

**ESTUDIO DE VIABILIDAD ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN.**

**OSCAR IVÁN AGUIRRE VARELA
SANDRA JOHANNA VEGA CALVETE**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS ENERGÉTICOS
X PROMOCIÓN
Febrero de 2013**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN.**

OSCAR IVÁN AGUIRRE VARELA
SANDRA JOHANNA VEGA CALVETE

Trabajo presentado para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Recursos Energéticos

CESAR GIOVANNY ACEVEDO
COORDINADOR DE LA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS
ENERGÉTICOS "X" PROMOCIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS ENERGÉTICOS
X PROMOCIÓN
Febrero de 2013

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga 27 de Febrero de 2013

A Dios creador, que nos regaló la vida y
quién nos brinda las oportunidades para
lograr nuestros sueños.

A nuestras familias, motores que nos
impulsan a ser cada día mejores.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. ANTECEDENTES.....	12
1.1. LOCALIZACIÓN DE LOS TABLEROS DE POTENCIA ELÉCTRICA	14
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO	15
1.3. ALINEACIÓN CON LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO	16
1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	16
1.5. PRODUCTO	16
1.6. IMPACTO SOCIAL.....	16
1.7. EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	17
1.8. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	18
1.9. PREMISAS DEL PROYECTO.....	20
1.10. RESTRICCIONES DEL PROYECTO.....	20
1.11. ESTRATEGIA TECNOLÓGICA.....	21
1.12. PROCESOS.....	21
1.13. ALCANCE DEL PROYECTO	21
1.14. INGENIERÍA DE VALOR	23
1.15. FILOSOFÍAS Y PLANES.....	25
1.16. APLICACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS	27
1.17. CLIENTES	29
1.18. SOCIOS.....	29
1.19. INVOLUCRADOS	29
1.20. NOMENCLATURA.....	30
2. PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.....	32
2.1. VALORACIÓN GLOBAL DEL RIESGO.....	32
2.2. RESULTADOS DEL TALLER DE IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS.....	33
2.3. PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS.....	34
3. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	35

3.1.	ESTRATEGIA GENERAL	35
3.2.	ESTRATEGIA GERENCIAL	35
3.3.	ROLES Y RESPONSABILIDADES	36
3.4.	ESTRATEGIA DE INGENIERÍA, CONTRATACIÓN Y COMPRAS	43
3.5.	APOYO DE OPERACIONES	52
3.6.	ESTRATEGIA DE ENTREGA A OPERACIONES Y CIERRE DEL PROYECTO	52
4.	ESTIMACIÓN DE COSTOS, TIEMPO Y BENEFICIOS	54
4.1.	ESTRUCTURA DE LA DIVISIÓN DEL TRABAJO (WBS)	54
4.2.	ESTIMADO DE COSTOS	54
4.3.	ESTIMADO DE TIEMPO	54
4.4.	BENEFICIOS	56
5.	EVALUACIÓN FINANCIERA	57
5.1.	GENERALIDADES.....	57
5.2.	CRITERIOS RELEVANTES PARA EL PROYECTO	57
5.3.	ESTABLECIMIENTO DE LA “LÍNEA BASE”	59
5.4.	VALOR PRESENTE NETO (VPN)	64
5.5.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	65
5.6.	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C).....	66
5.7.	PERÍODO DE RECUPERACIÓN (PAY BACK)	67
5.8.	ÍNDICE DEL VALOR PRESENTE NETO (IVAN).....	69
6.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	70
6.1.	ESTRUCTURA CORPORATIVA.....	70
6.2.	ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	70
6.3.	RECURSOS INTERNOS DEL PROYECTO.....	71
6.4.	INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	73
7.	PLANES DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO	74
7.1.	CONTROL DE FINANCIACIÓN	74
7.2.	CONTROL DE COSTOS Y CRONOGRAMA	74
7.3.	CONTROL DE CAMBIOS	75
8.	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	77
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	78

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Switchgear/ Motor Control Center	12,13
Figura 2. Matriz RAM	32
Figura 3. Línea de Tiempos con los hitos relevantes del proyecto	55
Figura 4. Valor presente Neto (VPN) de los Escenarios Analizados	62
Figura 5. Análisis Incremental del Proyecto	63
Figura 6. TMR Empresa Variaciones (70% y 150%)	64
Figura 7. Comportamiento VPN con Variaciones en la Inversión (+10 y -25)	65
Figura 8. Relación B/C frente a variaciones de Inversión para el Escenario 1	67
Figura 9. PAYBACK Vs Variaciones de la Inversión (+10 y -25)	68
Figura 10. IVAN Vs Variación de Inversión (+10% y -25%)	69
Figura 11. Organigrama del Proyecto	71

LISTADO DE TABLAS

Tabla 01. Características del sitio	15
Tabla 02. Datos básicos del proyecto	18
Tabla 03. Objetivos de desempeño del proyecto	19, 20
Tabla 04. Análisis de interferencias	24, 25
Tabla 05. Aplicación de lecciones aprendidas	28
Tabla 06. Clientes	29
Tabla 07. Involucrados del proyecto	30
Tabla 08. Categorías de riesgos	34
Tabla 09. Encargados del seguimiento de los riesgos	34
Tabla 10. Matriz RACI líder de proyectos y consultoría	36 – 38
Tabla 11. Matriz RACI gestión del contrato	39 – 43
Tabla 12. Programación ingenierías básicas	43
Tabla 13. Hitos de medición de ingenierías detalladas	46
Tabla 14. Matriz RACI de compras (Contratista)	50
Tabla 15. Estrategia de contratación	51
Tabla 16. Resumen estimación de costos	54
Tabla 17. Establecimiento Línea Base	60
Tabla 18. Parámetros con Proyecto	61
Tabla 19. Variaciones TMR VPN	63
Tabla 20. VPN Escenarios con y sin Proyecto	64
Tabla 21. VPN y TIR de los Escenarios	66

Tabla 22. Relación Beneficio costo para los Escenarios	66
Tabla 23. PAYBACK de la Inversión	67
Tabla 24. Índice del Valor Presente Neto	69
Tabla 25. Estructura corporativa	70
Tabla 26. Roles y responsabilidades de los recursos internos del proyecto	71, 72
Tabla 27. Roles y responsabilidades de los recursos contratados para el proyecto	72
Tabla 28. Matriz RACI Involucrados en el desarrollo del proyecto	73

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 01. Localización	79
Anexo 02. Plan integral HSE	83
Anexo 03. Análisis de riesgos cualitativo y semicuantitativo	119
Anexo 04. W.B.S.	126
Anexo 05. Estimado de costos	127
Anexo 06. Estimado de tiempo	128
Anexo 07. Evaluación económica	132

INTRODUCCIÓN

En el marco de lo que se ha convertido la gestión empresarial de este siglo, el profesional que hoy por hoy pretende competir y más aun, sobresalir en el mercado laboral; debe reconocer que sus conocimientos y competencias ya no se sustentan en el conocimiento puramente técnico, sino que además, debe tener aptitudes y actitudes orientadas al liderazgo, la administración y la integración de las diferentes disciplinas.

Las compañías de ayer se han convertido en oportunidades de hoy, para aquellos profesionales que han comprendido el significado de ser competente y se han dejado “contagiar” por las buenas prácticas del arte de la gerencia. Y es que gerenciar no se limita tan solo a ser el timonel que dirige el rumbo de una corporación, gerenciar debe entenderse como una exquisita receta que combina el conocimiento de una profesión, arte u oficio, con las herramientas propias de la administración de recursos y adicionalmente, con el desarrollo de un “olfato” lo suficientemente fino, con lo cual se podría “nutrir” el ciclo de vida de un proyecto, hasta que este se desarrolle y llegue a feliz término.

El *Especialista en Gerencia de Recursos Energéticos* por tanto, tiene el privilegio de contar con las herramientas suficientes, para entender el mundo asociado al mercado energético nacional e internacional, el cual no solo se ha convertido en el ritmo cuasi cardíaco de la economía mundial, sino también en uno de los prospectos de negocio con mejores posibilidades de desarrollo e inversión.

Con el presente documento se desea mostrar, una perspectiva de lo que es el análisis de un proyecto, enmarcado este en una necesidad básica como lo es la seguridad y confiabilidad en el suministro de la energía eléctrica, a la luz del siguiente caso: “*ESTUDIO DE VIABILIDAD ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN*”.

Por lo anterior y con el ánimo de dar un orden al estudio planteado, la monografía a través de sus primeros capítulos realiza una identificación y una contextualización del problema considerando para ello la normatividad vigente, para continuar con una breve descripción de las posibles soluciones y posteriormente realizar el análisis y la respectiva evaluación del proyecto.

1. ANTECEDENTES

Durante el tiempo de operación de algunas de las plantas que hacen parte de una Refinería, es normal que ocurran situaciones dentro de las cuales, se presentan fallas en los diferentes equipos que hacen parte de la misma. El esquema que es administrado a nivel de la especialidad eléctrica y al cual en adelante se hará referencia como el “*Sistema de Potencia*”, no está alejado de lo que comúnmente se emplea en las diferentes industrias que hacen uso de este tipo de energía en sus procesos. Para el caso de la Refinería que se plantea en el presente documento, el sistema de potencia está formado por un anillo en media tensión, el cual recibe la transferencia de energía de una planta generadora ubicada dentro del complejo industrial y a su vez, distribuye esta energía a las diferentes subestaciones encargadas de energizar cada una de las plantas de proceso.

El esquema típico de una subestación del anillo de media tensión, consta de un conjunto de celdas de media tensión, el cual en adelante se denominara “*Switchgear – SWG*”, uno o más transformadores de potencia, otro conjunto de celdas en baja tensión, el cual en adelante se denominara “*Power Center – PC*” y finalmente un conjunto de columnas y/o tableros destinados a “manejar” las diferentes cargas y que serán denominados: “*Motor Control Center – MCC*” (Centros de Control de Motores).

Figura 1. Switchgear/ Motor Control Center



Switchgear



Motor Control Center /
Power Center

Fuente: <http://hzvill.en.alibaba.com/productlist.html>

Dentro de la vida útil y la operación propia de los sistemas de potencia en plantas de procesos industriales, y para el caso puntual de la Refinería objeto de este estudio una de las premisas que se tienen por definición, es que se han presentado diversas situaciones dentro de las cuales se han manifestado fallas en los Switchgears o en los interruptores de potencia de los Powers Centers los cuales a su vez, sacan de servicio los Centros de Control de Motores, Tableros de Servicios Generales y/o Tableros de Servicios de Emergencia asociados a ellos, con la respectiva salida de servicio de las cargas alimentadas, afectando los procesos y por tanto la producción de estas plantas.

Debido a las condiciones de los switchgears, power centers y motor control centers que se encontraban en servicio, las cuales son poco consistentes con la actual regulación energética¹ (poco o nada técnicas), se tenía el riesgo de afectar el desarrollo de los procesos de la Refinería, un alto riesgo técnico que podía afectar todos los equipos asociados a ellos y lo más relevante, el riesgo de lesionar al personal de operación y mantenimiento que los pueda llegar a operar o intervenir.

Por lo anterior, estos Tableros de Distribución no garantizaban el suministro de energía eléctrica de manera continua y confiable a las unidades de proceso de diferentes plantas de la Refinería, lo cual se puede ilustrar mediante las siguientes situaciones de operación:

- Para el *MCC* de la planta de Parafinas no existían repuestos garantizados debido al tiempo de servicio de estos equipos y que los fabricantes de los mismos ya desaparecieron del mercado. El crecimiento del consumo de energía eléctrica asociado a los *MCC*'s en los últimos años obligo a ampliarlos en dos ocasiones con adaptaciones de fabricantes diferentes al original, llegando inclusive en la última a instalar columnas independientes interconectadas por cable. Estas expansiones llevaron a los *MCC*'s al límite de su capacidad.
- Los *MCC*'s y *SWG* de Polietileno presentaban de igual forma tiempo extendido de servicio, por lo que conllevó a problemas de manipulación

¹ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, Código Eléctrico Colombiano - Norma NTC 2050

(inserción y extracción), puntos calientes, arco eléctrico en tulipanes de entrada y salida. En el caso del *SWG* se presentó la explosión de uno de los interruptores que afectó la estructura y la barra, aunque se habían mantenido con acciones de mitigación a través de mantenimientos programados.

- Para el *SWG* y el *PC* de la Unidad de Balance, no existían repuestos garantizados debido al tiempo de servicio de estos equipos y que los fabricantes de los mismos ya desaparecieron del mercado. En el caso del *SWG* los interruptores tenían como medio de extinción del arco el aire, tecnología que fue reemplazada hace más de una década por extinción de arco al vacío, y en el caso de los *PC* debido a fallas de las protecciones y ante la ausencia de repuestos fue necesario deshabilitar la protección de los interruptores y trabajar con la protección secundaria desde otra Planta.

1.1. Localización de los Tableros de Potencia Eléctrica

Los tableros de potencia eléctrica (ubicados en los cuartos de equipos eléctricos de las plantas) que hacen parte de este proyecto, están localizados en todo el sector Industrial de la Refinería, en la que se tienen plantas y unidades de procesos, tratamiento, servicio y control ambiental; entre ellas están las plantas de polietileno y de parafinas y la unidad de balance.



Fuente: Internet

En el Anexo No 01 se muestra la ubicación de los cuartos de equipos eléctricos donde se requiere instalar los tableros de distribución, numerados según el orden de ejecución de los trabajos:

1. Parafinas
2. Polietileno
3. Unidad de Balance

1.2. Características del Sitio

Las características generales del sitio donde se encuentra hipotéticamente instalada la Refinería, son las que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características del sitio

VARIABLE	NORMAL	MÁXIMO
Elevación sobre el nivel del mar, msnm	75,9	
Presión barométrica, mph	739	746
Temperatura bulbo seco, °C (°F)	28 (82,4)	36 (96,8)
Temperatura bulbo seco mínima, °C (°F)	22 (71,6)	
Temperatura ambiente °C (°F)	28 (82,4)	36 (96,8)
Temperatura bulbo húmedo, °C (°F)	82	
Humedad relativa (%)	85	96,7
Velocidad máxima del viento a 10m de altura, m/s	2	
Dirección prevalente del viento	Norte	
Caída pluviométrica 1 hora, mm		77
Caída pluviométrica 24 hora, mm		158
Sismicidad	Región 4	
Zona intermedia		
Temperatura en áreas de aire acondicionado (Instrumentos del Cuarto de Equipos Eléctricos), °C (°F)	22 (71.6)	
Humedad en áreas de aire acondicionado (Instrumentos del cuarto de Equipos Eléctricos), %	50–55%	
Permisibilidad de ruido en el área a 1m, Db		85

Fuente: Fuente: Premisas establecidas por los autores

Los suministros requeridos para la ejecución de las obras estuvieron disponibles en el mercado nacional y/o internacional; la mano de obra calificada estuvo disponible en la región. Para el caso de equipos especiales como los tableros de distribución de potencia eléctrica se considero todo el tiempo, la asistencia técnica de los proveedores.

La movilización de los equipos se realizó por vía terrestre. Dentro de la Refinería los equipos no tuvieron restricciones de movilidad debido a que los tableros están diseñados por columnas.

1.3. Alineación con la Estrategia del Negocio

Este proyecto fue direccionado al cumplimiento de los siguientes objetivos estratégicos del negocio:

- Asegurar una gestión integral y efectiva de los riesgos de la Refinería.
- Cumplir con el plan de producción maximizando la eficiencia.
- Asegurar la confiabilidad operacional.
- Asegurar los procesos y productos con calidad ambiental.

1.4. Objetivo del Proyecto

Brindar suministro de energía en forma continua y confiable a los equipos eléctricos de las plantas de Parafinas, Polietileno y la Unidad de Balance de la Refinería, durante el tiempo de operación; a través de tableros eléctricos de media tensión (SWG) y de Baja Tensión (PC y MCC), asegurando que el porcentaje de confiabilidad de suministro de energía de estos equipos esté por encima del 93%.

1.5. Producto

Garantizar la confiabilidad de los tableros de distribución de potencia eléctrica que alimentan los equipos de las plantas de Parafinas, Polietileno y la Unidad de Balance de la Refinería, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normatividad vigente relacionada con estos equipos.

Mitigar el riesgo de accidentes para el personal, para el proceso y los equipos, ocasionado por deficiencias severas en los sistemas de maniobra y protección.

1.6. Impacto Social

Con la ejecución del proyecto se estima que fueron generados 50 puestos de trabajo directos y 100 empleos indirectos durante la etapa de montaje y/o construcción que beneficiaron a la comunidad de la región. En cuanto a los puestos internos de la Refinería, estos no se ampliaron ni disminuyeron debido a que el alcance del proyecto consiste en el cambio de tableros existentes por otros nuevos.

El Proyecto se desarrollo dentro de la Refinería, luego no fue requerida la gestión social para compra de terrenos ni por usos de servidumbres, ni genero impacto social a comunidades especiales.

Debido a que el proyecto se realizó con algunas plantas en operación y se efectuaron trabajos dentro de los cuartos de equipos eléctricos con el personal de operaciones laborando, se previeron las posibles interferencias por inconformidades, dificultades de comunicación, malos entendidos, etc. Para contrarrestar este tipo de situaciones se realizaron acercamientos y comunicación permanente con el personal de operaciones desde las fases tempranas de maduración; y se integraron en el equipo de trabajo. Además, se realizaron las siguientes actividades:

- Seguimiento al plan de comunicaciones.
- Divulgación del alcance específico en cada cuarto (planta) y se mantuvo informado al personal sobre los avances.
- Atender directamente las quejas y reclamos de los clientes.

1.7. Evaluación de Aspectos Ambientales

Durante la fase de planeación se evaluaron los aspectos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, obteniéndose como resultado que éste no causaría ni adicionaría impactos ambientales nuevos y que no se requieren licencias ambientales.

Sin embargo, surgieron las siguientes recomendaciones:

- Los residuos sólidos industriales generados durante la etapa de construcción tales como: escombros, chatarras, papel, cartón, madera se deben manejar y disponer en los sitios autorizados.
- Los planes de contingencia que se requirieron para la etapa de construcción y operación fueron los establecidos en el Manual para el Manejo de Emergencias en la Refinería.

El montaje de los tableros eléctricos se realizó en los cuartos de equipos eléctricos, lo que conlleva a que no haya ninguna afectación en el aire, agua y/o suelo; así mismo, estos cuartos no se encuentran cerca de asentamientos urbanos dado que están ubicados dentro de la Refinería.

1.7.1. Requerimientos de Permisos y/o Licencias

No se requieren licencias o permisos especiales para este proyecto.

1.7.2. Consideraciones de Seguridad y Protección Contra Incendio

Realizada la evaluación de las condiciones de seguridad y protección contra incendio, se determinó que el proyecto no requiere tener en cuenta el diseño de facilidades contra incendio; dado que el cambio de tableros es uno a uno, no contempla la modificación o intervención del sistema contra incendio de las plantas ni del sitio de influencia de los equipos.

Para el proyecto se tuvieron en cuenta los sensores de fuego e hidrantes, sistemas de detección, extintores, sistemas de espuma y protecciones pasivas, lavaojos y duchas de seguridad con las que se cuentan en las diferentes plantas a intervenir, así mismo se acogieron los planes de evacuación estipulados para cada área.

En lo relacionado con las instalaciones médicas, en caso de haberse presentado una eventualidad que comprometiera la integridad física de las personas, se contó con el servicio del centro de atención de primeros auxilios; además, se contó con los elementos de seguridad que se mencionan dentro del Plan Integral HSE.

Cabe anotar que en la etapa de ejecución del proyecto no se realizaron actividades que pudiesen haber alterado los sistemas contraincendios existentes en las diferentes plantas a intervenir.

1.8. Datos Básicos del Proyecto

Tabla 2. Datos Básicos del Proyecto

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Presupuesto Total	\$ 10.659.922.938
Tiempo de ejecución incluyendo período de liquidación de contratos y cierre del proyecto	970 días calendario

Fuente: Proyecciones establecidas por los autores

1.8.1. Requerimientos y/o Capacidad del Sistema

La capacidad del sistema para el presente programa está definida por la carga a soportar por los tableros de distribución de Media Tensión (SWG) y Baja Tensión (MCC, PC).

Para las Plantas para las cuales se tenía desarrollada la Ingeniería Básica, se definieron las siguientes capacidades:

Planta de Parafinas:

- Centro de Control de Motores CCM1: 1682 KVA con 21 columnas.
- Centro de Control de Motores CCM2: 2026 KVA con 22 columnas.
- Tablero de Servicios Generales: TSG 1000 208 KVA 4 columnas.
- Tablero de Servicios de emergencia: TSE 1001 192 KVA 3 columnas.
- Tablero de Servicios de emergencia: TSE 1002 192 KVA 3 columnas.

Planta de Polietileno:

- Switchgear SWG: 1682 KVA con 9 celdas.

Unidad de Balance:

- Switchgear SWG: 1682 KVA con 14 celdas.
- Centro de Potencia PC: 2026 KVA con 5 columnas.

Se plantearon los siguientes objetivos de desempeño para la ejecución del proyecto.

Tabla 3. Objetivos de desempeño del proyecto

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	META
Costo	IEC = Índice de desempeño de los costos = EV AC	IEC	0.9 – 1.1
Tiempo	IEP = Índice de desempeño de programa = EV PV	IEP	0.9 – 1.1
Causación	Índice de causación	Índice de causación	0.9 – 1.1
Hitos del Proyecto	Índice de hitos	Hitos	Cumplir 100%
HSE	Frecuencia de accidentalidad: Equivalente a 0 accidentes/ millón Horas de exposición	Frecuencia	1.32
	Índice de frecuencia Global combinado = # de accidentados con pérdida o sin pérdida de tiempo y primeros auxilios personal directo o contratista*1 millón de HH laboradas	IFGC	50
	Capacitación y visitas observación preventiva de seguridad (OPS) según plan de HSE del contratista	Porcentaje de cumplimiento	100%

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	META
	Un mínimo de una visita de observación preventiva de seguridad (OPS) mensual, en el que participan Líder del proyecto por parte de la empresa, Líder del proyecto por Gestión del Contrato y gerente de la firma contratista con que se esté ejecutando el proyecto	Visita supervisora	Mínimo 1 mensual
Calidad	Cumplimiento de Plan de Calidad sometido por el Contratista	Porcentaje de cumplimiento	100%

Fuente: Premisas establecidas por los autores

1.9. Premisas del Proyecto

- Seguridad para los operadores y mantenedores.
- Confiabilidad en la operación.
- Minimizar impacto operacional ante apagada de uno de los tableros.
- Disponibilidad de repuestos y servicio post-venta garantizado por 25 años.
- Diseño probado que cumpla con los estándares de la ingeniería propia y con la normativa internacional vigente.
- No se contempló modificar subestaciones o construir una subestación nueva. En lo posible se utilizó la infraestructura existente en casa sitio.
- Todos los cables que salen de los MCC's fueron reutilizados. No hace parte del alcance del proyecto el reemplazo de los cables de las acometidas hacia los motores y demás cargas asociadas a estos equipos.
- Dentro del alcance del proyecto no se contempló la interconexión de los MCC's con los Sistemas de Control Distribuido.
- No formó parte del alcance del proyecto el cambio de los ductos de los aires acondicionados existentes en los cuartos de equipos eléctricos a intervenir en el proyecto.

1.10. Restricciones del Proyecto

Las restricciones más relevantes que pudieron afectar el proyecto son las siguientes:

- El tiempo de Paradas de Planta siempre es limitado.
- El proyecto no contempló la conexión al DCS de las señales stop, start, y parada de emergencia, en los despliegues operacionales de las plantas.

1.11. Estrategia Tecnológica

Para el Proyecto se identificaron las tecnologías existentes instaladas en la Refinería y en el mercado, utilizando como referencia la información de las Ingenierías Conceptuales; en las cuales se definieron las premisas para hacer los cambios de los tableros asociados a cada una de las plantas a intervenir.

El reemplazo de tableros de Baja Tensión (*Power Centers PC's, Motor Control Centers MCC's*) y de Media Tensión (*Switchgear SWG*), fue ejecutado por tableros nuevos, de proveedores reconocidos, de tecnología actualizada y compatible; con facilidad de mantenimiento, con condiciones de operación más seguras, con suministro de repuestos garantizado por 25 años, de acuerdo con los estándares de especificación vigentes para la Refinería.

1.12. Procesos

Los nuevos tableros de distribución de energía eléctrica (*MCC's y PC's* de baja Tensión y los *SWG* de Media Tensión), que se reemplazaron en este proyecto, reciben el suministro de energía eléctrica a través de transformadores de potencia existentes en las subestaciones de cada planta, con los cuales se alimentan las cargas (eléctricas) asociadas a cada uno de ellos. El proceso que manejan es un proceso existente y probado en la Refinería.

1.13. Alcance del Proyecto

Se realizó un programa que comprende el mejoramiento de los sistemas de distribución de potencia eléctrica de las plantas de la Refinería incluidas en el proyecto, el cual se desarrollará en el periodo comprendido entre los años 2010 a 2012 y fue dividido en tres grupos conformados o distribuidos de la siguiente manera:

- Grupo 1 (Año 2011): *MCC* de Parafinas
- Grupo 2 (Año 2011): *SWG* de Polietileno
- Grupo 3 (Año 2011 - 2012): *SWG* y *PC* de la Unidad de Balance

En el año 2010 se ejecuta las compras de los equipos, para posteriormente, durante el año 2011 y principios del 2012, se ejecutaron las obras de montaje cuyo alcance fue el siguiente:

- Plan de Constructibilidad.
- Ingeniería de Detalle.
- Desmontaje y disposición final de los tableros existentes.

- Montaje, pruebas y puesta en servicio de los nuevos tableros de potencia adquiridos.
- Caracterización, catalogación y capitalización del Proyecto.

La topología del sistema se definió de acuerdo a las necesidades de continuidad en el servicio y con el propósito de minimizar el impacto operacional ante cualquier evento de disparo de alguno de los barrajes de los tableros.

1.13.1. Ciclo de Vida del Proyecto

La duración del Proyecto *“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”* se planteo así: desde Noviembre de 2009 a Junio de 2012.

El tiempo de vida útil del proyecto ha considerado un período de depreciación de 15 años.

El ciclo de vida del producto es de 25 años teniendo en cuenta la vida útil de los tableros de potencia eléctrica instalados actualmente en la Refinería y a las consideraciones dadas por las empresas especializadas en la fabricación de estos equipos.

1.13.2. Futuras Expansiones

Los diseños de los nuevos tableros de distribución de potencia eléctrica de media y baja tensión instalados, incluyen casillas con reservas considerando la conexión de cargas futuras; de acuerdo con el análisis de cargabilidad desarrollado en la Ingeniería Básica.

Para las plantas que conforman este proyecto se incluyo el espacio disponible para la instalación del cable de control que permita la comunicación entre los *MCC's* y el Sistema de Control Distribuido (DCS) de cada uno de los cuartos de control, lo cual no hace parte del alcance del proyecto.

En el diseño de los *MCC's* de la planta de Parafinas, se requiere que existan facilidades de transferencia de una fuente a la otra, por medio de los interruptores de entrada en 480V; la transferencia debe tener modos de operación en manual y automático.

1.14. Ingeniería de Valor

1.14.1. Simplificación de los Procesos

La práctica de Incremento de Valor de Simplificación de Procesos se observa en todo momento para:

- Proyectos con muchos pasos de proceso.
- Proyectos con equipos costosos.
- Proyectos con crítico costo de ciclo de vida.

Los equipos instalados hacen parte del estándar de tableros de potencia eléctrica como sistemas integrados en un sólo conjunto y no poseen parte de proceso petroquímico ni instrumentación. Están especificados de acuerdo con las necesidades de las plantas y bajo estándares definidos. Por las razones anteriores, no se hace necesaria la aplicación de esta Práctica de Incremento de Valor.

1.14.2. Alternativas de Diseño

La práctica de Incremento de Valor de Selección de Tecnología, se asimila a las alternativas de diseño y sirve para identificar tecnologías de producción útiles que no estén en uso o que sean superiores a las que están en uso.

Esta práctica se utiliza cuando hay variedad de tecnologías, cuando hay un alto valor monetario esperado y cuando existe la posibilidad de mejora de la posición competitiva de una compañía. Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto no cumple con las condiciones para aplicar esta práctica de incremento de valor.

Sin embargo, en la fase II del proyecto, se plantearon alternativas de diseño que se fundamentaron en aspectos técnicos, de seguridad y de continuidad del servicio, antes que en aspectos económicos; lo anterior, debido a que se han tenido experiencias negativas y altos riesgos de seguridad en la Refinería, por maniobras de tableros con características poco técnicas, similares a los que se tienen en los cuartos de equipo eléctrico intervenidos.

A continuación se enuncian brevemente las alternativas que fueron revisadas:

- El reemplazo de los tableros eléctricos de potencia (*SWG*, *PC* y *MCC*) por tableros nuevos, de proveedores reconocidos, con facilidad de mantenimiento y transferencia, con suministro de repuestos garantizado por 25 años, de acuerdo con los estándares de especificación vigentes.
- La actualización tecnológica de los tableros mediante Retrofit² de interruptores y casillas, conservando la estructura y ductos de barras existentes en los cuartos de equipo eléctricos que serán intervenidos.

² Sustitución, inclusión o mejora de equipos a los tableros existentes, con el fin de mejorar su eficiencia, aumentar su producción y/o extender su vida útil.

La alternativa de diseño seleccionada es el reemplazo de los tableros existentes por tableros nuevos, alcanzando los niveles adecuados de respaldo y de seguridad para los equipos, las instalaciones y el personal de mantenimiento.

1.14.3. Constructibilidad

Para cada cuarto de equipo eléctrico se realizaron, antes de la entrega de los procesos de contratación, talleres de Constructibilidad con los representantes por parte de operaciones y los responsables del área, para determinar las acciones a tomar y las estrategias de construcción más viables en cada caso.

Durante la ejecución del contrato, la firma contratista igualmente realizó el estudio de constructibilidad, teniendo en cuenta su propia capacidad técnica, administrativa, logística y la experiencia de su personal en el desarrollo de este tipo de trabajos; lo anterior, teniendo como base los resultados del Taller de Constructibilidad realizado en la Ingeniería Básica. Este taller se realizó con participación del equipo interdisciplinario de la Refinería, con el personal de operaciones (de los cuartos de equipo eléctrico a intervenir) y con especialistas del contratista.

Este estudio de constructibilidad fue actualizado a medida que el proyecto avanzó en las etapas de construcción.

1.14.4. Análisis de Interferencias

A la fecha de elaboración de este documento se identificaron las siguientes interferencias:

Tabla 4. Análisis de interferencias

PROYECTO	PUNTOS DE INTERFERENCIA	ACTIVIDADES CONCLUSIONES
Adquisición e instalación de equipos para la presurización de los cuartos de control de la Refinería	El proyecto instaló nuevos aires acondicionados en algunos de los cuartos de control de las plantas a intervenir por el proyecto	Acuerdo con el líder para el suministro de la información.
Actualización y reemplazo de Sistemas Ininterrumpidos de potencia en la Refinería.	El proyecto instaló nuevas UPS en algunos de los cuartos de equipos eléctricos a intervenir por el proyecto.	Acuerdo con el líder para el suministro de la información.

PROYECTO	PUNTOS DE INTERFERENCIA	ACTIVIDADES CONCLUSIONES
Paradas de Planta según programación	Se tienen actividades de mantenimiento a equipos dentro de los cuartos de equipos eléctricos que podrían interferir con el alcance del proyecto.	Acuerdo con los líderes de paradas (según el plan aprobado) para el suministro de información.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

1.14.5. HAZOP (HAZard and OPerability)

Por la naturaleza del proyecto, debido a que su objetivo principal es la reposición de equipos; el análisis que se requiere es el análisis de riesgos y su respectiva Matriz Causa – Efecto de los diferentes escenarios; por lo tanto, el análisis HAZOP no se ajusta a las necesidades de este proyecto.

Sin embargo, teniendo en cuenta que algunas de las obras se ejecutaron con planta en operación se verifico para cada caso (Cuarto de Equipo Eléctrico) la necesidad de realizar el estudio “que pasa si”.

1.15. Filosofías y Planes

Los tableros de distribución de potencia eléctrica de media tensión (*Switchgear*) y de baja tensión (*Motor Control Center – MCC, Power Center – PC*) incluidos en este proyecto, no garantizaban el suministro de energía eléctrica de forma confiable a las unidades de proceso de las diferentes plantas de la Refinería. La falta de confiabilidad de estos tableros se debía principalmente a que habían excedido su tiempo de servicio, lo que hace que no existiesen repuestos garantizados y adicionalmente su estado había generado algunos eventos de explosión que afectaron a los equipos.

Además del riesgo técnico de afectar el proceso, existía el riesgo de afectar a los operadores o personal de mantenimiento que interviniera los tableros, debido a las condiciones inseguras de diseño de estos, como son los métodos de extinción de arco obsoletos y los métodos de inserción y extracción de los interruptores de potencia con puerta abierta.

1.15.1. Filosofía de Confiabilidad

Los tableros de distribución de potencia eléctrica instalados en las plantas a intervenir, mostraban problemas de confiabilidad cuando se presentaban cortes de energía, debido a que no contaban con el adecuado sistema de respaldo.

Lo anterior se debe en parte, a que existían tableros que no presentan acople entre sus barrajes, que le permitieran mantener el servicio de energía eléctrica ante fallas o salidas de la alimentación de alguno de sus elementos.

Para garantizar la confiabilidad en el suministro de energía se realizó cambio de los tableros existentes por equipos nuevos con tecnología reciente, los cuales cuentan con un acople de barras que permite su operación de forma automática al momento de presentarse alguna falla en el suministro de energía eléctrica. Lo anterior garantiza la continuidad del servicio por alguna de las fuentes de alimentación disponibles.

Adicionalmente a lo anterior, la confiabilidad está garantizada a través de la redistribución de cargas, de tal forma que los equipos principales y de reserva se encuentren distribuidos en diferentes barrajes.

Los nuevos equipos instalados fueron construidos bajo rigurosos estándares de calidad, en un proceso de fabricación controlado y verificado. Los componentes constitutivos de cada uno de los tableros fueron totalmente nuevos, con certificados individuales de calidad de producto, agregando uniformidad, desempeño, calidad y estandarización a los procesos consecuentes donde se le dé uso a los mismos. Los tableros fueron totalmente probados, según las normas internacionales de fabricación de tableros eléctricos IEC y ANSI.

Los proveedores de estos tableros tienen amplia experiencia en la fabricación de los mismos bajo las normas de calidad, seguridad y medio ambiente aplicables.

1.15.2. Filosofía de Mantenimiento

El propósito específico del proyecto es el cambio uno a uno de los tableros de distribución de potencia, por tanto, se trabajó bajo los parámetros actuales de mantenimiento, brindando la confiabilidad que requiere cada planta o unidad.

El tiempo de duración de un mantenimiento normal en el sitio de operación para los nuevos tableros es de aproximadamente 1 hora por arrancador. No se prevé parada de planta en el caso de requerir la intervención de algún arrancador del tablero. Se espera una frecuencia de mantenimiento normal del equipo (cada 3 meses), según el programa establecido.

Los nuevos equipos no requieren de espacio adicional respecto a los equipos que reemplazaron y debido a la actualización tecnológica se previó que su peso disminuyera, por lo que no se hizo necesaria una modificación de la infraestructura y

las facilidades para efectuar el proyecto. Los equipos se estructuraron en columnas de aproximadamente 1000 mm de Ancho, 2200 mm de Alto y 800 mm de fondo.

A pesar de que son equipos que están sometidos a esfuerzos por las diferentes maniobras eléctricas, los tableros de distribución no requieren ningún tipo de monitoreo especial por vibraciones o alguna otra característica que ponga en riesgo la integridad de los mismos.

Aunque en general, los tableros de distribución son equipos con buena confiabilidad operativa, se deben garantizar repuestos de los componentes considerados críticos, tales como conectores primarios y sistema mecánico de extracción de la gaveta de los arrancadores.

El mantenimiento estará apoyado en:

- Programación y registro de las rutinas de inspección (como eje central).
- Catalogación de los repuestos críticos y la disponibilidad en stock de los mismos.
- Record de fallas del equipo y su respectivo análisis estadístico.
- Mantenimiento predictivo basado en estudios de termografía.

1.15.3. Filosofía de Operación

Los nuevos tableros de distribución se especificaron de tal manera que tengan alta eficiencia y buscando que operen en forma continua. Por tratarse de tableros con arrancadores de tipo extraíble, se previó una mejora en la respuesta frente a fallas, al tenerse la facilidad de extraer el equipo fallado para su rápida reparación o reemplazo.

Desde el punto de vista netamente operativo no hubo cambios, teniendo en cuenta que es reemplazo de tableros existentes por nuevos. Por lo anterior, no se modifica el proceso actual ni se requiere procedimientos operacionales especiales con ocasión del reemplazo de los tableros existentes por los nuevos.

El efecto que tiene la salida de los nuevos tableros o uno de sus componentes es el mismo que se tiene con los tableros existentes (y/o predecesores). La respuesta del operador ante disparos o fallas se mantendrá según el esquema actual, no se prevé modificaciones al respecto.

1.16. Aplicación de Lecciones Aprendidas

De la revisión realizada al histórico de lecciones aprendidas de proyectos previos, se seleccionaron las que se relacionan a continuación; como aplicables directamente al Proyecto *“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”*.

Tabla 5. Aplicación de Lecciones Aprendidas

Lecciones aprendidas existentes.	Acciones para asegurar la aplicación de la lección aprendida en la planeación del proyecto.	Acciones para asegurar la aplicación de la lección aprendida en la ejecución y cierre del proyecto.
<p>Lección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe tener en cuenta cotizaciones de varios contratistas y análisis comparativo de datos históricos recientes. • Se debe socializar el proyecto desde fases tempranas e involucrar a los diferentes interesados. <p>Proyecto: Actualización Subestaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud presupuestal de tableros de distribución y material pequeño a los fabricantes registrados. • Se realizan reuniones y talleres con la participación del personal de Operaciones, y todos los relacionados 	<ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona la solicitud presupuestal que ofrezca mayor calidad y buen precio de los equipos requeridos para el proyecto. • Durante la ejecución del proyecto se trabajará en equipo.
<p>Lección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para futuros proyectos se recomienda contar con personal de cada planta para ayudar a la definición de labores que por su complejidad tengan la posibilidad de afectar la operación. <p>Proyecto: Construcción de la nueva subestación central de la Refinería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desde el inicio del proyecto se debe contar con la participación de todos los involucrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe garantizar la participación de todo el personal relacionado, durante la ejecución del montaje y conexasión de los tableros de distribución de potencia eléctrica
<p>Lección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultar con la especialidad eléctrica sobre los riesgos asociados a la permanencia en una subestación durante el desarrollo de una parada. <p>Proyecto: Planeación Logística paradas de planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben identificar claramente los riesgos eléctricos existentes para la realización del proyecto de cambio de tableros de distribución de potencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar la ejecución del proyecto realizar reuniones y talleres para todo el personal del contratista que va a ejecutar los montajes en donde se expongan estos riesgos y la forma de mitigarlos.
<p>Lección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de un proceso de desenergización de equipos se debe hacer una reunión con personal de operaciones del área, mantenimiento del área, paradas de planta y soporte técnico para crear un grupo multidisciplinario que permita valorar integralmente los riesgos. <p>Proyecto: Mantenimiento General</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La creación de un grupo multidisciplinario durante la planeación del proyecto y antes de proceder a la desenergización de los equipos permitirá identificar los riesgos asociados a este proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la etapa de ejecución este equipo multidisciplinario realizará seguimiento a la mitigación de estos riesgos.
<p>Lección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar al personal del contratista respecto a los riesgos por el no uso adecuado de los Elementos de Protección Personal <p>Proyecto: Contrato montaje motores para la planta Parafinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la planeación del proyecto se deben identificar los riesgos a los que se expone el contratista por el no uso de los Elementos de Protección Personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programar charlas de socialización al personal contratista, referentes al uso de los Elementos de Protección Personal y las consecuencias por el no uso del mismo

Fuente: Premisas establecidas por los autores

1.17. Clientes

Tabla 6. Clientes

DEPENDENCIA	CONTACTO
Gerencia General Refinería	Gerente General
Gerencia de Producción Refinería	Gerente de Producción
Gerencia Técnica Refinería	Gerente Técnico
Coordinación Confiabilidad Equipo Eléctrico	Coordinador CEE
Departamento de Parafinas	Jefe Departamento de Parafinas
Departamento de Petroquímica (Polietileno)	Jefe Departamento de Petroquímica
Departamento de Refinación de Fondos (Unidad de Balance)	Jefe Departamento de Refinación de Fondos
Departamento de Paradas de Planta	Jefe Departamento de Paradas de Planta

Fuente: Premisas establecidas por los autores

1.18. Socios

No se requiere de socios para la realización de este proyecto el cual será ejecutado en su totalidad con recursos propios.

1.19. Involucrados

El análisis de los interesados (involucrados o stakeholders) del proyecto se presenta a continuación:

Tabla 7. Involucrados en el Proyecto

INVOLUCRADO (STAKEHOLDERS)	DIRECTO	INDIRECTO	IMPACTO
Gerencia General		X	Visto bueno para la ejecución del proyecto y entrega de los recursos económicos.
Gerente de Producción		X	Visto bueno para la ejecución del proyecto.
Gerente de Técnico		X	Visto bueno para la ejecución del proyecto.
Jefe Dpto. Parafinas Jefe Dpto. Petroquímica Jefe Dpto. Refinación de Fondos	X		Colaboración en la etapa de ingeniería y compras. Apoyo con el equipo de trabajo requerido para el análisis de constructibilidad y la entrega de los equipos al proyecto de montaje y desmantelamiento.
Jefe Dpto. de Paradas de Planta	X		Colaboración en la etapa de montaje. Apoyo con el equipo de trabajo requerido para el análisis de Constructibilidad y la entrega de los equipos al proyecto de montaje y desmantelamiento.
Coordinación Confiability Equipo Eléctrico	X		Lidera y promueve el desarrollo el proyecto
Ingenieros Coordinación Confiability Equipo Eléctrico	X		Acompañan y Soportan el proyecto durante las diferentes fases de maduración, incluido el montaje y la puesta en servicio.
Miembros de equipo núcleo de los Departamentos de: Parafinas y Fenol Petroquímica Refinación de Fondos.	x		Planeación y programación de maniobras operacionales en planta.
Coordinador de Compras	X		Gestión del proceso de contratación.
Asesor Jurídico	X		Soporte en el proceso de contratación y calificación de ofertas.
Coordinación de Economía y Gestión	X		Participa en todas las fases de maduración de manera activa en los comités, y vela por los presupuestos asignados para el proyecto.
Líder de Proyectos	X		Encargado del acompañamiento en las fases tempranas y lidera la Gestión del Proyecto desde la fase 3.
Contratista de obra	X		Encargado de ejecutar la Ingeniería de detalle, compras y montaje.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

1.20. Nomenclatura

MCC o CCM: Centro de Control de Motores o Motor Control Center.

DPS: Documentos del Proceso de Selección donde se describen las bases generales en materia técnica, económica, financiera, legal, contractual, etc., que el proponente debe tener en cuenta para

elaborar y presentar la propuesta para ser un posible adjudicatario del contrato.

HSE: Higiene, Seguridad y Ambiente.

MMGP: Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos.

PC: Centro de Potencia o Power Center.

PDT: (Programa Detallado de Trabajo) Define un paquete de programación base real del trabajo a ejecutar, para el cumplimiento del objeto del Contrato. El PDT especifica en forma detallada el plan de ejecución en el tiempo, las cantidades de obra a ejecutar y los recursos a utilizar.

SWG: Switchgear.

2. PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

2.1. Valoración Global del Riesgo

Valoración Global RAM: H

Figura 2. Matriz RAM

CONSECUENCIAS						PROBABILIDAD				
Personas	Económica	Ambiental	Clientes	Imagen de la Empresa		A	B	C	D	E
						No ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Unidad, Superintendencia o Departamento
Una o mas fatalidades	Catastrofica > \$10M	Contaminación Irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M	M	H	H	VH
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminación Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Nacional	4	L	M	M	H	H
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$100k a \$1M	Contaminación Localizada	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Regional	3	N	L	M	M	H
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100k	Efecto Menor	Quejas y/o reclamos	Local	2	N	N	L	L	M
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto Leve	Incumplir especificaciones	Interna	1	N	N	N	L	L
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	Ningún impacto	0	N	N	N	N	N

Nomenclatura:

Nomenclatura	Descripción
VH	Very High
H	High
M	Medium
L	Low
N	Null

Fuente: Internet

EN LAS PERSONAS

Accidentes por manejo inadecuado de cargas, por incumplimiento de procedimiento de izaje y manejo de cargas, que puede generar impactos en las personas, costos y tiempo.

Valoración 2-C = RIESGO BAJO L.

EN LA ECONOMÍA

Mala calidad de la ingeniería, por falta de experiencia y competencia del personal, que pueda impactar en sobrecostos, calidad, tiempo, mantenibilidad, etc.

Valoración 5-D = RIESGO MEDIO H

EN EL AMBIENTE

Afectación nula por reemplazo de los MCC's debido a que estos equipos son fabricados con materiales que se pueden recuperar y transformarse para ser utilizados en otras actividades.

Valoración 0-A = RIESGO INSIGNIFICANTE N

EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA

Inconformidad en la calidad del producto final, por inadecuada estrategia de contratación, que genere pérdida en tiempo e impacto en costos y alcance.

Valoración 3-B = RIESGO MEDIO L

EN LOS CLIENTES

Incumplimiento de proveedor, por falta de capacidad de respuesta, que pueda generar retrasos en el proyecto.

Valoración 3-B = RIESGO BAJO L

2.2. Resultados del Taller de Identificación Inicial de Riesgos

Se efectuó un análisis de riesgos cualitativo y semicuantitativo con su plan de mitigación para ejecución del proyecto, ingeniería, compras, contratación y construcción; así mismo, se incluyeron los parámetros de tiempo y seguridad. (Ver Anexo No 03).

2.3. Plan de Gestión de los Riesgos

2.3.1. Categorías de riesgos

Las categorías de riesgos establecidas para los análisis de riesgos son:

Tabla 8. Categorías de riesgos

CATEGORÍA		SUBCATEGORÍA	
1	Compras y contratación	1.1.	Compras
		1.2.	Contratación
2	Técnicos		Técnicos
3	Ejecución y montaje	3.1.	Ejecución
		3.2.	Montaje
4	Puesta en marcha y entrega	4.1.	Puesta en Marcha
		4.2.	Entrega
5	Logística y Transporte	5.1.	Logística
		5.2.	Transporte
6	HSE y Seguridad física	6.1.	HSE
		6.2.	Seguridad Física
7	Gerenciamiento	7.1.	Maduración Fase 3
		7.2.	Gerencia del proyecto

Fuente: Premisas establecidas por los autores

2.3.2. Roles para Gestión de Riesgos

Tabla 9. Encargados del seguimiento de los riesgos

CARGO
Líder Proyecto por la Empresa (Refinería)
Líder del proyecto por Gestión del Contrato (Consultoría)
Líder Riesgos por Gestión del Contrato (Consultoría)

Fuente: Premisas establecidas por los autores

3. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Estrategia General

Como estrategia general se plantea la ejecución por grupos de equipos, de acuerdo a la priorización definida por el cliente, la cual se relaciona con las paradas de plantas programadas. Se plantean entonces tres (3) grupos de equipos así:

- **Grupo 1:** Parafinas
- **Grupo 2:** Polietileno
- **Grupo 3:** Unidad de Balance

3.2. Estrategia Gerencial

Para el desarrollo del proyecto de *“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”*, se tiene como estrategia la alineación del mismo con el Sistema de Gestión de Calidad y con el Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos implementado en la Refinería.

Dentro del alcance y responsabilidades para la maduración de proyectos y la ejecución de los proyectos se tienen:

- Ejercer la planeación, programación, coordinación, y control centralizado de todas las actividades requeridas para la ejecución de los proyectos de la Refinería, con el fin de garantizar el cumplimiento de las metas establecidas en cuanto a calidad, costo y tiempo.
- Como guía para el desarrollo, administración y gerencia de los proyectos, se seguirán los lineamientos establecidos en el documento “Project Management Body of Knowledge” (PMBOK GUIDE), del Project Management Institute (PMI) y las directrices de la Refinería.
- Asistencia técnica en ingeniería, compras, montaje, dirección, administración, gerenciamiento y cierre de los proyectos que adelanta la Refinería.
- Gestión para el control de los proyectos de la Refinería, con el fin de que se realicen dentro de los estándares de ejecución de proyectos.
- Realizar la asistencia técnico – administrativa para la ejecución de los proyectos que adelanta la Refinería.
- Elaboración de bases técnicas de contratación, elaboración de presupuestos, gestión de compras y contratación, optimización de bodegas (de proyectos),

aseguramiento técnico en la ejecución, en HSE, gestión del contrato a proyectos de ejecución, aseguramiento y control de calidad a proyectos de ejecución, planeación, programación y control de proyectos, capitalización, caracterización y cierre de proyectos, seguimiento y estructuración de la información para atender los requerimientos de aquellos proyectos a su cargo, que realicen los entes de control y estandarización de documentos (calidad).

- Adicionalmente, llevar el seguimiento presupuestal y de tiempos de cada proyecto, adelantando gestiones de HSE de cada contrato y la planeación contractual de cada uno de los proyectos.

3.3. Roles y Responsabilidades

Los roles y responsabilidades se resumen en las matrices RACI a continuación.

Tabla 10. Matriz RACI Líder Proyecto y Consultoría

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	LÍDER DE PROYECTO	DIRECTOR CONSULTORÍA	ADMINISTRADOR	ESPECIALISTA EN PROGRAMACIÓN Y CONTROL	ING. ESPECIALISTAS	GESTOR DOCUMENTAL
PLANEACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO						
Definir las estrategias de planeación, presupuestación, programación, control, ejecución y cierre del Proyecto.	R					
Actualizar y apoyar la ejecución de las estrategias de planeación, presupuestación, programación, control, ejecución y cierre del Proyecto.		R,C		R	R	
Realizar las solicitudes y trámites para asignación de presupuesto	R	R				
Implementar y mantener el control integrado de cambios	R	R		R		
Gestionar los procesos de compras y contratación necesarios para la ejecución del proyecto	A	R	R	R	R	R
Llevar el control general de costos del proyecto	A	R	R	R	R	I
Interactuar con áreas operativas de la Refinería y apoyar la interacción de la Consultoría/Gestión del contrato con éstas áreas	R					
Presentar los reportes e informes de avance del proyecto	A	R,A		R		
Realizar las solicitudes y trámites para asignación de personal	R	R				
PROCESO INGENIERÍA						
Revisión y aprobación de cálculos para diseño de equipos y obras de infraestructura requeridas durante la ejecución de Contratos.	I	I			I,C	
Revisión y aprobación de especificaciones, data sheet de equipos y documentos técnicos.	I	I			I,C	
Verificación del cumplimiento de normas, código y estándares en la documentación emitida por los Contratistas de Obra durante el Proyecto.		I			I,C	
Revisión y aprobación de P&ID, listado de equipos y líneas y listado de puntos de conexión cuando apliquen.		I			I,C	
Revisión y aprobación de isométricos, layouts, PLOT PLAN, P&ID		I			I,C	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	LÍDER DE PROYECTO	DIRECTOR CONSULTORIA	ADMINISTRADOR	ESPECIALISTA EN PROGRAMACIÓN Y CONTROL	ING. ESPECIALISTAS	GESTOR DOCUMENTAL
Desmantelamiento requeridos para adelantar el montaje, cuando apliquen.						
Participación en los Talleres de Constructibilidad y revisión y aprobación del Informe de Constructibilidad para cada uno de los trabajos que se adelanten.	I	I			I,C	
Participación en los Análisis de Riesgos Operacionales - HAZOP y revisión y aprobación del informe presentado por los Contratistas de Obra.	I	I,R			I,R,C	
Revisión y aprobación del tipo de pruebas que se deben adelantar durante las actividades de Precommissioning, Commissioning y Puesta en Servicio del sistema.		I,R			I,R,C	
Verificar, comentar y aprobar todos los documentos que se generen durante el desarrollo de la ingeniería en cada una de las especialidades.		I			I,C	
Verificación de la inclusión y/o integración de los comentarios realizados a la Ingeniería en cada una de las especialidades.		I			I,C	
Verificación de la calidad de los equipos y materiales a cargo de los Contratistas de Obra.		I			I,C	
Revisión y aprobación de Planos As Built.		I			I,C	
Exigir a los Contratistas de Obra, la presentación de los As-Built simultáneamente a la terminación de las obras, ordenando las correcciones del caso, hasta su aprobación final.		I			I,C	
Seguimiento al registro de cambios que se produzcan durante el desarrollo de la Ingeniería Detallada. Elaborar informes del estado de la revisión de los documentos de ingeniería (planos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo, etc.), y demás actividades.	I,A	I			I,C	
PROCESO DE COMPRAS						
Verificación de colocación de las órdenes de compras y pagos de proveedores.		I	C	C	I	
Verificación de la entrega por parte de los Contratistas de Obra de toda la documentación correspondiente a las compras efectuadas.		I,R	R	C	C	C
Verificación y control de la calidad de los materiales y equipos suministrados por los Contratistas de Obra, conforme a las normas y sistema de calidad definidos en los DPS y a las marcas aceptadas.		I			C	
Aceptar o Rechazar, Verificar y Controlar la Calidad de los Materiales y Equipos suministrados por los Contratistas de Obra conforme a las Normas y Sistema de Calidad definidos.		I			C	
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA						
Ejecución del plan de inducción en el Proyecto.	I	R	C			
Reunión y firma de Acta de Inicio del Proyecto.	R	R	R	I	I	I
Revisión, monitoreo y seguimiento al PDT del Contratista.	I	I	I	R	I	I
Revisión de avance de obra.	I	I	I	R	I	I
Organización y elaboración de actas de reuniones de coordinación.	I	R	I	R	C	C
Verificación del programa diario de trabajo del Contratista.	I	I	I	I	I	I
Inspección, Verificación y control de trabajos y pruebas en campo de acuerdo con normas y especificaciones técnicas del cliente y procedimientos constructivos aprobados.	I	I			C	
Verificación de recursos utilizados por el Contratista.	I	I	R	R	C	
Verificación y aprobación de Cantidades de Obra.	I	I		R	C	
Monitoreo, seguimiento, recolección y/o verificación de reportes de campo.	I	I		R	C	
Bitácora diaria de obra.	I	I	I	I	I	
Elaboración de informes diarios.		I	I	I	I	
Revisión de informes de obra del Contratista.	I	I	I	R	I	
Verificación de los registros del Contratista.		I	I	R	I	
Revisión de documentos y planos de ejecución del Proyecto.		I			C	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	LÍDER DE PROYECTO	DIRECTOR CONSULTORIA	ADMINISTRADOR	ESPECIALISTA EN PROGRAMACIÓN Y CONTROL	ING. ESPECIALISTAS	GESTOR DOCUMENTAL
Llevar relación de novedades del Contrato y formular las recomendaciones que sean el caso.		R	C	C	C	
Revisión y registro de propuestas de cambio.	I,A	R		C	C	
Control de documentación contractual.		I	R			R,C
Control y seguimiento del proyecto (PDT, C3, informes).		I	I	R	I	
Verificación de documentación generada para el Contrato.		I	R			C
Revisión, organización, custodia y entrega de la documentación manejada durante el Contrato.		A	R			R,C
Control de comunicaciones.		I	R			R,C
Seguimiento del Plan de Calidad del Contratista.		I			C	
Reporte de No Conformidades o hallazgos.		I	R		R	
Verificación del cumplimiento de manual de seguridad y salud ocupacional de la Refinería para el Contratista.		I	I		R	
Revisión y seguimiento del plan de HSE del Contratista.		I			R	
Coordinación de reuniones de HSE.		I			R	
Elaboración de agendas y minutas de las reuniones HSE.		I,A		R		
Seguimiento al cumplimiento de los compromisos HSE adquiridos en la reunión, visita de seguridad, auditoria y/o inspección HSE.		I			R	
Revisión de los reportes de accidentes ocurridos en el Proyecto.		R	I	I	I	
Participación en la investigación de los accidentes que puedan ocurrir en el Proyecto.		R	C	C	C	
Seguimiento a los permisos de cierre de vías solicitados por el contratista.		I			C	
Seguimiento a los programas de capacitación HSE del Contratista.		I			C	
Seguimiento del Cronograma HSE del Contratista.		I			C	
Ejecución y reportes de inspecciones diarias de HSE de campo en el Contrato.		I			C	
Asistir y participar en capacitación y reuniones HSE del Contratista y/o Gestión del contrato.	R	I			C	
Registro de fallas de control e incidentes ocurridos en el contrato.	R,I	I			C	
Revisión de ATS y Tres Ques del Contratista para cada trabajo.		I			C	
Verificación y Aprobación de todas las revisiones del PDT, que sean requeridas durante el desarrollo de los trabajos, de conformidad con las especificaciones establecidas.		I		R,C	C	
Presentación de los informes semanales y mensuales sobre el desarrollo del Contrato y avance de las obras, detallando el control de la programación, flujo de dinero, calidad de la obra y aspectos de seguridad.		A		R,C	C	
Controlar y verificar las cantidades de trabajo ejecutadas por los Contratistas de Obra para efectos de Pago y seguimiento a la Programación Detallada de los Trabajos (PDT).		I,A		R,C		

NOMENCLATURA:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
R:	Responsable por ejecutar la actividad.
A:	Aprueba el desarrollo de la actividad.
C:	Es consultado sobre el desarrollo de la actividad.
I:	Es informado sobre el resultado de la actividad.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

Tabla 11. Matriz RACI Gestión del Contrato

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DIRECTOR GESTIÓN DEL CONTRATO	ESPECIALISTA PROGRAMACIÓN Y CONTROL	INGENIEROS ESPECIALISTAS	ESPECIALISTA LEGAL	INSPECTORES DE OBRA	COORDINADOR HSE	COORDINADOR QA/QC	INSPECTORES HSE	ADMINISTRADOR AUXILIAR ADMINISTRATIVO	SECRETARIA DIRECTIVA
PROCESO ADMINISTRATIVO Y DE PERSONAL										
Autorización de enganche y retiro de personal.	A								R	I
Asignación de recursos físicos (equipo, oficina, computador).	R,C								C	
Tramitación de pases de personal y equipos de Gestión del contrato.	A								R	C
Apoyo logístico al proyecto (recursos).	C								R	C
Manejo y control anticipos Gestión del contrato.	I								R	
Análisis y conceptualización de rubros relacionados con reajustes, pólizas, estados financieros, impuestos y facturación.	I								R	
Afiliación de personal de la Gestión del contrato a seguridad social integral EPS, pensión y caja de compensación.									R	
Facturación mensual de la Gestión del contrato	C,A								R	
Facturación de los gastos reembolsables.	C,A								R	
Reporte de novedades mensuales de nomina de la Gestión del contrato.	C,A								R	
Manejo de caja menor de la Gestión del contrato.	A								R	
Reporte semanal de novedades de personal de la Gestión del contrato.	A								R	
Manejo administrativo del personal de la Gestión del contrato.										
Cierre de Contrato y Liquidación Final del contrato de Gestión del contrato (firma de Acta de Finalización y liquidación).	C,R	C							C	C
Realizar control y archivo de la correspondencia del Proyecto.	I, A								I	C
PROCESO INGENIERÍA										
Revisión y aprobación de cálculos para diseño de equipos y obras de infraestructura requeridas durante la ejecución de Contratos.	I	C	R							
Revisión y aprobación de especificaciones, data sheet de equipos y documentos técnicos.	I	C	R							
Revisión y aprobación de cuadro de cargas y diagramas para instalaciones eléctricas requeridas en los montajes durante la ejecución de Proyecto.	I	C	R							
Verificación del cumplimiento de normas, código y estándares en la documentación emitida por los Contratistas de Obra durante el Proyecto.	I	C	R							
Revisión y aprobación de P&ID, listado de equipos y líneas y listado de puntos de conexión cuando apliquen.	I	C	R							
Revisión y aprobación de isométricos, layouts, PLOT PLAN, P&ID Desmantelamiento requeridos para adelantar el montaje, cuando	I	C	R							

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DIRECTOR GESTIÓN DEL CONTRATO	ESPECIALISTA PROGRAMACIÓN Y CONTROL	INGENIEROS ESPECIALISTAS	ESPECIALISTA LEGAL	INSPECTORES DE OBRA	COORDINADOR HSE	COORDINADOR QA/QC	INSPECTORES HSE	ADMINISTRADOR	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	SECRETARIA DIRECTIVA
apliquen.											
Revisión y aprobación del reporte de los estudios hidráulicos.	I	C	R								
Participación en los Talleres de Constructibilidad y revisión y aprobación del informe de Constructibilidad para cada uno de los trabajos que se adelanten.	I	C	R								
Participación en los Análisis de Riesgos Operacionales - HAZOP y revisión y aprobación del informe presentado por los Contratistas de Obra.	I	C	R								
Revisión y aprobación del tipo de pruebas que se deben adelantar durante las actividades de Precommissioning, Commissioning y arrancada del Equipo/Proceso o Planta.	I	C	R								
Verificar, comentar y aprobar todos los documentos que se generen durante el desarrollo de la Ingeniería en cada una de las especialidades.	I	C	R								
Verificación de la inclusión y/o integración de los comentarios realizados a la Ingeniería en cada una de las especialidades.	I	C	R								
Verificación de la calidad de los equipos y materiales a cargo de los Contratistas de Obra.	I	C	R								
Revisión y aprobación de Planos As Built.	I	C	R								
Exigir a los Contratistas de Obra, la presentación de los As-Built simultáneamente a la terminación de las obras, ordenando las correcciones del caso, hasta su aprobación final.	I	C	R								
Seguimiento al registro de cambios que se produzcan durante el desarrollo de la Ingeniería Detallada. Elaborar informes del estado de la revisión de los documentos de ingeniería (planos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo, etc.), y demás actividades necesarias para garantizar el aseguramiento y control de los trabajos de ingeniería.	I	C	R								
PROCESO DE COMPRAS											
Verificación de colocación de las órdenes de compras y pagos de proveedores.	I	C	R		C		C,A				
Seguimiento del estado de las compras (fabricación, transporte, recibo, nacionalización y bodegaje).	I	C	R	C	C		C,A				
Verificación de la entrega por parte de los Contratistas de Obra, de toda la documentación correspondiente a las compras efectuadas.	I	C	R	C	C		C,A				
Verificación y control de la calidad de los materiales y equipos suministrados por los Contratistas de Obra, conforme a las normas y sistema de calidad definidas en los DPS y a las marcas aceptadas.	I	C	R		C		C,A				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DIRECTOR GESTIÓN DEL CONTRATO	ESPECIALISTA PROGRAMACIÓN Y CONTROL	INGENIEROS ESPECIALISTAS	ESPECIALISTA LEGAL	INSPECTORES DE OBRA	COORDINADOR HSE	COORDINADOR QA/QC	INSPECTORES HSE	ADMINISTRADOR AUXILIAR ADMINISTRATIVO	SECRETARIA DIRECTIVA
Aceptar o Rechazar, Verificar y Controlar la Calidad de los Materiales y Equipos suministrados por los Contratistas de Obra conforme a las Normas y Sistema de Calidad definidos.	I	C	R		C		C,A			
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA										
Ejecución del plan de inducción en el proyecto	R					C	C			
Reunión y firma de acta de inicio del proyecto	R	I	I		I	I	I			
Revisión, monitoreo y seguimiento al PDT del contratista	C	R	C		C					
Revisión de avance de obra		R	C		C					
Organización y elaboración de actas de reuniones de coordinación.	C	R								
Verificación del programa diario de trabajo del Contratista.			R		C			C		
Inspección, Verificación y control de trabajos y pruebas en campo de acuerdo con normas y especificaciones técnicas del cliente y procedimientos constructivos aprobados.	C		R		R	C	C	C		
Verificación de recursos utilizados por el Contratista.	I		R		R		C			
Verificación y aprobación de cantidades de obra.	A	C	R		C					
Monitoreo, seguimiento, recolección y/o verificación de reportes de campo.	I	I	R		R	C	C	R		
Bitácora diaria de obra.	R	I	R		C	C	C	C		
Elaboración de informes diarios.			R		C					
Revisión de informes de obra del Contratista.		R	C		C	C	C			C
Verificación de los registros del Contratista.			R		C		R			
Revisión de documentos y planos de ejecución del Proyecto.			R			C	C			
Llevar relación de novedades del contrato y formular las recomendaciones que sean el caso.	I		R		C					
Revisión y registros de propuestas de cambio.	R	C	C						C	C
Control de documentación contractual.	C	C	C		C	C	C		R	C
Control y seguimiento del Proyecto (PDT, C3, informes).	A	R								
Verificación de documentación generada para el Contrato.	C	C	C		C	C	C		C	C
Revisión, organización, custodia y entrega de la documentación manejada durante el contrato.	A,C	R	C			C	C		R	R
Control de comunicaciones.	I	I	I			I	I			R
Seguimiento del Plan de Calidad del Contratista.		C	C		C	C	R	C	C	C
Reporte de no conformidades o hallazgos.	R	R	R		R	R	R	R	R	R
Verificación del cumplimiento de manual de seguridad y salud ocupacional para el Contratista.	I					R		C		
Revisión y seguimiento del plan de HSE del Contratista.	I					R				
Coordinación de reuniones de HSE con el Contratista.	C					R				
Elaboración de agendas y minutas de las						R				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DIRECTOR GESTIÓN DEL CONTRATO	ESPECIALISTA PROGRAMACIÓN Y CONTROL	INGENIEROS ESPECIALISTAS	ESPECIALISTA LEGAL	INSPECTORES DE OBRA	COORDINADOR HSE	COORDINADOR QA/QC	INSPECTORES HSE	ADMINISTRADOR	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	SECRETARIA DIRECTIVA
reuniones HSE.											
Seguimiento al cumplimiento de los compromisos HSE adquiridos en la reunión, visita de seguridad, auditoria y/o inspección HSE.	C					R					
Revisión de los reportes de accidentes ocurridos en el Proyecto.	C					R		C			
Participación en la investigación de los accidentes que puedan ocurrir en el proyecto.	I					R		C			
Seguimiento a los permisos de cierre de vías solicitados por el Contratista.	I					R		C			
Seguimiento a los programas de capacitación HSE del Contratista.						R		C			
Seguimiento del cronograma HSE del Contratista.	I					R		C			
Ejecución y reportes de inspecciones diarias de HSE de campo en el Contrato.	I					C		R			
Asistir y participar en capacitación y reuniones HSE del contratista y/o Gestión del contrato.						C		R			
Registro de fallas de control e incidentes ocurridos en el Contrato.						C		R			
Revisión de ATS y Tres Ques del contratista para cada trabajo.						C		R			
Verificación y Aprobación de todas las revisiones del PDT, que sean requeridas durante el desarrollo de los trabajos, de conformidad con las especificaciones establecidas.	A	R	C				C				
Presentación de los informes semanales y mensuales sobre el desarrollo del Contrato y avance de las obras, detallando el control de la programación, flujo de dinero, calidad de la obra y aspectos de seguridad.	A	R	C				C		C		
Controlar y verificar las cantidades de trabajo ejecutadas por los Contratistas de Obra para efectos de Pago y seguimiento a la Programación Detallada de los Trabajos (PDT).	A	R	R				C		C		
PROCESO HSE											
Elaboración y seguimiento de planes HSE de la Gestión del contrato	C,R					R		C			
Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.	R,I	R	R	R	R	R,C	R	R	R	R	R
Elaboración del panorama de riesgos y plan de emergencia para cada una de las ubicaciones de la Gestión del contrato.	I					R		C			
Manejo ambiental instalaciones locativas de la Gestión del contrato.	I					R		C			
Acompañamiento en las actividades de campo realizadas por las administradoras de riesgos profesionales.	I					R		C			
Llevar el control de la dotación del personal de la Gestión del contrato del proyecto.	I					A		R			
Charlas periódicas de HSE para el personal de la Gestión del contrato.						C		R			

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DIRECTOR GESTIÓN DEL CONTRATO	ESPECIALISTA PROGRAMACIÓN Y CONTROL	INGENIEROS ESPECIALISTAS	ESPECIALISTA LEGAL	INSPECTORES DE OBRA	COORDINADOR HSE	COORDINADOR QA/QC	INSPECTORES HSE	ADMINISTRADOR AUXILIAR ADMINISTRATIVO	SECRETARIA DIRECTIVA
Atención de primeros auxilios y/o entrega de elementos del botiquín al personal de la Gestión del contrato.						C		R		

NOMENCLATURA:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
R:	Responsable por ejecutar la actividad.
A:	Aprueba el desarrollo de la actividad.
C:	Es consultado sobre el desarrollo de la actividad.
I:	Es informado sobre el resultado de la actividad.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

3.4. Estrategia de Ingeniería, Contratación y Compras

3.4.1. Estrategia de Ingeniería Básica

La ingeniería básica de los tableros de distribución a cambiar en este proyecto, fue desarrollada por una firma externa, quien celebró un contrato con el propósito de realizar: Consultoría para el desarrollo de ingenierías conceptuales, básicas y detalladas, asesoría y asistencia técnica que se requiera para las paradas de planta y los proyectos de reposición y fueron entregadas de acuerdo con la siguiente programación:

Tabla 12. Programación Ingenierías Básicas

DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA
Grupo 1	15 de Enero de 2010
Grupo 2	8 de Abril de 2010
Grupo 3	1 de Junio de 2011

Fuente: Premisas establecidas por los autores

3.4.2. Estrategia de Ingeniería Detallada

La Ingeniería Detallada fue desarrollada por el (los) Contratista(s) de montaje de acuerdo a prioridad de los grupos de tableros de distribución. Durante el desarrollo

de la Ingeniería de Detalle, el diseñador debió realizar los desplazamientos de todos los especialistas al sitio de la obra, con el objeto de efectuar directamente en campo, los trabajos de verificación, y complementación necesarios para asegurar los diseños.

Igualmente, se debieron actualizar los planos de las facilidades existentes, asegurándose que toda la información de campo sea incluida, verificada y actualizada en estos planos y en los documentos técnicos asociados.

El alcance de la Ingeniería de Detalle incluyó entre otras las siguientes actividades:

- Verificación en campo de la información y disponibilidad de espacios para la instalación de los nuevos tableros eléctricos.
- Visitas al sitio de los trabajos, en la medida y extensión que resultasen necesarias para ejecutar un trabajo coordinado y para hacer las revisiones de campo que asegurasen la factibilidad de realizar los trabajos de procura y construcción, en las especialidades que apliquen para el Proyecto.
- Realizar en conjunto con el personal de la Refinería, el análisis de riesgo operacional y todos los procedimientos operacionales que sean requeridos para la adecuada ejecución del trabajo.
- Actualizar y complementar el estudio de constructibilidad elaborado en la ingeniería básica procedente para el contrato. En la ejecución de esta actividad debió considerarse el riesgo operacional y de seguridad en forma detallada, existente en el área donde se ejecutaron los trabajos del proyecto.
- Dada la importancia y criticidad de los estudios eléctricos y con fines de garantizar la confiabilidad eléctrica de la Refinería, se debió subcontratar la realización de los estudios eléctricos tales como los cálculos de cortocircuito, flujo de carga, arranque de motores y coordinación de protecciones para el sistema contemplado en el alcance del presente proyecto.
- Elaborar las especificaciones técnicas y comerciales detalladas requeridas para la compra de los equipos y materiales, así como las especificaciones para las obras de construcción y montaje de acuerdo con las especificaciones técnicas de *PC's*, *MCC's*, *SWG* y ductos de barras.
- El diseñador debió seguir y aplicar todos los procedimientos de aseguramiento y control de calidad de los documentos.

Dada la naturaleza del proyecto, una premisa importante de la Ingeniería Detallada fue el diseño y/o selección de equipos de fácil operación y que utilicen tecnologías compatibles con las existentes en la Refinería.

3.4.3. Estudios Especiales

El diseñador debió realizar un estudio detallado de constructibilidad, donde se determinen las acciones específicas a seguir para el desmantelamiento, montaje y puesta en marcha de los nuevos tableros de distribución de potencia eléctrica.

El usuario final de estos equipos debería garantizar la participación de su personal en dicho estudio, ya que las recomendaciones y planes de allí derivados deberán tener su aprobación antes de la ejecución.

Como resultado de este estudio el diseñador debió realizar un estudio de *QUE PASA SI?* con el fin de identificar riesgos, posibles inconvenientes o falla, durante y después de la construcción.

De ambos estudios debió dejarse informe escrito donde se evidencien las recomendaciones a ser implementadas, las cuales pudieron afectar varios de los documentos emitidos durante la ingeniería de detalle y por lo tanto el Contratista debe realizar su actualización.

El contratista debió desarrollar los cálculos de cortocircuito, flujo de carga, arranque de motores y coordinación de protecciones para el sistema contemplado en el alcance del presente proyecto. La realización de los estudios eléctricos descritos, requiere la base de datos actualizada de la totalidad de parámetros eléctricos del sistema de potencia de la Refinería.

Finalmente, el contratista encargado de la ingeniería detallada debió contemplar todos los estudios estructurales de las diferentes placas de los cuartos de equipos eléctricos.

3.4.3.1. Revisión de Documentos de Ingeniería

La revisión de los documentos de ingeniería fue realizada por personal de la Gestión del Contrato quienes pudieron consultar al personal de Ingenieros de la Refinería frente a inquietudes específicas que se presenten. Al inicio de cada ingeniería detallada se realizó conjuntamente una revisión de los listados de entregables por especialidad con el fin de determinar la aplicabilidad y cuáles de ellos requirieron aprobación.

Se realizaron tres emisiones de cada documento, la primera para revisión y comentarios, la segunda para verificar la inclusión de los comentarios y la tercera como APC (Aprobado Para Construcción). La medición del avance de Ingeniería se realizó con base en el listado de documentos entregables de ingeniería para todas las especialidades.

Los hitos de medición de cada documento fueron:

Tabla 13. Hitos de medición de Ingeniería Detallada

EMISIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO
Primera	Recopilación información	10%
	Diseño	30%
	Elaboración Planos	10%
	Revisión interior y emisión	10%
	Total Primera Emisión	60%
Segunda	Análisis de comentarios	10%
	Incorporación comentarios	5%
	Emisión documento segunda emisión	5%
	Total Segunda Emisión	20%
Tercera	Aprobado para Construcción y verificado por la Empresa y/o su representante	20%
	Total Tercera Emisión	20%

Fuente: Premisas establecidas por los autores

Para efecto de las revisiones el Contratista debió entregar dos (2) juegos en copias duras y dos (2) juegos en copias magnéticas, de todos los documentos a revisar.

3.4.3.2. Entrega de Ingeniería Detallada

El Contratista proporcione a la Empresa el original y dos (2) copias duras de la Ingeniería de Detalle final, incluyendo todos los documentos de ingeniería, como especificaciones, hojas de datos, memorias de cálculos, cálculos de cortocircuito, flujo de carga, arranque de motores y coordinación de protecciones para el sistema, planos de diseño y fabricación, procedimientos y cualquier otro documento que esté indicado en la respectiva especificación. Todos estos documentos debieron tener la aprobación final por parte de la Empresa y/o su representante. Cada documento debió ser emitido tantas veces como fuere necesario hasta obtener la aprobación de la Empresa y/o su representante.

Adicionalmente todos los documentos y planos de la Ingeniería de Detalle debieron ser entregados en dos (02) copias duras y en medio magnético. Los documentos de texto y tablas: Word y/o Excel 2003 y los Planos: Autocad versión 2000 o superior. En caso de emplear una versión superior debe asegurarse la completa y correcta transferencia a Autocad 2000.

De igual manera el Contratista entrego a la Empresa el original y dos (2) copias duras del catálogo de los equipos nuevos.

La información en copias duras debió ser entregada de acuerdo con lo establecido en el documento “Instructivo de Control de Documentos Técnicos”. El original de los planos debió ser entregado en pergamino.

Una vez terminada la obra, el Contratista debió actualizar la ingeniería de detalle como As-Built en todos los documentos y planos afectados y emitió a la Empresa toda la documentación As-Built generada en original, dos (2) copias duras y dos (2) copias magnéticas.

Tanto para las revisiones como para la entrega de los documentos finales, el contratista debió tener en cuenta que la documentación de cada planta debe manejarse de manera separada y en carpetas independientes.

Para el cierre del Proyecto se debió asegurar la entrega de todos los documentos y entregables a la Empresa como lo son los Planos As-built, Dossier, Archivo documental del desarrollo del Proyecto, Caracterización y Catalogación, Capitalización. Actividad que estuvo a la cabeza del Líder del Proyecto apoyado en el documento “Instructivo para la Entrega y Recibo de un Proyecto” y en el listado de los entregables acordado con el Cliente “Lista de chequeo de entrega y recibo de un Proyecto”.

3.4.4. Estrategia de Compras

3.4.4.1. Compras Directas

No se realizarán compras por parte de la Refinería para este proyecto.

3.4.4.2. Compras por el Contratista

Las compras que debieron ser realizadas por el contratista hacen parte del contrato para las diferentes plantas y son las siguientes:

Planta de Parafinas

- (2) Centros de control de motores 480 VAC.
- (1) Tablero de Servicios Emergencia TSE 1001 480 VAC.
- (1) Tablero de Servicios Generales TSG 1000.
- (1) Tablero de Servicios de Emergencia TSE 1002.
- (2) Ductos de Barras.

Planta de Polietileno

- (1) Switchgear 4.160 VAC.

Unidad de Balance

- (1) Switchgear 4.160 VAC.
- (1) Power Center 480 VAC.
- (2) Ductos de Barras.

Los contratistas hicieron los suministros de equipos y materiales basados en aquellas marcas que la Refinería tenía incluidas en el listado de marcas aceptadas y que ya han sido probadas en sus instalaciones, para tratar de estandarizar su uso, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Racionalización de repuestos
- Confiabilidad
- Calidad
- Permanencia de la marca en el mercado
- Asistencia técnica local
- Competitividad: costo relativo del equipo
- Garantía
- Compatibilidad: facilidad de acople con otras marcas

Se considero en los contratos la asistencia técnica de los proveedores durante el montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos especializados, y capacitaciones; así como, la inclusión de los repuestos para la puesta en marcha. Se debió tener en cuenta la última normativa relacionada con el suministro de repuestos para operación.

Así mismo el Contratista debió contar con un grupo de trabajo dedicado a gestionar todo lo relacionado con las compras: solicitud de cotizaciones, análisis técnico/económico, emisión de orden de compra, seguimiento al avance físico, cumplimiento del plan de aseguramiento de calidad y entrega del equipo/material en las instalaciones de la Refinería.

El Contratista debió obtener de los fabricantes y de los proveedores de los materiales, las garantías correspondientes por defectos en la calidad de los mismos. Dichas garantías debieron cubrir las reparaciones y/o el reemplazo de dichos materiales, condición que debió figurar en las respectivas órdenes de compra.

En la fase de contratación se indico a los contratistas seleccionados, que la gestión de compras debe comenzar en las dos primeras semanas de ejecución para evitar atrasos en las entregas y que se debió presentar un Plan de Adquisición de Materiales.

La fabricación de los tableros de distribución se inicio una vez que la información dada en los documentos técnicos (especificaciones técnicas), estuvo verificada en campo por el contratista y una vez emitidas las nuevas hojas de especificaciones para construcción, los cuales debieron estar aprobadas por todos los involucrados.

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.
- Verificación de las especificaciones técnicas de los materiales antes de la compra.
- Realización de los cronogramas de tiempos de fabricación, pruebas y entrega de materiales por los proveedores.

El Contratista debió presentar un plan de compras que definiera el procedimiento y planes de consecución de los materiales y adicionalmente incluyera la siguiente información:

- Condiciones de mercado, para la adquisición de equipos y materiales.
- Listado de posibles proveedores.
- Criterios de selección de equipos y materiales (Requisición de Materiales-MR)
- Capacidad de prefabricación.
- Procedimientos especiales de procura.
- Logística de suministro incluyendo depósitos de recepción en el exterior y ubicación en la obra.
- Matriz de responsabilidades de la consecución.

El procedimiento para compras fue el siguiente:

- Aprobación del plan de compras. El cual debió definir el equipo de compras que interactuó con la Gestión del Contrato.
- Verificación de 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.
- Aprobación de los C3 para el PDT por la Gestión del Contrato.
- Validación por la Gestión del Contrato de los materiales suministrados en bodega del contratista, para lo cual se debe solicitar certificados de calidad, facturas del equipo o suministros y los respectivos ensayos o calibraciones.
- Pruebas en campo de los equipos, una vez instalado, a partir de los protocolos requeridos.

A continuación se define la Matriz de responsabilidades de las compras, la cual debió ser implementada por el contratista de ejecución:

Tabla 14. Matriz RACI de compras (Contratista)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	EMPRESA	GESTIÓN DEL CONTRATO	DIRECTOR DE OBRA	ESPECIALISTAS	COORDINADOR QA/QC	GESTOR DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	SECRETARIA
Emisión de especificaciones para compra	A	A	A	R				
Revisión y comentarios de las requisiciones de material, de las Ingenierías de Detalle aprobadas.			A	R	C	I		
Elaboración de requisiciones conforme a las requisiciones del punto anterior.			A	R	C	I/C		
Solicitud de cotizaciones a proveedores certificados.						R		I
Realizar el análisis comparativo de las ofertas.						R		
Adoptar una decisión final que cumpla con los requisitos del cliente.	A	A	A			R		
Emitir la Orden de Compra.						R		
Enviar la Orden de Compra al proveedor.						R		I
Recibir planos y documentos de calidad por parte del proveedor.				R	A	R		
Realizar inspección de los productos y materiales de obra.		A		R	A	R		
Realizar la entrega de los productos al cliente conforme a las normas y sistema de calidad definidas y a las marcas aceptadas.	A	A	A		R			
Realizar el pago a los proveedores.						A	R	

NOMENCLATURA:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
R:	Responsable por ejecutar la actividad.
A:	Aprueba el desarrollo de la actividad.
C:	Es consultado sobre el desarrollo de la actividad.
I:	Es informado sobre el resultado de la actividad.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

3.4.5. Estrategia de Contratación

Para la ejecución de las obras se realizaron contratos mediante concurso, cada uno de los cuales se adelanto con los proveedores de tableros de distribución de potencia eléctrica incluidos en el listado de marcas aceptadas de la Refinería, con la respectiva justificación técnica.

Tabla 15. Estrategia de Contratación

Ítem	Descripción	Fecha estimada inicio proceso	Tipo de proceso	Criterios de selección	Forma de pago
1	Contrato EPC Grupo 1	Marzo 2010	Concurso Abierto	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia específica en fabricación e instalación de tableros de distribución de potencia eléctrica. • Desempeño en contratos anteriores. • Experiencia en elaboración de Ingeniería Eléctricas. • Capacidad Financiera. • Certificados de Calidad • Certificados Especializados para la fabricación de Tableros Eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios Unitarios
2	Contrato EPC Grupo 2	Agosto 2010	Concurso Cerrado	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de marcas aceptadas • Experiencia específica en obras de instalación de tableros de distribución. • Desempeño en contratos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios Unitarios
3	Contrato EPC Grupo 3	Septiembre 2011	Concurso Cerrado	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de marcas aceptadas • Experiencia específica en obras de instalación de tableros de distribución. • Desempeño en contratos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios Unitarios

Fuente: Premisas establecidas por los autores

3.4.5.1. Instalaciones Provisionales del Contratista

El Contratista debió construir y mantener por su cuenta cualquier obra preliminar y/o provisional que fuere requerida para el desarrollo de las actividades de construcción y montaje tales como:

- Vías de acceso.
- Personal de apoyo administrativo.
- Papelería.
- Facilidades de comunicaciones permanentes.
- Estructuras provisionales para prevenir lesiones al personal, daños en equipos, impacto adverso en el medio ambiente o daños a la propiedad, según la reglamentación local; así como las estructuras provisionales requeridas para las facilidades de construcción.
- Drenajes superficiales o sub-superficiales, incluyendo el suministro y operación de equipo de bombeo según sea requerido.

3.4.5.2. Subcontrataciones

Para la ejecución de los contratos de obra en los cuartos de equipos eléctricos, se estableció la potestad del contratista para subcontratar obras, siempre y cuando éstas no superen el 30% del valor total del contrato y no se refieran a las actividades principales del contrato (Suministro de tableros de distribución de potencia).

Los subcontratos que pudieron llegar a ser aprobados se realizaron de acuerdo al procedimiento de coordinación del(los) contrato(s).

3.5. Apoyo de Operaciones

Para la ejecución de los trabajos se tenía contemplado el apoyo de al menos una persona de operaciones por cada cuarto de equipo eléctrico, para que acompañara el proyecto de forma permanente y que tuviera pleno conocimiento del área para brindar el apoyo amplio y suficiente durante la ingeniería y la construcción.

3.6. Estrategia de Entrega a Operaciones y Cierre del Proyecto

La entrega del proyecto a operaciones se hizo por fases, a medida que se terminaba cada cuarto.

3.6.1. Pruebas y Puesta en Servicio de Equipos

Durante esta fase se llevaron a cabo todas las pruebas requeridas según la ingeniería de detalle, los manuales de montaje, operación y mantenimiento entregados por el fabricante de los equipos, para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema para el *“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”*, conforme a las especificaciones suministradas y/o elaboradas en la ingeniería detallada.

El Contratista debió preparar y presentar su procedimiento y el programa de pruebas para su aprobación, antes de empezar cualquier prueba. Todas las pruebas llevadas a cabo por el Contratista debieron quedar documentadas y debieron ser testificadas y aceptadas por la Gestión del Contrato para que pudiesen ser válidas.

Se propicio la presencia y/o participación de los entes de operaciones, soporte y mantenimiento especializados de la Refinería para las diversas pruebas. Esto aplicó pero no se limitó, a personal especializado y otros entes internos relacionados según la especialidad. La programación de estas pruebas, debió ser informada por la Gestión del Contrato al Líder del Proyectos, quien hizo la convocatoria a los diversos grupos de la Refinería involucrados.

La ingeniería detallada emitió el procedimiento para la puesta en marcha del proyecto, así como sus respectivos Manuales de Operaciones, Mantenimiento y Confiabilidad.

El Contratista fue el responsable de establecer dentro de la ingeniería de detalle todas las actividades correspondientes al precomisionamiento y comisionamiento, ajustándolas a los procedimientos de la Refinería, quien apoyó estas actividades.

El recibo final de los trabajos correspondientes al *“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”* fue legalizado cuando se cumplió con la entrega de todos los documentos relacionados, los cuales debieron estar debidamente firmados por las partes involucradas, aprobados y divulgados a Operaciones.

4. ESTIMACIÓN DE COSTOS, TIEMPO Y BENEFICIOS

4.1. Estructura de la División del Trabajo (WBS)

La estructura de la división del trabajo prevista para el proyecto se presenta en el Anexo No 04.

4.2. Estimado de Costos

Este proyecto cuenta con recursos asignados en el portafolio de la Refinería, la estimación de Costos + ó – 15% se hizo basada en la Ingeniería Básica de las plantas a intervenir, lo cual nos lleva a calcular el porcentaje de contingencia del 12,77%, que se encuentra dentro del Anexo No 05 “Estimado de Costos”.

El Anexo No 05 muestra el estimado de Costos para este Proyecto.

Tabla 16. Resumen Estimación de Costos

DESCRIPCIÓN	VALOR
Ejecución EPC + ó – 15%	\$ 9.452.800.336
Contingencia: 12,77%	\$ 1.207.122.603
Valor Total Proyecto COP\$	\$ 10.659.922.938

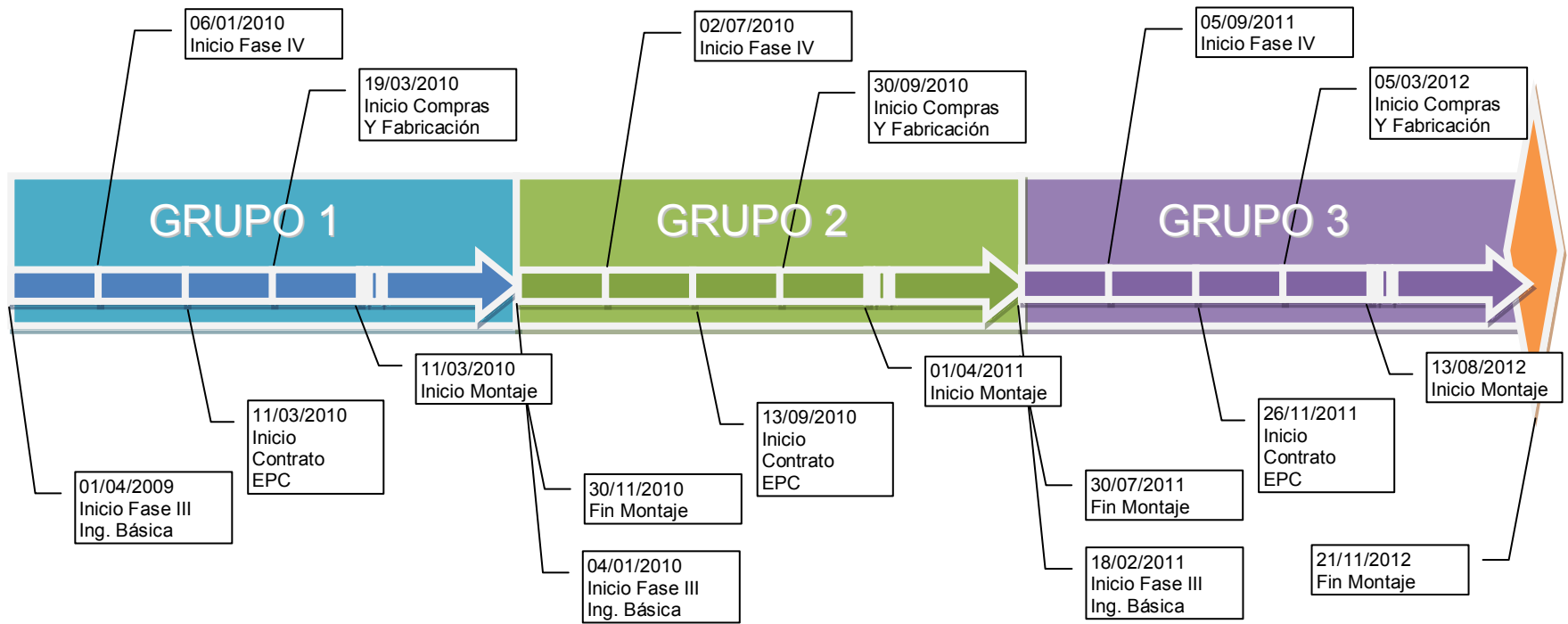
Fuente: Premisas establecidas por los autores

4.3. Estimado de Tiempo

El Anexo No 06 presenta las principales actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto, para su control y seguimiento.

Con el fin de dar una visión general de lo que representa en la dimensión temporal el proyecto, a continuación se mostraran las actividades más relevantes en una línea de tiempo.

Figura 3. Línea de Tiempos con los hitos relevantes del proyecto



Fuente: Premisas establecidas por los autores

4.4. Beneficios

4.4.1. Tributarios

Para el proyecto no se contemplaron ni se recibieron beneficios tributarios.

5. EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1. Generalidades

El flujo de caja del proyecto se hizo a 15 años teniendo en cuenta su vida útil. Este tiempo también fue considerado para la elaboración de la evaluación financiera, la cual se puede apreciar en el Anexo No 07.

Para dicha evaluación financiera se tuvieron en cuenta los criterios listados a continuación; con el ánimo de hallar el riesgo o línea base.

- Estado actual y tiempo de servicio.
- Costos de pérdida por disponibilidad y confiabilidad.
- Costos de mantenimiento.
- Moneda.

En adición a lo anterior, se consideraron los siguientes escenarios probables, con el fin de revisar las posibles “oportunidades” de ejecución del proyecto:

- **Escenario 1:** Ejecución del proyecto integrado.
- **Escenario 2:** Ejecución del proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.
- **Escenario 3:** Ejecución del proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.
- **Escenario 4:** Ejecución del proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.

Finalmente, y teniendo en cuenta el tiempo de servicio de los tableros eléctricos existentes (los cuales se pretende reponer); y los costos asociados a fallos y/o al mantenimiento requerido para conservarlos operando, se obtienen los índices financieros presentados en las subsecciones siguientes.

5.2. Criterios relevantes para el proyecto

5.2.1. Estado actual y tiempo de servicio de los equipos

Los equipos que se encontraban en servicio eran inseguros, habían operado por un tiempo aproximado de entre 20 y 30 años de forma ininterrumpida, algunos con mínimas acciones de mantenimiento y otros con modificaciones forzadas, más no

homologadas. Por lo anterior, estos equipos se constituyeron en un alto riesgo para el personal de operaciones y mantenimiento.

5.2.2. Costos de pérdida por disponibilidad y confiabilidad

Debido a que los *MCC's*, *SWG's* y *PC's*, eran obsoletos y podían afectar los procesos petroquímicos y los equipos asociados a estos; su disponibilidad se encontraba comprometida, al igual que la integridad de los elementos constructivos de los mismos. Todo ello sumado a la indisponibilidad de partes y repuestos, podía generar paradas no programadas en las plantas, con el correspondiente impacto en la producción.

5.2.3. Costos de mantenimiento.

De acuerdo con la normativa vigente para el mantenimiento de equipo eléctrico, los costos de mantenimiento se han enfocado a la luz de los siguientes ejes: seguridad del personal, seguridad de los procesos, seguridad del medio ambiente y seguridad de los equipos.

Seguridad del personal:

Esta práctica hace parte de las filosofías adoptadas por la hipótesis planteada en el presente trabajo, de forma coherente con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y las demás normas vigentes en Colombia a este respecto. Su principio fundamental plantea que la selección de los equipos buscará garantizar que los dispositivos seleccionados permitan una operación segura a quienes se encuentren encargados de los mismos y minimizaran la exposición a cualquier riesgo.

Seguridad de los procesos:

Siendo los equipos eléctricos objeto de este análisis, equipos que tienen como función primordial permitir que unas unidades productivas generen la transformación de hidrocarburo en derivados con valor agregado, estos dispositivos deberán cumplir con los más altos estándares de forma que se garantice no solo la máxima continuidad del proceso, sino la seguridad de todo aquello que involucra.

Seguridad del medio ambiente:

No obstante los procesos petroquímicos, ser considerados una de las más altas fuentes de afectación al medio ambiente, este principio rector busca comprometer en el proceso de reposición de equipamiento eléctrico, los dispositivos con mejor desempeño en la industria; y de esta forma disminuir la posible afectación al ambiente.

Seguridad de los equipos:

Considerando que las plantas productivas a las cuales se les ha planteado el proyecto de reposición de equipo eléctrico como un todo, los *MCC's*, *SWG's* y *PC's*, son un engranaje dentro de una inmensa y compleja maquinaria que involucra equipo mecánico, químico, térmico, etc. Por lo anterior, es necesario que los

dispositivos que entren en operación, no solo sean compatibles con todos los demás equipos con los cuales deben interactuar; sino que además deben ser altamente seguros para la operación conjunta con todos ellos.

5.2.4. Moneda

Los cálculos, proyecciones y especialmente los flujos de dinero se realizaron en dólares americanos, en atención a ejecutar un manejo más práctico de las cifras y operaciones. Para todos los efectos, el valor de un dólar americano se ha considerado igual a dos mil trescientos pesos colombianos.

$$\boxed{1 \text{ USD} = 2300 \text{ COP}}$$

5.3. Establecimiento de la “Línea Base”

Los equipos que prestaban el servicio de distribución eléctrica a las plantas involucradas en el proyecto, ya habían cumplido su ciclo de vida y presentaban condiciones de obsolescencia y dificultad para consecución de repuestos. Esta condición implicaba que existe una muy alta probabilidad de ocurrencia de eventos de falla (más del 40% de probabilidad), con la consecuente salida de servicio de las cargas que se alimentan desde dichos centros de distribución (*MCC's* y *SWG's*), generando un alto impacto en la economía del negocio, pues afectaba directamente la producción de estas plantas.

Tabla 17. Establecimiento Línea Base

CAUSA	DESCRIPCIÓN	PLANTA	VALOR (KUSD)	DÍAS	OBSERVACIONES
PERDIDAS POR DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD	Se dispara y salen de servicio las cargas alimentadas por los tableros, afectando la producción de estas plantas. