

**EVALUACION EX POST DEL PROYECTO “OBRAS CIVILES DE ADECUACION
FISICA EN INSTALACIONES DE LA GRB DE ECOPETROL S.A.”**

**EMILCE HERREÑO ROCHA
JUAN CARLOS PEÑA HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICA
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2012

**EVALUACION EX POST DEL PROYECTO “OBRAS CIVILES DE ADECUACION
FISICA EN INSTALACIONES DE LA GRB DE ECOPETROL S.A.”**

**EMILCE HERREÑO ROCHA
JUAN CARLOS PEÑA HERNANDEZ**

**Trabajo de monografía presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos**

**Director:
ORLANDO CONTRERAS PACHECO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICA
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2012

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS.....	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1. ANTECEDENTES.....	21
1.1 MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACION EXPOST	21
1.2 METODOLOGÍA	23
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	25
2.1 ORIGEN DEL PROYECTO.....	25
2.1.1 Diagnóstico Casino Satélite:	26
2.1.2 Diagnóstico Casino Balance:	27
2.1.3 Diagnóstico Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia)	28
2.1.4 Diagnóstico Bloque de Oficinas 25 de Agosto	28
2.1.5 Diagnóstico Habitaciones del campamento ubicado en las instalaciones del Club Miramar	29
2.2 FORMULACION DE ALTERNATIVAS.....	29
2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO	33
2.4 EL PRODUCTO	36
3. INFORMACION DEL PROYECTO DURANTE LA PLANEACION.....	39
3.1 ALCANCE DEL PROYECTO	39
3.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO	44
3.3 COSTOS DEL PROYECTO.....	44
3.3.1 Aspectos Financieros del Proyecto.....	44
3.3.2 Horizonte del Proyecto.....	44

3.3.3 Análisis Financiero.....	44
3.3.4 Presupuesto del Proyecto.....	50
3.4 PLAN DE CALIDAD DEL PROYECTO.....	51
3.5 RECURSOS HUMANOS INTERNOS DEL PROYECTO.....	57
3.6 PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	60
3.6.1 Etapa Diseños.....	60
3.6.2 Etapa Ejecución de obra.....	62
3.7 PLAN DE ADMINISTRACION DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	65
3.8 PLAN DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	71
3.8.1 Estrategia de compras.....	71
3.8.2 Plan de compras del contratista de obra.....	73
3.9 PLANES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO.....	75
3.9.1 Control de financiación y contabilización.....	75
3.10 PLANES DE CIERRE DEL PROYECTO.....	77
3.10.1 Plan de Precomisionamiento, Comisionamiento y Puesta en Marcha.....	77
3.10.2 Filosofía de Confiabilidad, Mantenimiento y Operación.....	79
4. INFORMACION DEL PROYECTO DURANTE LA EJECUCION.....	87
4.1 ALCANCE.....	87
4.2 CRONOGRAMA REAL EJECUTADO DEL PROYECTO.....	94
4.3 COSTOS REALES DE EJECUCION DEL PROYECTO.....	94
4.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.....	99
4.5 RECURSOS HUMANOS REALES DEL PROYECTO.....	102
4.6 ASEGURAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	104
4.7 RIESGOS PRESENTADOS DURANTE EL PROYECTO.....	106
4.8 ADQUISICIONES.....	109
5. EVALUACIÓN EX – POST PROYECTO.....	110
5.1 INDICADORES DE EVALUACIÓN EX – POST.....	110
5.1.1 Indicador de gestión del alcance del proyecto.....	110
5.1.2 Indicador de costos del proyecto.....	112
5.1.3 Indicador de tiempo del proyecto.....	115

5.1.4 Indicador de calidad del proyecto	117
5.1.5 Indicador de recursos humanos de Dirección del proyecto.....	120
5.1.6 Indicador de comunicaciones del Proyecto.....	121
5.1.7 Indicador de riesgos del Proyecto	122
5.1.8 Indicador de adquisiciones del Proyecto.....	125
5.2 MEDICION EFICIENCIA Y EFICACIA DEL PROYECTO	128
5.2.1 Medición Eficiencia y Eficacia del Proyecto en la etapa terminal.....	128
5.2.2 Medición Eficacia del Proyecto en la etapa de operación.....	129
5.3 IMPACTOS DEL PROYECTO	131
5.3.1 Cobertura del Proyecto.	131
5.3.2 Satisfacción Usuarios.	133
5.3.3 Impactos esperados	135
5.3.4 Impactos no esperados.....	137
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
BIBLIOGRAFIA	145
ANEXOS	147

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Tipos de evaluaciones según los grupos de proceso.....	21
Gráfico 2. Organigrama Equipo Interventoría	104

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Costos de Inversion Maquinaria y equipos	46
Tabla 2. Costos de Inversion Muebles y enseres	46
Tabla 3. Costos de Invesion Otros gastos preoperativos.....	47
Tabla 4. Análisis de los ingresos.....	49
Tabla 5. Costos Obra Civil	50
Tabla 6. Costos Dotación.....	50
Tabla 7. Costos Consultoría e Interventoría	51
Tabla 8. Costos Totales del Proyecto	51
Tabla 9. Recursos humanos internos del proyecto	57
Tabla 10. Matriz de Roles y Responsabilidades	59
Tabla 11. Estrategia comunicaciones	61
Tabla 12. Matriz RAM	66
Tabla 13. Estrategia de compras	72
Tabla 14. Cronograma real ejecutado del proyecto	94
Tabla 15. Costos reales Cafetería balance	95
Tabla 16. Costos reales Cafetería satélite	96
Tabla 17. Costos reales Oficinas gerencia técnica y oficinas 25 agosto.....	97
Tabla 18. Costos Totales del Proyecto	99
Tabla 19. Matriz de Roles y Responsabilidades	103
Tabla 20. Recurso Humano de Gerencia y Control	103
Tabla 21. Resultados Indicador Gestión del Alcance.....	111
Tabla 22. Resultados Indicador Costos del Proyecto	113
Tabla 23. Resultados Indicador Tiempo del Proyecto.....	115
Tabla 24. Resultados Indicador Calidad del Proyecto	117
Tabla 25. Resultados Indicador Calidad del Proyecto	118

Tabla 26. Resultados Indicador Recursos Humanos del Proyecto	120
Tabla 27. Resultados Indicador Recursos Humanos del Proyecto	121
Tabla 28. Resultados Indicador Comunicaciones del Proyecto	122
Tabla 29. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto.....	123
Tabla 30. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto.....	123
Tabla 31. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto.....	124
Tabla 32. Resultados Indicador Adquisiciones del Proyecto	126
Tabla 33. Resultados Indicador Adquisiciones del Proyecto	126
Tabla 34. Medición Eficiencia y Eficacia del Proyecto en la etapa terminal	128
Tabla 35. Medición Eficacia del Proyecto en la etapa de operación	130
Tabla 36. Análisis población objetivo y real del proyecto	132
Tabla 37. Satisfacción usuarios	135
Tabla 38. Cuantitativos	136
Tabla 39. Cualitativos	137
Tabla 40. Impactos no esperados.....	138

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A Registro fotográfico	147
ANEXO B Evaluación Financiera	154
ANEXO C Taller de riesgos	156
ANEXO D Tabla indicador gestión del alcance del proyecto	169
ANEXO E Tabla indicador de costos del proyecto	173
ANEXO F Tabla de indicador de tiempo del proyecto	174
ANEXO G Tabla de indicador de incidencia de reproceso	175
ANEXO H Tabla de indicador seguimiento de calidad	176
ANEXO I Tabla de indicador equipo de dirección del proyecto	178
ANEXO J Tabla de índice de rotación de personal	179
ANEXO K Tabla de indicador de comunicaciones del proyecto	180
ANEXO L Tabla de indicador efectividad materialización de riesgos del proyecto	181
ANEXO M Tabla de indicador de impacto de riesgos materializados del proyecto	182
ANEXO N Tabla de indicador impacto riesgo materializado por variable afectada del proyecto	183
ANEXO O Tabla de indicador número de adquisiciones del proyecto	184
ANEXO P Tabla de indicador costo de adquisiciones del proyecto	185
ANEXO Q Tabla resumen de indicadores evaluación EXPOST	186

RESUMEN

TITULO: EVALUACION EX POST DEL PROYECTO “OBRAS CIVILES DE ADECUACION FISICA EN INSTALACIONES DE LA GRB DE ECOPETROL S.A.”*

AUTORES: EMILCE HERREÑO ROCHA**
JUAN CARLOS PEÑA HERNANDEZ

PALABRAS CLAVES: Evaluación Expost proyecto infraestructura para instalaciones administrativas

DESCRIPCION

El presente trabajo de monografía consiste en la evaluación Expost de un proyecto de infraestructura para instalaciones administrativas de la Gerencia Refinería Barrancabermeja de Ecopetrol S.A., con el fin de analizar el cumplimiento de los indicadores y objetivos iniciales de dicho proyecto, comparado con los resultados obtenidos, para servir de guía en la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

Específicamente mediante la evaluación se determinó la eficacia y eficiencia del proyecto, realizando para ello la comparación de los diferentes indicadores obtenidos en la ejecución con respecto a los inicialmente planeados; así mismo se estableció el impacto institucional y económico del proyecto en la empresa, y se analizó si la población objetivo obtuvo los beneficios esperados del proyecto.

El desarrollo de la metodología aplicada para la realización de la evaluación Expost, comprendía recopilar toda la información posible referente al proyecto desarrollado por Ecopetrol. Esta actividad contempló realizar entrevistas a personal de dirección que participó en el proyecto, así como al personal de mantenimiento para conocer datos de la operación; igualmente se realizaron consultas en los archivos de la empresa, para la búsqueda de los expedientes contractuales y de la planeación del proyecto.

Con base en la información recopilada, se crearon indicadores propios para el estudio, con el fin de comparar la planeación del proyecto con su ejecución y poder evaluar el cumplimiento de los requisitos del proyecto. A su vez se determinaron los impactos generados durante la operación junto con sus efectos positivos o negativos, esperados o no esperados.

Finalmente se estructuró una metodología en la cual se determinaron los hechos más relevantes, su causa raíz, a fin de establecer las recomendaciones y/o oportunidades de mejoras que sirven de base en la formulación de proyectos similares a realizarse a futuro.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico – Mecánica. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director: Orlando Contreras Pacheco

ABSTRACT

TITLE: PROJECT ex post evaluation "CIVIL WORKS OF PHYSICAL FITNESS FACILITIES GRB Ecopetrol SA"

AUTHORS: EMILCE Herreño ROCHA**
JUAN CARLOS PEÑA HERNANDEZ

KEYWORDS: Evaluation Expost project infrastructure for the administrative installations

DESCRIPTION

The present monograph paper is an evaluation Expost of a project of infrastructure for the administrative installations of the Barrancabermeja Management Refinery of Ecopetrol S.A., to analyze the performance of the indicators and starting objectives of project, compared with the obtained results, to provide a guidance in the design and development of new projects.

Specifically by evaluating was determined the effectiveness and efficiency of the project, carrying out the comparison of different indicators obtained in performance with respect to the initially planned, likewise were established the institutional and economic impact of the project in the company, and was examined whether the target population received the expected benefits of the project.

The development of the methodology for conducting the assessment Expost, is included collecting all possible information regarding the project developed by Ecopetrol. This activity contemplated conduct interviews with management personnel who were part in the project and maintenance personnel to learn details of the operation, also were consulted in the files of the company, seeking contractual records and planning the project.

Based on the information gathered, proprietary indicators were created for the study, in order to compare with project planning and implementation to assess compliance with the requirements of the project. Turn were determined the impacts generated during the operation along with its positive or negative, expected or unexpected.

Finally, was structured a methodology which were determined in the most relevant facts , its initial cause, in order to establish the recommendations and/or opportunities of upgrades that serve of base in the formulation of similar projects carried out in the future.

* Degree work

** Faculty of Physical Engineering - Mechanics. School of Industrial and Business Studies. Director: Orlando Contreras Pacheco

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que los recursos económicos cada vez son más escasos, hoy en día ante la globalidad del mundo se requiere y es necesario que las empresas, entidades o instituciones efectúen evaluaciones a sus proyectos, con el fin de tomar la mejor decisión de acuerdo a los resultados obtenidos de su análisis, ya sea antes, durante al final de su ejecución o posterior al cierre del proyecto, de tal forma que permita conseguir con la menor desviación posible los resultados u objetivos esperados, y así poder fortalecerse competitivamente frente a otras.

Las evaluaciones se pueden efectuar durante cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto (inicial, intermedia, final). Existen varios tipos de evaluaciones cuyo nombre y propósito dependen del grupo de procesos (iniciación, planeación, ejecución, control y cierre) en que se encuentre el análisis:

Evaluación Ex-ante la cual se realiza en el proceso de planeación (planificación, formulación) cuyo objetivo principal es conocer la viabilidad de un proyecto antes de su ejecución.

Evaluación Intermedia (sobre la marcha, de medio término o continua), que se realiza, durante la ejecución o sobre la marcha del proyecto cuyo propósito es efectuar las modificaciones o correcciones de acuerdo a los cambios y necesidades que se van presentando durante esta etapa. Es esencialmente un monitoreo de la ejecución.

Evaluación Ex-post. En cuanto esta evaluación, existen varios criterios de autores y/o entidades, referente al periodo en que se desarrolla esta evaluación; sin embargo todos coinciden en que se lleva a cabo después de ejecutado el

proyecto, la diferencia radica en que para algunos esta evaluación se efectúa una vez es finalizada la ejecución del proyecto (evaluación terminal), para otros es la que se lleva a cabo, años después de finalizada la ejecución es decir cuando el proyecto se encuentra operando plenamente y es lo que se denomina “Evaluación de Impacto”, y por último hay quienes indican que comprende tanto la evaluación terminal como la de impacto.

El propósito de la evaluación terminal es determinar el margen de logro o fracaso de los objetivos, allí el análisis de los resultados es de corto plazo en la que se involucran las variables que se obtuvieron antes de su ejecución como son costos incurridos, tiempo de ejecución, alcance, especificaciones técnicas etc. mientras que la de impacto su objetivo es identificar los cambios o efectos una vez el proyecto se encuentra implementado, si se cumplieron los beneficios esperados en la población objetivo y si se alcanzaron otros no esperados o no previstos.

Un ejemplo sencillo para diferenciar la evaluación terminal de la de impacto, es la de un proyecto en el cual se requiere aplicar dos mil unidades de un medicamento para un virus presentado en una población. Se llega el día de aplicar el medicamento, y una vez finalizada la jornada se efectúa el cierre, el balance, el conteo de cuantas unidades se aplicaron y demás eventos sucedidos hasta esa fecha, esto corresponde a la evaluación terminal. Pero en ese día no se conoce si el medicamento produjo los efectos esperados, para esto hay que esperar unos meses para conocer los resultados; a esto es lo que se conoce como evaluación de impacto.

Nos hemos extendido en la definición de la Evaluación Ex-post en razón a que el presente documento de Monografía trata sobre este tipo de evaluación, de allí su título de EVALUACION EX POST, ANALISIS DE IMPACTOS Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO “PLAN MAESTRO GRB: (CONSTRUCCION DEL CASINO SATÉLITE, CASINO BALANCE E

INTERVENCIÓN MAYOR DE BLOQUE DE OFICINAS Y HABITACIONES CLUB MIRAMAR).”

Este trabajo de Monografía pretende mostrar de forma sencilla en qué consiste esta evaluación, teniendo en cuenta que su importancia y el objetivo básico que persigue es el de servir como herramienta de aprendizaje para proyectos futuros basado en un cúmulo de experiencias adquiridas durante el proyecto que finalizó, a través de los diferentes documentos generados durante la ejecución y operación (actas, comunicaciones, informes, memorandos etc..), que sirven como base para la toma de decisiones en nuevos proyectos evitando la incertidumbres que se presentan cuando no se tienen de la información obtenida de esta evaluación.

En el desarrollo de la metodología aplicada para la realización de la evaluación expost, fue necesario realizar un trabajo en campo para recopilar toda la información referente al proyecto desarrollado por la empresa. Esta actividad contempló realizar entrevistas a personal de dirección que participó en el proyecto, así como al personal de mantenimiento para conocer datos de la operación; igualmente se realizaron consultas en los archivos de la empresa, para la búsqueda de los expedientes contractuales y de la planeación del proyecto.

Una vez recopilada la información de proyecto se inició una segunda etapa de análisis de la información, mediante la cual se extrajeron los aspectos claves definidos en la planeación y ejecución para sus respectivas comparaciones. En el análisis de la información de ejecución del proyecto, fue necesario recopilar todas las evidencias documentales que existían en los contratos de ejecución de las obras, con el propósito de identificar los datos reales del proyecto y con base en esta información analizar el comportamiento del proyecto.

El presente estudio se encuentra dividido en 5 capítulos así:

En el primer capítulo de antecedentes se hace alusión al Marco Conceptual y contiene toda la fundamentación teórica sobre la cual se cimentó el estudio. Se hacen precisiones conceptuales en temas como: Tipos de evaluación, indicadores y metodología a implementarse. Igualmente se precisa la metodología utilizada para el presente estudio, y el tipo de información recopilada.

El segundo capítulo, hace referencia a la descripción del proyecto, precisando su origen, objetivo y características del producto para posteriormente realizar su evaluación ex post.

En el tercer capítulo se presenta la recopilación de la información desarrollada durante la etapa de planeación del proyecto, en cada una de las nueve áreas del conocimiento según la guía del PMBOOK, es decir, información referente al alcance, costos, tiempo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones del proyecto.

En el cuarto capítulo se describe el comportamiento que presentó durante la ejecución del proyecto, con sus datos finales reales en cuanto a costos, tiempo, aseguramiento de la calidad, recursos involucrados efectivos, riesgos materializados, canales de comunicación reales y las adquisiciones desarrolladas.

El quinto capítulo se centra en la presentación y análisis de la evaluación ex – post del proyecto, mediante uso de indicadores.

En el desarrollo de los capítulos se desprenden conclusiones en cada uno de ellos que en su mayoría se integran en el último capítulo de Conclusiones y Recomendaciones, que le permitirán a la compañía conocer los impactos y

resultados frente a lo programado y generar lecciones aprendidas y oportunidades de mejoras para proyectos similares a realizarse a futuro.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el cumplimiento de los indicadores y objetivos iniciales del Proyecto PLAN MAESTRO GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA: (CONSTRUCCION DEL CASINO SATÉLITE, CASINO BALANCE E INTERVENCIÓN MAYOR DE BLOQUE DE OFICINAS Y HABITACIONES CLUB MIRAMAR) con los resultados obtenidos, para servir de guía en la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar la eficacia y eficiencia del proyecto mediante la comparación de los diferentes indicadores obtenidos en la ejecución con respecto a los inicialmente planeados, verificando el cumplimiento de los requisitos del proyecto

- ✓ Determinar el impacto institucional y económico del proyecto en la empresa.

- ✓ Analizar si la población objetivo obtuvo los beneficios esperados del proyecto.

- ✓ Comparar si los procesos establecidos para el proyecto se alinearon con la Guía de PMBOK®.

1. ANTECEDENTES

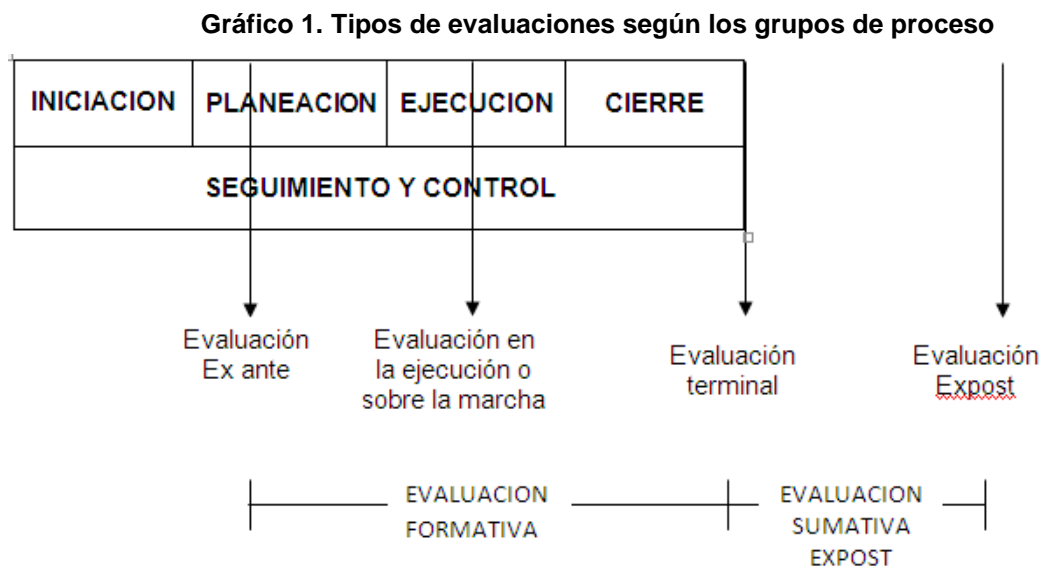
1.1 MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACION EXPOST

Tipos de Evaluaciones: según el Banco Interamericano de Desarrollo - BID existen dos (2) tipos principales de evaluaciones que se dan en los proyectos:

Formativa: se presenta durante la planeación, ejecución y cierre del proyecto. Se dice que es formativa porque ocurre durante la preparación y ejecución del proyecto. (Forma experiencia de lo que se está haciendo)

Sumativa: se realiza al terminar o ya terminado el proyecto. (Suma experiencia de lo que ya se hizo).

Existen varios tipos de evaluación que dependen del grupo de procesos en que se encuentren conforme se muestra en el siguiente gráfico:



(Tomado Pautas para iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes de capital)

Evaluación ex-ante: Se lleva a cabo antes de la aprobación y ejecución real del proyecto, se selecciona cual es la mejor alternativa y allí se toma la decisión de si es viable llevar o no cabo el proyecto.

Evaluación Intermedia, de proceso, operativa, de medio término o continua: Se realiza, durante la ejecución o sobre la marcha del proyecto según se requiera. Se realiza mientras el proyecto se va desarrollando y tiene como propósito efectuar las modificaciones o correcciones de acuerdo a los cambios que se van presentando durante la ejecución, encaminadas a cumplir los objetivos del proyecto.

Evaluación ex-post, de resultados o de fin de proyecto: Existen varias definiciones sobre el periodo en que se desarrolla la Evaluación Ex post, por ejemplo Cohen y Franco (1992), manifiestan que la evaluación ex post incluye tanto la evaluación de procesos o evaluación continua como la de impactos, entendiéndose la primera como aquella que evalúa el conjunto de actividades que se realizan para tratar de alcanzar el objetivo.

Sin embargo la mayoría de autores y/o entidades a nivel mundial coinciden en que se efectúa al final del proyecto. La diferencia radica en que algunos consideran que la evaluación Ex post se da una vez concluye la ejecución del proyecto la cual algunos denominan Evaluación terminal o Simplificada; otros consideran que esta evaluación se efectúa cuando el proyecto está operando, 2 a 5 años después de finalizada la ejecución, tiempo depende del tipo de proyecto y de los resultados o análisis que se quieran obtener. A esta evaluación es la que algunos denominan Evaluación de Impacto.

Otros autores consideran que la Evaluación Ex post comprenden las 2 anteriores, es decir la evaluación terminal más la evaluación de impacto. Esta última definición es la que hemos adoptado y aplicado en el presente documento.

1.2 METODOLOGÍA

Según los objetivos planteados, el presente estudio se realizará de forma descriptiva y explicativa. Es descriptiva porque se desea conocer el plan programado del Proyecto PLAN MAESTRO GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA: (CONSTRUCCION DEL CASINO SATÉLITE, CASINO BALANCE E INTERVENCIÓN MAYOR DE BLOQUE DE OFICINAS Y HABITACIONES CLUB MIRAMAR) con el fin de evaluar su eficiencia, eficacia y efectividad.

Es de tipo explicativo ya que relacionará las variables definidas según la Guía PMBOK® y se establecerá sus comportamientos concretos, teniendo como contexto la ejecución del proyecto objeto del estudio.

En cuanto a las técnicas para la recolección de la información, este contará con fuentes primarias y secundarias, tales como:

PRIMARIA

1. Entrevistas:

- Al Personal que se relaciona directamente con el proyecto con el fin de ampliar aspectos relativos a la implementación y funcionamiento del proyecto.

2. Encuestas:

- Se recopiló información de encuestas realizadas por la empresa a trabajadores, para conocer su satisfacción como usuarios de las instalaciones intervenidas por el proyecto.

SECUNDARIA

Corresponde a los documentos desarrollados en la maduración del proyecto de acuerdo con la normativa interna de ECOPETROL S.A, entre los cuales están el plan de ejecución del proyecto, los estudios realizados, etc; así como todos los informes y registros establecidos en su ejecución.

Para efectos del presente estudio, se llevará a cabo la Evaluación Ex–Post al Proyecto “PLAN MAESTRO GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA” , específicamente al proyecto “CONSTRUCCION DEL CASINO SATÉLITE, CASINO BALANCE E INTERVENCIÓN MAYOR DE BLOQUE DE OFICINAS Y HABITACIONES CLUB MIRAMAR” tomando como base la información secundaria recopilada de dicho proyecto.

La metodología para hacer la Evaluación Ex –Post al Proyecto “Construcción casinos e intervención mayor de oficinas”, está basada en la construcción de indicadores ajustados a las necesidades de este tipo de proyecto considerado como “estratégico” para la empresa.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 ORIGEN DEL PROYECTO

La Gerencia del Programa de Infraestructura de la Vicepresidencia de Servicios y Tecnología - VST realizó durante los años 2007 y 2008, el diagnóstico de las áreas o edificaciones administradas por la Dirección de Abastecimiento ubicadas en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja - GRB de Ecopetrol S.A en razón a las continuas inconformidades expuestas tanto de los usuarios de estas áreas como del Sindicato de la empresa – USO (Unión Sindical Obrera). Estas áreas fueron:

- Bloques de Oficinas del 25 de agosto (9 edificios)
- Bloques de Oficinas de la Gerencia Refinería Barrancabermeja (Edificio de Gerencia General, Edificio de Laboratorio y 8 edificios para equipos núcleo).
- Edificio denominado CASINO SATÉLITE
- Edificio denominado CASINO BALANCE
- Edificio denominado CASINO CENTRAL
- Habitaciones del Campamento ubicado en las instalaciones del Club Miramar.

El diagnóstico adelantado de todas estas edificaciones se basó desde dos puntos de vista: Funcional y Físico.

Diagnóstico funcional:

Evaluar la distribución espacial de las diferentes unidades que conforman las instalaciones de oficinas de los Bloques del 25 de Agosto, edificio de la Gerencia General, edificio de Laboratorio, Casino Satélite, Casino Balance y Casino Central, habitaciones de campamentos Club Miramar, sus relaciones entre sí y con los demás bloques de Ecopetrol en el campo.

Diagnóstico físico de las instalaciones:

Evaluar el estado de las instalaciones a nivel estructural, de acabados, infraestructura eléctrica, infraestructura de voz y datos, instalaciones hidráulicas y sanitarias, sistema de detección y extinción contra incendios, sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica.

Los resultados obtenidos del diagnóstico de las instalaciones permitió establecer las deficiencias de la infraestructura existente que consistían básicamente en:

2.1.1 Diagnóstico Casino Satélite:

I. Infraestructura:

- Actualmente no hay zonas para descargar los alimentos que llegan al Casino, lo que hace que los operadores tengan que ubicarlos en el piso, compartiendo esta zona con las canecas de desperdicios en donde se pueden contaminar.
- Se tienen actualmente problemas de aguas lluvias por filtraciones en la cubierta lo que hace que existan humedades en el cielo raso y en los muros tanto interiores como en fachada.
- No se cuenta con la infraestructura adecuada para la manipulación de alimentos. No cumple con el decreto 3075 de 1997 del INVIMA el cual regula todas las actividades que pueden generar factores de riesgo por el consumo de alimentos y en el que se establecen las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos incluyendo equipos y utensilios, personal que los manipula, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización.
- No tiene la capacidad de infraestructura (zona de recibo de alimentos, área de lavado, cuarto frío, bodega, comedor, etc.) requerida para prestar el servicio a los funcionarios de Ecopetrol.

II. Equipos:

- Los equipos se encuentran en mal estado y son inadecuados para prestar el servicio de alimentación. No cumple con el decreto 3075 de 1997 del INVIMA mencionado anteriormente.

2.1.2 Diagnóstico Casino Balance:

I. Infraestructura:

- Actualmente la edificación presenta problemas estructurales al tener muros que no se encuentran confinados, lo que hace que existan fisuras. La estructura en madera está mal apoyada.
- El recubrimiento de los muros de los cuartos fríos es en lámina galvanizada y está en mal estado, aparentemente existen filtraciones que generan humedad en los muros.
- El piso no es antideslizante.
- No cuenta con sistema de recolección de aguas jabonosas en el área de lavado de loza lo cual aumenta el riesgo de caída de algún operador.
- No se cuenta con la infraestructura adecuada para la manipulación de alimentos. No cumple con el decreto 3075 de 1997 del INVIMA el cual regula todas las actividades que pueden generar factores de riesgo por el consumo de alimentos y en el que se establecen las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos incluyendo equipos y utensilios, personal que los manipula, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización.
- Las instalaciones eléctricas que actualmente funcionan ya cumplieron su vida útil y es aconsejable reemplazarlas por unas que cumplan con la normatividad vigente.

2.1.3 Diagnóstico Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia):

I. Infraestructura:

- La cubierta en placa plana esta impermeabilizada con manto y se han encontrado filtraciones, es necesario impermeabilizar la totalidad de la cubierta.
- El cielo raso es en fibra de vidrio, material que se ha declarado como nocivo para la salud, razón por la cual hay que reemplazarlo por uno de fibra natural como lo dice el manual de adecuaciones de ECOPETROL.
- En la edificación existen diferentes tipos de pisos y enchapes instalados, con diferentes granulometrías y colores, donde se evidencian las ampliaciones, remodelaciones, y cambios de niveles a los que han sido sometidos.
- Respecto a los enchapes de las zonas de servicios hay algunas fisuras ocasionadas aparentemente por asentamientos de las estructura.
- La distribución actual de oficinas no permite la ubicación de la totalidad de Coordinaciones pertenecientes a la Gerencia Técnica lo cual dificulta la comunicación y funcionalidad de esta.
- Se debe mejorar la condición actual de instalaciones eléctricas, sanitarias, de voz y datos y redes de detección y alarma de incendios.

2.1.4 Diagnóstico Bloque de Oficinas 25 de Agosto

I. Infraestructura:

- El cielo raso es en fibra de vidrio, material que se ha declarado como nocivo para la salud, razón por la cual hay que reemplazarlo por uno de fibra natural como lo dice el manual de adecuaciones de ECOPETROL.
- La cubierta actual permite el acceso de animales (murciélagos y roedores) a la parte superior de la edificación con la consecuente afectación a la salud del

personal por presencia de excretas.

- La edificación actual tiene problemas de humedad y goteras que afectan el funcionamiento y la productividad de quienes laboran allí.
- Los edificios actuales cuentan con aislamiento entre cielorraso y cubierta en fibra de vidrio (frescasa) lo cual es nocivo para la salud.
- Las oficinas actuales no cuentan con una distribución arquitectónica funcional y acorde a las necesidades de las dependencias que se encuentran en estos edificios.
- Se debe mejorar la condición actual de instalaciones eléctricas, sanitarias, de voz y datos y redes de detección y alarma de incendios en razón que se encuentran deterioradas y obsoletas.

2.1.5 Diagnóstico Habitaciones del campamento ubicado en las instalaciones del Club Miramar

- El cielo raso es en fibra de vidrio, material que es considerado nocivo para la salud.
- El actual sistema de aire acondicionado está obsoleto y ya cumplió su vida útil es necesario reemplazarlo por uno de última tecnología que cumpla con la normatividad actual (RETIE).

2.2 FORMULACION DE ALTERNATIVAS

Con base en el diagnóstico realizado a las instalaciones que permitieron evidenciar las deficiencias en la infraestructura, se realizó un análisis y formulación de alternativas con los siguientes resultados:

Casino Satélite:

- Ampliación, Adecuación y Remodelación completa del casino actual: Esta alternativa no es aconsejable ya que es necesario ampliar la cantidad de usuarios que alberga el casino y es imposible realizarle una ampliación a la edificación actual por problemas estructurales.
- Demolición de la estructura existente y construcción de un casino nuevo: Esta alternativa cumple con las necesidades del cliente de contar con la infraestructura capaz de atender de forma confortable el cliente interno además de mejorar la calidad laboral de los trabajadores y contar con un adecuado almacenamiento y manipulación de los alimentos de acuerdo con la normatividad vigente.
- Alternativa seleccionada: Demolición de la estructura existente y construcción de un casino nuevo.

