TIA 942 para un nivel de Tier III, con el cual se garantiza, que su operación cumpla con los requerimientos de alta disponibilidad del servicio, tolerancia a fallas, escalamiento de la infraestructura, seguridad y eficiencia requerida por el cliente.

- ✓ Al hacer un análisis de costos se pudo ver que el proyecto en el tiempo realmente no era rentable, mirando las cifras frías y en dólares, pero aun así se realizó el proyecto, pero después de hacer un análisis del dinero recibido se pudo ver que el proyecto dio rentabilidad por cambio monetario. El proyecto costo USD\$5'000.000, que si se hubieran liquidado el 2 de enero del 2013 la empresa hubiera recibido un valor de \$8.750 millones de pesos, pero como la forma de pago fue 40% al inicio y 60% al 31 de diciembre la empresa recibió 12.950 millones de pesos lo implica un incremento del 48% cifra que da utilidad al proyecto

- ✓ El proyecto se recibe a satisfacción y entrega los recursos para que el área TI de la refinería de Barrancabermeja pueda mantener y administrar durante el primer año de operación el nuevo data center.

Anexos

Anexo # 1



ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

ACTA DE CIERRE Y ENTREGA DEL PROYECTO

Una vez concluido el proyecto, el responsable deberá cerrar (liquidar) el proyecto mediante la presente acta:

Título del Proyecto Adecuación del centro de cómputo de la refinería de Barrancabermeja (Data center de la GRB)	
Objetivos Finales del Proyecto Diseñar e implementar un centro de cómputo que supla las necesidades de almacenamiento, procesamiento y distribución de datos para la refinería de Barrancabermeja.	
Fecha de entrega del Proyecto:	Fecha de inicio del Proyecto: 02/01/2013
Costo Final del Proyecto en US\$	Aporte final del Patrocinador: US\$5'000.000
Entregables generados por el proyecto: DOSSIER MANUALES DE OPERACIÓN	Bienes a favor de la ESPE:
Logros el proyecto: Actualización de tecnología del Data Center Aumento de Confiabilidad de datos críticos	Posibles Aplicaciones de los Resultados: Se cumple con la Ley SOX Confiabilidad en la operación de la empresa
Beneficiarios del Proyecto: ECOPETROL	



Empresa Colombiana
de Ingeniería y Servicios

ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

Comentarios Generales:

Todo se realizó bajo las normas de calidad de la empresa AB proyectos que aplica el modelo PMI, certificaciones de calidad ISO 9001, OSHEAS 18001 para sus proyectos y esto a su vez está alineado con los requisitos de ECOPETROL.

Firmas de Responsabilidad

Juan C. Echeverry
Presidente - ECOPETROL S.A.

Hernán Orduña
Director del proyecto – AB proyectos S.A.

Director de Departamento
(Llenar nombre, cargo y firma)

Anexo # 2



FORMATO PARA EL REGISTRO DE MEMORIAS DE LOS TALLERES DE LECCIONES APRENDIDAS

Centros de Computo CRB

Alcance Ejecutado - Control de Cambios 1

Retrospec
CIB

Fecha: Enero de 2017

Facilitador:

ESTUVO BIEN	POR MEJORAR	IMPACTO CUANTITATIVO	CONSECUENCIA	CAUSAS POSIBLES	CAUSA RAIZ	LECCIONES APRENDIDAS	CLASIFICACION DE LA LECCION APRENDIDA	RESTRICCIONES	PLAN DE MEJORA	RESPONSABLE	FECHA COMPROMISO
Identificación de Contratos a ejecutar en el contrato	Revisar el proceso de cada contrato e identificar posibles fallos		Demoras en los procesos de contratación e hitos de contratación	No se evidenció que hubiese pasado en Ingenieria	No se identificaron casos por conflictos de intereses	Revisar en las fases de planeación los contratos a ejecutar e identificar que los solicitantes no presenten conflictos de intereses	Gestión de Compras y Contratación	No Aplica	Revisar el proceso de cada contrato e identificar posibles fallos	Líderes de Proyecto y Profesionales de Contratación	Previo a sanción de Fase 3
Se identificó y aplico el tema de los salarios exigidos por la USO	Identificar desde etapas tempranas el requerimiento de la USO con el contratista		Para los trabajos de obra civil	No planeación del contratista con los temas de relaciones;	No cumplimiento del requerido por la USO	Analizar y planear muy exhaustivamente el tema de relaciones de la USO con el contratista seleccionando para la ejecución del proyecto	Gestión de Compras y Contratación	No Aplica	Una vez adjudicados contratos de obra, divulgarle al contratista todos los requerimientos de la USO	Líderes de Proyecto y Profesionales de Compras y Contratación	Previo a sanción de Fase 3
El nivel de detalle de la WBS	Realizar una analisis mas exhaustivo a los entregables de cada paquete de trabajo.		Inclusión de de control de cambios en Fase de Ejecución	No divulgación de WBS	Confabilidad del equipo de proyecto respecto a lo que se generó.	Previo a sancionar la fase 4 del proyecto, se debe divulgar el alcance con la WBS a los interesados del proyecto.	Gestión de Alcance	No Aplica	Realizar Divulgaciones del Alcance	Líderes de Proyecto	Previo a sanción de Fase 3

Anexo # 3

Control de Cambios # 1

Presentación Estrategia

Proyecto:

ADECUACION DEL CENTRO DE CÓMPUTO GRB

Dirección de Servicios Compartidos
 Unidad de Tecnología e Información
 Carlos Arturo Cárdenas
 Líder del Proyecto
 Fecha: Mayo 2014

TRABAJAMOS PARA PRODUCIR
BARRILES LIMPIOS

FUTURO COLOMBIA energía ecopetrol energía futuro eco

Diapositiva No 1

PROYECTO: ADECUACIÓN DEL CENTRO DE CÓMPUTO GRB

LÍDER: Carlos Arturo Cárdenas

FASE: 4

VALOR TOTAL (KUSD): 4,501

VIGENCIA 2014 (KUSD): 1,028

ALCANCE DEL PROYECTO: Adecuación del centro de computo nivel TIER III con la infraestructura de datos, seguridad, control requerido para asegurar un nivel de disponibilidad del 99.985% y con la capacidad de procesamiento en los servidores de datos de las áreas operativas de la GRB.

CONTROL DE CAMBIOS # 1 – OPTIMIZACIÓN INFRAESTRUCTURA A TRASLADAR CCP

1. ESTRATEGIA Y JUSTIFICACIÓN:

Estrategia CC1	Paquete de Trabajo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Valor KUSD
Adicionar Recursos	Traslado de racks desde antiguo centro de computo	15/09/2014	10/03/2015	0,33

Hito de Seguimiento:

- "Equipos Migrados" (10/03/2015).

Hito Relevante

- "Adecuación, implementación y estabilización finalizada" (05/05/2015).

TRABAJAMOS PARA PRODUCIR
BARRILES LIMPIOS

FUTURO COLOMBIA energía ecopetrol energía futuro eco

Diapositiva No2

PROYECTO: ADECUACION DEL CENTRO DE CÓMPUTO GRB

2. JUSTIFICACION

- Durante la realización del plan detallado de la migración de los racks del antiguo centro de computo se presentaron inconvenientes que hacen que el paquete de traslado de racks tenga una demora de cuatro meses adicionales tales como Renovación de Infraestructura y la iniciativa de optimización de Aplicaciones, el proyecto identificó la oportunidad de optimizar infraestructura TI a ser trasladada al nuevo Data Center.
- **Optimizar el costo del traslado** del nuevo Data Center, y del **collocation** (alquiler de espacio) al seleccionar los equipos que pueden ser tratados previo al proceso.
- **Generar ahorro en el desarrollo de contrato**, al no trasladar infraestructura susceptible de optimizar.

3. IMPACTOS

- **Hitos:** Al incluir el tiempo mencionado en el punto 1, se requiere desplazar 4 meses los siguientes hitos relevantes del frente Centro de Computo de la GRB:

Hito	Fecha Plan	Desplazar a
"Equipos Migrados"	10/03/2015	09/09/2015
"Adecuación, implementación y estabilización finalizada"	05/05/2015	04/09/2015

- **Alcance:** No se presenta impacto en lo prometido al cliente.
- **Tiempo:** No se presenta impacto en el hito final de cierre del proyecto.
- **Costos:** Hay variación en el costo total del proyecto según lo contratado por Ecopetrol.
- **Beneficios:** Se incrementa beneficio asociado al traslado del Centro de Computo GRB, por optimización de la infraestructura a trasladar existente.

TRABAJAMOS PARA PRODUCIR
BARRILES LIMPIOS

FUTURO COLOMBIA energía ecopetrol energía futuro eco

Diapositiva No3

Glosario

ACOMETIDA: Derivación de la red de distribución que llega hasta el registro de corte de un usuario.

ACTIVIDADES/ACCIONES: Cada una de las partes concretas en que se divide el trabajo a realizar y que concluye con un resultado palpable.

ALCANCE DEL PROYECTO: El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con sus características y funciones especificadas.

CABLEADO HORIZONTAL: Es la porción de cableado estructurado que se extiende desde cada área de trabajo (WA) hasta los Cuartos de telecomunicaciones ICs.

CABLEADO VERTICAL (BACKBONE): Se define como la parte más permanente de una Red Operativa de Comunicaciones y tiene como misión cargar el tráfico más pesado en toda en la red entre el MC y los ICs.

CAJA DE INSPECCIÓN: Estructura para la conexión eléctrica y de datos subterráneos con posibilidad de inspección. Debe estar provista de cañuelas en mortero que garanticen el flujo, y de tapa removible.

CALIDAD: La medida en que el entregable final se ajusta a los requisitos del cliente.

CAPA DE ACCESO: Soporta los dispositivos, medios y servicios necesarios para el usuario final (Switches acceso, Access Point, Teléfonos, Impresoras, Cámaras, etc.)

CAPA DE DISTRIBUCIÓN: Contiene los equipos (routers, switches para las LAN extendidas y dispositivos de seguridad) necesarios para la comunicación entre la capa de acceso y el core.

CAPA WAN: Se determinarán los medios de transmisión, la capacidad, el número de canales y los equipos que se necesita para interconectar el sitio con nube de datos del proveedor de Telefonía (RND).

CENTRO DE COSTO: Se utilizan para la imputación diferenciada de los gastos generales, siendo posible asignar clases de actividad a un centro de coste.

CONTRATO DE PROVEEDOR: Un acuerdo entre un equipo de proyecto y un proveedor externo para la terminación del trabajo definido en el alcance de un proyecto.

CORE: Capa de agregación donde confluyen múltiples capas de distribución. Por lo general se tiene una única capa de Core para todo un campus o complejo Industrial.

EDT: Estructura Desglosada de Trabajo (equivale a WBS – Work Breakdown Structure, en inglés).

FO: Fibra óptica que puede ser clasificada como monomodo o multimodo, según la distancia requerida, o como outdoor o indoor según las condiciones (exteriores o interiores) del tendido.

GDI: Gerencia Dirección de Información.

GESTIÓN DE PROYECTOS: Consiste en prestar soporte en actividades de planeación durante las fases de maduración, ejecución y cierre de los proyectos a cargo del emisor y su grupo empresarial.

HITO: Punto de referencia que marca un evento importante de un proyecto y se usa para supervisar el progreso del proyecto.

IC: (Intermedia Cross Connect): Conectan servicios de los segmentos principales de cable de Backbone al segmento principal.

INDICADORES: Datos operativos extraídos a partir de los objetivos y resultados que pretenden cuantificar y mostrar el impacto que el proyecto está teniendo en sus diferentes aspectos (beneficiarios, calidad, cantidad, tiempo, etcétera).

INFORME DE SEGUIMIENTO: Informes periódicos que se realizan para mostrar la evolución del proyecto y que recogen la evolución del proyecto transnacional en varias magnitudes: resultados parciales, control presupuestario, dificultades que surgen, etcétera. Es fundamental prever la realización de informes de seguimiento para poder conocer las incidencias del proyecto y reaccionar a tiempo. Habitualmente, ya son exigidos por la Comisión Europea en las convocatorias.

INTERVENTORIA: Corresponde al área que actúa como interlocutor técnico, recibe el servicio prestado y emite las directrices referente al servicio requerido.

INVOLUCRADOS: Todos aquellos organismos, instituciones y colectivos que tienen algún tipo de interés en el desarrollo del proyecto. Corresponde al concepto inglés de stakeholders.

KOM: Reunión de Inicio de Contrato (Kick-Off Meeting).

MC: (Main Cross Connect): Introduce servicios a la distribución de cableado horizontal.

PCC: Plan de Compras y Contratación.

PDT: Plan Detallado de Trabajo.

RACK: Es un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. También son llamados bastidores, Gabinetes o armarios de TI.

RUTA CRÍTICA: Conjunto de actividades que se deben completar en un proyecto para que pueda finalizar en el tiempo previsto. Todas las actividades incluidas en la ruta crítica son asimismo críticas. Cualquier retraso en una de ellas afecta a la fecha de finalización.

STAFF ADMINISTRATIVO DEL CONTRATO: Es el personal que EL CONTRATISTA requiera para las labores propias de la administración del contrato y será por cuenta y riesgo de él su costo.

SUBCONTRATISTA: Persona natural o jurídica que en desarrollo de un contrato celebrado con BP, realiza actividades o suministros que hacen parte del objeto y alcance de aquél a favor del Contratista, en virtud de un subcontrato previamente autorizado y aprobado por BP.

SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA: El subsistema de Infraestructura o medios de canalización, corresponde a los ductos tales como tuberías, canastillas y bandejas portacables y cajas de paso, a través de los cuales se instalan los cables desde los tableros eléctricos a los puestos de trabajo.

SP (SERVICE PROVIDER): Proveedor de servicios de transporte de información y canales de Telecomunicaciones.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Telecomunicaciones e Informática).

UPS (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY): Fuente ininterrumpida de poder.

Bibliografía

AB proyectos. (s.f.). *AB proyectos S.A.* Obtenido de <http://www.abprocol.com/>

ANSI. (15 de 03 de 2018). *American National Standards Institute*. Obtenido de <https://www.ansi.org/>

ISACA. (s.f.). *COBIT 5 Spanish*. Obtenido de <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-spanish.aspx>

ISO. (s.f.). *International Organization for Standardization*. Recuperado el 10 de 03 de 2018, de <https://www.iso.org/home.html>

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos(guía del PMBOOK) Quinta edición*. Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

TIA. (s.f.). *Avancing Global Comunicaciones*. Obtenido de <http://www.tiaonline.org/>

Zambrano, D. M. (Julio de 2017). *researchgate.net*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319269589_GOBIERNO_DE_TI_IMPLEMENTACION_EN_EL_ECUADOR