Casino Balance:

- Adecuación y Remodelación completa del casino actual: Esta alternativa genera sobrecostos y demoras en la ejecución de la obra civil ya que es necesario cambiar todas las redes, el cielo raso, la cubierta y realizar un reforzamiento estructural para cumplir con la normatividad vigente.
- Demolición de la estructura existente y construcción de un casino nuevo: Esta alternativa cumple con las necesidades del cliente de contar con la infraestructura capaz de atender de forma confortable e higiénica el cliente interno además de mejorar la calidad laboral de los trabajadores y contar con un adecuado almacenamiento y manipulación de los alimentos de acuerdo con la normatividad vigente.

Alternativa seleccionada: Demolición de la estructura existente y construcción de un casino nuevo.

Oficinas Gerencia Técnica:

- Demolición del actual bloque de las Oficinas Gerencia Técnica y construcción de uno nuevo: Esta alternativa no es conveniente ya que el estado actual de la edificación no presenta un deterioro avanzado y la estructura está en buen estado.
- Adecuación y Remodelación completa del edificio de gerencia técnica: Esta alternativa cumple con las necesidades del cliente de albergar de manera confortable a los usuarios del edificio y tener una infraestructura que cumpla con la normatividad vigente.

Alternativa seleccionada: Intervención mayor del edificio de gerencia técnica.

Oficinas 25 de Agosto:

- Demolición del Bloque 9 ubicado en las Oficinas del 25 de Agosto y construcción de nuevas oficinas: Esta alternativa no es conveniente ya que el estado de las oficinas actuales no presenta un deterioro avanzado y la estructura está en buen estado.
- Adecuación y Remodelación completa del Bloque 9 ubicado en las Oficinas del 25 de Agosto: Esta alternativa cumple con las necesidades del cliente de albergar de manera confortable a los usuarios del edificio y tener una infraestructura que cumpla con la normatividad vigente.

Alternativa seleccionada: Intervención mayor del Bloque 9 ubicado en las Oficinas del 25 de Agosto.

Club Miramar:

- Demolición del actual bloque de habitaciones y construcción de uno nuevo: Esta alternativa no es conveniente ya que el estado actual del bloque de habitaciones no presenta un deterioro avanzado y la estructura está en buen estado.
- Adecuación y Remodelación completa del bloque de habitaciones actual: Esta alternativa cumple con las necesidades del cliente de contar con la infraestructura capaz de atender de forma comfortable al cliente interno.

Alternativa seleccionada: Intervención del bloque de habitaciones actual solo para los sistemas de aire acondicionado.

Alineación Estratégica del proyecto con la empresa

Con base en el análisis de las alternativas realizado para determinar las acciones a realizar a fin de suplir las deficiencias de la infraestructura existente, se requería determinar si las intervenciones mayores y las construcciones nuevas de la Gerencia Refinería de Barrancabermeja, se encontraban alineadas con la estrategia del negocio, encontrándose que el proyecto se alineaba con lo anterior en los siguientes tópicos:

- Operar, ejecutar con seguridad y excelencia la cadena de valor
- Operar con estándares internacionales de seguridad industrial, salud ocupacional y gestión ambiental, asegurando el cuidado del medio ambiente.
- Asegurar una gestión integral y efectiva de los riesgos de la empresa.

- Actuar con responsabilidad social empresarial.

Adicionalmente el proyecto tiene como propósito el mejoramiento del clima laboral en las áreas a intervenir y en los procesos funcionales; optimización de las áreas físicas y el rendimiento del recurso y lograr la estandarización de la imagen corporativa, proceso que se encuentra alineado a la iniciativa estratégica de aseguramiento del conocimiento, la información y la tecnología, la cual hace parte de la perspectiva de aprendizaje del plan estratégico de negocios de ECOPETROL S.A.

2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

A continuación se detalla los objetivos que fueron definidos para el Proyecto Obras Civiles de Adecuación Física de Instalaciones de la Gerencia Refinería Barrancabermeja – GRB, según la información recopilada con el equipo de planeación del proyecto para cada una de las siguientes áreas:

Casinos Satélite y Balance:

Objetivo General:

Construir una instalación en la cual se preste el servicio de alimentación en las condiciones exigidas por las normas del INVIMA para los funcionarios y contratistas de Ecopetrol.

Objetivos específicos:

- Obtener la licencia de funcionamiento para operar los Casinos de Ecopetrol, mediante el cumplimiento de las normas sanitarias exigidas por el INVIMA a nivel nacional para la prestación del servicio de alimentación a los trabajadores directos y contratistas de la Refinería de Barrancabermeja.

- Construir una edificación que cumpla con la norma sismoresistente NSR-98, Normas técnicas Colombianas NTC-2005 de ICONTEC, NFPA-101, RETIE y el Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol S.A.
- Mejorar los índices de clima laboral mediante el aumento del nivel de confort de los funcionarios y contratistas para así optimizar el rendimiento del recurso humano.
- Estandarizar la imagen corporativa en las diferentes instalaciones donde se presta el servicio de alimentación a nivel nacional en las áreas de la empresa.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia):

Objetivo General:

Intervenir las instalaciones físicas del edificio de laboratorios, gerencia y el centro de control de potencia – CCP con el fin de concentrar las coordinaciones de la gerencia técnica de la GRB y el centro de información técnica - CIT.

Objetivos específicos:

- Concentrar todas las coordinaciones de la actual Gerencia Técnica de la Refinería de Barrancabermeja en una edificación común con el fin de mejorar la productividad, la efectividad de los procesos y fortalecer los canales de comunicación.
- Intervenir las instalaciones del edificio de laboratorio cumpliendo la normatividad del Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol, ubicando todas las dependencias de la Gerencia Técnica bajo el estándar de imagen corporativa de ECOPETROL.
- Mejorar los índices de clima laboral mediante el aumento del nivel de confort de los funcionarios y así optimizar el rendimiento del recurso humano.

- Implementar tecnología de punta en los sistemas de infraestructura eléctrica, voz y datos, con el fin de mejorar los tiempos de respuesta entre las Coordinaciones de la Gerencia Técnica (Paradas de Planta, Inspección e Integridad de Equipos, Energía y Pérdidas, etc.) y los procesos que se monitorean en la Refinería.
- Concentrar en una sola área los archivos de planos y de documentos técnicos, con el fin de mejorar la accesibilidad, control y tiempos de búsqueda de la información.

Bloques de Oficinas 25 De Agosto

Objetivo General:

Intervenir el bloque 9, con el fin de mejorar las condiciones de infraestructura y centralizar las dependencias por bloque.

Objetivos Específicos:

- Intervenir la instalación del Bloque 9, estandarizando las edificaciones con la imagen corporativa de la Empresa, mediante el cumplimiento de la normatividad del Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol.
- Mejorar los índices de clima laboral mediante el aumento del nivel de confort de los funcionarios y así optimizar el rendimiento del recurso humano.
- Implementar tecnología de punta en los sistemas de infraestructura eléctrica y de voz y datos con el fin de mejorar la comunicación de la dependencia ubicadas en el área del 25 de Agosto y el resto del país.
- Impedir el asentamiento de murciélagos y roedores al interior de los bloques, mediante el sellamiento de la cubierta.

Habitaciones del campamento ubicado en las instalaciones del Club Miramar:

Objetivo General:

Cambio del sistema de aire acondicionado de las habitaciones del campamento Club Miramar.

Objetivos particulares:

- Cambio de ductería y equipos del A/C, cambio de cielo raso y optimización de iluminación en los campamentos.
- Mejorar el clima laboral mediante el aumento del nivel de confort de los funcionarios y así optimizar el rendimiento del recurso humano.

2.4 EL PRODUCTO

El producto objeto del presente estudio consiste en:

Casinos Satélite y Balance: Servicio de recepción, suministro de alimentos preparados y comedor a funcionarios de Ecopetrol.

Oficinas Gerencia Técnica y 25 de Agosto: Brindar espacios acondicionados para la realización de labores administrativas y operativas bajo las condiciones del Manual de Adecuaciones de Ecopetrol.

Club Miramar: Brindar confort térmico por medio de aire acondicionado que permita mejorar las condiciones habitacionales de las habitaciones.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El Casino Satélite está conformado por los siguientes elementos:

- Un (1) Salón de comedores para 450 personas
- Un (1) Cuarto frío de almacenamiento de alimentos
- Un (1) Cuarto de lavado de ollas
- Un (1) Cuarto de recepción de alimentos
- Zona de Baños

El Casino Balance está conformado por los siguientes elementos:

- Un (1) Salón de comedores para 240 personas
- Un (1) Cuarto frío de almacenamiento de alimentos
- Un (1) Cuarto de lavado de ollas
- Un (1) Cuarto de recepción de alimentos
- Zona de Baños

Las dimensiones de cada uno de ellos de acuerdo a los planos arquitectónicos. El sistema estructural de los casinos es en construcción tradicional (vigas, columnas y mampostería)

Adecuación de las instalaciones de las oficinas de la Gerencia Técnica

- Instalación cielo raso de fibra natural
- Impermeabilización total de la cubierta
- Cambio de cerámicas de pisos y muros
- Mejoramiento de instalaciones eléctricas, sanitarias, de voz y datos y redes de detección y alarma de incendios.

Instalación de paneles divisorios y muebles de oficina

Bloque 9 (oficinas 25 de agosto)

- Instalación cielo raso de fibra natural
- Impermeabilización total de la cubierta
- Cambio de cerámicas de pisos y muros
- Mejoramiento de instalaciones eléctricas, sanitarias, de voz y datos y redes de detección y alarma de incendios.
- Instalación de paneles divisorios y muebles de oficina

Campamento Club Miramar.

Instalación del sistema de aire acondicionado

3. INFORMACION DEL PROYECTO DURANTE LA PLANEACION

En este capítulo se extrae los aspectos más relevantes desarrollados durante la etapa de planeación del proyecto, con base en información suministrada por Ecopetrol, a través de algunos de los funcionarios que participaron en el proyecto Obras civiles de adecuación física en instalaciones de la Gerencia Refinería Barrancabermeja -GRB de Ecopetrol S.A.

Dado que uno de los objetivos específicos de la presente monografía es comparar si los procesos establecidos para este proyecto se alinearon con las siguientes áreas del conocimiento de la Guía del PMBOK,: Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones, a continuación relacionamos la información bajo cada una de estas áreas. Dicha información permitirá realizar la evaluación expost del proyecto en su etapa terminal.

3.1 ALCANCE DEL PROYECTO

Alcance General:

Realizar las obras de tipo arquitectónico, estructural, hidrosanitarias, eléctricas, de voz y datos, redes de detección y alarma de incendios, suministro e instalación de aire acondicionado e instalación de equipos y mobiliario para cumplir con los requerimientos de la Gerencia Refinería Barrancabermeja en sus áreas de oficinas administrativas y operativas, cafeterías y alojamientos (campamento).

Alcance Específico:

Casino Satélite

Construcción de una cafetería con un área aprox. de 1200 m2 distribuidos en un piso, con capacidad para albergar a 450 personas, para recibir alimentos

preparados y prestar el servicio de comedor. Todo este conjunto soportado con lo establecido en la Norma Sismoresistente NSR-98.

- Demolición de la edificación actual de la cafetería Satélite.
- Construcción de estructura en concreto reforzado aporticada de sistema convencional.
- Suministro e instalación de cubierta termo acústica.
- Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.
- Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados.
- Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas, eléctricas, de voz y datos y de detección y alarma de incendio.
- Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.
- Instalación de piso en granito en zona de cafetería y piso antideslizante en zona de lavado de loza.
- Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.
- Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.
- Dotación de equipos para recibo y distribución de alimentos (barras calientes), equipo de lavado y mobiliario para almacenamiento de loza.
- Suministro de dotación mobiliario cafetería (mesas y sillas) de acuerdo a la imagen corporativa.

Casino Balance:

Construcción de una cafetería con un área aprox. de 750 m² distribuidos en un piso, con capacidad para albergar a 300 personas, para recibir alimentos preparados y prestar el servicio de comedor. Todo este conjunto soportado con lo establecido en la Norma Sismoresistente NSR-98.

- Demolición de la edificación actual de la cafetería Balance.

- Construcción de estructura en concreto reforzado aporticada de sistema convencional.
- Suministro e instalación de cubierta termo acústica.
- Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.
- Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados.
- Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas, eléctricas, de voz y datos y de detección y alarma de incendio.
- Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.
- Instalación de piso en granito en zona de cafetería y piso antideslizante en zona de lavado de loza.
- Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.
- Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.
- Dotación de equipos para recibo y distribución de alimentos (barras calientes), equipo de lavado y mobiliario para almacenamiento de loza.
- Suministro de dotación mobiliario cafetería (mesas y sillas) de acuerdo a la imagen corporativa.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia):

Intervención menor de las áreas de oficinas del edificio de laboratorio, CCP y CIT, distribuidos de la siguiente forma:

- Intervención piso 1 edificio laboratorios: Total área 675 m²
- Intervención piso 2 edificio laboratorios: Total área 1895 m²
- Intervención Edificio CCP: Total área 848 m²
- Intervención Edificio Gerencia CIT: Total área 305 m²

Para cumplir con el alcance se desarrollarán las siguientes actividades:

- Ampliación de área en el piso 2 del Edificio de Laboratorios, mediante la construcción de una estructura en concreto reforzado, aporricada, de sistema convencional y suministro e instalación de cubierta termo acústica.
- Desmantelamiento de panelería existente.
- Demolición de muros existentes.
- Impermeabilización de la placa de cubierta existente.
- Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.
- Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados, construcción de divisiones en drywall y vidrio templado.
- Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas, eléctricas, de voz y datos y de detección y alarma de incendio.
- Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.
- Instalación de piso en granito.
- Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.
- Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.
- Adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.
- Suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelería, superficies de trabajo, sillas).

Oficinas 25 de agosto:

Intervención mayor del bloque de oficinas 9, ubicado en el área del 25 de Agosto de la Refinería.

- Desmantelamiento de cubierta existente, panelería y cielorraso.
- Desmantelamiento de ductería de aire acondicionado existente.
- Demolición de muros existentes.

- Impermeabilización de las placas de cubierta en las áreas de servicio.
- Suministro e instalación de cubierta termo acústica.
- Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.
- Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados, construcción de divisiones en drywall y vidrio templado.
- Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas, eléctricas, de voz y datos y de detección y alarma de incendio.
- Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.
- Instalación de piso en granito.
- Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.
- Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.
- Adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.
- Suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelearía, superficies de trabajo, sillas).

Club Miramar:

- Desmantelamiento de cielorraso.
- Desmantelamiento de ducteria de aire acondicionado existente.
- Instalación de redes eléctricas y de detección y alarma de incendio.
- Suministro e instalación de la red y equipos de aire acondicionado.
- Instalación de cielorraso e iluminación.

En el Anexo A Registro Fotográfico del Proyecto, presentamos los diseños arquitectónicos y fotografías finales de las diferentes instalaciones intervenidas en el proyecto.

3.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Se relacionan los hitos principales del proyecto de acuerdo con el cronograma establecido en la planeación:

Actividad	Fecha inicio obras	Fecha finalización obras	Plazo ejecución	Fecha entrega en operación
Obras Casino Satélite	13/10/2009	11/04/2010	4 meses	30/05/2010
Obras Casino Balance	14/10/2009	12/04/2010	4 meses	30/05/2010
Obras Gerencia Técnica	08/10/2009	04/04/2010	4 meses	30/01/2010
Obras Oficinas 25 de Agosto	11/02/2010	04/04/2010	4 meses	30/04/2010

3.3 COSTOS DEL PROYECTO

3.3.1 Aspectos Financieros del Proyecto. De acuerdo con el modelo de Maduración de Proyectos de Ecopetrol el proyecto se clasificó así:

- Requerido para Operar:

Tasa cambio utilizada: 2.368

3.3.2 Horizonte del Proyecto. Por ser un proyecto de construcción el horizonte del proyecto se estableció en:

Ciclo de vida del proyecto (años): 20 años

3.3.3 Análisis Financiero. La información que se relaciona en el presente estudio corresponde a una adaptación de la información financiera realizada en la

planeación del proyecto y que estuvo basada en un análisis de los beneficios y costos valorados a lo largo del horizonte proyecto. El análisis financiero adaptado comprende una identificación de las inversiones, los egresos del proyecto desde la materia prima, mano de obra y depreciaciones; así como la revisión de los ingresos del proyecto, el estado de resultados, el cálculo del capital de trabajo y respectiva TIR y VPN.

En el Anexo B Evaluación Financiera del Proyecto, se presenta detalladamente el análisis financiero del proyecto, a continuación relacionamos las consideraciones que se tendrán en cuenta para comprender mejor el estudio financiero del Proyecto.

3.3.3.1 Costos de Inversión: Son todos los costos requeridos en el horizonte de planificación del proyecto así:

✓ *Terrenos*

Todos los terrenos en donde se ejecutará el proyecto son de propiedad de Ecopetrol S.A.; teniendo en cuenta que con el proyecto y sin el proyecto la empresa seguirá como propietaria del proyecto; este no tendrá impacto en el flujo financiero del proyecto.

✓ *Edificios*

Corresponde a los presupuestos detallados de las obras civiles en los edificios.

✓ *Maquinaria y Equipos*

Según el alcance del proyecto, estas inversiones hacen referencia a los equipos para los casinos Satélite y Balance, y los equipos de aire acondicionado en el Club Miramar.

Tabla 1. Costos de inversión Maquinaria y equipos

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
			2009	2010
DOTACION EQUIPOS			2009	2010
Casino Satélite	GL	1	\$855	0
Casino Balance	GL	1	\$680	0
Total			\$1.536	\$1.968

**Millones de pesos colombianos

Nota: De acuerdo con el horizonte del proyecto, se contemplaron las re-inversiones dado que su vida útil es inferior.

✓ *Muebles y Enseres*

Hace referencia a la dotación en mobiliario de oficina para los trabajos de adecuación en las oficinas de la Gerencia Técnica y Oficinas 25 de Agosto.

Tabla 2. Costos de inversión Muebles y enseres

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
			2009	2010
DOTACION MOBILIARIO			2009	2010
Gerencia Técnica	GL	1	\$1.065	0
Oficinas 25 de Agosto	GL	1		\$365
Total			\$1.065	\$365

**Millones de pesos colombianos

Nota: De acuerdo con el horizonte del proyecto, se contemplaron las re-inversiones dado que su vida útil es inferior.

✓ *Otros Gastos Preoperativos*

Corresponde a los costos de consultoría, divididos en los costos de la consultoría para las fases de diseño de los edificios (arquitectónico, eléctricos, estructurales, aire acondicionado, etc.) y los costos de la Interventoría en la ejecución de las obras.

Tabla 3. Costos de inversión otros gastos preoperativos

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
CONSULTORIA			2009	2010
Gerencia Técnica	GL	1	\$277	0
Oficinas 25 de Agosto	GL	1	\$139	0
Cafetería Satélite	GL	1	\$277	0
Cafetería Balance	GL	1	\$277	0
Club Miramar	GL	1	\$140	0
INTERVENTORIA	GL		\$463	\$950
Total			\$1.573	\$950

**Millones de pesos colombianos

3.3.3.2 Análisis de los Egresos: Dadas las características particulares del proyecto, la etapa de operación del proyecto corresponderá al uso de las oficinas de Gerencia Técnica y 25 de Agosto por parte de los trabajadores, y la prestación del servicio de alimentación en los casinos.

✓ *Materia Prima*

No se generan gastos por este concepto en la operación del proyecto.

✓ *Mano de Obra*

No se generan gastos por este concepto en la operación del proyecto.

✓ *Gastos Generales de Fabricación*

No se generan gastos por este concepto en la operación del proyecto.

✓ *Otros Egresos*

Los gastos generados en la operación del proyecto por este concepto se encuentran clasificados así:

Gastos Generales de Administración

Corresponden a los costos del personal de administración empleado en la operación del casino. Para su cálculo se contempló el personal contratado que tiene la función de la Interventoría al contrato de alimentación, así como el personal directo de Ecopetrol a cargo de la administración del servicio de alimentación.

Equipo Interventoría: Profesional Junior (1), Técnico Administrativo (1) dedicación exclusiva.

Profesional directo ECP: Profesional IV (1) dedicación parcial

Nota: Las tablas salariales aplicadas corresponden a las tablas para carrera técnica y administrativa para actividades contratadas, y el escalafón salarial de ECP.

Gastos de Mantenimiento y Seguros

Estos gastos hacen referencia al mantenimiento de las instalaciones. Se contemplaron los rubros por el aseo de las instalaciones y el mantenimiento locativo menor de las mismas.

Nota: Para el cálculo del servicio de aseo se proyectó el costos de 2 auxiliares del servicio aseo y el costo de los insumos.

Para el cálculo del servicio de mantenimiento locativo menor se consultó en históricos de la empresa.

✓ *Depreciaciones*

Se aplicaron las depreciaciones por el método de línea recta, a los activos del proyecto así:

Edificaciones	20 años
Maquinaria y Equipos	10 años
Muebles y Enseres	10 años

✓ *Análisis de los Ingresos*

Los ingresos del proyecto corresponden al alquiler recibido por Ecopetrol S.A. por el préstamo de las instalaciones de los casinos a la firma contratada para la prestación del servicio de alimentación.

Tabla 4. Análisis de los ingresos

Costo Alquiler Casinos			
Mes facturación alimentación			526.361.280
% Costo alquiler	5%	mensual	26.318.064
		Año	315.816.768

3.3.3.3 Flujo de Caja Con Proyecto y Sin Proyecto: Para el análisis incremental del proyecto se realizó la metodología del cálculo del flujo financiero CON proyecto, y posteriormente se realizó el flujo financiero del proyecto para determinar el efecto del proyecto.

El resultado del flujo financiero con proyecto es el siguiente:

VPN(i) del Proyecto	-2.923
TIR del Proyecto	21,0%

Para el flujo financiero sin proyecto, el resultado es el siguiente:

VPN(i) del Proyecto	-4.229
TIR del Proyecto	Numero complejo

3.3.4 Presupuesto del Proyecto

Tabla 5. Costos Obra Civil

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
			2009	2010
OBRA CIVIL			2009	2010
Casino Satélite	GL	1	\$ 1.544	\$ 2.519
Casino Balance	GL	1	\$ 984	\$ 1.359
Oficinas Gerencia Técnica	GL	1	\$1.330	\$2.469
Oficinas 25 de Agosto	GL	1		\$1.119
Club Miramar	GL	1		\$1.753
TOTAL			\$3.858	\$9.219

**Millones de pesos colombianos

Tabla 6. Costos Dotación

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
			2009	2010
DOTACION EQUIPOS			2009	2010
Casino Satélite	GL	1	\$855	0
Casino Balance	GL	1	\$680	0
Oficinas Gerencia Técnica	GL	1	\$ 1.065	
Oficinas 25 de Agosto	GL	1		\$ 328
Club Miramar	GL	1	0	0
Total			\$2.601	\$328

**Millones de pesos colombianos

Nota: De acuerdo con el horizonte del proyecto, se contemplaron las re-inversiones dado que su vida útil es inferior.

Tabla 7. Costos Consultoría e Interventoría

Descripción	Unidad	Cantidad	Presupuesto	
			2009	2010
			CONSULTORIA	INTERVENTORIA
Gerencia Técnica	GL	1	\$277	\$455
Oficinas 25 de Agosto	GL	1	\$139	\$147
Cafetería Satélite	GL	1	\$277	\$487
Cafetería Balance	GL	1	\$277	\$281
Club Miramar	GL	1	\$140	\$210
Total			\$1.110	\$1.580

**Millones de pesos colombianos

Tabla 8. Costos Totales del Proyecto

Descripción	Presupuesto total 2009-2010
Casino Satélite	5.682,00
Casino Balance	3.581,00
Oficinas Gerencia Técnica	5.596,00
Oficinas 25 de Agosto	1.733,05
Club Miramar	2.103,00
Total	18.695,05

**Millones de pesos colombianos

3.4 PLAN DE CALIDAD DEL PROYECTO

Para asegurar una eficiente y efectiva ejecución del proyecto, la gerencia, el contratista y el interventor deberán gestionar dirigir y controlar la calidad del proyecto cumpliendo como mínimo los siguientes requisitos:

Tanto la Gerencia, como el Contratista y el Interventor, deben elaborar un plan de calidad para el proyecto en donde definen cómo se van a cumplir los objetivos del

sistema de gestión de calidad de cada uno. La planificación de calidad debe dar cumplimiento a los requerimientos de ECOPETROL y los demás requisitos del sistema de calidad, según los lineamientos de la NTC ISO 9001. Cada uno debe elaborar un documento que se adapte al método de operación de su propio sistema de gestión de calidad según el caso.

La gerencia y la interventoría del proyecto deben dar consideración a las siguientes actividades, para cumplir los requisitos especificados del Proyecto:

- Preparación del Plan de Calidad siguiendo los lineamientos de la NTC ISO 10005.
- Planteamiento, seguimiento y control de los objetivos de calidad del proyecto.
- Identificar, elaborar y realizar seguimiento para tener actualizados los documentos (procesos, procedimientos, instructivos, formatos, etc.) necesarios para cumplir con el sistema de calidad de la Gerencia y la Interventoría, teniendo en cuenta los documentos necesarios para planear, ejecutar, realizar seguimiento y control de los documentos propios del proyecto que abarca todas las actividades contractuales.
- Procedimientos documentados de acuerdo con el Plan de Calidad del proyecto que definan los aspectos de Planeación, Programación, Administración y Ejecución para los trabajos de: Gestión de Compras, Suministro de los Materiales y Equipos, Ejecución de las Obras Civiles, red contra incendio, voz y datos, pruebas de precomisionamiento y comisionamiento de la totalidad de los sistemas contratados.
- Documentación de cambios a las ingenierías suministradas por ECOPETROL S.A.
- Control de documentación: Identificación y trazabilidad.
- Control de los registros: La Interventoría del proyecto debe llevar este control de acuerdo con los procedimientos internos de ECOPETROL S.A. para organizar los archivos físicos.

- Control de cambios.
- Programar y ejecutar auditorías internas para verificar la correcta implementación del sistema de gestión de calidad.
- Control de los productos no conformes del proyecto.
- El Plan de Calidad debe ser compatible con el Plan Detallado de Trabajo (PDT), para garantizar la aplicación de los elementos del sistema de Calidad de acuerdo con las fechas previstas y con la secuencia de actividades del PDT.
- Control de los registros de calidad.
- Programar y ejecutar auditorías internas para verificar el sistema de gestión de calidad.
- Se debe establecer y mantener su plan de acción para el mejoramiento de la calidad de los productos y sistemas objeto del alcance.

A diferencia de la gerencia del proyecto, la Interventoría debe:

- Programar y ejecutar auditorías para los contratistas asegurando el cumplimiento: técnico, de programación, HSE, laboral, administrativo y contractual.
- Verificación por parte de la Interventoría del proyecto que los planos tengan la codificación interna de ECOPETROL S.A.
- Verificación por parte de la Interventoría que los entregables estén debidamente revisados, aprobados y firmados.

El Contratista debe dar consideración a las siguientes actividades, para cumplir los requisitos especificados del Proyecto:

- Preparación del Plan de Calidad siguiendo los lineamientos de la NTC ISO 10005.
- Planteamiento, seguimiento y control de los objetivos de calidad del proyecto.

- Identificar, elaborar y realizar seguimiento para tener actualizados los documentos (procesos, procedimientos, instructivos, formatos, etc.) necesarios para cumplir con el sistema de calidad del contratista, teniendo en cuenta los documentos necesarios para planear, ejecutar, realizar seguimiento y control de los documentos propios del proyecto que abarca todas las actividades contractuales.
- Identificación y adquisición de medios de control, procesos, equipo, accesorios, recursos y habilidades que se puedan necesitar para lograr la calidad requerida.
- La actualización que se necesite del control de calidad, las técnicas de inspección y ensayo.
- La identificación de la forma de verificación adecuada, en etapas apropiadas durante la realización del Proyecto.
- La identificación y preparación de procedimientos, instructivos y registros de calidad.
- El Plan de Calidad debe ser compatible con el Plan Detallado de Trabajo (PDT), para garantizar la aplicación de los elementos del sistema de Calidad de acuerdo con las fechas previstas y con la secuencia de actividades del PDT.
- Identificación y adquisición de medios de control, procesos, equipo, accesorios, recursos y habilidades que se puedan necesitar para lograr la calidad requerida.
- La actualización que se necesite del control de calidad, las técnicas de inspección y ensayo.
- Establecer un mecanismo adecuado para el seguimiento, control y aseguramiento de calidad de los materiales objeto de las compras, tanto las realizadas por ECOPETROL S.A. directamente como las compras a cargo del constructor.
- Inspección y ensayos. El Contratista debe establecer y mantener actualizados procedimientos documentados para las actividades de inspección y ensayo, con el propósito de verificar que se cumplan los requisitos especificados en los pliegos de condiciones del proyecto. La inspección y los ensayos requeridos y

los registros que se establezcan se deben detallar en el plan de calidad y en los procedimientos documentados.

- Control del equipo de inspección, medición y ensayo.
- Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega.
- Seguimiento de indicadores propuestos en el plan de calidad.
- Durante el desarrollo del proyecto, ECOPETROL S.A. previo aviso, podrá realizar auditorías de calidad al CONTRATISTA, tomando como base las especificaciones del contrato, el plan de calidad aprobado y sus documentos relacionados.
- La Interventoría debe realizar seguimiento para que las actividades se realicen de acuerdo al plan de calidad y los requisitos de ECOPETROL S.A.
- El contratista debe asegurar la calidad de sus materiales y el interventor debe revisar periódicamente los certificados correspondientes.
- Control de los registros de calidad.
- Programar y ejecutar auditorías internas para verificar el sistema de gestión de calidad.
- Se debe establecer y mantener su plan de acción para el mejoramiento de la calidad de los productos y sistemas objeto del alcance.

Las siguientes normas dan los lineamientos generales que se deben tener en cuenta en el diseño, la construcción y la interventoría de los proyectos de infraestructura de ECOPETROL S.A.

Generales:

- Norma NFPA (Código de seguridad humana)
- NTC 2050 (Normas técnicas colombianas)
- RETIE (Reglamento Eléctrico Técnico de Instalaciones eléctricas)
- ANSI c 3720 (Regula gabinetes y tableros eléctricos)
- Consejo Colombiano de Seguridad Industrial (Señalización HSE).

- Norma NSR 98
- ANSI (Instituto Nacional de Estándar Americano) (Voz y Datos)
- EIA (Organización de la Industria Electrónica Americana) (Voz y Datos)
- TIA – 569A / 568B (Estándares de cableado de telecomunicaciones y directrices generales de los componentes de sistema de comunicaciones categoría 6A)
- Consejo Colombiano de Seguridad Industrial (Señalización HSE).

Lineamientos internos de ECOPETROL S.A.:

- Manual de Adecuaciones Físicas (Cumplimiento en anchos de puerta, anchos de circulaciones, especificaciones de piso, cielo raso e iluminación, especificaciones de fachadas, ubicación y tipología de mobiliario)
- Construcciones en áreas operativas tener presente el Análisis de Riesgos Tecnológicos (PHAST).
- Evaluación de protección de instalaciones o edificaciones (DSF)
- Imagen corporativa (señalización interna y externa, fachadas).
- Cableado de voz y datos categoría 6A.
- Requerimientos específicos de Seguridad Física de acuerdo a la ubicación, uso y a la zona geográfica de la edificación en construcción.

3.5 RECURSOS HUMANOS INTERNOS DEL PROYECTO

La organización del proyecto se estructuró de la siguiente forma:

Tabla 9. Recursos humanos internos del proyecto

ROL	RESPONSABILIDAD	DEDICACIÓN	TIEMPO	INICIO	FIN
VST Vicepresidente Servicios Tecnología	Encargado de la aprobación de fases de maduración, los procesos licitatorios, y la estimación de costos, tiempo y recursos.	Tiempo completo, ya que se debe estar al tanto de la planeación como de la ejecución del proyecto.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Director DAB	Alineación con las estrategias de la vicepresidencia	Tiempo completo, ya que se debe estar al tanto de la planeación como de la ejecución del proyecto.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Líder del Programa	Llevar a cabo la Gerencia del Programa y la ejecución de los proyectos, manejo de recursos.	100%, encargado de ejecutar el proyecto.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Líderes Regionales	Lidera el plan maestro de infraestructura área	100%, encargado de ejecutar el proyecto.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Profesional de Apoyo (I)	Controlar y servir de Interventor del proyecto con el fin de asegurarse del correcto funcionamiento del mismo.	100%, ya que es el encargado de darle el seguimiento a la ejecución del proyecto.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la planeación	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Líder contacto corporativo DPY	Asesoría en la maduración del proyecto y revisión de la documentación.	El tiempo necesario para la asesoría en la maduración de proyectos.	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la planeación	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Dirección Jurídica	Asesorar la estrategia de contratación, proceso de contratación y ejecución del contrato.	El tiempo necesario desde la planeación de la estrategia de contratación hasta la liquidación del contrato.	Todo el tiempo del proyecto	Desde la planeación	Hasta liquidación del Contrato.

ROL	RESPONSABILIDAD	DEDICACIÓN	TIEMPO	INICIO	FIN
Gestión de Abastecimiento	Responsable Gestión de Abastecimiento	100%	Etapa pre-contractual	Desde la radicación del FUC	Hasta el inicio del contrato
Consultor Gerencia de Adecuaciones	Asesorar a la Gerencia del Proyecto, para realizar el seguimiento adecuado de los procesos.	100%	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.
Gerente Refinería Barrancabermeja	Aprueba el plan de desarrollo de infraestructura planteada por el Programa	100%	Todo el tiempo del proyecto.	Desde la concepción de la idea del proyecto.	Hasta la ejecución absoluta del proyecto.

La matriz RACI se definió así:

Tabla 10. Matriz de Roles y Responsabilidades

ACTIVIDADES*	VICEPRESIDENCIA DE SERVICIOS Y TECNOLOGÍA - VST	DIRECCIÓN DE ABASTECIMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS - DAB	UNIDAD DE ABASTECIMIENTO OPERATIVO DE BIENES Y SERVICIOS	GERENCIA PROGRAMA INFRAESTRUCTURA	PROFESIONAL DE APOYO A PROGRAMA INFRAESTRUCTURA- INTERVENTOR	LIDER PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL MAGDALENA MEDIO	EJECUTIVO DE SERVICIO DAB	GERENCIA DE INTERVENTORIA PROYECTO DE PROGRAMA INFRAESTRUCTURA VST	GERENTE REFINERÍA BARRANCABERMEJA	DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS	VICEPRESIDENCIA JURÍDICA
FASE 1 - Identificación Oportunidades											
Identificación de Iniciativa	I	I	I	E	I	I		I	I		
Identificación de Involucrados	I	I	I	I		I		E			
Formulación de objetivos y alineación estratégica	I	A	A	E		I		E			
Estudio de prefactibilidad y factibilidad	I	I	I	A	A	I		E	I		
Listado de riesgos potenciales		I	I	A	A	I		E	I		
Estimación de costos, tiempos y recursos	I	I	I	A	A	I		E	I	C	
Preparación información Proceso de maduración		I	I	A	A	I		E		C	
Maduración del proyecto	I	A	I	A	C	I		E	I	C	
FASE 2 - Evaluación de alternativas											
Diagnóstico preliminar				A	A	C		E			
Diagnóstico final	I	I		A	A	C		E			
Presentación de alternativas		I	I	A	A	I		E			
Prediseño de alternativa validada				A	A	I		E			
Dimensionamiento de áreas				A	A	I		E			
Estimación de costos, tiempos y recursos	I	I	I	A	A	I		E	I	C	
Preparación información Proceso de maduración		I		A	A	I		E		C	
Maduración del proyecto	A	I	I	A	C	I		E	I	C	
FASE 3 - Definición del proyecto											
Visita				I	I	I	I	E			
Validación diseño arquitectónico existente				A	A	A		E			
Entrega de informes de diagnóstico					A			E			
Priorización con ECP								E			
Ingeniería Básico - Detallada				A	A	C		E			
Elaboración de Especificaciones y Presupuesto				I	A	I	I	E			
Estrategia de contratación	I	I	I	A	A	I	I	E			
Preparación documentación para maduración de proyectos				I	A	I		E			
Presentación preliminar a DPY				A	A			E			
Preparación Comité de Maduración		I	I	E	C			E			
Aprobación Comité de Maduración	A	I	I	E	C	I		C	I		
Entrega de documentación para proceso de contratación	I	I	I	I	I			E	I		
Radicación del FUC								E			
FASE 4 - Ejecución											
Contratación		A	E	I	I	I	I	C	I	I	E
Legalización del Contrato de Ejecución de Obra		A	E	I	I	I	I	E		I	E
Ejecución del proyecto				I	I	I	I	I	I		
Interventoría para la ejecución de las obras				I	A	I	I	E			
Entrega de obra al negocio				A	A	I	I	E	I		
Capitalización				A	A	I	I	E	I		
FASE 5 - Operación											
Establecer y divulgar lecciones aprendidas del proyecto				I	I	I		E	I	A	
Evaluación Expost Económico -Financiera		I		I	I	I		E	I	A	

3.6 PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

3.6.1 Etapa Diseños

Requerimientos de comunicaciones

Relaciones entre responsabilidades del equipo del proyecto y los interesados en el mismo

Todas las comunicaciones formales generadas en esta fase del proceso deben ser registradas por la Gerencia del Proyecto, al igual que las versiones de los diseños realizados, hasta lograr la aprobación final de los planos de instalaciones físicas. Esta información debe registrarse de acuerdo a los formatos, lineamientos y procedimientos establecidos por Ecopetrol y deben cumplir con las exigencias de imagen corporativa de la organización.

Las comunicaciones entre los interesados del Proyecto y los responsables del mismo, deberán desarrollarse a través de medios directos que optimicen el proceso de diseño tales como reuniones y correos electrónicos.

RESPONSABLES:

- Líderes del Programa Infraestructura Regional Magdalena Medio
- Líder regional Magdalena Medio Consultoría Gerencia del Proyecto
- Gerente Programa de Infraestructura de Ecopetrol
- Consultoría Gerencia e Interventoría del Proyecto
- Supervisión de Gestión de Proyectos

Tabla 11. Estrategia comunicaciones

¿Qué se necesita comunicar?	¿Entre quiénes?	¿Cuál es la forma de comunicarlo?	Responsable	Escenario	Frecuencia
Compromisos y avances de gestión	Cliente Interno Líder ECP Gerencia proyecto	Presentaciones, correo electrónico, reuniones	Líder ECP	Reuniones sistemáticas	Requerimiento de cliente
Revisión y aprobación de diseños	Gerencia Proyecto Líder ECP Cliente Interno	Reuniones, Actas	Líder ECP	Reuniones en oficinas ECP	Requerimiento de cliente
Información de licencias y permisos	Ecopetrol Autoridades zona	Actas, Correo electrónico	Gerencia de Proyecto	Oficinas Gerencia	Requerimiento de cliente
¿Qué se necesita comunicar?	¿Entre quiénes?	¿Cuál es la forma de comunicarlo?	Responsable	Escenario	Frecuencia
Información general sobre proyecto	Ecopetrol Autoridades zona	Reuniones, cartas, socializaciones	Ecopetrol	Sala de reuniones	Al finalizar etapa de diseños
Definición temas especializados	Gerencia Especialistas	Acta de Compromisos	Gerencia de Proyecto	Reuniones	Semanal
Revisiones y aprobación de diseños finales	Gerencia Programa Líder ECP Cliente	Acta de compromisos	Gerencia de Proyecto	Reuniones	Según necesidad de diseño

LOGÍSTICA Y UBICACIONES

Para la organización de eventos y reuniones, se debe verificar la disponibilidad de:

- Funcionarios y personal citado a las reuniones
- Lugares habilitados para reunión en cada zona
- Equipos y recursos técnicos necesarios para realizar proyección de imágenes, presentaciones y piezas comunicativas
- Espacios en la agenda de los interesados

Además, se debe asegurar que los desplazamientos del personal a las zonas en las que se realizarán los eventos son autorizados por Ecopetrol.

NECESIDADES DE INFORMACIÓN EXTERNA

Se deben establecer las condiciones de interlocución entre Ecopetrol y los involucrados externos del proyecto, los antecedentes de esta y el grado de Influencia e impacto del proyecto en la zona a intervenir.

3.6.2 Etapa Ejecución de obra

RESPONSABLES:

- Líderes del Programa Infraestructura Regional Magdalena Medio –ECP-
- Líder regional Magdalena Medio Consultoría Gerencia del Proyecto
- Gerente Programa de Infraestructura de Ecopetrol
- Consultoría Gerencia e Interventoría del Proyecto
- Supervisión de Gestión de Proyectos

ESTRATEGIA DE COMUNICACIONES

Personal de Proyecto:

Se deberán utilizar mecanismos de comunicación directa tales como memorandos, cartas, informes, correos electrónicos, comités y reuniones, de acuerdo a la importancia del tema a tratar y la necesidad de interacción con el interlocutor.

Todas las comunicaciones entre la Gerencia, el contratista, la interventoría y Ecopetrol deben ser registradas por la Gerencia del Proyecto de acuerdo al control interno establecido por la misma, realizando el seguimiento a las respuestas y el control de correspondencia hasta finalizar el proyecto.

El intercambio de información entre la Gerencia del Proyecto y Ecopetrol cumplirá con los formatos y lineamientos establecidos por Ecopetrol.

Las comunicaciones entre contratista, interventoría, el equipo del proyecto y la Gerencia sobre los aspectos técnicos y administrativos, quedarán registradas en actas de reunión, informes y cartas que deben quedar en el archivo de la Gerencia del Proyecto cuando éste finalice.

Personal Externo:

Se desarrollará una estrategia de comunicación masiva para las comunidades y grupos de personas involucradas directa e indirectamente con la ejecución de la obra, con el fin de aminorar el impacto de la obra y facilitar su aceptación.

Los medios utilizados serán sesiones de grupo, carteleras, afiches, correos electrónicos y pendones con información sobre proyecciones y beneficios de la obra y su definición dependerá del impacto real que genera la obra en la zona, en la comunidad o el grupo de personas al que va dirigida la comunicación.

Las piezas de comunicación deben cumplir con los lineamientos de Comunicaciones contemplados en el Manual de imagen corporativa de Ecopetrol en materia de diseño, contenido, formato y tamaño, de acuerdo a la identificación de necesidad, oportunidad y forma de publicación más adecuada para cada zona. Para facilitar las relaciones con las comunidades involucradas, es necesario definir las condiciones de zona o región en la que se realiza la intervención, teniendo en cuenta análisis de riesgos externos y antecedentes de la relación entre Ecopetrol y la comunidad involucrada.

¿Qué se necesita comunicar?	¿Entre quiénes?	¿Cuál es la forma de comunicarlo?	Responsable	Escenario	Frecuencia
Información proceso pre-contractual	Gerencia Interventoría Contratista	Carta	Director de Interventoría	Oficina	Según necesidades de proceso de contratación
Inicio de obras	Gerencia Interventoría Contratista Ecopetrol	Acta	Director de Interventoría	Oficina	Al iniciar obra
Información técnica del proyecto	Interventor Contratista	Carta	Director de Interventoría	Oficina, campo y/o ambas	Cada vez que se requiera
Corte semanal de obra	Contratista Interventor	Acta	Contratista	Campo	Semanal
Indicaciones, revisión de diseños, verificación de avances de obra	Contratista Interventor	Comité de obra	Interventor Residente	Reunión	Semanal

¿Qué se necesita comunicar?	¿Entre quiénes?	¿Cuál es la forma de comunicarlo?	Responsable	Escenario	Frecuencia
Definición de detalles técnicos en proceso de construcción	Interventoría obra, contratista y especialista	Comité técnico, Carta, Bitácora de obra	Interventoría	Reunión obra u oficinas	Semanal
Informe mensual de obra	Contratista- Interventor- Ecopetrol	Informe escrito y presentación	Director de Interventoría	Reunión Sistemática	Semanal
Invitación a comités de obra	Contratista- Interventor- Ecopetrol	Carta, fax, Internet, correo electrónico.	Director de Interventoría	Oficina	Semanal
Solicitudes de cambios	Cliente Interno Gerente Programa	Acta	Líder ECP	Reunión en oficinas ECP	Según requerimiento cliente
Solicitudes de cambios	Líder ECP Gerencia Interventoría	Correo electrónico	Líder ECP	Oficina	Según requerimiento cliente
Solicitudes de cambios	Interventoría Contratista	Acta	Director de Interventoría	Oficina, campo y/o ambas	Según requerimiento cliente
Llamadas de atención e Incumplimientos	Contratista Interventor	Carta	Director de Interventoría	Oficina	Cada vez que se produzcan
Entrega parcial de obra	Contratista- Interventor- Ecopetrol	Carta	Director de Interventoría	Oficina	Finalización de obra

Entrega de productos desarrollados	Contratista Interventor Ecopetrol	Memorias y planos de obra construida	Líder ECP	Oficina	Finalización de obra
Información sobre proyecciones de obra	Gerencia Afectados ECP	Cartelera y boletines electrónicos	Gerencia de Proyecto	Campo	Mensual
Información sobre impacto positivo de obra	ECP Comunidades afectadas	Afiches, pendones	Gerencia de proyecto	Campo	Inicio de obra
Información sobre proyección de obra e impacto en zona	Comunidades externas involucradas	Socialización con líderes comunidad	Líder ECP	Reunión en auditorio o sala	Mensual

ARCHIVO Y CUSTODIA DE INFORMACIÓN

La Gerencia del Proyecto realizará el archivo de todas las publicaciones externas realizadas durante la ejecución de la obra y realizará el seguimiento de la información masiva publicada sobre el tema en el registro de comunicaciones del proyecto.

Las comunicaciones internas quedarán registradas por orden cronológico en la carpeta general del proyecto, según Manual de Gestión Documental.

3.7 PLAN DE ADMINISTRACION DE RIESGOS DEL PROYECTO

El equipo del proyecto mediante el denominado “Taller de Riesgos” realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos principales y secundarios que podían presentarse en el proyecto. Su análisis se realizó con base en la matriz RAM, que se muestra en el gráfico No. 2, y cuyos resultados se presentan en el Anexo C Taller de Riesgos del Proyecto.

Tabla 12. Matriz RAM

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

		CONSECUENCIAS						PROBABILIDAD DE OCURENCIA								
Capex (USD\$):	7.050.487	Programa de Ejecución:				280	Días	Calendario								
								1	2	3	4	5				
								<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%				
Severidad	HSE			Ambiente	Costos (US\$)	Programación		Reputación	Clientes	Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos	Ocurre a menudo en 2 de 3 proyectos	Ocurre + ó - en todos los proyectos		
	Personas	Daños a instalaciones	Efecto			Desde	Hasta								Desde	Hasta
5	Muy Alto	Fatalidad múltiple	Daño Total	Efecto Masivo	>5% Capex	>10% Programa	Impacto internacional	Veto a ECOPEPETROL como proveedor	5	10	15	20	25			
					352.524	7.050.487	28,0	280,0								
4	Alto	Fatalidad sola	Daño Mayor	Efecto Mayor	3->5% Capex	6->10% Programa	Impacto Nacional	Pérdida de participación en el mercado	4	8	12	16	20			
					211.515	352.523	16,8	27,9								
3	Medio	Lesión mayor	Daño Localizado	Efecto Localizado	1->3% Capex	2->6% Programa	Impacto considerable	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	3	6	9	12	15			
					70.505	211.514	5,6	16,7								
2	Bajo	Lesión menor	Daño Menor	Efecto Menor	0.5->1% Capex	1->2% Programa	Impacto limitado	Implica Quejas y/o Reclamos	2	4	6	8	10			
					35.252	70.504	2,8	5,5								
1	Insignificante	Lesión leve	Daño leve	Efecto Leve	< 0.5% Capex	<1% Programa	Impacto leve	Genera riesgo de incumplir cualquiera de	1	2	3	4	5			
					0	35.251	0	2,7								
									<5%	6->34%	35->65%	66-95%	>95%			

Del taller de riesgos realizado se determinaron los principales riesgos por categorías así:

✓ Gerenciamiento del Proyecto:

- Necesidad de ampliar el plazo y el costo del proyecto.
- Incorporación tardía de las necesidades del cliente.
- Mala presupuestación del proyecto.
- Retrasos en la maduración del proyecto por no contar con la información necesaria.
- Desfase en el presupuesto.
- Reprocesos en los diseños e ingeniería de detalle.
- Demoras en la ejecución de las obras, por mala planeación de los tiempos de ejecución.
- Variaciones en el presupuesto y en el costo real del proyecto

- Gerencia deficiente tanto en el proceso de planeación, interventoría y ejecución del proyecto
- Inadecuada selección de la alternativa propuesta.

- ✓ Legislativo, normativo, contable y tributario.

- Demoras en la obra por desconocimiento de los requisitos para laborar con ECP

- ✓ Técnicos (Estudios e ingenierías)

- Incorrecta definición del alcance del proyecto.
- No aprobación del diseño por parte del cliente - costos muy altos.
- Demoras en la entrega de los diseños.
- Retraso en la entrega de los diseños, especificaciones y presupuestos finales de acuerdo a los tiempos del cronograma del proyecto.
- Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos.
- Elaboración deficiente del diseño estructural.
- Demoras en la entrega de los diseños.
- Falta de diseños de rutas de evacuación, ubicación y cantidad de equipos de extinción de incendios.
- Reprocesos por reconstrucción
- Bajo rendimiento del personal por falta de conocimiento del tema.
- Incoherencia en diseños hidráulicos, eléctricos, estructurales, de aire acondicionado, redes de voz y datos.

- ✓ Compras y Contratación

- Necesidad de ampliar el plazo del proyecto.

- Insuficiencia para ejecutar la obra durante el plazo contractual pactado.
- No establecer el personal profesional mínimo requerido para cada contrato.
- Selección de contratista no idóneo para diseño
- Que no se incluyan los anexos relativos a normatividad HSE.
- El tiempo de llegada de suministros de equipos de aire acondicionado, suministro de las kit de campamentos (Cama,televisor,mesas)
- Falencias en la entrega de los Documentos y anexos del Proceso de Selección.
- Illiquidez del proponente.
- Que se demore el proceso contractual y no se cumpla con el cronograma e inicio del proyecto.

✓ HSE

- Potencial de emergencia por acumulación de residuos peligrosos (tubos fluorescentes, lana de vidrio, materiales con contenido de asbesto, etc.).
- Incumplimiento en los aspectos de HSE por parte de los contratistas, por emisión de actualizaciones o nueva normativa de HSE.
- Exposición a riesgos en excavaciones
- Inadecuado desempeño en HSE por parte de los trabajadores de contratistas.
- Falta de apoyo de personal de HSE de Ecopetrol.
- Reprocesos en la revisión y aprobación del Plan HSE presentado por los contratistas.
- Falta de compromiso gerencial por parte de los contratistas en la implementación de la normativa HSE.
- Retrasos en PDT por aspectos de HSE
- Evaluaciones de contratistas con desempeño en HSE deficiente.
- Acumulación de escombros y residuos en obra que ocasionan condición subestandar.
- Bajo desempeño en HSE
- Incremento de incidentes y accidentes de trabajo

- Demoras en los procesos por ambigüedad de directrices en temas HSE
 - Retrasos en las actividades que involucran trabajo en altura por aspectos de HSE
 - Incumplimiento de la normativa HSE de Ecopetrol por parte de contratistas.
- ✓ Responsabilidad Social Empresarial
- Afectación del orden público: Problemas de orden social en los lugares en donde se desarrollan los proyectos.
 - Mal manejo de las relaciones entre el personal en obra y la comunidad
 - Inconformidad en la comunidad por no hacerlos partícipes de los proyectos de ECOPETROL para su zona
 - Resistencia de la comunidad a aceptar inscribirse en el Sistema Público de Empleo - SPE.
- ✓ Ejecución y Montaje
- Demoras en la iniciación de la ejecución del proyecto.
 - Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.
 - Poca disponibilidad de recursos, materiales, equipos y personal para la obra
 - Acumulación de equipo capital en bodegas.
 - Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.
 - Imposibilidad de realizar trabajos por falta de permisos.
 - Bajo rendimiento del personal de mano de obra calificada y no calificada
 - No contar con recursos económicos para eventuales trabajos no planeados (imprevistos de obra).
 - Prohibición de realizar trabajos en lugares específicos dentro de los campos de Ecopetrol.

- Pérdida de estabilidad y Reprocesos en ejecución y montaje de la obra por deserción de personal Profesional o dificultades para su consecución, por concepto de bajas asignaciones salariales.
- Problemas de tipo constructivo por baja calidad durante la construcción de la estructura en concreto, mampostería, cubierta, ventaneria o carpintería metálica o de madera.
- Demora en la liquidación del contrato durante el plazo pactado.
- Demoras en la entrega del producto por mala calidad de los equipos.
- No cumplimiento de la fecha límite para la entrega de la obra.
- Mala calidad en la obra final
- Demoras en la puesta en marcha del proyecto por constitución de la mano de obra calificada y no calificada.

✓ Logística y Transporte

- Falta de espacio para los materiales y equipos del contratista necesarios para la ejecución del proyecto
- No se cuenta con un espacio de almacenamiento para equipos de larga entrega y mobiliario.
- Demoras en la instalación de equipos importados

✓ Puesta en marcha y entrega

- Incumplimiento en la entrega de documentación final al cliente.
- Funcionamiento inadecuado de los equipos
- Equipos que no responden a las expectativas y requerimientos de ECP

3.8 PLAN DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

3.8.1 Estrategia de compras. Las compras de los materiales, consumibles, equipos (hidrosanitario, aire acondicionado, sistema de gas, etc.), estarán a cargo del contratista.

La compra de mobiliario, UPS´s, teléfonos, seguridad física, seguridad electrónica, neveras y otros mobiliarios, será suministrada por la Línea de Abastecimiento del Programa Infraestructura de Instalaciones de Ecopetrol S.A en aplicación de acuerdos de precios o mediante concurso cerrado basado en Inteligencia de mercado.

Se deberá garantizar que la compra de materiales se realice según el alcance del proyecto, con las bases y premisas de los documentos de la ingeniería de detalle y demás documentos técnicos que hacen parte de la compra. Los materiales comprados tendrán la calidad de acuerdo con las especificaciones suministradas y tendrán un precio adecuado según las condiciones del libre comercio del mercado. Los materiales requeridos, fungibles, misceláneos y demás materiales a ser incorporados en la construcción, serán comprados y suministrados por el Contratista del PC y serán adquiridos de acuerdo con la ingeniería de detalle, cumpliendo con las especificaciones y demás condiciones de precio, calidad y plazo de entrega establecidos.

Todos los materiales suministrados por el Contratista deben ser nuevos, de calidad comprobada, deben cumplir con las especificaciones técnicas y la Interventoría podrá revisar las cotizaciones que soporten el valor de cada uno de ellos.

ECOPETROL y/o el Contratista obtendrá de los fabricantes y proveedores de los materiales, las garantías correspondientes por defectos en la calidad de los

mismos. Dichas garantías deberán cubrir las reparaciones y/o el reemplazo de dichos materiales, condición que deberá figurar en las respectivas órdenes de compra.

El procedimiento de las ordenes de compras se iniciará una vez que todos los documentos técnicos (requisiciones, especificaciones, dibujos etc.) necesarios para realizar la gestión de compras, entregados por la ingeniería de detalle estén aprobados por la interventoría del PC y/o ECOPETROL S.A.

En términos generales las actividades de la gestión de compras son:

- Revisión de todos los documentos entregados por los proveedores para selección y elaboración la orden de compra.
- Realización de los cronogramas de tiempos fabricación, pruebas y entrega de materiales por los proveedores.

Para la realización de dichas compras se tendrá en cuenta la siguiente matriz con su respectivo responsable, estrategia y objeto de la compra:

Tabla 13. Estrategia de compras

TEMÁTICAS	RESPONSABLE	ESTRATEGIA	OBJETO
Equipos Casino	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Concurso Cerrado	Suministro, transporte, instalación, personal calificado, puesta en marcha, capacitación y mantenimiento.
UPS	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Selección Directa	Suministro e instalación de 1 UPS.
Componentes Seguridad Física	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Acuerdo de Precios (Para Cámaras) y Selección Directa	Suministro, instalación y puesta en marcha de cámaras de seguridad.
Sistema de Detección y Alarma para Sistema Contraincendio	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Selección Directa	Suministro, instalación y puesta en marcha.
Mobiliario (Puestos de trabajo)	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Acuerdo de Precios	Suministro e instalación de 2 puestos de trabajo.
Equipo de video	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Acuerdo de Precios	Suministro e instalación.
Señalización	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Acuerdo de Precios	Suministro e instalación.
Teléfonos	Línea Abastecimiento Programa Infraestructura	Compra Directa	Suministro e instalación.

3.8.2 Plan de compras del contratista de obra. El contratista deberá presentar un plan de compras que defina el procedimiento y planes de consecución de los materiales y adicionalmente incluya la siguiente información:

- Condiciones de mercado, para la adquisición de equipos y materiales.
- Listado de posibles proveedores.
- Criterios de selección de equipos y materiales.
- Procedimientos especiales de procura.
- Logística de suministro incluyendo depósitos de recepción en el exterior y ubicación en la obra.
- Compra temprana de equipos de larga entrega.
- Matriz de responsabilidades de la consecución.

Debido a que los materiales son de uso común en la especialidad civil, no se consideró una estrategia especial para compra de los mismos. Sin embargo el procedimiento será el siguiente:

- Aprobar el plan de compras por interventoría. El cual debe definir el equipo de compras que interactuará con la interventoría.
- Verificar que el plan de compras sea consecuente con el PDT, con el fin de controlar cada una de las etapas del proceso de compras, como cotización, puesta de orden de compra, entrega del suministro en obra, etc.
- Validación recibo en obra del suministro por interventoría, para lo cual se debe solicitar certificados de calidad, facturas del equipo o suministros y los respectivos ensayos o calibraciones.
- Pruebas de campo de los equipos, una vez sea instalado. Estos deben llevar el visto bueno de ECOPETROL S.A., a partir de los protocolos requeridos.

Durante el proceso de compra el contratista debe aportar la documentación suficiente para que ECOPEPETROL S.A., solicite ante las respectivas identidades del estado la devolución por concepto de IVA, de acuerdo con las exenciones previstas en la ley 223 de 1995.

Adicional a lo anterior, la Interventoría debe:

- Establecer y coordinar el programa de seguimiento, control y aseguramiento de calidad de los materiales.
- Monitoreo cumplimiento de fechas y plazos establecidos.
- Asegurar disponibilidad oportuna de materiales.
- Implementar correctivos oportunamente para evitar posibles atrasos.
- Asegurar la nacionalización de los materiales, si llegare a aplicar.
- Garantizar transporte en condiciones adecuadas.
- Garantizar almacenamiento en condiciones adecuadas.
- Efectuar el balance de materiales recibidos, instalados y en bodega.
- Exigir los protocolos de prueba, identificando lote de producción, detalles de fabricación dimensional y demás parámetros.
- Exigir los catálogos de los equipos, los certificados de calidad, las garantías de los equipos.
- Examinar los materiales a su recibo, para su aceptación y liberación.
- Compra de Producto
 - Generalidades
 - Inspección de Producto
 - Embalaje, Preservación y Transporte
 - Entrega
 - Liberación y aceptación del material.
 - Contratación de un servicio
 - Control de rechazo o devolución de producto

- Seguimiento al proceso de fabricación, embalaje y entrega.
- Cancelación de servicios
- Auditorias interna
- Presentación de Informes periódicos.
- Reevaluaciones periódicas
- Garantizar el cumplimiento de la inspección, liberación y aprobación previo a la instalación.

3.9 PLANES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

3.9.1 Control de financiación y contabilización. El proyecto carece de financiación externa y ECOPETROL S.A., asumirá los costos totales para la ejecución del proyecto.

Una vez entren en operación las instalaciones que hacen parte del Plan Maestro, se procederá a ejecutar la capitalización del mismo, de acuerdo con el procedimiento definido por la empresa en el Proceso y control de capitalización y cierre de proyectos.

4.9.1.1 Control de costos y cronograma: El proceso de control y seguimiento de los proyectos se realiza mediante los siguientes pasos:

- a) Elaboración presupuesto último semestre del año anterior.
- b) Responsables: Gerente, Directores de Obra, Líderes Regionales, Líder Presupuesto y Costos.
- c) Aprobación presupuesto por ECOPETROL S.A. y en MAVERAK PEEP.
- d) Responsable: Líder Presupuesto y Costos.
- e) Programación actividades y cargue en Project Server del valores planeados en el primer mes del año corriente.

- f) Responsables: Equipo de Maduración, Interventoría, Líderes regionales, Planeador del Programa.
- g) Informe semanal de cantidades de obra, a cargo de los Inspectores de Obra.
- h) Informe semanal de Interventoría, a cargo de los Residentes de obra.
- i) Informe semanal por parte de los Programadores de la Interventoría.
- j) Informe de control mensual, a cargo de los Programadores de la Interventoría.
- k) Reporte Valores ganados, Costo Actual y Causación Programadores Interventoría.
- l) Cargue valores reportados en Project Server.
- m) Publicación mensual en módulo de reportes Gerenciales:

3.9.1.2 Control de cambios: Los cambios en la estrategia y direccionamiento del proyecto a que haya lugar por cualquier motivo, serán reportados en el Procedimiento de Coordinación del Proyecto y se dejará constancia de la justificación, aprobación y fecha del cambio. En dicho procedimiento se identifican, clasifican y describen los tipos de cambios posibles en la ejecución de un proyecto, los cuales se mencionan a continuación:

- **Cambios requeridos por las Áreas Operativas:** son todos aquellos cambios surgidos a raíz de solicitudes de las áreas operativas para cubrir necesidades en las etapas de ejecución del proyecto, necesarias para una operación segura y confiable de los sistemas.
- **Cambios durante la ejecución del contrato:** son todos aquellos cambios presentados durante la fase de ejecución del proyecto, tanto de compras como de construcción. Los cambios en ejecución pueden clasificarse en:
 - ✓ Cambio en especificaciones técnicas en las compras de materiales y equipos.
 - ✓ Cambios en el diseño.

- ✓ Cambios por requerimientos circunstanciales y HSE.
 - ✓ Cambios por condiciones no favorables en sitio de trabajo.
 - ✓ Cambios en el programa por aceleración de trabajos.
- **Cambios en Contratos:** muchos de los cambios antes mencionados implican cambios relacionados con las condiciones contractuales de procesos de compra, construcción, ingeniería y/o interventoría, que implican el desarrollo de actos de orden jurídico - administrativo. Para ser formalizados, los cambios en contratos pueden corresponder a:
 - ✓ Mayores cantidades de obra.
 - ✓ Suspensión de actividades.
 - ✓ Ampliación de plazo.
 - ✓ Contratos adicionales.
 - ✓ Ajustes inflacionarios.
 - ✓ Incremento por variación en la convención colectiva de los trabajadores.
 - ✓ Incremento del salario mínimo legal.

Procedimiento para Control de Cambios

El control de cambios en los proyectos se llevará a cabo siguiendo los lineamientos del Procedimiento ECP-DPY-P-003: Procedimiento para el Control de Cambios en Proyectos, el Formato ECP-DPY-F-025: Solicitud de Cambios en Proyectos y el Formato ECP-DPY-F-026: Registro y Seguimiento de Cambios en Proyectos.

3.10 PLANES DE CIERRE DEL PROYECTO

3.10.1 Plan de Precomisionamiento, Comisionamiento y Puesta en Marcha.

Dentro del plan de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha, se llevarán a cabo todas las pruebas requeridas según la ingeniería de detalle, para

garantizar la integridad de los sistemas de las edificaciones que hacen parte del Plan Maestro de la GRB, conforme a las especificaciones suministradas por ECOPETROL S.A.

EL CONTRATISTA debe preparar y presentar su procedimiento y el programa de pruebas a Interventoría, para su aprobación, antes de empezar cualquier prueba. Todas las pruebas llevadas a cabo por El CONTRATISTA deben estar documentadas y deben ser testificadas y aceptadas por la Interventoría para que puedan ser válidas. El CONTRATISTA debe informar a Interventoría con anterioridad, la fecha y el lugar de dichas pruebas.

Los planes de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha de los diferentes componentes del sistema y del conjunto en general, requieren definir protocolos de pruebas, puesta a punto y arranque de la unidad, que deben ser sometidos a la aprobación del dueño del proyecto, para garantizar el óptimo funcionamiento de:

- Redes de cableado estructurado.
- Redes eléctricas en general.
- Redes telefónicas.
- Redes de control y mando.
- Equipos.

Adicionalmente se deberán documentar las pruebas al sistema de aire acondicionado y las pruebas hidrostáticas de todas las tuberías instaladas en el proyecto.

3.10.2 Filosofía de Confiabilidad, Mantenimiento y Operación

3.10.2.1 Filosofía de confiabilidad

Casino Satélite

- Se debe garantizar que el casino cuente con las áreas suficientes para prestar el servicio de alimentación a 450 personas simultáneamente.
- Se debe garantizar que la infraestructura física y los equipos de casino presten el servicio de alimentación a 450 usuarios.
- Garantizar el funcionamiento de los equipos de cocina los 365 días del año.
- Contemplar un sistema de almacenamiento de agua que respalde el suministro en la eventualidad de presentarse cortes o fallas en el abastecimiento.
- Las áreas para el almacenamiento de alimentos deben estar señalizadas e identificadas.
- Las áreas para el almacenamiento de alimentos deben contar con condiciones de temperatura y humedad relativa controladas.
- Debe poseer un sistema de iluminación natural y/o artificial que permita la ejecución segura de las actividades propias del área de cocina.
- Se debe contemplar un área para manejo y disposición temporal de residuos.
- Contemplar alternativas para que las fallas simples de equipos, no ocasionen interrupción en la prestación del servicio de alimentación.
- Garantizar la capacidad de la acometida eléctrica que alimentará las instalaciones, capacidad de transformadores y totalizadores de 110-220 Voltios.
- Se debe contar con trampas de grasas internas y externas, con dimensiones adecuadas para su correcto funcionamiento.
- Se debe contar con suministro y disponibilidad de red de detección y alarma contra incendio.

- Asegurar la disponibilidad de un circuito de seguridad electrónica al interior de las instalaciones interconectado con el command center.
- Se debe garantizar iluminación en zonas interiores como exteriores del área.

Casino Balance

- Se debe garantizar que el casino cuente con las áreas suficientes para prestar el servicio de alimentación a 300 personas simultáneamente.
- Se debe garantizar que la infraestructura física y los equipos de casino presten el servicio de alimentación a 300 usuarios.
- Garantizar el funcionamiento de los equipos de cocina los 365 días del año.
- Contemplar un sistema de almacenamiento de agua que respalde el suministro en la eventualidad de presentarse cortes o fallas en el abastecimiento.
- Las áreas para el almacenamiento de alimentos deben estar señalizadas e identificadas.
- Las áreas para el almacenamiento de alimentos deben contar con condiciones de temperatura y humedad relativa controladas.
- Debe poseer un sistema de iluminación natural y/o artificial que permita la ejecución segura de las actividades propias del área de cocina.
- Se debe contemplar un área para manejo y disposición temporal de residuos.
- Contemplar alternativas para que las fallas simples de equipos, no ocasionen interrupción en la prestación del servicio de alimentación.
- Garantizar la capacidad de la acometida eléctrica que alimentará las instalaciones, capacidad de transformadores y totalizadores de 110-220 Voltios.
- Se debe contar con trampas de grasas internas y externas, con dimensiones adecuadas para su correcto funcionamiento.
- Se debe contar con suministro y disponibilidad de red de detección y alarma contraincendio.

- Asegurar la disponibilidad de un circuito de seguridad electrónica al interior de las instalaciones interconectado con el command center.
- Se debe garantizar iluminación en zonas interiores como exteriores del área.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia)

- Contemplar un sistema de almacenamiento de agua que respalde el suministro en la eventualidad de presentarse cortes o fallas en el abastecimiento.
- Se debe garantizar la impermeabilidad de la cubierta.
- Se debe garantizar un sistema de redes sanitarias que evacuen las aguas negras y las aguas lluvias por separado.
- Garantizar la capacidad de la acometida eléctrica que alimentará las instalaciones, capacidad de transformadores y totalizadores de 110 Voltios.
- Se debe asegurar la instalación de cielorraso de fibra mineral.
- Se debe contar con suministro y disponibilidad de red de detección y alarma contra incendio.
- Asegurar la disponibilidad de un circuito de seguridad electrónica al interior de las instalaciones interconectado con el command center.
- Se debe garantizar la instalación de la red de voz y datos.
- Contemplar el suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelería, superficies de trabajo, sillas).
- Asegurar la adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.

Oficinas 25 de agosto

- Contemplar un sistema de almacenamiento de agua que respalde el suministro en la eventualidad de presentarse cortes o fallas en el abastecimiento.

- Se debe garantizar la impermeabilidad de la cubierta.
- Se debe garantizar un sistema de redes sanitarias que evacuen las aguas negras y las aguas lluvias por separado.
- Garantizar la capacidad de la acometida eléctrica que alimentará las instalaciones, capacidad de transformadores y totalizadores de 110 Voltios.
- Se debe asegurar la instalación de cielorraso de fibra mineral.
- Se debe contar con suministro y disponibilidad de red de detección y alarma contra incendio.
- Asegurar la disponibilidad de un circuito de seguridad electrónica al interior de las instalaciones interconectado con el command center.
- Se debe garantizar la instalación de la red de voz y datos.
- Contemplar el suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelería, superficies de trabajo, sillas).
- Asegurar la adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.

Club Miramar

- Asegurar el desmantelamiento de cielorraso existente y la instalación de uno nuevo de fibra mineral.
- Se debe garantizar el desmantelamiento de ducteria de aire acondicionado existente.
- Contemplar la Instalación de redes eléctricas y de detección y alarma de incendio.
- Se debe garantizar el suministro e instalación de la red y equipos de aire acondicionado.

3.10.2.2 Filosofía de mantenimiento

Casino Satélite

- Contar con los espacios aptos para realizar las actividades propias del mantenimiento de equipos técnicos y redes.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del sistema eléctrico (transformadores, totalizadores y tableros).
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del aire acondicionado (manejadora y condensadora).
- Asegurar los espacios suficientes y accesos para el mantenimiento de los equipos del aire acondicionado.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de preparación, almacenamiento y servido de alimentos.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de contraincendios.
- Definir las rutinas de mantenimiento para el sistema de trampa de grasas, para prevenir la colmatación y la generación de olores ofensivos.

Casino Balance

- Contar con los espacios aptos para realizar las actividades propias del mantenimiento de equipos técnicos y redes.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del sistema eléctrico (transformadores, totalizadores y tableros).
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del aire acondicionado (manejadora y condensadora).
- Asegurar los espacios suficientes y accesos para el mantenimiento de los equipos del aire acondicionado.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de preparación, almacenamiento y servido de alimentos.

- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de las áreas de preparación, almacenamiento y servido de alimentos.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de contraincendios.
- Definir las rutinas de mantenimiento para el sistema de trampa de grasas, para prevenir la colmatación y la generación de olores ofensivos.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia)

- Contar con los espacios aptos para realizar las actividades propias del mantenimiento de equipos técnicos y redes.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del sistema eléctrico (transformadores, totalizadores y tableros).
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del aire acondicionado.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de contraincendios.

Oficinas 25 de agosto

- Contar con los espacios aptos para realizar las actividades propias del mantenimiento de equipos técnicos y redes.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del sistema eléctrico (transformadores, totalizadores y tableros).
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del aire acondicionado.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos de contraincendios.

Club Miramar

- Contar con los espacios aptos para realizar las actividades propias del mantenimiento de equipos técnicos y redes.
- Asegurar los programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos del aire acondicionado.

3.10.2.3 Filosofía de operación

Casino Satélite

- El sistema de aire acondicionado, deberá tener un nivel de automatización y/u operación. (Empleo de termostatos de tipo digital programables, que regulen el prendido y apagado del equipo y la temperatura del área).
- Definir la secuencia de operación de los equipos para almacenamiento y servido de alimentos (báscula, dispensador de jugos, cuarto frío de refrigeración, trampa de grasas de pocetas), las condiciones requeridas para el encendido y apagado de los equipos y condiciones de limpieza.
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo del sistema contraincendios.
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo de seguridad física.

Casino Balance

- El sistema de aire acondicionado, deberá tener un nivel de automatización y/u operación. (Empleo de termostatos de tipo digital programables, que regulen el prendido y apagado del equipo y la temperatura del área).
- Definir la secuencia de operación de los equipos para almacenamiento y servido de alimentos (báscula, dispensador de jugos, cuarto frío de refrigeración, trampa de grasas de pocetas), las condiciones requeridas para el encendido y apagado de los equipos y condiciones de limpieza.

- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo del sistema contraincendios.
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo de seguridad física.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia)

- El sistema de aire acondicionado, deberá tener un nivel de automatización y/u operación. (Empleo de termostatos de tipo digital programables, que regulen el prendido y apagado del equipo y la temperatura del área).
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo del sistema contraincendios.
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo de seguridad física.

Oficinas 25 de agosto

- El sistema de aire acondicionado, deberá tener un nivel de automatización y/u operación. (Empleo de termostatos de tipo digital programables, que regulen el prendido y apagado del equipo y la temperatura del área).
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo del sistema contraincendios.
- Se debe garantizar un sistema de automatización y/u operación de los equipo de seguridad física.

Club Miramar

- El sistema de aire acondicionado, deberá tener un nivel de automatización y/u operación. (Empleo de termostatos de tipo digital programables, que regulen el prendido y apagado del equipo y la temperatura del área).

4. INFORMACION DEL PROYECTO DURANTE LA EJECUCION

En este capítulo se extrae los aspectos más relevantes desarrollados durante la etapa de ejecución del proyecto, con base en información suministrada por Ecopetrol, a través de los expedientes de los contratos suscritos para la ejecución de las obras, donde se revisaron informes de interventoría, auditorías realizadas, contratos adicionales suscritos y demás información.

Dado que uno de los objetivos específicos de la presente monografía es comparar si los procesos establecidos para este proyecto se alinearon con las siguientes áreas del conocimiento de la Guía del PMBOK,: Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones, a continuación relacionamos la información bajo cada una de estas áreas. Dicha información permitirá realizar la evaluación expost del proyecto en su etapa terminal.

4.1 ALCANCE

Del alcance definido en los planos de diseño de las obras durante la etapa de planeación del proyecto, se presentaron variaciones modificando el alcance inicial. Los principales cambios presentados son:

Casino Satélite

- Construcción de trampas de grasa y cajas de inspección, así como de manholes con especificaciones muy precisas para las acometidas eléctricas.
- Lavamanos de pedal para garantizar la asepsia en la manipulación de los alimentos, por requerimientos del INVIMA.
- No se contemplaron los trabajos la reubicación de la subestación eléctrica ET 206 la cual está ubicada dentro de la zona de intervención, se requiere incluir

la actividad de "Desmonte, traslado e instalación de Subestación al sitio provisional de la Subestación, incluye malla a tierra y cableado y descableado para la reubicación provisional de subestación".

- En los diseños no se tuvieron en cuenta algunas disposiciones del RETIE por lo cual hubo la necesidad de cambiar algunas especificaciones de instalaciones eléctricas, como nuevas acometidas, salidas eléctricas, tableros de distribución, totalizadores y ductería.
- También durante la ejecución de los trabajos se encontró que es necesario realizar la canalización para la instalación de fibras ópticas, usadas para la transmisión de voz y datos debido a que la actual acometida no cumple con las normas vigentes para este fin.
- Es necesaria la construcción de una subestación eléctrica, debido a que la que abastecía la cafetería anterior será demolida porque se encuentra dentro del área de construcción actual, por esta razón se incluyeron los ítems de transformadores, tableros eléctricos e interruptores para el sistema.
- Que con el fin de disminuir la contaminación visual y mejorar el ambiente con zonas frescas, se sugiere la instalación de loseta en concreto tipo IDU en las áreas exteriores al casino.
- Que para mayor facilidad en los mantenimientos del sistema ininterrumpido de suministro de energía se requiere una UPS que se ajuste a la lista de marcas aceptadas actualmente por ECOPETROL S.A.
- Que a efectos de mantener la identidad corporativa según lo estipulado en la guía de instalaciones físicas Ecopetrol S.A., publicada en el mes de mayo de 2010, se requiere la construcción de un punto ecológico en cumplimiento de los estándares de imágenes e identidad corporativa.
- Que para facilitar el acceso a la zona de clasificación de alimentos desde el área de recibo de los mismos, se requiere de la instalación de una puerta automática que le permita a quienes hacen el traslado de las cajas, el acceso sin contratiempos.

- Que con el fin de automatizar el sistema de tiqueteras para el suministro de la alimentación a los trabajadores se requiere que el casino esté intercomunicado con las bases de datos que controlan esta información por medio de un canal de fibra óptica el cual también servirá para dar acceso a la red de datos y de telefonía de ECOPETROL S.A.

Casino Balance

- Se evidenció la necesidad de mejorar la puerta principal para mayor seguridad y facilidad en el ingreso es por esto que se sugiere para el acceso del personal una puerta automática con la cual los usuarios no tendrán contacto.
- Lavamanos de pedal para garantizar la asepsia en la manipulación de los alimentos, por requerimientos del INVIMA.
- Teniendo en cuenta que en las zonas de servicios se generan vapores y humedad se sugiere la instalación de cielo raso que sea resistente a las condiciones mencionadas, para esto se sugiere la inclusión del ítem Cielo raso en pvc de 12mm con remates perimetrales para la zona de servicios.
- En el desarrollo del proyecto se ha hecho necesario la tala de algunos árboles, los cuales, por normas ambientales se deben reemplazar y sembrar 6 por cada árbol talado, por esta razón se sugiere incluir el ítem Siembra de Árboles Pomarroso H: 2M, además de la empradización en tierra negra.
- En los diseños no se tuvieron en cuenta algunas disposiciones del RETIE por lo cual hubo la necesidad de cambiar algunas especificaciones de instalaciones eléctricas, como nuevas acometidas, salidas eléctricas, tableros de distribución, totalizadores y ductería.
- También durante la ejecución de los trabajos se encontró que es necesario realizar la canalización para la instalación de fibras ópticas, usadas para la transmisión de voz y datos debido a que la actual acometida no cumple con las normas vigentes para este fin.

- Por disposiciones y recomendaciones de la autoridad eléctrica de la Refinería, se solicita la ejecución de actividades encaminadas a mejorar la confiabilidad eléctrica de las instalaciones, lo cual implica realizar cambios en el diseño, entre otros, en el trazado de la acometida eléctrica para energizar el casino Balance desde la S/E 005 ubicada en planta eléctrica 2950 a la subestación 006 ubicada en el costado suroriental, lo que implica un cambio un aumento en nivel de aislamiento (1000V) de los cables, construcción de un manhole y cambio de dirección de los ductos.
- Debido a la clasificación del área (Clase I División II) según las normas americanas NEC, se requiere mantener la seguridad en la zona con las luminarias de tipo exterior a instalar. Por lo anterior se requiere una modificación en las luminarias exteriores y de emergencia con sistemas a prueba de explosión, teniendo en cuenta recomendaciones de confiabilidad eléctrica de ECP.
- Que a efectos de mantener la identidad corporativa según lo estipulado en la guía de instalaciones físicas Ecopetrol S.A., publicada en el mes de mayo de 2010, se requiere la construcción de un punto ecológico en cumplimiento de los estándares de imágenes e identidad corporativa.
- Debido a un aumento de las exigencias de DHS en la reforestación de la tala de especies realizada en el Casino, se solicitó el aumento de cantidad y variedad de especies arbóreas y el aumento de zonas verdes a efectos de sobrepasar las exigencias del decreto 1791/96 del MAVDT.
- Que debido a la baja presión en la zona de ubicación del casino Balance, es necesario incluir un sistema de suministro y bombeo de agua para garantizar una presión regulada requerida para el buen funcionamiento de todos los equipos de cocina.
- Que con el fin de mejorar las condiciones de visibilidad, seguridad y confort térmico en las zonas perimetrales del casino se considera necesario realizar cambio en la especificación técnica del tipo de loseta a instalar, resultado del análisis integral del diseño paisajístico realizado a la edificación.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia)

- Al escarificar los elementos estructurales existentes, para realizar las conexiones estructurales proyectadas, actividad que no era posible realizar en el periodo de planeación, se encontró que algunos elementos no se ajustan totalmente a la normativa de construcción sismoresistente de Colombia, contenida en la NSR98. Por tal razón, se procedió a realizar una evaluación de cada elemento para plantar que solución se daba a este inconveniente, concluyendo al final, que era necesario realizar un reforzamiento, por tal motivo es necesario incluir dentro de los ítem complementarios el suministro e instalación de acero de refuerzo, la construcción de anclajes estructurales y la construcción de otros elementos estructurales y sus trabajos complementarios como es la demolición de elementos, las excavaciones y respectivos rellenos.
- Se encontró que este tenía construidos muros en ladrillo macizo, los cuales aportan al sistema estructural, una carga muerta demasiado alta, por tal motivo es necesario reemplazar estos muros por divisiones más livianas que soporten agua, como son las divisiones en superboard y divisiones en vidrio.
- El edificio del laboratorio, cuenta en su totalidad con una cubierta construida en placa de concreto reforzado con su sistema de impermeabilización. En la etapa de planeación, la impermeabilización no presentaba daños, pero tiempo después, más exactamente en el periodo de ejecución del proyecto de adecuación, estos empezaron a fallar y a permitir la filtración de agua hacia el interior del edificio. Para evitar la filtración de agua, es necesaria la remoción de los sistemas de impermeabilización actuales y al instalación de un nuevo sistema que se componga de un mortero de nivelación impermeabilizado y reforzado con acero para minimizar la creación de fisuras por la retracción del concreto debido a los efectos de los cambios de temperatura, y la instalación de un manto asfáltico de aplicación en caliente, con foil de aluminio para

aumentar la reflexión de los rayos solares y disminuir los daños en la placa a causa de cambios de temperatura.

- En la etapa de ejecución de los trabajos, se encontró que el muro existente era en bloque de arcilla, el cual presentaba micro fisuras entre el mortero de pega y el ladrillo, estas micro fisuras se calcan en el pañete que aplique y estuco de acabado, permitiendo el paso de humedad al fondo del recubrimiento y de esta manera facilitando la creación de hongos que disminuyen la vida útil del recubrimiento y por tanto haciendo necesario un mantenimiento más frecuente a la fachada del edificio, lo cual genera sobrecostos futuros. Con el fin de evitar estos sobrecostos, es necesario realizar un reforzamiento del mortero con malla y aplicar un estuco acrílico, todo con el fin de dar mayor resistencia al recubrimiento de fachada que se aplique.
- Aumento de puestos en la Gerencia Técnica que ocasiona el incremento de la carga eléctrica proyectada para consumir en el edificio; este consumo aumento aproximadamente 300 amperios, los cuales si bien el transformador actual puede soportar, lo dejarían al límite de sus prestaciones, situación que está en contravención de las normas consignadas en el RETIE y que pone en riesgo las operaciones no solo de la Gerencia Técnica, sino también las operaciones de su vecinos como es la Gerencia de Producción y el Laboratorio central de la GRB, en una eventual falla del sistema, es necesario el suministro y las instalación de un transformador que soporte la nueva carga eléctrica del edificio, al igual que es necesario incluir los ítem complementarios a la instalación de un nuevo transformador, como es la construcción de acometidas eléctricas con conductores de mayor capacidad, instalación de nuevas protecciones, instalación de ductos y sistema de conducción del cableado que se ajusten a la norma RETIE y tableros de distribución acordes a los nuevos requerimientos.
- Para el sistema de comunicación de voz y datos se consideraron ciertos estándares que para la época cumplían la normativa de ECOPETROL, pero

que después de iniciar los trabajos salieron de vigencia por considerarse obsoletos y poco confiables; por consiguiente para seguir a la vanguardia de la tecnología en el tema de comunicación, se hace necesario incluir actividades para mejorar los cuartos de sistemas y redes horizontales y verticales de cableado estructurado.

- Los sistemas de detección de incendios por tratarse de elementos de alta tecnología, son modificados continuamente buscando su mejoramiento y mayor efectividad; adicional a esto, por tratarse de sistemas que son monitoreados desde un central de emergencias, deben estar alineados a los programas que maneje la dependencia encargada de este tema; por tal razón es necesario incluir dentro de las actividades complementarias a las actividades propias del contrato en mención, los ítems referentes al tema de detección de incendios alineados a las políticas de la empresa.
- Cambios en la cantidad de puestos que obligaron a la modificación de los espacios, trajeron como consecuencia la necesidad de modificar las salidas de aire acondicionado. Por lo anterior es necesario incluir los ítems complementarios de aire acondicionado.
- Para la instalación de un transformador de 700 KVA, se programó instalar el nuevo transformador en la zona perimetral del edificio y trasladar el transformador de 480 V restante a la misma área, para de esta manera conformar una nueva subestación en el laboratorio, que cumpla las normas de seguridad requeridas dentro de áreas industriales Para la construcción de la nueva sub estación es necesario incluir dentro del contrato, actividades como construcción de muros en concreto los cuales sirven de barrera en una eventual explosión de los equipos, estructuras de soporte para cubiertas, cubiertas y otras actividades menores que garanticen la seguridad del área.
- La distribución eléctrica del edificio quedo dividida en tres, red piso 1 nueva, red piso 2 nueva y red antigua. Dentro de la programación se tenía contemplado unificar las dos redes nuevas, pero debido a la instalación del nuevo transformador se evidencio la necesidad de unificar el control de las tres redes

en un solo punto, para lo cual se requiere como actividad complementaria la instalación de un tablero general de distribución, con un totalizador que tenga capacidad de corte de 2000 amperios.

- En edificio del Centro de Control de Potencia (CCP), se tiene planeada la construcción de un cuarto técnico en el segundo piso donde se unifique el control de las redes normal y de iluminación. Después de desmontar las redes antiguas en el desarrollo del contrato, se evidencio que con el fin de minimizar riesgos en mantenimientos eléctricos futuros y en la operación del edificio, se requiere la instalación de una única acometida y un tablero de distribución en el cuarto técnico del segundo piso, que controle los tableros de iluminación y red normal.

4.2 CRONOGRAMA REAL EJECUTADO DEL PROYECTO

Los plazos reales de ejecución de las obras fueron:

Tabla 14. Cronograma real ejecutado del proyecto

Actividad	Fecha inicio obras	Fecha finalización obras	Plazo real ejecución	Fecha entrega en operación
Obras Casino Satélite	13/10/2009	30/09/2010	11,8 meses	03/11/2010
Obras Casino Balance	14/10/2009	30/07/2010	9,7 meses	25/08/2010
Obras Gerencia Técnica	08/10/2009	15/12/2010	14,5meses	30/01/2010
Obras Oficinas 25 de Agosto	01/12/2010	30/05/2011	6 meses	18/06/2011

4.3 COSTOS REALES DE EJECUCION DEL PROYECTO

El comportamiento económico de las obras civiles en la etapa de ejecución del proyecto fue:

Costos reales cafetería Balance

ITEM	DESCRIPCIÓN	VR TOTAL
1	PRELIMINARES	179.876.173,00
2	CIMENTACION	185.773.066,00
3	ESTRUCTURA Y ACERO DE REFUERZO	458.081.839,00
4	PISOS BASES	28.486.839,00
5	MUEBLES, DIVISIONES Y ACCESORIOS ESPECIALES	-
6	MAMPOSTERÍA	98.364.812,00
7	MESÓNES	2.385.244,00
8	CUBIERTAS	87.321.754,00
9	CARPINTERIA	109.659.187,00
10	PAÑETES	46.740.979,00
11	ENCHAPES Y ACCESORIOS	26.943.539,00
12	PISOS Y ACABADOS	18.568.173,00
13	IMPERMEABILIZACIONES	20.386.874,00
14	APARATOS SANITARIOS	6.420.376,00
15	PINTURA	19.015.261,00
16	CIELO RASO	28.562.323,00
17	VIDRIOS, ESPEJOS	1.316.880,00
18	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS	36.217.675,00
19	INSTALACIONES ELECTRICAS	52.896.510,00
20	SEGURIDAD FISICA	51.044.402,00
21	Aire acondicionado	172.931.199,00
22	RED DE EXTINCION DE INCENDIOS	-
24	ASEO GENERAL	5.232.645,00
25	TRANSPORTE	104.625.000,00
26	CONTRATO ADICIONAL 1	
26.1	OBRAS CIVILES	109.156.400,00
26.2	INSTALACIONES ELECTRICAS CA No 1	249.017.820,00
26.3	AIRE ACONDICIONADO CA1	9.300.000,00
26.4	DETECCION DE INCENDIOS	-
27.	CONTRATO ADICIONAL 03	
27.1	ADICIONALES OBRA CIVIL CA 03	135.192.858,00
27.2	ADICIONALES OBRA ELECTRICA CA 03	308.127.307,00
TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 2.551.645.135,00
ADMINISTRACIÓN		\$ 586.878.382,00
IMPREVISTOS		\$ 76.549.355,00
UTILIDAD		\$ 127.582.257,00
TOTAL COSTO DIRECTO+AIU		\$ 3.342.655.129,00

Tabla 16. Costos reales cafetería Satélite

ITEM	DESCRIPCIÓN	VR TOTAL
1	Actividades preliminares(incluye trasiego, cargue y retiro)	\$305.919.123,82
2	Cimentación	425.864.894,59
3	Estructuras y acero de refuerzo	635.095.325,83
4	Pisos bases	69.565.602,12
5	Muebles, Divisiones y acces. Especiales	13.782.636,00
6	Mampostería	236.363.262,00
7	Mesones	1.361.080,00
8	Cubiertas	190.394.540,32
9	Carpintería	178.403.603,26
10	Pañetes	77.201.341,41
11	enchapes y accesorios	11.979.175,30
12	Pisos y acabados	12.980.632,20
13	Impermeabilizaciones	17.236.065,60
14	Aparatos sanitarios	11.299.200,00
15	Pintura	59.549.583,22
16	Cielo raso	54.174.840,00
17	Vidrios, espejos, cerraduras y herramientas	0,00
18	Instalaciones hidrosanitarias y aguas lluvias	39.193.577,90
19	Instalaciones eléctricas	88.130.176,00
20	Aire acondicionado	233.004.060,00
21	Red de Extinción de incendios	5.459.400
22	Obras exteriores	13.896.000
23	Aseo general	4.063.884
24	Transporte	295.400.000
25	CONTRATO ADICIONAL 1	
25.1	OBRA CIVIL CA 1	496.168.550,0000
25.2	RED CONSTRINCENDIO CA 1	\$ 0,00
25.3	INSTALACIONES ELECTRICAS CA 1	\$ 504.130.742,00
25.4	AIRE ACONDICIONADO	-
26	CONTRATO ADICIONAL 3	
26.1	OBRA CIVIL CA 03	66.461.596,0000
26.2	OBRA ELECTRICA CA 03	\$ 64.252.812,00
TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 4.111.331.703,57
ADMINISTRACION		\$ 740.039.707,00
IMPREVISTOS		\$ 205.566.586,00
UTILIDAD		\$ 246.679.903,00
TOTAL COSTO DIRECTO +AIU		\$ 5.303.617.899,57

Tabla 17. Costos reales Oficinas Gerencia Técnica y Oficinas 25 Agosto

ITEM	DESCRIPCIÓN	VR TOTAL
INTERVENCION DEL EDIFICIO LABORATORIOS EN LA GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA		
1	PRELIMINARES	\$ 158.232.925,00
2	ESTRUCTURAS Y ACERO DE REFUERZO	\$ 36.746.838,00
3	PISOS BASES	\$ 67.258.210,00
4	MUEBLES, DIVISIONES Y ACCESORIOS ESPECIALES	\$ 19.000.000,00
5	MAMPOSTERÍA	\$ 117.798.220,00
6	MESÓNES	\$ 9.587.906,00
7	CUBIERTAS	\$ 12.581.100,00
8	CARPINTERÍA	\$ 211.276.360,00
9	PAÑETES	\$ 35.771.552,00
10	ENCHAPES Y ACCESORIOS	\$ 40.669.922,00
11	PISOS Y ACABADOS	\$ 149.235.620,00
12	IMPERMEABILIZACIONES	\$ 96.699.500,00
13	APARATOS SANITARIOS	\$ 23.020.702,00
14	PINTURA	\$ 22.485.009,00
15	CIELO RASO	\$ 159.439.800,00
16	VIDRIOS, ESPEJOS	\$ 2.013.055,00
17	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS	\$ 39.885.995,00
18	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 159.636.769,00
19	SEGURIDAD FISICA	\$ 59.463.246,00
20	SISTEMA CONTRAINCENDIOS	\$ 51.519.400,00
21	SISTEMA CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 108.360.884,00
22	ASEO GENERAL	\$ 11.707.675,00
INTERVENCION AREA DEL CCP EN LA GERENCIA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA		
23	ACTIVIDADES PRELIMINARES	\$ 39.340.252,00
24	ESTRUCTURA Y ACERO DE REFUERZO	\$ 30.756.000,00
25	PISOS Y BASES	\$ 3.130.099,00
26	MAMPOSTERIA	\$ 7.136.490,00
27	MESONES	\$ 1.573.400,00
28	CUBIERTAS	\$ 28.357,00
29	CARPINTERIA	\$ 14.223.600,00
30	PAÑETES	\$ 2.839.821,00
31	ENCHAPES Y ACCESORIOS	\$ 5.495.145,00
32	PISOS Y ACABADOS	\$ 3.322.800,00
33	APARATOS SANITARIOS	\$ 869.800,00
34	PINTURA	\$ 9.006.082,00
35	CIELORASO	\$ 21.784.250,00
36	VIDRIOS, ESPEJOS, CERRADURAS Y HERR.	\$ 132.324,00
37	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS	\$ 1.375.400,00
38	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 281.746.184,00
40	SEGURIDAD FISICA	\$ 0,00
41	AIRE ACONDICIONADO	\$ 10.339.375,00
42	ASEO GENERAL	\$ 2.263.310,00
43	TRANSPORTE	\$ 60.000.000,00

INTERVENCION AREA DEL CIT EN LA GERENCIA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA		
44	PRELIMINARES	\$ 39.307.965,00
45	PISOS BASES	\$ 13.947.306,00
46	MAMPOSTERÍA	\$ 8.390.312,50
47	MESÓNES	\$ 1.034.550,00
48	CARPINTERIA	\$ 16.050.000,00
49	PAÑETES	\$ 1.361.477,20
50	ENCHAPES Y ACCESORIOS	\$ 2.666.875,00
51	PISOS Y ACABADOS	\$ 42.168.400,00
52	APARATOS SANITARIOS	\$ 1.660.124,00
53	PINTURA	\$ 5.840.000,00
54	CIELO RASO	\$ 57.359.610,00
55	VIDRIOS, ESPEJOS	\$ 162.693,00
56	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6.770.252,00
57	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 164.564.751,00
58	SEGURIDAD FISICA	\$ 150.828.100,00
59	AIRE ACONDICIONADO	\$ 134.145.818,00
60	RED CONTRA INCENDIOS - AGENTE LIMPIO	\$ 7.988.380,00
61	ASEO GENERAL	\$ 4.224.723,65
62	TRANSPORTE	\$ 50.000.000,00
INTERVENCION BLOQUE 9 OFICINAS 25 DE AGOSTO GERENCIA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA		
63	ACTIVIDADES PRELIMINARES	\$ 91.266.900,00
64	Pisos bases	\$ 16.154.095,00
65	Mampostería	\$ 20.253.650,00
66	Mesones	\$ 983.375,00
67	Cubiertas	\$ 101.500.000,00
68	Carpintería	\$ 44.670.000,00
69	Pañetes	\$ 20.356.870,00
70	Enchapes y accesorios	\$ 9.196.935,00
71	Pisos y Acabados	\$ 52.156.400,00
72	Aparatos sanitarios	\$ 24.744.493,00
73	Pintura	\$ 19.618.000,00
74	Cielo Raso	\$ 43.638.000,00
75	Vidrios, espejos, cerraduras y herr	\$ 759.234,00
76	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS	\$ 6.773.852,00
77	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 193.837.560,00
78	SEGURIDAD FISICA	\$ 167.537.050,00
79	AIRE ACONDICIONADO	\$ 160.176.190,00
ITEMS COMPLEMENTARIOS - CONTRATO ADICIONAL No. 01		\$ 2.058.681.486,00
81	PRELIMINARES	\$ 60.881.791,00
82	ESTRUCTURAS Y ACERO DE REFUERZO	\$ 45.122.832,00
83	MAMPOSTERÍA	\$ 6.323.700,00
84	MESÓNES	\$ 4.951.675,00
85	CUBIERTAS	\$ 5.622.825,00
86	CARPINTERÍA	\$ 136.040.000,00
87	PAÑETES	\$ 45.821.482,00

88	PISOS Y ACABADOS	\$ 53.133.201,00
89	IMPERMEABILIZACIONES	\$ 104.208.500,00
90	APARATOS SANITARIOS	\$ 0,00
91	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS	\$ 4.660.792,00
92	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 773.248.586,00
93	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	\$ 119.538.833,00
94	SISTEMA CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 596.384.981,00
95	AIRE ACONDICIONADO	\$ 102.742.288,00
ITEMS COMPLEMENTARIOS - CONTRATO ADICIONAL No. 03		\$ 200.774.381,00
96.1	ITEMS COMPLEMENTARIOS - CONTRATO ADICIONAL No. 03	\$ 200.774.381,00
TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 6.107.919.115,00
ADMINISTRACION		\$ 1.038.346.250,00
IMPREVISTOS		\$ 183.237.573,00
UTILIDAD		\$ 305.395.956,00
TOTAL COSTO DIRECTO +AIU		\$ 7.634.898.894,00

Tabla 18. Costos Totales del Proyecto

Descripción	Presupuesto total 2009-2010
Casino Satélite	7.872,27
Casino Balance	4.981,08
Oficinas Gerencia Técnica	9.415,35
Oficinas 25 de Agosto	2.002,85
Club Miramar	140,00
Total	24.411,54

**Millones de pesos colombianos

4.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Los requisitos de cumplimiento del Plan de calidad del proyecto correspondían a:

Casino Satélite

Construcción de una cafetería con un área de 1200 m² distribuidos en un piso, con capacidad para albergar a 450 personas, para recibir alimentos preparados y prestar el servicio de comedor. Todo este conjunto soportado con lo establecido en la Norma Sismoresistente NSR-98.

Casino Balance:

Construcción de una cafetería con un área de 920 m² distribuidos en un piso, con capacidad para albergar a 300 personas, para recibir alimentos preparados y prestar el servicio de comedor. Todo este conjunto soportado con lo establecido en la Norma Sismoresistente NSR-98.

Oficinas Gerencia técnica (Edificios Laboratorio y Centro de Control de Potencia):
Intervención menor de las áreas de oficinas del edificio de laboratorio, CCP y CIT, distribuidos de la siguiente forma:

- Intervención piso 1 edificio laboratorios: Total área 675 m²
- Intervención piso 2 edificio laboratorios: Total área 1895 m²
- Intervención Edificio CCP: Total área 848 m²
- Intervención Edificio Gerencia CIT: Total área 305 m²

Oficinas 25 de agosto:

Intervención mayor de los bloques de oficinas 1, 3, 4, 5, 8 y 9, ubicados en el área del 25 de Agosto de la Refinería.

Club Miramar:

- Desmantelamiento de cielorraso.
- Desmantelamiento de ducteria de aire acondicionado existente.
- Suministro e instalación de la red y equipos de aire acondicionado.
- Instalación de cielorraso

Las siguientes normas dan los lineamientos generales que se deben tener en cuenta en el diseño, la construcción y la interventoría de los proyectos de infraestructura de ECOPETROL S.A.

Generales:

- Norma NFPA (Código de seguridad humana)
- NTC 2050 (Normas técnicas colombianas)
- RETIE (Reglamento Eléctrico Técnico de Instalaciones eléctricas)
- ANSI c 3720 (Regula gabinetes y tableros eléctricos)
- Consejo Colombiano de Seguridad Industrial (Señalización HSE).
- Norma NSR 98
- ANSI (Instituto Nacional de Estándar Americano) (Voz y Datos)
- EIA (Organización de la Industria Electrónica Americana) (Voz y Datos)
- TIA – 569A / 568B (Estándares de cableado de telecomunicaciones y directrices generales de los componentes de sistema de comunicaciones categoría 6A)
- Consejo Colombiano de Seguridad Industrial (Señalización HSE).

Lineamientos internos de ECOPETROL S.A.:

- Manual de Adecuaciones Físicas (Cumplimiento en anchos de puerta, anchos de circulaciones, especificaciones de piso, cielo raso e iluminación, especificaciones de fachadas, ubicación y tipología de mobiliario)
- Construcciones en áreas operativas tener presente el Análisis de Riesgos Tecnológicos (PHAST).
- Evaluación de protección de instalaciones o edificaciones (DSF)
- Imagen corporativa (señalización interna y externa, fachadas).
- Cableado de voz y datos categoría 6A.
- Requerimientos específicos de Seguridad Física de acuerdo a la ubicación, uso y a la zona geográfica de la edificación en construcción.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron las siguientes acciones para dar cumplimiento a los requisitos de calidad así:

- Inspección y ensayos.
- Control del equipo de inspección, medición y ensayo.
- Realización de auditorías de calidad al CONTRATISTA, tomando como base las especificaciones del contrato y el plan de calidad
- Seguimiento de la interventoría en la realización de las actividades del contratista.
- El contratista debe asegurar la calidad de sus materiales y el interventor debe revisar periódicamente los certificados correspondientes.
- Control de los registros de calidad.
- Programar y ejecutar auditorías internas para verificar el sistema de gestión de calidad.
- Se debe establecer y mantener su plan de acción para el mejoramiento de la calidad de los productos y sistemas objeto del alcance.

4.5 RECURSOS HUMANOS REALES DEL PROYECTO

De acuerdo con la matriz RACI definida en la planeación del proyecto, para la etapa de ejecución los recursos serían así:

Tabla 19. Matriz de Roles y Responsabilidades

ACTIVIDADES*	VICEPRESIDENCIA DE SERVICIOS Y TECNOLOGÍA - VST	DIRECCIÓN DE ABASTECIMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS - DAB	UNIDAD DE ABASTECIMIENTO OPERATIVO DE BIENES Y SERVICIOS	GERENCIA PROGRAMA INFRAESTRUCTURA	PROFESIONAL DE APOYO A PROGRAMA INFRAESTRUCTURA- INTERVENTOR	LIDER PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL MAGDALENA MEDIO	EJECUTIVO DE SERVICIO DAB	GERENCIA DE INTERVENTORIA PROYECTO DE PROGRAMA INFRAESTRUCTURA VST	GERENTE REFINERÍA BARRANCABERMEJA	DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS	VICEPRESIDENCIA JURÍDICA
FASE 4 - Ejecución											
Contratación		A	E	I	I	I	I	C	I	I	E
Legalización del Contrato de Ejecución de Obra		A	E	I	I	I	I	E		I	E
Ejecución del proyecto				I	I	I	I	I	I		
Interventoría para la ejecución de las obras				I	A	I	I	E			
Entrega de obra al negocio				A	A	I	I	E	I		
Capitalización				A	A	I	I	E	I		
FASE 5 - Operación											
Establecer y divulgar lecciones aprendidas del proyecto				I	I	I		E	I	A	
Evaluación Expost Económico -Financiera		I		I	I	I		E	I	A	
CONVENCIONES	E: Responsable de Ejecutar – Este grupo desarrollará y realizará el trabajo. A: Autoridad para Aprobar la acción – Esta persona responsable de revisar, tomar C: Soporte técnico, Consulta – Este grupo debe ser consultado sobre cómo se										

Durante la etapa de ejecución de todo el proyecto, se contó con el siguiente equipo de trabajo:

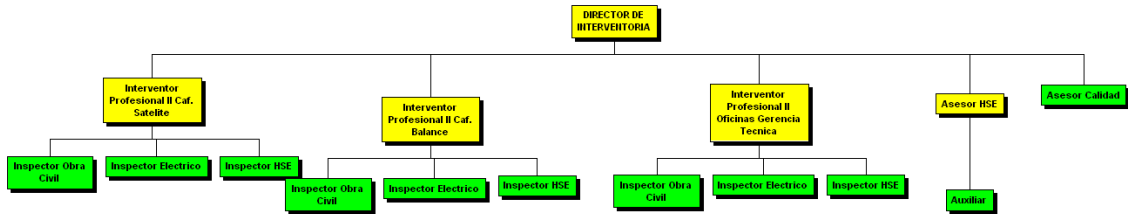
- GERENCIA Y CONTROL

Tabla 20. Recurso Humano de Gerencia y Control

CARGO	DED MINIMA
Gerente de Proyecto II	50%
Profesional III – Ing Civil o Arquitecto (Programador)	100%
Profesional III – Ing Civil o Arquitecto.	70%
Aux. de Ingeniería II	100%

- INTERVENTORIA

Gráfico 2. Organigrama Equipo Interventoría



4.6 ASEGURAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

Se estableció un procedimiento que definió los controles necesarios para:

- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución.

- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Documentos internos

Cuando el documento no es legible el usuario del documento debe solicitar su cambio.

Forman parte de esta clasificación los documentos del proyecto que se generan antes, durante y después de la prestación del servicio tales como: informes administrativos, técnicos, de avance, finales, comunicaciones, entre otros.

El control de los documentos y datos se inicia al tiempo de su redacción y se mantiene hasta que sean anulados.

Documentos Externos

Son todos los documentos que no genera el proyecto durante la prestación del servicio, ya sea porque son suministrados por el cliente y/o partes interesadas o son incorporados para ejecutar las actividades requeridas durante la prestación del servicio, tales como pliegos de condiciones, libros, normas, revistas, folletos, correspondencia, especificaciones técnicas suministradas por entidades estatales, entre otras.

Para garantizar la utilización de la última versión de los documentos que brinda ECOPETROL se consultan en el portal de IRIS.

4.7 RIESGOS PRESENTADOS DURANTE EL PROYECTO

Durante la ejecución del proyecto se materializaron los siguientes riesgos:

1. Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.
2. Incorrecta definición del alcance del proyecto.
3. Necesidad de ampliar el plazo y el costo del proyecto.
4. Insuficiencia para ejecutar la obra durante el plazo contractual pactado.
5. Insuficiencia para ejecutar la obra durante el plazo contractual pactado.
6. Incumplimiento en los aspectos de HSE por parte de los contratistas, por emisión de actualizaciones o nueva normativa de HSE.
7. Exposición a riesgos en excavaciones
8. No aprobación del diseño por parte del cliente - costos muy altos.
9. Demoras en la entrega de los diseños.
10. Inadecuado desempeño en HSE por parte de los trabajadores de contratistas.
11. Incorporación tardía de las necesidades del cliente.
12. Selección de contratista no idóneo para diseño
13. Que no se incluyan los anexos relativos a normatividad HSE.
14. Que no se incluyan los anexos relativos a normatividad HSE.
15. Retraso en la entrega de los diseños, especificaciones y presupuestos finales de acuerdo a los tiempos del cronograma del proyecto.
16. Falencias en la entrega de los Documentos y anexos del Proceso de Selección.
17. Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.
18. Reprocesos en la revisión y aprobación del Plan HSE presentado por los contratistas.
19. Falta de compromiso gerencial por parte de los contratistas en la implementación de la normativa HSE.

20. Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos. Falta de interacción con especialistas de ECOPETROL por especialidad en cada área.
21. Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos. Especificaciones o alcance de los diseños deficiente.
22. Elaboración deficiente del diseño estructural.
23. Demoras en la entrega de los diseños. Nuevas normas aplicables para cada diseño.
24. Demoras en la entrega de los diseños. Nuevas normas aplicables para cada diseño.
25. Demoras en la entrega de los diseños. Desorganización interna del contratista.
26. Demoras en la entrega de los diseños. Demoras en la suministro de información.
27. Falta de diseños de rutas de evacuación, ubicación y cantidad de equipos de extinción de incendios.
28. Retrasos en la ejecución del proyecto.
29. Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras. Cambio de diseños por necesidades del Cliente
30. Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras. Legalización de equipos de larga entrega Falta de Control integrado de cambios.
31. Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.
32. Imposibilidad de realizar trabajos por falta de permisos. Disponibilidad de tiempo de los autorizados para firmar los permisos en campo.
33. Bajo rendimiento del personal de mano de obra calificada y no calificada
34. Retrasos en PDT por aspectos de HSE
35. Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos.

36. Reprocesos por reconstrucción. Falta de control de las solicitudes de cambios en diseños.
37. Reprocesos por reconstrucción. Diseños mal hechos.
38. Mala presupuestación del proyecto.
39. Retraso en la entrega de los diseños, especificaciones y presupuestos finales de acuerdo a los tiempos del cronograma del proyecto.
40. Prohibición de realizar trabajos en lugares específicos dentro de los campos de Ecopetrol.

Los riesgos no identificados materializados son:

1. Problemas en cimentación por tuberías underground encontradas.
2. Cambios en cantidades de obra debido a que las planeadas eran inferiores a las que realmente se requerían.
3. Mayor cantidad de obra debido al cambio en los puntos eléctricos de conexión. Solo se definieron hasta mayo 2010. Ecopetrol inicialmente informó un punto de conexión (en febrero 2010) y luego de una revisión lo modificó debido a que no era viable.
4. Cambio de todas las especificaciones de las acometidas eléctricas (RETIE vs Requerimientos GRB NEC 2010) Normas americanas más exigentes.
5. Mayor tiempo de ejecución por preparación en temas de HSE (permisos de trabajo y capacitaciones), logística de transporte y alimentación.
6. Las constantes lluvias, causadas por el Fenómeno de la niña, afectaron la ejecución de los trabajos
7. Solicitudes nuevas del cliente o inconformidades por su baja participación en la ejecución del proyecto.
8. Mayores costos y tiempos por obras por hallazgos de elementos enterrados no identificados previamente.
9. Mayor tiempo para energizar el casino balance por inconvenientes del terreno (ubicación de árboles, demoliciones, cruce de vías).

10. Mayor tiempo en ejecución del proyecto, debido al cambio de ubicación del transformador dentro del cuarto eléctrico al exterior, generando cambios de infraestructura.
11. Ajustes menores en todos los diseños, búsqueda de validaciones con los diferentes entes de ECP.

4.8 ADQUISICIONES

Durante la etapa de ejecución del proyecto el plan de adquisiciones se desarrolló de la siguiente forma:

- Adquisiciones de Ecopetrol
 - Equipos de casino
 - UPS
 - Mobiliario
 - Equipo de videoconferencia
 - Señalización

- Adquisiciones del contratista
 - Componente Seguridad Física
 - Sistema de Detección y Alarma para Sistema Contraincendio
 - Materiales, consumibles, equipos (hidrosanitario, aire acondicionado, sistema de gas, etc.)

Teniendo en cuenta que lo referente a Seguridad Física y Sistemas Contraincendio, tienen un alto componente en la instalación que interfiere con las obras civiles y eléctricas de las instalaciones, se consideró más conveniente que el contratista ejecutor de los trabajos realizará la instalación de estos sistemas para asegurar mayor confiabilidad en la operación de las instalaciones.

5. EVALUACIÓN EX – POST PROYECTO

5.1 INDICADORES DE EVALUACIÓN EX – POST

El uso de indicadores permitirá comparar lo planeado en el proyecto con los resultados. Además, se podrá valorar, el impacto del proyecto y conocer el cumplimiento de sus metas.

El análisis realizado se basa en las razones del éxito o fracaso del proyecto, desde el punto de vista de: la utilización de los recursos, reducción de costos, entrega oportuna, calidad del producto, entre otros.

5.1.1 Indicador de gestión del alcance del proyecto. El índice de gestión del alcance del proyecto busca medir el cumplimiento del alcance del proyecto definido en la etapa de planeación, identificar sus variaciones con el fin de establecer las razones del porque no fue posible prever las situaciones presentadas en la ejecución y determinar su importancia e impacto en el proyecto.

Indicador = (No. total Medibles alcance planeado - No. Medibles alcance no planeado) / No. Total Medibles alcance planeado

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo D Tabla Indicador Gestión del Alcance del Proyecto del presente documento.

Tabla 21. Resultados Indicador Gestión del Alcance

Cafetería Satélite	87,50%
Cafetería Balance	75,00%
Oficinas Gerencia Técnica	63,16%
Oficinas 25 de Agosto	100,00%
Club Miramar	0,00%
Total del Proyecto	22,41%

Análisis de los Resultados:

- ✓ En los diferentes proyectos tanto de las cafeterías Satélite y Balance como de las Oficinas de la Gerencia Técnica, hubo variaciones en los diseños eléctricos, dado que en la etapa de planeación no se analizó la importancia y relevancia de validación con los expertos del área de Confiabilidad Eléctrica de la Refinería, lo anterior dado que la ubicación de las edificaciones se encuentran zonas industriales y la ejecución de las obras pueden generar interferencias en las plantas afectando la producción de la refinería.
- ✓ Faltó aseguramiento en las revisiones finales de los diseños de las instalaciones, dado que a pesar de tener identificado la norma del INVIMA que aplica para la construcción de cafeterías, los diseñadores no incorporaron todos los requisitos legales establecidos.
- ✓ El proyecto de remodelación de oficinas de la Gerencia Técnica resultó bastante sensible, en razón a la dinámica de la estructura organizacional de Ecopetrol, que generó variación en el número de funcionarios de las diferentes coordinaciones que hacen parte de la Gerencia, ocasionando mayor número de puestos de trabajo que afectó los diseños iniciales.

- ✓ Al ser las oficinas de Gerencia Técnica una obra de tipo remodelación, en el diagnóstico estructural no se verificó a profundidad el estado en que se encontraban los elementos estructurales en cuanto al material de concreto y acero de refuerzo, lo que obligó durante la ejecución del contrato a modificar el alcance por estos aspectos.
- ✓ Para el proyecto de las oficinas del 25 de Agosto, se encontró un cumplimiento total del alcance definido en la planeación, debido a las lecciones ya aprendidas de la primera etapa de mejoramiento de las oficinas del 25 de Agosto, ejecutadas en los años 2008-2009, que sirvieron de base en la estructuración del alcance de los trabajos.
- ✓ Faltó profundidad en los análisis de alternativas durante la maduración del proyecto del Club Miramar, dado que en revisión de la alternativa escogida, se encontró mayor conveniencia en que su ejecución fuera adelantada directamente por el operador del Club Miramar (tercero).

El alcance del Club Miramar no se llevó a cabo debido a que Ecopetrol inicialmente a través del proyecto realizaría los trabajos planeados y los costos serían trasladados al operador del Club Miramar (tercero); sin embargo este último consideró que asumir estos costos no le eran favorable económicamente y por tanto se decidió de común acuerdo no realizar los trabajos previstos. Posteriormente el Club determinó efectuar los trabajos por cuenta propia, razón por la cual el alcance no hizo parte del proyecto.

5.1.2 Indicador de costos del proyecto. El índice de costos del proyecto permite determinar la diferencia porcentual entre el presupuesto total solicitado al inicio del proyecto y los costos reales durante la realización del proyecto.

Indicador = (Costo real / Costo programado)-1

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo E Tabla Indicador de Costos del Proyecto del presente documento.

Tabla 22. Resultados Indicador Costos del Proyecto

Cafetería Satélite	38,55%
Cafetería Balance	39,10%
Oficinas Gerencia Técnica	68,25%
Oficinas 25 de Agosto	15,57%
Club Miramar	-93,34%
Total del Proyecto	30,58%

Análisis de los Resultados:

- ✓ En concordancia con los porcentajes del indicador de gestión del alcance del proyecto, se observa que dichas variaciones tuvieron efecto en los costos planeados del proyecto, pero en proporciones diferentes.

- ✓ En la etapa de planeación del proyecto no se analizó el comportamiento de Ecopetrol, respecto del cambio de las directrices salariales para actividades no propias de la industria del petróleo, ni hubo relacionamiento con las áreas internas de la empresa encargadas de las Relaciones Laborales con los grupos de interés, para identificar y prever contingencias presupuestales por cambio en las disposiciones salariales. Durante la ejecución del proyecto hubo nueva directriz salarial establecida por Ecopetrol que impactó los costos del proyecto por mano de obra.

- ✓ El proyecto de remodelación de oficinas de la Gerencia Técnica resultó con costos muy superiores a los planeados ocasionados principalmente por ser una

obra de adecuación de una estructura existente y no una obra completamente nueva como en las cafeterías Satélite y Balance.

Se podría concluir que el juicio de los expertos en la etapa de planeación falló al estimar los trabajos de mejoramiento de la estructura en concreto de la edificación, dado que durante su ejecución hubo cambios muy significativos que impactaron los costos tales como: modificaciones en las actividades eléctricas, de cableado de voz y datos, modificaciones estructurales y arquitectónicas, equipos de aire acondicionado, dotación de mobiliario y mayor permanencia de la consultoría e interventoría por ampliación del plazo de ejecución de los trabajos.

- ✓ Durante la etapa de planeación del proyecto se asumieron supuestos con base en otros proyectos para la definición de las especificaciones técnicas requeridas para las actividades de voz y datos. Sin embargo durante la ejecución se encontró que estos requisitos técnicos no eran acordes a los parámetros de renovación tecnológica establecidos por la Dirección de Tecnología de Información DTI de la empresa, por lo que fue necesario realizar el respectivo control de cambios durante la ejecución del proyecto con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto con la entrega de instalaciones con tecnología de punta, redundando en mayores costos.
- ✓ El proyecto del Club Miramar reporta un indicador negativo dado que representa solo los costos asociados de los consultores involucrados para la realización de la planeación del proyecto. En re-evaluación de la alternativa escogida se encontró que no era factible realizar las obras de adecuación del aire acondicionado directamente por Ecopetrol, sino que por oportunidad y mejores costos, los trabajos fueran adelantados directamente por la administración del Club Miramar (tercero).

5.1.3 Indicador de tiempo del proyecto. El índice de tiempo del proyecto permite determinar la diferencia porcentual entre el plazo previsto del proyecto y el plazo real de ejecución del proyecto.

Indicador = $\frac{\text{Plazo real}}{\text{Plazo previsto}} - 1$

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo F Tabla de Indicador de Tiempo del Proyecto del presente documento.

Tabla 23. Resultados Indicador Tiempo del Proyecto

Cafetería Satélite	195%
Cafetería Balance	143%
Oficinas Gerencia Técnica	263%
Oficinas 25 de Agosto	50%
Club Miramar	-100%
Total del proyecto	156%

Análisis de los Resultados:

- ✓ Es claro que los plazos estimados durante la planeación del proyecto no fueron soportados técnicamente según el alcance puntual de la obra del Casino Satélite, Casino Balance, Oficinas Gerencia Técnica, Oficinas 25 de Agosto y Club Miramar, en razón que el plazo estimado para todas las obras fue 4 meses, no se distinguió que los tiempos de las actividades difieren cuando la obra es nueva o cuando es una remodelación.
- ✓ El plazo total del proyecto se determinó teniendo en cuenta que las actividades de las Cafeterías Satélite, Balance y Oficinas Gerencia Técnica tenían inicio

simultáneo, mientras que las obras de Oficinas 25 de Agosto es un hito sucesor del hito de las obras de Oficinas Gerencia Técnica.

- ✓ Las variaciones del alcance tuvieron un impacto considerable en los tiempos de ejecución real de las actividades eléctricas, en razón de las dificultades de su ejecución, las demoras en el suministro de elementos importados, y los tiempos de aprobación de cambios por parte de la especialidad eléctrica de Ecopetrol.
- ✓ A pesar de no representar una variación del alcance del proyecto en las actividades de detección y extinción de incendio de las diferentes obras, el hecho de modificar la marca de los elementos a suministrar para esta actividad de Honeywell a Bosh, si generó un impacto en el plazo de ejecución, dado que al ser elementos importados se requirió tener en cuenta dichos tiempos en la programación de estas actividades.
- ✓ En la etapa de planeación del proyecto no se analizó el comportamiento climático de la región, por ende durante la ejecución de las obras, estas fueron impactadas por el Fenómeno Climático de la Niña, que se manifiesta entre otras variables, por un enfriamiento de las aguas del Océano Pacífico Tropical central y oriental frente a las costas del Perú, Ecuador y sur de Colombia. Este fenómeno causa el incremento de las precipitaciones en gran parte del país en particular sobre las regiones Caribe y Andina.

Durante la ejecución del proyecto las fuertes lluvias generaron retrasos en la programación de las actividades, que de acuerdo con el seguimiento y control realizado durante la ejecución este pudo representar hasta un 30% del total de los atrasos presentados en cada obra en particular.

5.1.4 Indicador de calidad del proyecto

Indicador Incidencia Reprocesos para cumplir los requisitos de calidad del producto

El índice permite determinar el porcentaje de incidencia de los reprocesos presentados durante su ejecución con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad del producto.

$$\text{Indicador} = \sum \% \text{ Peso Reproceso}$$

Para este cálculo, primero se determinaron los porcentajes de incidencia de los sistemas definidos para las instalaciones de acuerdo basado en el presupuesto de cada uno de ellos; posteriormente se identificaron cuáles fueron los cambios presentados, clasificándolo en el sistema de la instalación y recopilando sus costos. En segundo paso, se determinó el porcentaje de incidencia de estos cambios basado en sus costos.

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo G Tabla de Indicador de Incidencia de Reproceso del presente documento.

Tabla 24. Resultados Indicador Calidad del Proyecto

Cafetería Satélite	27,51%
Cafetería Balance	31,78%
Oficinas Gerencia Técnica	62,02%
Oficinas 25 de Agosto	62,32%
Total del proyecto	44,89%

Indicador seguimiento calidad del proyecto en la ejecución

El índice permite determinar la calificación del desempeño presentado por el responsable de la ejecución del proyecto en el cumplimiento de los procedimientos para asegurar la calidad del producto.

Indicador = \sum Calificación desempeño

El cálculo de este indicador, corresponde al promedio de las calificaciones parciales de seguimiento realizadas durante la ejecución del proyecto, en un rango de mínimo 0 puntos y máximo 100 puntos. De acuerdo con la normativa de la empresa, ya se encontraban definidos los requisitos a evaluar su desempeño, los cuales se aplicaron para el proyecto. Las evaluaciones parciales tenían una periodicidad de 3 meses hasta la finalización del proyecto.

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo H Tabla de Indicador Seguimiento de Calidad del presente documento.

Tabla 25. Resultados Indicador Calidad del Proyecto

Cafetería Satélite	100
Cafetería Balance	94
Oficinas Gerencia Técnica	92,3
Oficinas 25 de Agosto	92,3
Total del proyecto	95,12

Análisis de los Resultados:

- ✓ Se puede determinar que para el cumplimiento del 100% de los requisitos de calidad del producto, fue necesario la realización de procesos en las actividades definidas en el alcance que llegaron a representar hasta un 44,89%; lo anterior permitiendo concluir que las especificaciones definidas en la planeación no fueron congruentes con los requisitos de calidad definidos del producto.
- ✓ Es claro que se presentó un desempeño con rango sobresaliente del cumplimiento de procedimientos, especificaciones y estándares definidos como requisitos de calidad del producto tanto en aspectos técnicos como de seguridad industrial.
- ✓ Si bien durante la etapa de planeación se logró identificar correctamente los requisitos de calidad del producto, como por ejemplo el requisito de instalaciones eléctricas que cumplen la norma RETIE; en el alcance definido en la planeación, las actividades eléctricas contempladas no daban cumplimiento de esta normativa, lo cual obligó a procesos en la etapa de ejecución por la modificación de los diseños eléctricos.
- ✓ Para dar cumplimiento al requisito de calidad referente a Seguridad Industrial - HSE del producto, durante la ejecución del proyecto se definieron aspectos como la medición del índice de frecuencia de accidentalidad ocupacional, índice de frecuencia de trabajos suspendidos por incumplimiento de normas de HSE, índice de frecuencia de visitas o auditorías reportando personal sin elementos de protección personal, índice de frecuencia de notificaciones ambientales y el índice de gestión de incidentes y fallas de control.
- ✓ Para dar cumplimiento al requisito de calidad referente a cumplimiento de Especificaciones Técnicas, durante la ejecución del proyecto realizaron

pruebas de materiales e instalación, como por ejemplo las pruebas hidrostáticas para las redes hidráulicas, mediciones eléctricas (pruebas de megueo, sistema puesta tierra); sumado a los procedimientos de construcción definidos en la etapa de planeación según documento de especificaciones técnicas.

5.1.5 Indicador de recursos humanos de Dirección del proyecto

Indicador Equipo de Dirección Proyecto

El índice de equipo de dirección busca medir la variación del recurso humano requerido para la ejecución respecto del recurso programado.

Indicador = (No. recursos real / No. recursos programado)-1

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo I Tabla de Indicador Equipo de Dirección del Proyecto del presente documento.

Tabla 26. Resultados Indicador Recursos Humanos del Proyecto

Total del proyecto	27,27%
---------------------------	---------------

Índice de Rotación de Personal de Dirección del Proyecto

El índice de rotación del personal permite determinar la cantidad de rotaciones presentadas por cargo durante la ejecución del proyecto.

Indicador = (Total equipo sin rotación + Total equipo con rotación) / Total equipo sin rotación)

Para el cálculo de este indicador, se buscó en la información recopilada el número de veces de cambio de personal para cada uno de los cargos contemplados en el equipo del proyecto.

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo J Tabla de Índice de Rotación de Personal del presente documento.

Tabla 27. Resultados Indicador Recursos Humanos del Proyecto

Total del proyecto	2,94
---------------------------	-------------

Análisis de los Resultados:

- ✓ Durante la etapa de planeación del proyecto no se contempló el recurso humano encargado del aseguramiento de la Calidad y Seguridad Industrial – HSE del proyecto; lo cual se traduce en el incremento del 27,27% del recurso real del proyecto.

- ✓ El indicador de rotación de personal, nos permite concluir que en los plazos reales del proyecto se presentó en promedio 3 rotaciones por cada cargo de la dirección del proyecto; lo cual generó impacto en la ejecución del proyecto, dado los tiempos necesarios de empalme y aseguramiento de la información.

5.1.6 Indicador de comunicaciones del Proyecto. El índice de comunicaciones del proyecto permite determinar si los canales de comunicación definidos en la planeación del proyecto, fueron los requeridos durante su ejecución.

Indicador =

$$\frac{\sum \text{tipo de com. planeadas} - \sum \text{tipo de com. no planeadas}}{\sum \text{tipo de comunicaciones planeadas}}$$
A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador

para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo K Tabla de Indicador de Comunicaciones del Proyecto del presente documento.

Tabla 28. Resultados Indicador Comunicaciones del Proyecto

Total del proyecto	100%
---------------------------	-------------

Análisis de los Resultados:

- ✓ El esquema de comunicaciones estructurado en la etapa de planeación del proyecto, estuvo acorde con los requerimientos y solicitudes generados por los diferentes involucrados durante su etapa de ejecución; los canales de comunicación fueron efectivos para el proyecto.

Cabe anotar que en la etapa de planeación no hubo un esquema de comunicaciones propio para esta etapa de proyecto, lo que arriba se indica corresponde solo al esquema de comunicaciones implementado para la ejecución que se cumplió al 100% de lo planeado.

5.1.7 Indicador de riesgos del Proyecto. Para determinar el indicador de riesgos del proyecto, fue necesario identificar a través de evidencias documentales encontradas en la información de ejecución del proyecto, cuáles fueron los riesgos que se materializaron en el proyecto.

Como se expuso anteriormente, el análisis de riesgos del proyecto estuvo basado en un análisis a través de matriz RAM, y en las ponderaciones establecidas en dicha matriz.

Efectividad materialización de riesgos

El índice de efectividad de riesgos, como su nombre lo indica busca medir de los riesgos identificados en la planeación del proyecto, si tuvieron una incidencia materializada en la ejecución del proyecto.

Indicador = Número total riesgos materializado / Número total riesgos planeado

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo L Tabla de Indicador Efectividad Materialización de Riesgos del Proyecto del presente documento.

Tabla 29. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto

Total del proyecto	36,89%
---------------------------	---------------

Impacto riesgos materializados en el proyecto

Este indicador permite determinar la incidencia o impacto en porcentaje generado por aquellos riesgos que se materializaron en el proyecto.

Indicador = Valor RAM global riesgo materializado / Valor RAM global riesgo planeado

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo 13 Tabla de Indicador de Impacto de Riesgos Materializados del Proyecto del presente documento.

Tabla 30. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto

Total del proyecto	53,75%
---------------------------	---------------

Impacto riesgos materializados por variables afectadas

Este índice permite determinar el porcentaje de las variables afectadas como consecuencia del impacto generado por aquellos riesgos que se materializaron.

Indicador = Valor RAM global riesgo materializado por variable / Valor RAM global riesgo planeado por variable

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo N Tabla de Indicador Impacto Riesgo Materializado por Variable Afectada del Proyecto del presente documento.

Tabla 31. Resultados Indicador Riesgos del Proyecto

Impacto Riesgos a las Personas	4%
Impacto Riesgos al Medio Ambiente	1%
Impacto Riesgos Económico	9%
Impacto Riesgos en el Plazo	36%
Impacto Riesgos en la Imagen de la empresa	0%
Impacto Riesgos en los Clientes	0%
Total del proyecto	49,72%

Nota: Las variables corresponden a afectaciones analizadas a nivel de empresa y no del proyecto.

Análisis de los Resultados:

- ✓ Un porcentaje considerable de riesgos materializados en el proyecto afectaron la variable del plazo de ejecución, en razón a las fallas en los diseños desarrollados durante la planeación que no tuvieron en cuenta los requisitos

definidos del producto; por ejemplo, el no aseguramiento del cumplimiento de las normas RETIE en los diseños eléctricos, la no definición adecuada de todos los interesados del proyecto, dado que se omitió realizar las validaciones de los diseños con las especialidades de Ecopetrol por cuanto en la construcción de las nuevas instalaciones existían riesgos de afectar las redes de operación de la refinería.

- ✓ Otro aspecto que incidió en la afectación del plazo de ejecución del proyecto por la materialización de riesgos, tiene que ver con la Seguridad Industrial – HSE. A pesar de tener definidos los planes de respuesta para estos riesgos, éstos no fueron re-evaluados en su ejecución dada su baja efectividad.
- ✓ Si bien en la planeación del proyecto hubo una adecuada identificación de los riesgos del proyecto, se evidencia que el porcentaje del 36,89% de riesgos materializados, generaron un impacto significativo en el proyecto, bien sea por una inadecuada valoración o un mal estructurado plan de respuesta.

5.1.8 Indicador de adquisiciones del Proyecto. Las adquisiciones del proyecto fueron clasificadas de la siguiente forma:

1. Compras de bienes efectuadas por el dueño del proyecto o terceros.
2. Compra de servicios (contratos) prestados por los ejecutores de las obras, así como la consultoría e interventoría que desarrollaron el proyecto.

Numero de adquisiciones (órdenes de compra y/o contratos)

El índice de adquisiciones busca medir el porcentaje real del número de adquisiciones reales desarrolladas en el proyecto durante su ejecución.

Indicador = Número total adquisiciones ejecutadas / Número total adquisiciones planeadas

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo O Tabla de Indicador Número de Adquisiciones del Proyecto del presente documento.

Tabla 32. Resultados Indicador Adquisiciones del Proyecto

Total del proyecto	65%
---------------------------	------------

Costo de adquisiciones (órdenes de compra y/o contratos)

El índice de costos de adquisiciones permite determinar la variación de los costos planeados de las adquisiciones comparado con los costos reales de las compras o contratos suscritos.

Indicador = (Costo total adquisiciones ejecutadas / Costo total adquisiciones planeadas) - 1

A continuación se relaciona los resultados del análisis del indicador para el proyecto, su cálculo se presenta en el Anexo P Tabla de Indicador Costo de Adquisiciones del Proyecto del presente documento.

Tabla 33. Resultados Indicador Adquisiciones del Proyecto

Total del proyecto	40,21%
---------------------------	---------------

Análisis de los Resultados:

- ✓ El dueño proyecto tenía planeado realizar 15 adquisiciones de bienes directamente, es decir con el área de Compras & Contratación de la empresa; sin embargo se consideró conveniente trasladar 7 de estas adquisiciones a los ejecutores (contratista) de las obras con el fin de disminuir costos administrativos de la empresa. Por tal razón el indicador del número de adquisiciones por parte del dueño del proyecto muestra un 65% de gestión de adquisiciones planeadas.

- ✓ Para analizar el indicador de costo de las adquisiciones por compra de bienes, se encuentra que hubo mayores costos en la compra de mobiliario por el incremento en las cantidades para las oficinas de la Gerencia Técnica debido al control de cambio solicitado por el dueño del proyecto, pero a su vez hubo disminución de costos o éstos se mantuvieron a los precios del mercado. El balance final arrojó un -3,04% de reducción en los costos de adquisiciones de bienes planeados del proyecto.

- ✓ Para las adquisiciones referentes a la contratación de servicios las variaciones que incrementaron sus costos en un 52,56% del total contratado, obedecieron a:
 1. Contratos de obra o construcción: Se incrementó en un 43,78% como consecuencia de las diferentes modificaciones del alcance del proyecto, mayores cantidades de obra y a la ampliación del plazo de ejecución que implicó la mayor permanencia del equipo de los contratistas.

 2. Contratos de consultoría e interventoría: Como consecuencia de lo anterior, el indicador de costo de incremento un 89,51% del planeado para estas adquisiciones de servicios.

5.2 MEDICION EFICIENCIA Y EFICACIA DEL PROYECTO

5.2.1 Medición Eficiencia y Eficacia del Proyecto en la etapa terminal. Es importante tener en cuenta que la eficiencia se define como el logro de los resultados con economía de los recursos, y por ende lleva implícito el concepto de eficacia que se refiere al logro de objetivos.

Para establecer la eficacia del proyecto, se analizó con base en los objetivos definidos en la planeación del proyecto, determinando con la información obtenida de la terminación del proyecto, si estos objetivos se cumplieron a cabalidad; la revisión de como fue el comportamiento con respecto a las variables de costo y tiempo, permite obtener la eficiencia del proyecto.

Tabla 34. Medición Eficiencia y Eficacia del Proyecto en la etapa terminal

Objetivos del Proyecto	Cumplimiento del objetivo	Eficacia	Indicador Tiempo	Indicador Costo	Eficiencia
Cafetería Satélite		SI	195%	38,55%	NO
• Construir una edificación que cumpla con la norma sismoresistente NSR-98, Normas técnicas Colombianas NTC-2005 de ICONTEC, NFPA-101, RETIE y el Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol S.A.	Si				
Cafetería Balance		SI	143%	39,10%	NO
• Construir una edificación que cumpla con la norma sismoresistente NSR-98, Normas técnicas Colombianas NTC-2005 de ICONTEC, NFPA-101, RETIE y el Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol S.A.	Si				
Oficinas Gerencia Técnica		SI	263%	68,25%	NO
• Intervenir las instalaciones del edificio de laboratorio cumpliendo la normatividad del Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol, ubicando todas las dependencias de la Gerencia Técnica bajo el estándar de imagen corporativa de ECOPETROL.	Si				
Oficinas 25 de Agosto		SI	50%	15,57%	NO
• Intervenir la instalación del Bloque 9, estandarizando las edificaciones con la imagen corporativa de la Empresa, mediante el cumplimiento de la normatividad del Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol.	Si				
Club Miramar		NO	---	-93,34%	NO

• Cambio de ductería y equipos del A/C, cambio de cielo raso y optimización de iluminación en los campamentos	NO				
---	----	--	--	--	--

Análisis de los Resultados:

- ✓ En términos generales es posible determinar que el proyecto fue eficaz dado que logró el cumplimiento de los objetivos definidos para la Cafetería Satélite, Cafetería Balance, Oficinas Gerencia Técnica y Oficinas 25 de Agosto.

Al ser un proyecto tipo construcción de obra civil, la definición de los objetivos fue estructurada de una forma muy precisa, lo cual generó un cumplimiento total de los mismos.

El único objetivo no cumplido corresponde al Club Miramar, que tal y como se ha indicado en los análisis de los indicadores del presente estudio, su no ejecución correspondió a una decisión gerencial de la compañía dado la condición de administración del club por parte de un tercero.

- ✓ El proyecto no fue eficiente en los recursos empleados para el logro de los objetivos definidos, sus costos fueron superiores a los establecidos en la planeación del proyecto y el tiempo requerido para su realización igualmente fue muy superior a lo planeado.

Es posible inferir que debido a la falta de profundidad en los estudios realizados durante la etapa de planeación del proyecto, la definición de los recursos de proyecto como costo, tiempo, alcance, etc., no fueron estimados acertadamente. Este fue un factor determinante para la no eficiencia del proyecto.

5.2.2 Medición Eficacia del Proyecto en la etapa de operación. Se diferencia de la medición de la eficacia en la etapa terminal del proyecto, por cuanto aquí se

incluyen los objetivos que tiene relación directa con los beneficiarios y que fueron definidos en la etapa de planeación del proyecto, pero que su verificación de cumplimiento, solo puede determinarse durante la puesta en marcha y operación del proyecto.

Tabla 35. Medición Eficacia del Proyecto en la etapa de operación

Objetivos del proyecto	Cumplimiento del objetivo	Eficacia
Cafetería Satélite		SI
• Obtener la licencia de funcionamiento del INVIMA para operar los Casinos de Ecopetrol	SI	
• Mejorar los índices de clima laboral	SI	
• Estandarizar la imagen corporativa en las instalaciones donde se presta el servicio de alimentación a nivel nacional en las áreas de la empresa.	SI	
Cafetería Balance		SI
• Obtener la licencia de funcionamiento del INVIMA para operar los Casinos de Ecopetrol	SI	
• Mejorar los índices de clima laboral	SI	
• Estandarizar la imagen corporativa en las instalaciones donde se presta el servicio de alimentación a nivel nacional en las áreas de la empresa.	SI	
Oficinas Gerencia Técnica		SI
• Concentrar todas las coordinaciones de la actual Gerencia Técnica de la Refinería de Barrancabermeja en una edificación común	SI	
• Mejorar la productividad, la efectividad de los procesos y fortalecer los canales de comunicación	SI	
• Mejorar los índices de clima laboral mediante el aumento del nivel de confort de los funcionarios	SI	
• Implementar tecnología de punta en los sistemas de infraestructura eléctrica, voz y datos.	SI	
• Concentrar en una sola área los archivos de planos y de documentos técnicos.	SI	
• Mejorar la accesibilidad, control y tiempos de búsqueda de la información.	SI	
Oficinas 25 de Agosto		SI
• Estandarización de las edificaciones con la imagen corporativa de la Empresa, mediante el cumplimiento de la normatividad del Manual de Adecuaciones Físicas de Ecopetrol.	SI	
• Mejorar los índices de clima laboral	SI	
• Implementar tecnología de punta en los sistemas de infraestructura eléctrica y de voz y datos	SI	
• Impedir el asentamiento de murciélagos y roedores al interior de los bloques.	NO	
Club Miramar		NO
• Mejorar el clima laboral	NO	

5.3 IMPACTOS DEL PROYECTO

Tiene por objeto determinar si un proyecto ha producido los efectos deseados en la población objetivo y si estos efectos son atribuibles a la intervención. La medición del impacto, también permite examinar consecuencias no previstas en los beneficiarios, ya sean positivas o negativas.

5.3.1 Cobertura del Proyecto. Este indicador trata de establecer la relación entre el número de personas que se pretendía beneficiar, y el número de personas que efectivamente se beneficiaron con el proyecto (expost).

Indicador = Población real / Población Objetivo

Descripción Población Objetivo:

Para los casinos se definió como población los trabajadores de la refinería de Barrancabermeja que trabajan en horario al turno (6:00a.m.-2:00 p.m., 2:00 p.m. – 10:00 p.m. – 6:00 a.m.) y que por lo anterior en cumplimiento de la convención colectiva de trabajo de la empresa, se les debe suministrar el servicio de alimentación.

Para las oficinas de Gerencia Técnica, la población objetivo corresponde a todos los funcionarios de cada una de las coordinaciones que conforman esta gerencia así:

Departamento de Paradas de Planta Refinería de Barrancabermeja

Coordinación de Confiabilidad de Equipo Rotativo

Coordinación de Inspección e Integridad de Equipos

Coordinación de Confiabilidad de Equipo Eléctrico

Coordinación de Control y Electrónica

Coordinación de Ingeniería de Proceso
 Coordinación de Energía y Pérdidas
 Coordinación de Control y Distribución de Potencia
 Coordinación de Inspección de Calidad

Para las oficinas del Bloque 9 del 25 de Agosto, se estableció como población objetivo el personal de la dependencia de la Dirección de Gestión Social y HSE. Para este cálculo, la información de la población objetivo se tomó de información secundaria que corresponde a lo definido en la etapa de planeación del proyecto, y que se basó en el análisis de demanda y capacidad para las nuevas instalaciones.

En lo referente a la población real, este dato fue tomado de los registros que lleva el operador del servicio de alimentación en la empresa y el número de funcionarios que conforman la Gerencia Técnica y Dirección de Gestión Social y HSE.

Tabla 36. Análisis población objetivo y real del proyecto

Proyecto	Población Objetivo	Población real	Cobertura
Cafetería Satélite	815	960	118%
Cafetería Balance	184	255	139%
Oficinas Gerencia Técnica	196	213	109%
Oficinas 25 de Agosto	30	30	100%
Club Miramar	46	0	0%

Análisis de los Resultados:

- ✓ Teniendo en cuenta que por decisión gerencial de la compañía la población objetivo para la Cafetería Satélite, corresponde solo a trabajadores directos en horario al turno y que requieren tomar la alimentación en las instalaciones de la

refinería, se observa que una vez entrado en operación el proyecto, la población real ha sido mayor; lo cual puede obedecer a un incremento en la planta de personal de la empresa, y al efecto generado por el proyecto que ha motivado el desplazamiento de personal ubicado en cuartos de control hasta la cafetería para recibir la alimentación, por la sensación de confort de la nueva instalación.

- ✓ Para el caso de la cafetería Balance se observa que la población real ha sido mayor a la población objetivo en razón que en esta cafetería se presta el servicio para personal directo de la compañía y para personal contratista. El incremento en la población ha obedecido a la puesta en marcha de planta de hidrotratamiento que ha demandado la presencia de nuevo personal tanto directo como contratado.
- ✓ La variación presentada para la cobertura de las Oficinas Gerencia Técnica obedece al control de cambios por el cual se incrementó los puestos de trabajo de estas oficinas según requerimiento del cliente durante la ejecución del proyecto. Para el caso de las Oficinas 25 de Agosto, se ha presentado un cumplimiento total en la cobertura de la población objetivo.
- ✓ En términos generales en la etapa de operación del proyecto se ha presentado una mayor cobertura de la población objetiva planeada, que representa un mayor beneficio para la empresa; lo anterior ratifica como un acierto del proyecto la capacidad diseñada de las cafeterías y las oficinas.

5.3.2 Satisfacción Usuarios. Este indicador trata de establecer el índice de satisfacción de los usuarios respecto del proyecto ejecutado.

Para determinar este índice en las cafeterías se contó con información secundaria suministrada por la compañía y que corresponde a las encuestas que se realizan

periódicamente (mensual) para medir el nivel de satisfacción de los usuarios del servicio de alimentación.

La encuesta establecida por la empresa está diseñada para medir en primer lugar el servicio de alimentación como tal, es decir los criterios de calidad, oportunidad, variedad y servicio de atención por parte del personal que suministra la alimentación. En segundo lugar la encuesta mide la infraestructura física en los aspectos de: capacidad adecuada, mobiliario, iluminación, confort térmico, baños y aseo de la instalación.

Para determinar el índice de satisfacción de las cafeterías en el presente estudio, solo se analizó la información de la encuesta en el aspecto de la infraestructura física, dado que estos aspectos están directamente relacionados con el objetivo principal del proyecto que es construir una instalación óptima.

Para el caso de las Oficinas de Gerencia Técnica y Oficinas 25 de Agosto se realizó consulta con los diferentes líderes de las dependencias ubicadas en estas oficinas, quienes nos facilitaron los resultados de la encuesta de clima laboral corporativa de la empresa, en cuyo cuestionario existe un aspecto medible referente al grado de satisfacción del trabajador con respecto a la instalación donde labora.

Los resultados obtenidos del análisis de la información recopilada son:

Tabla 37. Satisfacción usuarios

Proyecto	Usuario satisfecho	
	Si	No
Cafetería Satélite	81,70%	18,40%
Cafetería Balance	94,40%	5,60%
Oficinas Gerencia Técnica	85,07%	14,93%
Oficinas 25 de Agosto	100,00%	0,00%
Club Miramar	N.A.	N.A.

Nota: Para el caso de Club Miramar este indicador NO APLICA en razón que el proyecto no se ejecutó.

5.3.3 Impactos esperados. El impacto es el criterio más importante ya que requiere ser analizado tiempo después de terminado el proyecto para valorar si los cambios en los beneficiarios han sido sustanciosos y sostenibles en el tiempo.

Realizar un análisis de impacto implica estudiar los efectos conseguidos por el proyecto más allá de los objetivos propuestos. El análisis de impacto es más amplio dado que incluye todos los efectos posibles, tanto positivos como negativos, previstos o no previstos.

El análisis de los impactos esperados en este proyecto, se dividieron de dos formas: un análisis cuantitativo y un análisis cualitativo.

Para el análisis cuantitativo se realizó la búsqueda de información existente en la empresa, respecto de costos de mantenimiento, costos del servicio de

alimentación, entre otros, y con base en ellos se calculó el impacto generado por el proyecto, clasificándolo como positivo o negativo.

Por el contrario, el análisis cualitativo hace referencia al análisis de variables del proyecto difíciles de medir o cuantificar numéricamente, por su complejidad o por la inexistencia de registros de información en la compañía que permitan calcular su impacto.

Tabla 38. Impactos esperados – Análisis Cuantitativo

Impacto Esperado sin proyecto	Valor Anual	Observaciones	Beneficio con proyecto	Valor
CAFETERIAS				
Multa por incumplimiento normatividad establecida en el Decreto 3075 del 97 - INVIMA	165.533.333	10.000 salarios diarios mínimos legales vigentes por incumplimiento	No imposición de la multa	-
Costo actual raciones en el casino para funcionarios anuales	6.965.963.000	Costo anual 2008 servicio de alimentación	Ahorro por el sobrecosto de tomar la alimentación en instalaciones por fuera de la empresa	2.089.788.900
Costo de alimentación externa por cierre de casino	9.055.751.900	Según sondeo de mercado realizado por Ecopetrol se estima que tiene un sobre costo del 30% por contratar empresa en la ciudad		
Costo de mantenimiento del casino sin proyecto	159.633.803	Costo anual mantenimiento menor de las instalaciones Cafeterías Satélite y Balance	Ahorro costos estimados por mantenimiento en instalaciones	76.262.011
Costo actual mantenimiento casino con proyecto	83.371.792	Dato obtenido área de Mantenimiento Ecopetrol		
			<i>Total Beneficios</i>	<i>2.166.050.911</i>
OFICINAS				
Costo actual de mantenimiento de oficinas sin proyecto	556.507.996	Costo anual mantenimiento menor de las instalaciones Oficinas Gerencia Técnica y Bloque 9 25 Agosto	Ahorro por reducción costo de mantenimiento en instalaciones remodeladas	347.827.996
Costo actual de mantenimiento de oficinas con proyecto	208.680.000	Dato obtenido área de Mantenimiento Ecopetrol		

Tabla 39. Impactos esperados – Análisis Cualitativo

Impacto Esperado con proyecto	Efecto
CAFETERIAS	
Mejoramiento del clima laboral por confort en las instalaciones	Positivo
Implementación de la sistematización en el control del suministro de alimentación por existencia de una infraestructura eléctrica y de voz-datos en las cafeterías	Positivo
Contribución al medio ambiente por diseños de instalaciones con ahorro en el uso de agua y energía eléctrica.	Positivo
OFICINAS	
Mejoramiento del clima laboral por confort en las instalaciones	Positivo
Fortalecimiento de la marca de Ecopetrol a terceros por estandarización de la imagen en las instalaciones	Positivo
Contribución al medio ambiente por diseños de instalaciones con ahorro en el uso de agua y energía eléctrica.	Positivo

5.3.4 Impactos no esperados. El análisis de impactos no esperados, hace referencia a efectos evidenciados en el comportamiento de la población objetivo del proyecto, que análisis a través de algún método de causa- raíz se puede concluir que éste no tiene una interrelación directa con los objetivos definidos del proyecto; si son producto del proyecto pero no fueron identificados durante la planeación, de alguna forma se podría inferir que son generados “espontáneamente”.

Para el análisis de los impactos no esperados del proyecto, se basa en un análisis netamente cualitativo, producto de información recopilada en la operación por quejas de los usuarios.

Tabla 40. Impactos no esperados

Impacto	Efecto
CAFETERIAS	
Inconformismo del personal contratista por adecuación únicamente de las cafeterías donde recibe la alimentación personal de Ecopetrol (Satélite y Balance)	Negativo
Reducción uso de transporte por no requerirse desplazamiento de los trabajadores afuera de las instalaciones para el recibo de la alimentación y por ende menos contaminación ambiental	Positivo
Incremento participación del personal en los programas de Vida Sana	Positivo
OFICINAS	
Desventajas por sistema de oficina abierta (privacidad, desconcentración por incremento de ruido)	Negativo
Por ser oficinas abiertas, mejoras en el comportamiento de los funcionarios por orden y aseo de las oficinas.	Positivo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
Alcance	Diseños eléctricos sin aplicación de la normativa RETIE definida como requisito del proyecto.	Falta de verificación de experiencia idónea de la firma contratada para la realización de los diseños.	Asegurar competencias adecuadas de los diseñadores según su especialidad.	Dueño del proyecto – Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños)
		Falta de verificación del cumplimiento de los requisitos y especificaciones técnicas del entregable de la consultoría (diseños).	Asegurar personal especialista en los equipos del proyecto para verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en las especificaciones técnicas y normatividad vigente del entregable de la consultoría (diseños).	Dueño del proyecto
	No se tuvo en cuenta en el diseño del Casino Satélite, la existencia de una subestación eléctrica que interfería con el área a ampliar de dicho casino.	No hubo verificación en campo de la existencia de interferencias en el área planteada como alternativa de diseño del casino.	Realizar verificaciones en campo para asegurar una acertada planeación del proyecto.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños)
	Incremento en el número de puestos de trabajo por requerimientos posteriores del dueño del proyecto (cliente interno de la compañía) para las obras de Oficinas de la Gerencia Técnica.	Desconocimiento del dueño del proyecto de sus propias necesidades.	Realizar estudios que permitan determinar las necesidades reales del dueño del proyecto.	Dueño del Proyecto
			Asegurar que la información entregada por el dueño del proyecto se soporte en estudios confiables de acuerdo a sus requerimientos.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
Alcance	Cumplimiento del 100% del alcance de las obras de las Oficinas del 25 de Agosto.	Apoyo en las experiencias de otro proyecto similar recientemente ejecutado en la compañía.	Mantener las buenas prácticas en el aseguramiento de la información de proyectos efectuados por la compañía, que sirvan de guía para la formulación de nuevos proyectos, con el fin de reducir la incertidumbre en su planeación.	Dueño del proyecto
Costo	El proyecto presentó un incremento del 30,58% de lo inicialmente presupuestado, ocasionado principalmente por los subproyectos Oficinas Gerencia Técnica (68,25%) y Club Miramar (-93,34%)	Subvaloración del diagnóstico de las estructuras existentes por falta de estudios a profundidad.	Realizar estudios a profundidad (pruebas, ensayos de laboratorio, medición con equipos especiales, etc.) en la ingeniería de detalle.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).
		El equipo del proyecto no consultó las nuevas tecnologías existentes para cableado de voz y datos, a pesar de la existencia al interior de la compañía la Dirección de Tecnología de Información DTI.	El equipo del proyecto debe consultar todas las nuevas tecnologías existentes de las diferentes especialidades tanto al interior de compañía como de expertos externos.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).
		El equipo del proyecto no consultó a nivel de empresa (Unidad de Relaciones Laborales - URL) las futuras disposiciones o directrices laborales a implementar por la compañía.	El equipo del proyecto debe consultar con la Unidad de Relaciones Laborales - URL cuáles son las futuras disposiciones o directrices laborales en tema salarial que estén siendo estructuradas por la compañía.	Dueño del proyecto
		Teniendo en cuenta la dinámica laboral en la compañía, por su responsabilidad social con la región, no se tuvo	Considerar en los talleres de riesgos del proyecto, el análisis de riesgos administrativos de tipo laboral.	

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
		en cuenta el riesgo laboral del proyecto.	Incluir dentro del equipo de planeación del equipo del proyecto a expertos en el tema administrativo y laboral específico de la empresa.	
Tiempo	El proyecto presentó un incremento del 156% de lo inicialmente programado, ocasionado principalmente por los subproyectos Oficinas Gerencia Técnica (263%) Casino Satélite (-195%)	Debido a las variaciones de alcance y costo del proyecto, igualmente se modificó el cronograma del proyecto.	Corresponde a las ya enunciadas en las variables de alcance y costo de la presente tabla.	Equipo del Proyecto
		No hubo soporte técnico en la etapa de planeación para la definición del plazo de ejecución estimado de cada subproyecto. No se distinguió las características de una obra tipo remodelación, de una obra tipo construcción.	Efectuar estudios a profundidad para la programación de obra de los proyectos teniendo en cuenta el tipo de construcción, características propias del sitio y las políticas de Seguridad Industrial propias de la empresa.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).
		Lluvias frecuentes que superaron los registros históricos como consecuencia del Fenómeno La Niña en el tiempo en el que se ejecutó el proyecto.	Considerar dentro de los riesgos, posibles factores climáticos que afectan la duración de un proyecto.	Equipo del Proyecto
Calidad	La modificación de los diseños planeados, originaron cambios en los diseños durante la ejecución, con una incidencia del 44,89%.	Falta verificación de experiencia idónea del personal encargado de los diseños.	Asegurar competencias adecuadas de los diseñadores según su especialidad	Dueño del proyecto – Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
		No hubo estudios a profundidad, que permitieran entregar una ingeniería de detalle acorde a las necesidades del dueño del proyecto.	Realizar estudios a profundidad (pruebas, ensayos de laboratorio, medición con equipos especiales, etc.) en la ingeniería de detalle.	Equipo del Proyecto (Consultoría contratada para los diseños).
	La calidad en la ejecución del proyecto fue de un 95,12%, entendiéndose que la diferencia del 4,88%, correspondió a diferentes actividades que tuvieron que corregir los ejecutores del proyecto.	Elaboración de un plan de calidad adecuado a las necesidades del proyecto.	Continuar con la buena práctica de establecer planes de calidad en los proyectos.	
		Selección adecuada de contratistas idóneos para la ejecución del proyecto.	Continuar con la buena práctica de asegurar en los procesos de selección interna de la empresa, los requisitos idóneos (experiencia, capacidad financiera, HSE, etc.) para la escogencia de los contratistas ejecutores del proyecto.	Dueño del Proyecto – Equipo del Proyecto
		Seguimiento y control continuo durante la ejecución de los trabajos.	Asegurar en el equipo del proyecto los recursos de personal idóneo y suficiente para el seguimiento y control del proyecto.	Dueño del Proyecto
Recursos Humanos	Alta rotación del personal del equipo de dirección del proyecto	Por ampliación del plazo de ejecución del contrato, dado que algunos recursos del equipo solo estaban asignados por el tiempo inicial del contrato.	En la planeación del proyecto se debe establecer plazos reales de ejecución de las obras.	Dueño del Proyecto – Equipo del Proyecto
	No se contempló el recurso humano encargado del aseguramiento de la Calidad y Seguridad Industrial – HSE del proyecto	Se determinó que para el proyecto no se ameritaba el personal de Calidad (QA/QC) y Seguridad Industrial.	Asegurar en la planeación del proyecto la asignación de recurso humano para el tema de Calidad y Seguridad Industrial	Dueño del Proyecto

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
Comunicaciones	Cumplimiento 100% del esquema de comunicación planeado para la etapa de ejecución.	Se estableció una matriz de comunicaciones para la ejecución del proyecto.	Continuar con la buena práctica de asegurar en la planeación del proyecto la matriz de comunicaciones.	Equipo del Proyecto
	Deficiente comunicación en la etapa de planeación que causó incrementos en el alcance, costo y tiempo estimados del proyecto.	No se generó una matriz de comunicaciones de todos los interesados en la etapa de planeación del proyecto.	Establecer la matriz de comunicaciones en la etapa de planeación para futuros proyectos.	Dueño del Proyecto – Equipo del Proyecto
Riesgos	En la ejecución del proyecto se materializaron 38 riesgos de los 103 que se identificaron durante la planeación que equivale a un 36,89%	Se realizó un taller de riesgos del proyecto que permitió identificarlos.	Mantener como buena práctica en otros proyectos la realización del taller de identificación de riesgos	Dueño del Proyecto – Equipo del Proyecto
	El porcentaje de acierto en la identificación de cómo impactaron los riesgos materializados fue relativamente alto y correspondió a un 53.7%	Participación de personal idóneo y demás interesados en el taller de identificación riesgos	Asegurar en futuros proyectos la participación del personal idóneo y demás interesados en el taller de identificación riesgos.	Dueño del Proyecto
	En los riesgos materializados no se aplicaron los planes de respuesta que se planearon en el taller de identificación de riesgos.	No se aseguró que la mayoría del equipo del proyecto conociera los planes de respuesta elaborados para los riesgos.	Asegurar que todos los interesados conozcan los riesgos y sus planes de respuesta.	Dueño del Proyecto – Equipo del Proyecto

AREA	HECHO RELEVANTE DEL PROYECTO	CAUSA RAÍZ	RECOMENDACIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS	RESPONSABLE
Adquisiciones	El indicador de costo de adquisiciones de bienes (compras) del proyecto fue del - 3,04%.	Personal idóneo para el proceso de compra reflejando una buena planeación de los costos de las compras	Asegurar las competencias del personal encargado de las adquisiciones del proyecto.	Dueño del Proyecto - Equipo del Proyecto
	El indicador de costo de adquisiciones de servicios (contratos) del proyecto fue del 52,56%.	Debido a las variaciones de alcance y costo del proyecto, igualmente se modificó el costo de los contratos del proyecto.	Corresponde a las ya enunciadas en las variables de alcance y costo de la presente tabla.	Dueño del Proyecto - Equipo del Proyecto
	Se presentaron compras oportunas para las adquisiciones de bienes del proyecto.	Se infiere que hubo buena planeación en la oportunidad de las adquisiciones, dado que no se encontraron registros de retraso en las obras por esta situación.	A pesar que no hubo retraso en las adquisiciones, se debe asegurar el plan de adquisiciones del proyecto.	Dueño del Proyecto - Equipo del Proyecto

BIBLIOGRAFIA

GONZÁLEZ GÓMEZ, Lara. (2005). “La evaluación en la gestión de proyectos y programas de desarrollo”, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, España.

Project Management Institute, Inc, (2008). “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®)”, PMI Publications, Estados Unidos.

BUSTAMANTE ALZATE, Guillermo L. (2010). “Pautas para la iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes capital”, Gestion de Proyectos PyP, Colombia.

Grupo Asesor de la Gestion de Programas y Proyectos de Inversión Pública GAPI, (2004). “Metodología de Evaluación Expost de Programas y Proyectos de Inversión”, Departamento Nacional de Planeación DNP, Colombia.

Ministerio de Planificación – Gobierno de Chile, (2007). “Manual proceso evaluación expost simplificada 2007”, Chile.

COHEN, Ernesto. MARTÍNEZ, Rodrigo. (2003). “Formulación, Evaluación y Monitoreo de Proyectos Sociales”, Chile.

NAVARRO, Hugo. KING, Katuska. ORTEGÓN, Edgar. PACHECO, Juan Francisco. (2006). “Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y expost de programas sociales de lucha contra la pobreza”, CEPAL, Chile.

SONODA, Hajime. (2012). “Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública”, AGENCIA DE COOPERACIÓN

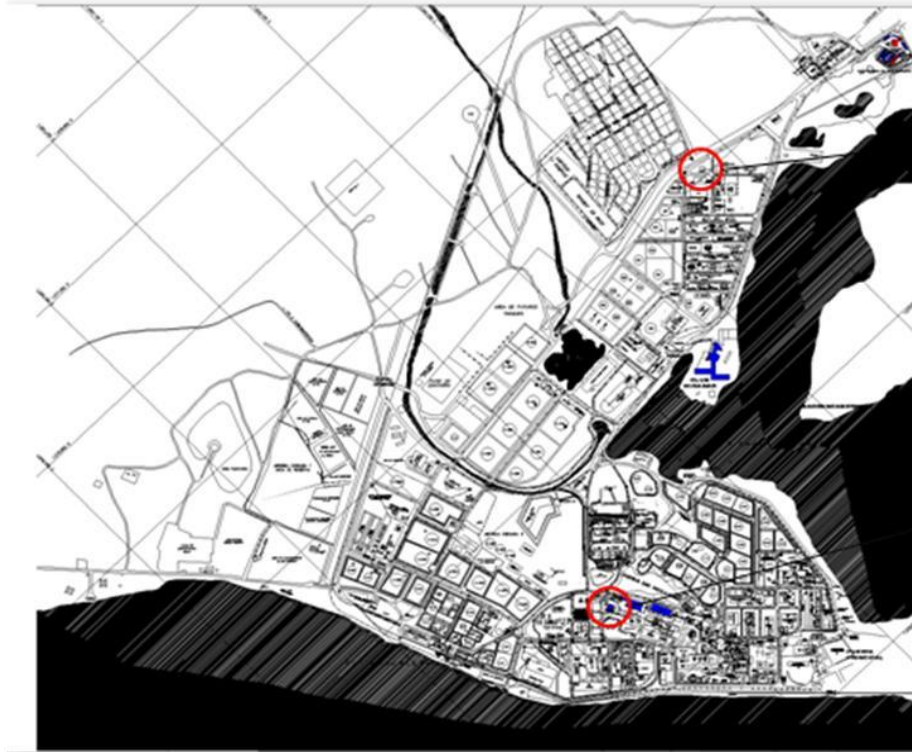
INTERNACIONAL DEL JAPÓN – JICA y MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS DEL PERÚ – MEF, Colombia [Disponible]
http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Evaluacion_ExPost/InstrumentosMetodologicos/PAUTAS_GENERALES_EVAL_EX_POST.pdf. Fecha de consulta: Abril de 2012

ORTEGA ÁVILA, Cristhian. RODRÍGUEZ DEL GALLEGO, Alexandra. (2005). “La Evaluación Ex – post – Notas generales para su utilización”, Universidad Piloto de Colombia, Colombia [Disponible]
<http://www.unipiloto.edu.co/resources/files/22022011101232811.pdf>. Fecha de consulta: Octubre de 2011

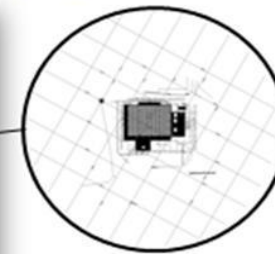
ANEXOS

ANEXO A. Registro fotográfico

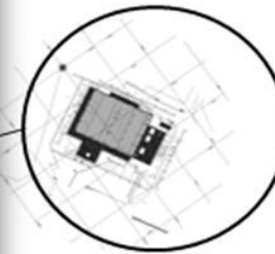
LOCALIZACION




ecopetrol



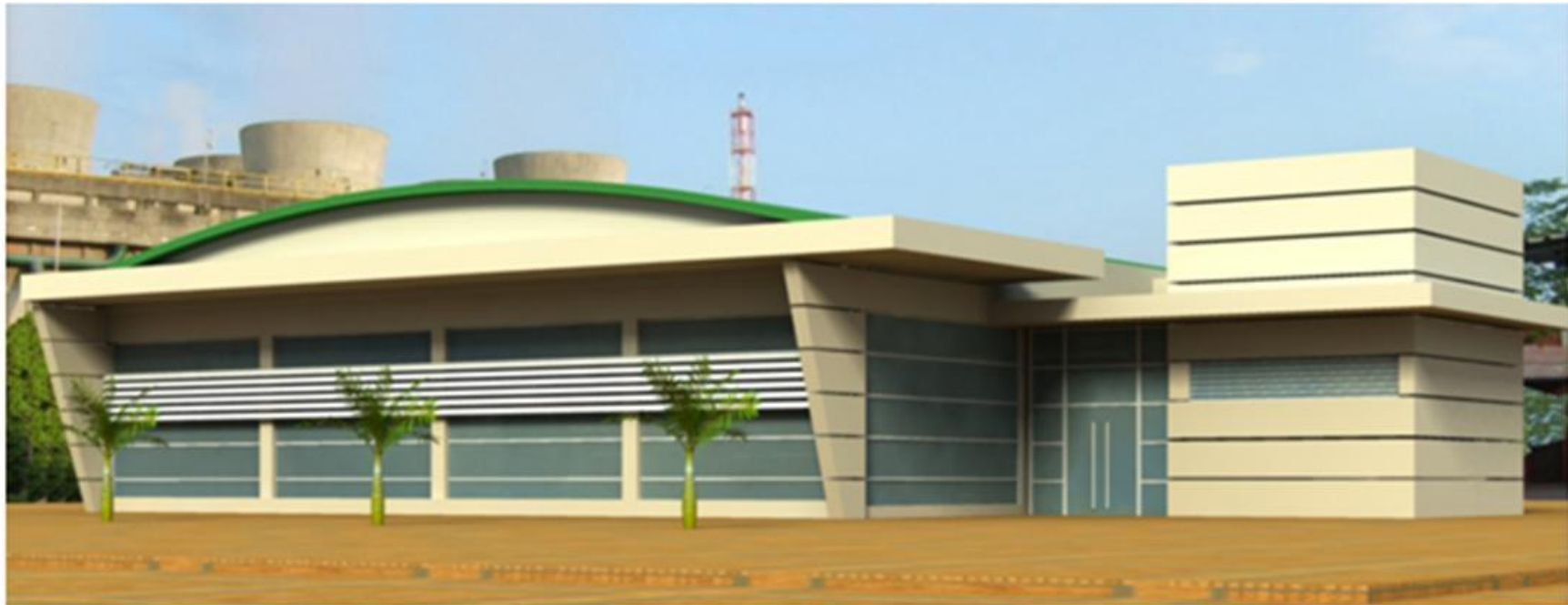
CASINO BALANCE



CASINO SATELITE

CASINO SATÉLITE.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



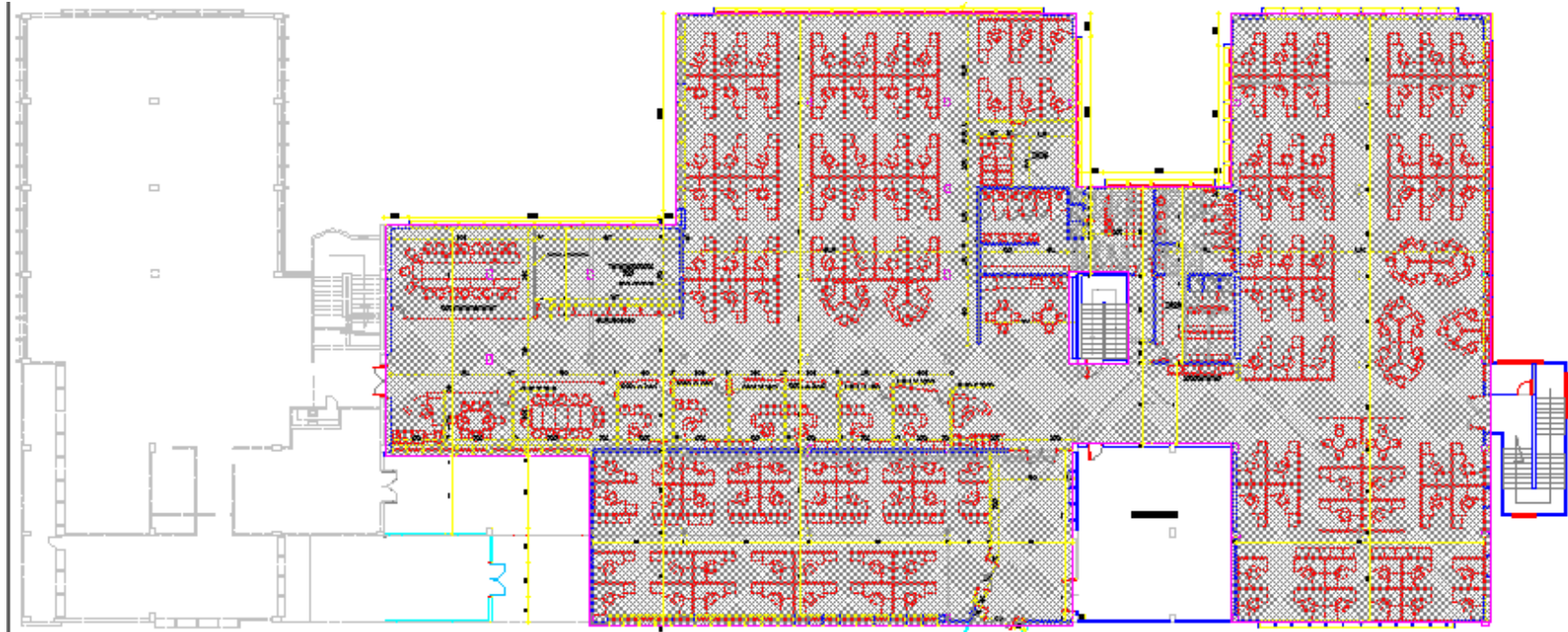


CASINO BALANCE.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA







ANEXO B. Evaluación Financiera

Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
INDICADORES																								
Inflación según el periodo del proyecto (%) (Este ejercicio es constante)				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Inflacion				5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Impuesto a la Renta (%)				33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Dividendos (%)				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Intereses (%)				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Indice de Precios				1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.63	1.71	1.80	1.89	1.98	2.08	2.18	2.29	2.41	2.53	2.65	2.79
FLUJO DE CAJA CON PROYECTO																								
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
FLUJO DE CAJA DEL INV.		-10,956	-10,507	4,080	4,463	4,669	4,885	5,113	5,351	5,602	5,865	6,141	6,431	-1,139	7,165	7,500	7,853	8,223	8,612	9,020	9,448	9,898	10,371	5,517
Préstamos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abonos a Capital		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por Beneficios Tributarios				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA DEL PROY.		-10,956	-10,507	4,080	4,463	4,669	4,885	5,113	5,351	5,602	5,865	6,141	6,431	-1,139	7,165	7,500	7,853	8,223	8,612	9,020	9,448	9,898	10,371	5,517
Costo de Capital	25.0% (==>supuesto)																							
VPN(i) del Proyecto	-2,923 (Si el presente está a comienzos de 2X03)																							
TIR del Proyecto	21.0%																							

ANEXO C. Taller de riesgos

No	CATEGORÍAS	RIESGOS	CAUSAS	FUENTE	OPORTUNIDAD / AMENAZA	IMPACTO					Valoración RAM					PLAN DE RESPUESTA			
						COSTO	TIEMPO	ALCANCE	CALIDAD	HSE	PROBABILIDAD	Personas	Medio Ambiente	Económico	Plazo		Imagen	Clientes	RAM GLOBAL
1	Compras y contratación	Necesidad de ampliar el plazo del proyecto.	Ejecución de recursos en el año de la vigencia fiscal	Ecopetrol	Amenaza	X	X				5				5			25	Ajustar los recursos y presupuestos a los tiempos de ejecución de las vigencias.
2	Ejecución y Montaje	Demoras en la iniciación de la ejecución del proyecto.	Demoras en la consecución de la mano de obra calificada y no calificada.	Contratista de Obra	Amenaza		X				5				5			25	Información adecuada de las condiciones locales de consecución de mano de obra en la audiencia informativa.
3	Ejecución y Montaje	Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.	No existe etapa planeación de la ejecución, que permita la entrega de documentos para revisión y aprobación.	Contratista Obra	Amenaza		X		X		5				5			25	Establecer dentro del contrato un período para la entrega de los documentos.
4	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Incorrecta definición del alcance del proyecto.	Falta de identificación de los involucrados para definir el alcance.	Consultor -Ecopetrol	Amenaza	X	X	X			5				5			25	Realización de una correcta identificación de involucrados desde la planeación del proyecto
5	Gerenciamiento del Proyecto	Necesidad de ampliar el plazo y el costo del proyecto.	Falta de estimación de tiempos reales de ejecución y rendimientos de obra.	Contratista de diseños	Amenaza	X	X				5				5			25	Solicitar al contratista de diseños un estudio de mano de obra y condiciones en la zona y tener en cuenta estos aspectos en la estimación del tiempo de ejecución.
6	Compras y Contratación	Insuficiencia para ejecutar la obra durante el plazo contractual pactado.	Errores en la programación de la ejecución del proyecto	Consultor	Amenaza	X	X	X	X	X	4				5			20	Tener en cuenta las condiciones particulares de la zona donde se realizan las obras y el tipo de proyecto si son oficinas - campamentos u obra nueva

7	Compras y Contratación	Insuficiencia para ejecutar la obra durante el plazo contractual pactado.	Modificación del alcance del proyecto	Ecopetrol	Oportunidad	X	X	X			4				5		20	Incorporar a los nuevos proyectos todas las lecciones aprendidas de las obras ejecutadas.
8	Ejecución y Montaje	Demoras en la iniciación de la ejecución del proyecto.	Por la entrega y aprobación tardía del plan HSE y PDT.	Contratista de Obra	Amenaza	X	X				5				4		20	Crear una guía para la elaboración de planes HSE según los requerimientos de ECP.
9	HSE	Potencial de emergencia por acumulación de residuos peligrosos (tubos fluorescentes, lana de vidrio, materiales con contenido de asbesto, etc.).	Ausencia de contratos de disposición de residuos peligrosos Ausencia de alternativas de disposición residuos peligrosos	Ecopetrol	Amenaza					X	5	4	3				20	Inclusión dentro de los contratos de obra, la disposición de residuos peligrosos.
10	HSE	Incumplimiento en los aspectos de HSE por parte de los contratistas, por emisión de actualizaciones o nueva normativa de HSE.	Sobrecostos en la implementación de nueva normativa.	Ecopetrol	Amenaza	X	X				4				5		20	Incluir dentro del contrato una cláusula donde se especifique que el contratista debe contemplar todos los gastos derivados de las actualizaciones respecto a la normativa de HSE.
11	HSE	Exposición a riesgos en excavaciones	No hay información de la ubicación de las redes eléctricas, redes de gas y agua	Ecopetrol	Amenaza	X	X			X	4	5					20	Recopilación de información en el sitio de la obra, ya sea física (planos) o verbal, sobre las líneas existentes
12	Técnicos (Estudios e ingenierías)	No aprobación del diseño por parte del cliente - costos muy altos.	No plantear alternativas constructivas diferentes a la tradicional y más económicas.	Consultor	Amenaza					X	4				5		20	Desarrollar diseños con mejoras en los procesos de valor donde se analicen alternativas que no vayan en detrimento de las directrices del manual de adecuaciones de Ecopetrol.
13	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Modificaciones al alcance del proyecto.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza	X	X	X			4				5		20	Realización de una correcta identificación de involucrados desde la planeación del proyecto
14	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Modificaciones al alcance del proyecto.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza	X	X	X			4				5		20	Realización de reuniones de definición final del alcance con todos los interesados

15	HSE	Inadecuado desempeño en HSE por parte de los trabajadores de contratistas.	Falta de aplicación de herramientas de medición del desempeño individual.	Contratista Obra	Amenaza		X			X	4	4						16	Establecer estrategias que incentiven la aplicación de la normativa HSE.
16	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Incorporación tardía de las necesidades del cliente.	Crecimiento de alcance, cambio de directrices o políticas de ECP, Actividades no contempladas inicialmente.	ECOPETROL	Amenaza	X	X			X	4		4	4				16	Notificar el alcance oficial del proyecto, aclarando la no inclusión de nuevos requerimientos, a partir de la fecha de notificación
17	Compras y Contratación	No establecer el personal profesional mínimo requerido para cada contrato.	Falta asegurar la inclusión de los requerimientos de personal en los DPS durante la etapa pre-contractual.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza	X	X			X	X	3				5		15	Seguimiento y control durante la etapa precontractual del proyecto.
18	Compras y Contratación	Selección de contratista no idóneo para diseño	No se revisaron evaluaciones de desempeño que se le haya realizado al contratista en contratos anteriores y/o vigentes. Si no ha contratado con Ecopetrol no se solicitó los certificados de experiencia de trabajo con otras empresas, tampoco se verificó los datos y se solicitó referencias.	Consultor	Amenaza	X	X			X		3				5		15	Estricto proceso de selección y evaluación de propuestas.
19	Compras y Contratación	Que no se incluyan los anexos relativos a normatividad HSE.	Falta de conocimiento de la gestoría en cuanto a los documentos a anexar a las CEC del proceso de selección.	Ecopetrol	Amenaza		X			X	3	5	3		2			15	Lista de chequeo de los documentos del proceso y verificación de su entrega a Contratación
20	Compras y Contratación	El tiempo de llegada de suministros de equipos de aire acondicionado, suministro de las kit de campamentos (Cama,televisor,mesas)	Falta de programación de compra en los suministros. Demoras en la legalización de los equipos importados.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza	X	X				3		2	5				15	Conocer los tiempos de entrega de proveedores y prever tiempos adicionales por imprevistos
21	Ejecución y Montaje	Poca disponibilidad de recursos, materiales, equipos y personal para la obra	Empresa con baja capacidad financiera y administrativa.	Contratista de Obra	Amenaza		X				5				3			15	Verificación previa de especificaciones para las diferentes actividades de ejecución, quincenalmente, para garantizarle el flujo de caja requerido.
22	Ejecución y Montaje	Acumulación de equipo capital en bodegas.	Demoras en la gestión de avalúos, bajas y procesos de ventas por martillo o cesiones sin costo.	Ecopetrol	Amenaza		X				3				5			15	Seguimiento a procesos de subasta de Ecopetrol.

23	HSE	Falta de apoyo de personal de HSE de Ecopetrol.	Factores personales y conflictos de autoridad	Ecopetrol	Amenaza		X				5			3		15	Establecer políticas claras de procedimientos que incluyan los tiempos máximos de respuesta de cada una de las partes
24	HSE	Falta de apoyo de personal de HSE de Ecopetrol.	Factores personales y conflictos de autoridad	Ecopetrol	Amenaza		X				5			3		15	Definición de interlocutores locales de HSE en cada una de las zonas a intervenir
25	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Retraso en la entrega de los diseños, especificaciones y presupuestos finales de acuerdo a los tiempos del cronograma del proyecto.	Mala programación del contratista.	Consultor	Amenaza		X				3			5		15	Realizar programaciones con tiempos reales de acuerdo a los proyectos entregados anteriormente y exigir un compromiso contractual con las fechas aceptadas
26	Compras y Contratación	Falencias en la entrega de los Documentos y anexos del Proceso de Selección.	Falta de claridad de los componentes o documentos y anexos que hacen parte de los DPS.	Consultor	Amenaza		X	X			4			3		12	Reunión revisión de los documentos generados para el proceso de selección del proyecto.
27	Ejecución y Montaje	Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.	Cambio en las especificaciones técnicas	Ecopetrol	Amenaza	X	X				3			4		12	Implementación de nuevas jornadas de trabajo, con el fin de cumplir los compromisos contractuales.
28	HSE	Reprocesos en la revisión y aprobación del Plan HSE presentado por los contratistas.	Falta de una guía de asesoramiento o Plan HSE maestro aplicado a las obras incluido en los DPS.	Ecopetrol	Amenaza		X	X			4			3		12	Crear una guía para la elaboración de planes HSE según los requerimientos de ECP.
29	HSE	Falta de compromiso gerencial por parte de los contratistas en la implementación de la normativa HSE.	Adiestramiento inicial inadecuado en materia de HSE para la Ejecución y Montaje de las obras. Falta de incentivos corporativos Retroalimentación deficiente del desempeño en HSE.	Contratista Obra	Amenaza		X	X			4			3		12	Capacitar al personal del contratista en normativa HSE de Ecopetrol.
30	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos.	Falta de interacción con especialistas de ECOPETROL por especialidad en cada área.	Consultor	Amenaza		X	X			3			4		12	Coordinar antes de iniciar los diseños las reuniones de seguimiento y entregar un manual de especificaciones, políticas y directrices de Ecopetrol

31	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos.	Especificaciones o alcance de los diseños deficiente.	Consultor	Amenaza		X	X			3			4		12	Contrato con el alcance detallado de lo requerido en el diseño y seguimiento a la realización de los diseños
32	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Elaboración deficiente del diseño estructural.	Falta de experiencia en diseño o desconocimiento de las condiciones del sitio de Ejecución y Montaje de los trabajos	Consultor	Amenaza	X	X	X	X		3		4	4		12	Realizar un filtro de diseñadores donde se exija experiencia en cada una de las especialidades y pólizas de amparo de calidad de los diseños
33	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Nuevas normas aplicables para cada diseño.	Legal	Amenaza	X	X	X			2		5		10	Verificar el conocimiento y/o experiencia en la aplicación de las normas vigentes.	
34	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Nuevas normas aplicables para cada diseño.	Legal	Amenaza	X	X	X			2		5		10	Actualización por parte del consultor mediante un seguimiento mensual de normas relacionadas con los proyectos.	
35	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Desorganización interna del contratista.	Contratista de Diseño	Amenaza	X	X	X	X		2		5		10	Verificación de la capacidad operacional, administrativa, financiera y la experiencia de la firma contratista de los diseños.	
36	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Demoras en la suministro de información.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza	X	X	X			2		5		10	Reuniones programadas con el cliente con el fin de actualización de la información de primera mano.	
37	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Falta de diseños de rutas de evacuación, ubicación y cantidad de equipos de extinción de incendios.	Falta de inclusión de este aspecto dentro del alcance de los diseños.	Contratista de diseños	Amenaza	X		X			5		2		10	Incluir dentro del contrato de ingeniería, el diseño de rutas de evacuación y cantidades de equipos de extinción.	
38	Ejecución y Montaje	Retrasos en la ejecución del proyecto.	No contar con el personal idóneo de obra.	Contratista de Obra	Amenaza		X		X		3		3		9	Implementación de dos turnos de trabajo o jornadas laborales más largas, con el fin de cumplir los compromisos contractuales.	
39	Ejecución y Montaje	Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.	Cambio de diseños por necesidades del Cliente	Ecopetrol	Amenaza	X	X				3		3	3	9	Implementación de dos turnos de trabajo, con el fin de cumplir los compromisos contractuales.	
40	Ejecución y Montaje	Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.	Legalización de equipos de larga entrega	Proveedor	Amenaza	X	X				3		3		9	Implementación de alternativas provisionales, mientras se legalizan los equipos	

41	Ejecución y Montaje	Demoras en la entrega del producto por cambios realizados durante la ejecución de las obras.	Falta de Control integrado de cambios.	Ecopetrol	Amenaza		X				3				3		9	Reuniones de seguimiento revisión hojas de vida del proyecto
42	Ejecución y Montaje	Imposibilidad de realizar trabajos por falta de permisos.	Falta de programación semanal de las actividades a ejecutar a la siguiente semana.	Contratista Obra	Amenaza	X	X				3				3		9	Realizar programación semanal de las actividades a ejecutarse
43	Ejecución y Montaje	Imposibilidad de realizar trabajos por falta de permisos.	Disponibilidad de tiempo de los autorizados para firmar los permisos en campo.	Ecopetrol	Amenaza	X	X				3			3	3		9	Implementar estrategias para agilizar firmas
44	Ejecución y Montaje	Bajo rendimiento del personal de mano de obra calificada y no calificada	Falta de comunicación entre los interesados del proyecto. Ej.: USO.	Contratista Obra	Amenaza		X		X		3				3		9	Informar mensualmente a los entes involucrados, los alcances del proyecto.
45	Ejecución y Montaje	No contar con recursos económicos para eventuales trabajos no planeados (imprevistos de obra).	Ausencia de recursos por crisis del barril.	Ecopetrol	Amenaza		X				3				3		9	Dar prioridad a las obras de mayor necesidad.
46	HSE	Retrasos en PDT por aspectos de HSE	Retrasos en la prueba de gases, por falta de recurso humano calificado. Restricción de trabajos críticos en fines de semana y nocturno. Retrasos en la Certificación de andamios por falta de personal competente	Ecopetrol	Amenaza	X	X				3				3		9	Solicitar a Ecopetrol, que sea la Interventoría quien realice las pruebas de gases, la certificación de andamios, previamente avalados en los cursos que ofrece Ecopetrol.
47	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Errores de diseño en los aspectos civiles, mecánicos, eléctricos o de Voz y datos.	Falta de experiencia del diseñador.	Consultor	Amenaza		X	X	X		3				3	3	9	Realizar un filtro de diseñadores donde se exija experiencia en cada una de las especialidades.
48	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Reprocesos por reconstrucción	Falta de control de las solicitudes de cambios en diseños.	Consultor	Amenaza		X	X			3				3		9	El equipo de la regional debe realizar reuniones de seguimiento semanales para corregir los diseños y hacer seguimiento de los compromisos surgidos en las anteriores
49	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Reprocesos por reconstrucción	Diseños mal hechos.	Consultor	Amenaza		X	X	X		3				3		9	Realizar un filtro de diseñadores donde se exija experiencia en cada una de las especialidades. Se debe realizar un seguimiento semanal para verificar la calidad.
50	Gerenciamiento del Proyecto	Mala presupuestación del proyecto.	Falta de conocimiento y experiencia del diseñador en la construcción de obras en ECOPETROL (Salarios, rendimientos, etc.)	Consultor	Amenaza		X	X			3				3	3	9	Se debe instruir al diseñador en las políticas tanto salariales como de HSE antes de realizar los presupuestos para aterrizarlo en las regiones.

51	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Retraso en la entrega de los diseños, especificaciones y presupuestos finales de acuerdo a los tiempos del cronograma del proyecto.	El diseñador no cuenta con el personal especializado.	Consultor	Amenaza		X		X			2				4		8	Realizar un filtro de diseñadores donde se exija experiencia en cada una de las especialidades.
52	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Bajo rendimiento del personal por falta de conocimiento del tema.	Falta de comunicación entre los interesados del proyecto.	Consultor	Amenaza	X	X	X	X			2				4		8	Reuniones sistemáticas de cumplimiento de compromisos, semanales.
53	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Retrasos en la maduración del proyecto por no contar con la información necesaria.	No se incluyen todas las especificaciones técnicas en los términos de referencia del diseñador. Falta de planeación de las diferentes disciplinas técnicas que interfieren en el proyecto.	Consultor	Amenaza			X				4				2		8	Involucrar especialistas en diferentes disciplinas técnicas en las fases de maduración, para definir las especificaciones y los términos de referencia que se le requerirán a los diseñadores.
54	Ejecución y Montaje	Prohibición de realizar trabajos en lugares específicos dentro de los campos de Ecopetrol.	Desconocimiento de las normas, reglas, directrices, manuales, que se aplican para los campos en donde se ejecutan las obras.	Ecopetrol	Amenaza			X				2				3		6	Implementar logística para el acceso a los sitios
55	Ejecución y Montaje	Pérdida de estabilidad y Reprocesos en ejecución y montaje de la obra por deserción de personal Profesional o dificultades para su consecución, por concepto de bajas asignaciones salariales.	No establecer tarifas específicas para personal administrativo de los contratos de obra.	Ecopetrol	Amenaza	X	X					3				2		6	Incluir dentro del contrato de obra un anexo de disposiciones salariales, para los cargos y perfiles requeridos.
56	Ejecución y Montaje	Problemas de tipo constructivo por baja calidad durante la construcción de la estructura en concreto, mampostería, cubierta, ventanería o carpintería metálica o de madera.	Malos procedimientos constructivos del contratista. Uso de materiales inadecuados. Fallas en el bodegaje o almacenamiento de los materiales.	Contratista Obra	Amenaza	X	X		X			2				3		6	Solicitarle al contratista los procedimientos constructivos de todas las actividades a realizar.
57	Ejecución y Montaje	Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.	Las herramientas que existen para corregir el desempeño en HSE de contratistas no es efectivo.	Ecopetrol	Amenaza			X				2				3		6	Revisar el instructivo de evaluación de desempeño del contratista en el aspecto de HSE
58	HSE	Evaluaciones de contratistas con desempeño en HSE deficiente.	Falta de idoneidad de contratistas en HSE, porque el proceso de selección no garantiza este aspecto. Las herramientas que existen para corregir el desempeño en HSE de contratistas no es efectivo.	Contratista Obra	Amenaza			X		X		3				2		6	Creación de parámetros de evaluación y revisión del perfil y funciones para los cargos de Inspectoría y auditoría en HSE.

59	HSE	Acumulación de escombros y residuos en obra que ocasionan condición subestandar.	No existe área de disposición de escombros legalmente autorizada en los sitios de intervención.	Ecopetrol	Amenaza														6	Realizar un plan de posibles sitios para disposición de escombros y presentárselo a Ecopetrol para su aprobación	
60	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Incoherencia en diseños hidráulicos, eléctricos, estructurales, de aire acondicionado, redes de voz y datos.	No realización de reuniones de coordinación de diseños técnicos.	Consultor	Amenaza	X	X	X											2	Contratar con una sola firma la totalidad de los diseños técnicos.	
61	Puesta en marcha y entrega	Incumplimiento en la entrega de documentación final al cliente.	Desconocimiento de los protocolos para la puesta en marcha, manuales de operación, capacitación, etc.	Interventoría	Amenaza														X	3	Acordar con el Cliente los entregables para operación
62	Puesta en marcha y entrega	Funcionamiento inadecuado de los equipos	No hacer pruebas durante el proceso de instalación, proveedores inexpertos, tecnologías muy modernas.	Contratista de obra	Amenaza	X													X	3	Hacer un plan de pre y comisionamiento y puesta en marcha.
63	Puesta en marcha y entrega	Equipos que no responden a las expectativas y requerimientos de ECP	Mala especificación por parte del consultor, desconocimiento de los requerimientos por parte del constructor, la gerencia y la interventoría del proyecto.	Consultor	Amenaza			X											X	3	Revisión de ingenierías por parte de personal especializado en el tema.
64	LOGISTICA Y TRANSPORTE	Falta de espacio para los materiales y equipos del contratista necesarios para la ejecución del proyecto	Falta de planeación en la identificación de espacio requerido para almacenamiento.	Contratista	Amenaza	X	X												X	2	Incluir en los diseños áreas auxiliares para almacenamiento temporal de equipos y maquinaria.
65	LOGISTICA Y TRANSPORTE	No se cuenta con un espacio de almacenamiento para equipos de larga entrega y mobiliario.	Falta de planeación donde se identifique la necesidad de espacio para almacenamiento	Interventoría	Amenaza	X	X												X	2	Incluir en los diseños áreas auxiliares para almacenamiento temporal de equipos y maquinaria.
66	LOGISTICA Y TRANSPORTE	Demoras en la instalación de equipos importados	Falta de planeación en tiempos en la importación por tramites legales	Consultor	Amenaza	X	X													2	Asegurar las compras para equipos de larga entrega.
67	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Desfase en el presupuesto.	No tener en cuenta el mercado local, ni el tipo de salarios establecidos para cada uno de los campos.	Consultor	Amenaza	X	X												X	2	Evaluar las condiciones del mercado local y definir la asignación salarial para mano de obra no calificada.

68	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Reprocesos en los diseños e ingeniería de detalle.	Falta de coordinación con otras áreas o proyectos que se encuentren relacionados con este.	Consultor	Amenaza	X	X				2			3		6	Fortalecer los canales de comunicación entre las diferentes disciplinas técnicas en las fases de maduración.
69	Técnicos (Estudios e ingenierías)	Demoras en la entrega de los diseños.	Desconocimientos de las normas aplicables para cada diseño.	Contratista de Diseño	Amenaza	X	X	X	X		1			5		5	Verificar el conocimiento y/o experiencia en la aplicación de las normas vigentes.
70	Compras y Contratación	Ilíquidez del proponente.	Falta verificación de los soportes de capacidad Financiera presentados por el proponente durante el proceso de selección.	Ecopetrol	Amenaza	X	X		X	X	2		2	2		4	Establecer un mecanismo de verificación de los documentos presentados por el proponente.
71	Ejecución y Montaje	Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.	Falta de aplicación de herramientas de medición del desempeño individual, con programas de premiación o castigo el cual tenga efectos a nivel corporativo tal como se aplica a las empresas contratistas (por ejemplo que el trabajador que sea reincidente de actos o condiciones inseguras sea incluido en una base de datos y se excluya en trabajos con empresas a nivel de todo Ecopetrol).	Contratista	Amenaza		X				2			2		4	Implementación de un plan de incentivos a los trabajadores que mejor desempeño en HSE tengan
72	Ejecución y Montaje	Demora en la liquidación del contrato durante el plazo pactado.	Falta de conocimiento de los requisitos para la liquidación	Interventoría	Amenaza		X				2			2		4	Dos meses antes de terminar la ejecución de la obra recordarle al contratista el procedimiento y los documentos necesarios para la liquidación.
73	Ejecución y Montaje	Demora en la liquidación del contrato.	Demoras en la entrega de documentos por parte del proveedor. Problemas de tipo jurídico.	Contratista	Amenaza		X				2			2		4	Informar al contratista con antelación a la finalización del contrato los requisitos del para la finalización del contrato
74	Ejecución y Montaje	Demoras en la entrega del producto por mala calidad de los equipos.	Falta de planeación, aseguramiento y control de calidad. No revisión de las especificaciones técnicas de la obra.	Contratista / Interventoría	Amenaza		X				2			2		4	Seguimiento a las actividades ejecutadas por el contratista y aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas

75	HSE	Bajo desempeño en HSE	Desconocimiento de la norma HSE	Contratista	amenaza	X			X	2	2				1		4	Aseguramiento de socialización de la normatividad vigente previo a la firma del acta de inicio
76	HSE	Falta de apoyo de personal de HSE de Ecopetrol.	Desconocimiento del proyecto Directrices ambiguas y contradictorias entre localidades. Factores personales y conflictos de autoridad	Ecopetrol	Amenaza	X				2					2		4	Verificación de las directrices con el interlocutor designado antes de iniciar las obras para establecer una sola directriz.
77	HSE	Incremento de incidentes y accidentes de trabajo	Subvaloración de la importancia que tiene el tema al interior de ECP	Contratista	Amenaza	X			X	4					1		4	Reforzamiento de inducción HSE en temas enfocados en las obras de infraestructura a realizar en el proyecto
78	HSE	Incremento de incidentes y accidentes de trabajo	Subvaloración de la importancia que tiene el tema al interior de ECP	Contratista	Amenaza	X			X	4					1		4	Aplicación de multas por incumplimiento en temas de normativa HSE por parte del contratista
79	HSE	Demoras en los procesos por ambigüedad de directrices en temas HSE	Directrices ambiguas y contradictorias entre localidades.	Ecopetrol	Amenaza	X				2				2			4	Verificación de las directrices con el interlocutor designado antes de iniciar las obras para establecer una sola directriz.
80	HSE	Retrasos en las actividades que involucran trabajo en altura por aspectos de HSE	Retrasos en la Certificación de andamios por falta de personal competente	Ecopetrol	Amenaza	X				4					1		4	Programar diariamente las actividades que requieren certificación de andamios para coordinar las visitas del certificador en el tiempo requerido
81	HSE	Retrasos en las actividades que involucran trabajo en altura por aspectos de HSE	Retrasos en la Certificación de andamios por falta de personal competente	Ecopetrol	Amenaza	X				4					1		4	Capacitar y certificar al personal de la interventoría para que adelante las funciones de certificación de andamios
82	HSE	Retrasos en las actividades que involucran trabajo en altura por aspectos de HSE	Restricción de trabajos críticos en fines de semana y nocturno.	Ecopetrol	Amenaza	X				2				2			4	Programar las actividades críticas entre semana debido a lo estricto de la normatividad en este aspecto.
83	RSE	Afectación del orden público; Problemas de orden social en los lugares en donde se desarrollan los proyectos.	Desconocimiento de acuerdos de contratación de mano de obra con asociaciones en el área de ejecución.	Interventoría Gestión Social ECP	Amenaza	X	X			2	2						4	Fortalecer los canales de comunicación entre el contratista, la interventoría y la comunidad.

84	RSE	Mal manejo de las relaciones entre el personal en obra y la comunidad	Falta de comunicación efectiva entre el personal del Contratista, Interventoría y la Comunidad	Contratista Interventoría Comunidad	Amenaza	X		X	2	2			2			4	Capacitar al personal en el autocuidado.
85	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Demoras en la ejecución de las obras, por mala planeación de los tiempos de ejecución.	En la elaboración de los cronogramas no se tiene en cuenta la localización de las obras, las condiciones climatológicas, ni el orden público.	Consultor	Amenaza	X	X		2				2			4	Realizar vistas preliminares a la zona para determinar condiciones de movilización de equipos y/o herramientas, orden público y facilidades de acceso.
86	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Variaciones en el presupuesto y en el costo real del proyecto	Falta de planeación en cuanto a presupuestos para vigencias futuras	Consultor	Amenaza	X	X		2				2			4	Involucrar especialistas en análisis de presupuestos.
87	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Gerencia deficiente tanto en el proceso de planeación, interventoría y ejecución del proyecto	No se cuenta con personal especializado e idóneo en diferentes áreas del proyecto.	Consultor	Amenaza	X	X		2				2			4	Involucrar especialistas en diferentes disciplinas técnicas en las fases de maduración, para definir las especificaciones y los términos de referencia que se le requerirán a los diseñadores.
88	RSE	Afectación del orden público; Problemas de orden social en los lugares en donde se desarrollan los proyectos.	Alteraciones por situaciones políticas momentáneas (elecciones, inconformidad ciudadana, huelgas, manifestaciones, etc.)	Externas	Amenaza	X	X		1	1			3			3	Fortalecer los canales de comunicación entre el contratista, la interventoría y la comunidad.
89	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Inadecuada selección de la alternativa propuesta.	Conocimiento limitado de las necesidades del campo.	Consultor	Amenaza	X	X		1				3			3	Realizar vistas preliminares a la zona para reconocer
90	Compras y Contratación	Que se demore el proceso contractual y no se cumpla con el cronograma e inicio del proyecto.	Que en CAM no se de la prioridad necesaria al proceso.	Ecopetrol - Consultor	Amenaza		X	X	1				2			2	Planear y comunicar con suficiente antelación las necesidades y prioridades del proyecto.
91	Ejecución y Montaje	No cumplimiento de la fecha límite para la entrega de la obra.	Mala planeación de los horarios de trabajo, para no interrumpir el funcionamiento de las demás dependencias	Contratista	Amenaza		X		2				1			2	Establecer los horarios en los cuales se ejecutarán actividades que afecten a los funcionarios de acuerdo con los requerimientos de ECP

92	Ejecución y Montaje	Mala calidad en la obra final	Equivocada selección de contratista, falta de seguimiento a la obra, buenos acabados, mala aplicación.	Interventoría	Amenaza		X		X									1			2	Seguimiento a las actividades ejecutadas por el contratista y aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas
93	Ejecución y Montaje	Demora en la liquidación del contrato.	Desacuerdo en las cantidades de obra medidas por las partes.	Interventoría	Amenaza		X														2	Verificación en conjunto interventoría y contratista de las cantidades de obra ejecutadas
94	Ejecución y Montaje	Demoras en la puesta en marcha del proyecto por constitución de la mano de obra calificada y no calificada.	Falta de planeación de recursos humanos y desconocimiento del entorno del proyecto.	Contratista	Amenaza		X														2	Información adecuada de las condiciones locales de consecución de mano de obra en la audiencia informativa.
95	Ejecución y Montaje	Imposibilidad de realizar trabajos por falta de permisos.	Desconocimiento de los autorizados para aprobar actividades en los campos. Poco personal capacitado para la autorización de los permisos.	Contratista	Amenaza		X														2	Informar al contratista el personal que autoriza los permisos de trabajo en cada localidad
96	Ejecución y Montaje	Retrasos en la suscripción del acta de inicio por incumplimiento de requisitos documentales y de personal por parte del contratista.	Falta de idoneidad de contratistas en HSE, porque el proceso de selección no garantiza este aspecto.	Contratista	Amenaza		X														2	Creación de parámetros de evaluación y revisión del perfil y funciones para los cargos de Insectoria y auditoría en HSE.
97	HSE	Incumplimiento de la normativa HSE de Ecopetrol por parte de contratistas.	No existe un espacio obligatorio en el desarrollo del proceso de selección para la socialización de los requerimientos en materia de HSE.	Ecopetrol	Amenaza		X														2	Aseguramiento de socialización de la normatividad vigente en la audiencia informativa
98	Legislativo, normativo, contable y tributario.	Demoras en la obra por desconocimiento de los requisitos para laborar con ECP	Falta de suministro y aseguramiento de información de los requisitos para laborar con ECP a los proponentes	Líder abastecimiento Gerencia - Leonel Silva	Amenaza		X														2	Aseguramiento de la información de normatividad vigente en ECP en los DPS
99	Legislativo, normativo, contable y tributario.	Demoras en la obra por desconocimiento de los requisitos para laborar con ECP	Falta de suministro y aseguramiento de información de los requisitos para laborar con ECP a los proponentes	Líder abastecimiento Gerencia - Leonel Silva	Amenaza		X														2	Aseguramiento de socialización de la normatividad vigente en la audiencia informativa

100	RSE	Inconformidad en la comunidad por no hacerlos partícipes de los proyectos de ECOPETROL para su zona	Falta de divulgación de acuerdos entre ECOPETROL S.A. y comunidades	Cliente	Amenaza	X		X	1				2		2	Socialización permanente del avance del proyecto a la comunidad.	
101	RSE	Inconformidad en la comunidad por no hacerlos partícipes de los proyectos de ECOPETROL para su zona	Contratación de mano de obra no calificada que no es de la zona.	Contratista de obra	Amenaza	X		X	1	2			2		2	Socializar a la comunidad la estrategia de contratación de mano de obra no calificada de la zona.	
102	RSE	Resistencia de la comunidad a aceptar inscribirse en el Sistema Público de Empleo - SPE.	Desconocimiento de las ventajas de estar inscrito en el Servicio Público de Empleo del SENA.	Comunidad	Amenaza	X			1				2		2	Continuar con la intermediación que tienen las Juntas Acción Comunal y asociaciones de desempleados.	
103	Ejecución y Montaje	Bajo rendimiento del personal de mano de obra calificada y no calificada	Falta de una base de datos de personal calificado disponible que ha laborado para Ecopetrol.	Ecopetrol	Amenaza	X		X	1				1		1	Iniciar la creación de una base de datos por localidad de la mano de obra existente	
						TOTAL VALORACION				27	8	54	263	0	0		

ANEXO D. Tabla indicador gestión del alcance del proyecto

GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO	EJECUTADO 100% SEGÚN LO PLANEADO	EJECUTADO CON CONTROL DE CAMBIOS	INDICADOR
CAFETERIA SATELITE			Indicador = (No. total Medibles alcance planeado - No. Medibles alcance no planeado) / No. Total Medibles alcance planeado
Cafetería con un área de 1200 m2.	X		
Capacidad para albergar a 450 personas	X		
Demolición de la edificación actual de la cafetería Satélite.	X		
Construcción de estructura en concreto reforzado aporticada de sistema convencional.	X		
Suministro e instalación de cubierta termo acústica.	X		
Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.	X		
Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados.	X		
Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas.		X	
Instalación de redes eléctricas, de voz y datos		X	
Instalación de redes de detección y alarma de incendio.	X		
Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.	X		
Instalación de piso en granito en zona de cafetería y piso antideslizante en zona de lavado de loza.	X		
Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.	X		
Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.	X		
Dotación de equipos para recibo y distribución de alimentos (barras calientes), equipo de lavado y mobiliario para almacenamiento de loza.	X		
Suministro de dotación mobiliario cafetería (mesas y sillas) de acuerdo a la imagen corporativa.	X		
Total	14	2	87.50%
CAFETERIA BALANCE			Indicador = (No. total Medibles alcance planeado - No. Medibles alcance no planeado) / No. Total Medibles alcance planeado
Cafetería con un área de 750 m2	X		
Capacidad para albergar a 300 personas		X	
Demolición de la edificación actual de la cafetería Balance.	X		
Construcción de estructura en concreto reforzado aporticada de sistema convencional.	X		
Suministro e instalación de cubierta termo acústica.	X		

Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.		X	
Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados.	X		
Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas.	X		
Instalación de redes eléctricas, de voz y datos		X	
Instalación de redes de detección y alarma de incendio.	X		
Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.	X		
Instalación de piso en granito en zona de cafetería y piso antideslizante en zona de lavado de loza.	X		
Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.	X		
Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.		X	
Dotación de equipos para recibo y distribución de alimentos (barras calientes), equipo de lavado y mobiliario para almacenamiento de loza.	X		
Suministro de dotación mobiliario cafetería (mesas y sillas) de acuerdo a la imagen corporativa.	X		
Total	12	4	75.00%
OFICINAS GERENCIA TECNICA			
Intervención piso 1 edificio laboratorios: Total área 675 m2	X		
Intervención piso 2 edificio laboratorios: Total área 1895 m2	X		
Intervención Edificio CCP: Total área 848 m2	X		
Intervención Edificio Gerencia CIT: Total área 305 m2	X		
Ampliación de área en el piso 2 del Edificio de Laboratorios, mediante la construcción de una estructura en concreto reforzado, aporticada, de sistema convencional y suministro e instalación de cubierta termo acústica.		X	
Desmantelamiento de panelería existente.	X		
Demolición de muros existentes.	X		
Impermeabilización de la placa de cubierta existente.		X	
Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.	X		
Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados, construcción de divisiones en drywall y vidrio templado.		X	
Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas.	X	X	
Instalación de redes eléctricas, de voz y datos			
Instalación de redes de detección y alarma de incendio.		X	

Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.	X		
Instalación de piso en granito.	X		
Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.	X		
Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.	X		
Adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.		X	
Suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelería, superficies de trabajo, sillas).		X	
Total	12	7	63.16%
OFICINAS 25 AGOSTO			
Intervención mayor del bloque de oficinas 9, ubicado en el área del 25 de Agosto de la Refinería.	X		
Desmantelamiento de cubierta existente, panelería y cielorraso.	X		
Desmantelamiento de ducteria de aire acondicionado existente.	X		
Demolición de muros existentes.	X		
Impermeabilización de las placas de cubierta en las áreas de servicio.	X		
Suministro e instalación de cubierta termo acústica.	X		
Suministro e instalación de cielorraso en fibra mineral.	X		
Construcción de mampostería y sus respectivos confinamientos soportados, construcción de divisiones en drywall y vidrio templado.	X		
Instalación de redes sanitarias (sistema de aguas lluvias, aguas negras), hidráulicas, eléctricas, de voz y datos y de detección y alarma de incendio.	X		
Pañetar muros interiores y exteriores, medias cañas, filos y dilataciones.	X		
Instalación de piso en granito.	X		
Carpintería metálica para marcos de puertas y ventanas.	X		
Instalación de luminarias tanto de áreas interiores como exteriores.	X		
Adecuación de la red de aire acondicionado en las áreas existentes e instalación de nuevos equipos para las áreas de ampliación.	X		
Suministro de dotación mobiliario de oficina abierta (panelería, superficies de trabajo, sillas).	X		
Total	15	0	100.00%
CLUB MIRAMAR			
Desmantelamiento de cielorraso.		X	
Desmantelamiento de ducteria de aire acondicionado existente.		X	

Instalación de redes eléctricas y de detección y alarma de incendio.		X	
Suministro e instalación de la red y equipos de aire acondicionado.		X	
Instalación de cielorraso e iluminación.		X	
Total	0	5	0.00%
Total del Proyecto	58	13	22,41%

ANEXO E. Tabla indicador de costos del proyecto

GESTION DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	COSTO REAL	COSTO PROGRAMADO	INDICADOR
CAFETERIA SATELITE			
Costos Obra Civil	5,303.62	4063	Indicador = (Costo real / Costo programado)-1
Costos Dotación	855.00	855	
Costos Consultoría e Interventoría	1,713.65	764	
Total	7,872.27	5,682.00	38.55%
CAFETERIA BALANCE			
Costos Obra Civil	3,342.66	2343	Indicador = (Costo real / Costo programado)-1
Costos Dotación	680.00	680	
Costos Consultoría e Interventoría	958.43	558	
Total	4,981.08	3,581.00	39.10%
OFICINAS GERENCIA TECNICA			
Costos Obra Civil	6,319.60	3799	Indicador = (Costo real / Costo programado)-1
Costos Dotación	1,169.37	\$ 1,065	
Costos Consultoría e Interventoría	1,926.38	732	
Total	9,415.35	5,596.00	68.25%
OFICINAS 25 AGOSTO			
Costos Obra Civil	1,315.30	1119	Indicador = (Costo real / Costo programado)-1
Costos Dotación	328.05	\$ 328	
Costos Consultoría e Interventoría	359.50	286	
Total	2,002.85	1,733.05	15.57%
CLUB MIRAMAR			
Costos Obra Civil	0	1753	Indicador = (Costo real / Costo programado)-1
Costos Dotación	0	0	
Costos Consultoría e Interventoría	140	350	
Total	140.00	2,103.00	-93.34%
Total Proyecto	24.411,54	18.695,05	30,58%

ANEXO F. Tabla de indicador de tiempo del proyecto

GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO	PLAZO REAL (mes)	PLAZO PREVISTO (mes)	INDICADOR
			Indicador = (Plazo real/ Plazo previsto)-1
CAFETERIA SATELITE	11.8	4	195%
CAFETERIA BALANCE	9.70	4	143%
OFICINAS GERENCIA TECNICA	14.50	4	263%
OFICINAS 25 AGOSTO	6.00	4	50%
CLUB MIRAMAR	0	4	-100%
TOTAL PROYECTO	20.50	8	156%

ANEXO G. Tabla de indicador de incidencia de reproceso

GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	SE PRESENTO DURANTE EL PROYECTO	INDICADOR	% INCIDENCIA	% CAMBIOS	% INCIDENCIA SIN REPROCESO	% INCIDENCIA CON REPROCESO
Indicador Incidencia Reprocesos para cumplir los requisitos de calidad del producto						
CAFETERIA SATELITE						
Reprocesos diseños			100.00%		72.49%	27.51%
Arquitectónico y Estructural	SI	Indicador = \sum % Peso Reproceso	77.28%	17.71%	63.59%	
Hidráulico - Sanitario	NO		0.95%	0.00%	0.95%	
Eléctrico	SI		16.10%	85.86%	2.28%	
Aire Acondicionado	NO		5.67%	0.00%	5.67%	
CAFETERIA BALANCE						
Reprocesos diseños			100.00%		68.22%	31.78%
Arquitectónico y Estructural	SI	Indicador = \sum % Peso Reproceso	65.53%	14.61%	55.95%	
Hidráulico - Sanitario	NO		1.42%	0.00%	1.42%	
Eléctrico	SI		25.91%	84.28%	4.07%	
Aire Acondicionado	SI		7.14%	5.10%	6.78%	
OFICINAS GERENCIA TECNICA						
Reprocesos diseños			100.00%		37.98%	62.02%
Arquitectónico y Estructural	SI	Indicador = \sum % Peso Reproceso	57.92%	21.16%	45.66%	
Eléctrico	SI		35.19%	133.30%	-11.72%	
Hidráulico - Sanitario	SI		1.72%	7.20%	1.59%	
Aire Acondicionado	SI		5.17%	52.74%	2.44%	
OFICINAS 25 AGOSTO						
Reprocesos diseños			100.00%		37.68%	62.32%
Arquitectónico y Estructural	SI	Indicador = \sum % Peso Reproceso	45.74%	26.80%	33.48%	
Eléctrico	SI		37.12%	126.39%	-9.80%	
Hidráulico - Sanitario	SI		0.70%	17.77%	0.57%	
Aire Acondicionado	SI		16.45%	18.37%	13.43%	
TOTAL PROYECTO						45,91%

ANEXO H. Tabla de indicador seguimiento de calidad

GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	CALIFICACION DESEMPEÑO	INDICADOR
Indicador seguimiento calidad del proyecto en la ejecución		
CAFETERIA SATELITE		
<i>Evaluación desempeño contratista</i>		100
CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		50
DESEMPEÑO EN HSE		50
INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTALIDAD OCUPACIONAL (IF)	22.5	
ÍNDICE DE FRECUENCIA DE TRABAJOS SUSPENDIDOS POR INCUMPLIMIENTO EN NORMAS DE HSE	7.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE VISITAS O AUDITORIAS REPORTANDO PERSONAL SIN EPP	7.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE NOTIFICACIONES AMBIENTALES	7.5	
GESTIÓN DE INCIDENTES Y FALLAS DE CONTROL	5	
CAFETERIA BALANCE		
<i>Evaluación desempeño contratista</i>		94
CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		50
DESEMPEÑO EN HSE		44
INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTALIDAD OCUPACIONAL (IF)	22.5	
ÍNDICE DE FRECUENCIA DE TRABAJOS SUSPENDIDOS POR INCUMPLIMIENTO EN NORMAS DE HSE	7.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE VISITAS O AUDITORIAS REPORTANDO PERSONAL SIN EPP	1.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE NOTIFICACIONES AMBIENTALES	7.5	
GESTIÓN DE INCIDENTES Y FALLAS DE CONTROL	5	
OFICINAS GERENCIA TECNICA		
<i>Evaluación desempeño contratista</i>		92.3
CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		46.8
DESEMPEÑO EN HSE		45.5
INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTALIDAD OCUPACIONAL (IF)	22.5	
ÍNDICE DE FRECUENCIA DE TRABAJOS SUSPENDIDOS POR INCUMPLIMIENTO EN NORMAS DE HSE	7.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE VISITAS O AUDITORIAS REPORTANDO PERSONAL SIN EPP	3	
INDICE DE FRECUENCIA DE NOTIFICACIONES AMBIENTALES	7.5	
GESTIÓN DE INCIDENTES Y FALLAS DE CONTROL	5	

OFICINAS 25 AGOSTO		
<i>Evaluación desempeño contratista</i>		92.3
CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		46.8
DESEMPEÑO EN HSE		45.5
INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTALIDAD OCUPACIONAL (IF)	22.5	
ÍNDICE DE FRECUENCIA DE TRABAJOS SUSPENDIDOS POR INCUMPLIMIENTO EN NORMAS DE HSE	7.5	
INDICE DE FRECUENCIA DE VISITAS O AUDITORIAS REPORTANDO PERSONAL SIN EPP	3	
INDICE DE FRECUENCIA DE NOTIFICACIONES AMBIENTALES	7.5	
GESTIÓN DE INCIDENTES Y FALLAS DE CONTROL	5	
TOTAL PROYECTO		94,65

ANEXO I. Tabla de indicador equipo de dirección del proyecto

INDICADOR EQUIPO DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO DE EJECUCION PLANEADO	EQUIPO DE EJECUCION REAL	INDICADOR
EQUIPO DIRECCION PROYECTO			
Gerente del Proyecto	SI	SI	Indicador = (No. recursos real / No. recursos programado)- 1
Líder Regional	SI	SI	
Profesional de Apoyo Costos	SI	SI	
Consultor Gerencia de Proyectos	SI	SI	
Consultor Líder Regional de Diseño	SI	SI	
Director de Gestoría	SI	SI	
Gestor Administrativo	SI	SI	
Gestor Soporte Temático - Electricidad	SI	SI	
Auxiliar de Ingeniería	SI	SI	
Aux. Gestión Documental	SI	SI	
Coordinadora HSE	NO	SI	
Profesional QA/QC	NO	SI	
Certificadora de Andamios	NO	SI	
Residente Gestor	SI	SI	
Total	11	14	27,27%

ANEXO J. Tabla de índice de rotación de personal

ÍNDICE DE ROTACIÓN DE PERSONAL	EQUIPO REAL SIN ROTACION	EQUIPO REAL CON ROTACION (# veces)	INDICADOR
EQUIPO DIRECCION PROYECTO			
Gerente del Proyecto	1.00	2.00	Indicador = ((Total equipo sin rotación+ Total equipo con rotación) / Total equipo sin rotación)
Líder Regional	1.00	0.00	
Profesional de Apoyo Costos	1.00	2.00	
Consultor Gerencia de Proyectos	1.00	2.00	
Consultor Líder Regional de Diseño	1.00	3.00	
Director de Gestoría	1.00	2.00	
Gestor Administrativo	1.00	2.00	
Gestor Soporte Temático - Electricidad	1.00	2.00	
Auxiliar de Ingeniería	1.00	2.00	
Aux. Gestión Documental	1.00	2.00	
Coordinadora HSE	1.00	2.00	
Profesional QA/QC	1.00	2.00	
Certificadora de Andamios	1.00	2.00	
Residente Gestor	3.00	6.00	
Total	16,00	31,00	

ANEXO K. Tabla de indicador de comunicaciones del proyecto

GESTION DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	TIPO DE DOCUMENTO	SE PRESENTO DURANTE EL PROYECTO	INDICADOR
Información proceso pre-contractual	Contrato	SI	$\text{Indicador} = \frac{\sum \text{tipo de com. planeadas}}{\sum \text{tipo de com. no planeadas} + \sum \text{tipo de comunicaciones planeadas}}$
Inicio de obras	Acta de inicio	SI	
Información técnica del proyecto	Especificaciones Técnicas	SI	
Corte semanal de obra	Acta de liquidación parcial	SI	
Indicaciones, revisión de diseños, verificación de avances de obra	Acta Comité de obra	SI	
Definición de detalles técnicos en proceso de construcción	Comité técnico, Carta, Bitácora de obra	SI	
Informe mensual de obra	Informe	SI	
Solicitudes de cambios	Acta de cambios	SI	
Llamadas de atención e Incumplimientos	Carta	SI	
Entrega parcial de obra	Acta liquidación parcial	SI	
Entrega de productos desarrollados	Dossiers y planes as built	SI	
Total		11	100%

ANEXO L. Tabla de indicador efectividad materialización de riesgos del proyecto

GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	PLANEADO	MATERIALIZADOS EN LA EJECUCION	INDICADOR
Efectividad materialización de riesgos			Indicador = Número total riesgos materializado / Número total riesgos planeado
Total Riesgos Impacto Muy Alto	25	14	56.00%
Total Riesgos Impacto Alto	28	23	82.14%
Total Riesgos Impacto Medio	34	1	2.94%
Total Riesgos Impacto Bajo	16	0	0.00%
Total riesgos del proyecto	103	38	36.89%

ANEXO M. Tabla de indicador de impacto de riesgos materializados del proyecto

GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	PLANEADO*	MATERIALIZADOS EN LA EJECUCION*	INDICADOR
Impacto riesgos materializados en el proyecto			Indicador = Valor RAM global riesgo materializado / Valor RAM global riesgo planeado
Impacto Riesgos Muy Alto	472	272	57.63%
Impacto Riesgos Alto	275	231	84.00%
Impacto Riesgos Medio	167	6	3.59%
Impacto Riesgos Bajo	33	0	0.00%
<i>Total impacto del proyecto</i>	<i>947</i>	<i>509</i>	<i>53.75%</i>

ANEXO N. Tabla de indicador impacto riesgo materializado por variable afectada del proyecto

GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	PLANEADO*	MATERIALIZADOS EN LA EJECUCION*	INDICADOR
Impacto riesgos materializados por variables afectadas**			Indicador = Valor RAM global riesgo materializado por variable / Valor RAM global riesgo planeado por variable
Impacto Riesgos a las Personas	8%	4%	51.85%
Impacto Riesgos al Medio Ambiente	2%	1%	37.50%
Impacto Riesgos Económico	15%	9%	55.56%
Impacto Riesgos en el Plazo	75%	36%	48.67%
Impacto Riesgos en la Imagen de la empresa	0%	0%	0.00%
Impacto Riesgos en los Clientes	0%	0%	0.00%
Total impacto riesgos materializados por variables afectadas	100%	49.72%	49.72%

*Valor RAM = Probabilidad de ocurrencia * calificación por severidad

**Variables Matriz RAM = Personas, Medio Ambiente, Económico, Plazo, Imagen y Clientes

ANEXO O. Tabla de indicador número de adquisiciones del proyecto

GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	PLANEADO	EJECUCION	INDICADOR
Numero de adquisiciones (órdenes de compra y/o contratos)			Indicador = Número total adquisiciones ejecutadas / Número total adquisiciones planeadas
Compras			
Equipos de casino	2	2	
UPS	1	1	
Componente de Seguridad Física	3	0	
Sistema de Detección y Alarma para Sistema Contraincendio	3	0	
Mobiliario (Puestos de Trabajo)	3	3	
Equipo de video	1	1	
Señalización	1	1	
Teléfonos	1	0	
Total compras	15	8	53.33%
Contratos			
De obra o construcción	4	3	
De Consultoría para la Gerencia e Interventoría del Proyecto	1	2	
Total contratos	5	5	100.00%
TOTAL ADQUISICIONES DEL PROYECTO	20	13	65.00%

ANEXO P. Tabla de indicador costo de adquisiciones del proyecto

GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	PLANEADO	EJECUCION	INDICADOR
Costo de adquisiciones (órdenes de compra y/o contratos)			Indicador = (Costo total adquisiciones ejecutadas / Costo total adquisiciones planeadas)-1
Compras			
Equipos de casino	1,536	1,277	
UPS	186	186	
Componente de Seguridad Física	248	210	
Sistema de Detección y Alarma para Sistema Contra incendio	138	128	
Mobiliario (Puestos de Trabajo)	1,393	1,690	
Equipo de video	300	300	
Señalización	75	75	
Teléfonos	104	0	
Total compras	4,000	3,878	-3.04%
Contratos			
De obra o construcción	11,324	16,281	
De Consultoría para la Gerencia e Interventoría del Proyecto	2,690	5,098	
Total contratos	14014	21379	52.56%
TOTAL ADQUISICIONES DEL PROYECTO	18,014	25,257	40.21%

ANEXO Q. Tabla resumen de indicadores evaluación EXPOST

INDICADORES	CARACTERISTICAS	FORMULA DEL INDICADOR	VALOR PROYECTO
Gestion del Alcance del Proyecto	Permite determinar la diferencia porcentual entre el alcance definido al inicio del proyecto (ex –ante) y los cambios efectuados durante la realización del proyecto.	$\frac{\text{No.total alcance planeado} + \text{No.alcance no planeado} - 1}{\text{No.total alcance planeado}} - 1$ Nota: alcance medible	22.41%
Costos del Proyecto	Permite determinar la diferencia porcentual entre los costos estimados al inicio del proyecto (ex –ante) y los costos calculados durante la realización del proyecto.	$\frac{\text{Costo real}}{\text{Costo programado}} - 1$	30.58%
Tiempo del Proyecto	Determina la diferencia porcentual entre el plazo de la ejecución inicial(ex –ante) y la real.	$\frac{\text{Plazo real}}{\text{Costo programado}} - 1$	156.25%
Incidencia de Reproceso	Determina el porcentaje de incidencia de los reprocesos presentados durante la ejecución con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad del producto.	$\sum \% \text{ Peso Reproceso}$	45.91%
Seguimiento de Calidad	Corresponde a la calificación del desempeño presentado por el responsable de la ejecución del proyecto en el cumplimiento de los procedimientos para asegurar la calidad del producto. Limite de 0 a 100 < 70 pts desempeño deficiente 70 a 80 pts desempeño regular > 80 ptsdesempeño bueno	$\sum (\text{Calificacion desempeño})$	94.65%
Equipo de Dirección del Proyecto	Compara el equipo de dirección definido al inicio del proyecto (ex –ante) y el equipo real durante la ejecución del proyecto. Indicador = 0 significa que los recursos fueron empleados correspondieron a los programados Indicador < 0 se requirió menos recursos a los programados Indicador > 0 se requirió mas recursos a los programados	$\frac{\text{No.recursos real}}{\text{No.recursos programado}} - 1$	27.27%
Rotación de Personal	Determina la cantidad de rotaciones presentadas por cargo durante la ejecución del proyecto.	$\frac{\text{Total Equipo sin rotacion} + \text{Total Equipo con rotacion}}{\text{Total Equipo sin rotacion}}$	2.94

Comunicaciones del Proyecto	Compara si los canales de comunicación definidos en la planeación del proyecto, fueron los requeridos durante su ejecución.	$\frac{\sum \text{tipo de com. planeadas} - \sum \text{tipo de com. no planeadas}}{\sum \text{tipo de comunicaciones planeadas}}$	100.00%
Efectividad Materialización de Riesgos del Proyecto	Permite determinar la diferencia porcentual entre los riesgos identificados en la planeación del proyecto, y los riesgos materializados en la ejecución del proyecto	$\frac{\text{No. total riesgos materializados}}{\text{No. total riesgos planeados}}$	36.89%
Impacto de Riesgos Materializados del Proyecto	Permite determinar la incidencia o impacto en porcentaje generado por aquellos que se materializaron durante la ejecución del proyecto	$\frac{\text{Valor RAM global riesgo materializado}}{\text{Valor RAM global riesgo planeado}}$	53.75%
Riesgo Materializado por Variable Afectada del Proyecto	Permite determinar el porcentaje de las variables afectadas como consecuencia del impacto generado por aquellos riesgos que se materializaron en la ejecución del proyecto	$\frac{\text{Valor RAM global riesgo materializado por variable}}{\text{Valor RAM global riesgo planeado por variable}}$ $\text{Valor RAM global} = \text{probabilidad de ocurrencia} * \text{valoración RAM}$	49.72%
Numero de Adquisiciones del Proyecto	Permite determinar la diferencia porcentual entre el numero de adquisiciones definido al inicio del proyecto (ex –ante) y el número de adquisiciones reales desarrolladas en el proyecto durante su ejecución	$\frac{\text{No. total de adquisiciones ejecutadas}}{\text{No. total de adquisiciones planeadas}}$	65.00%
Costo de Adquisiciones del Proyecto	Compara los costos planeados al inicio del proyecto (ex ante) y los costos reales de las compras o contratos suscritos en la ejecución del proyecto	$\frac{\text{Costo total de adquisiciones reales}}{\text{Costo total de adquisiciones planeadas}} - 1$	40.21%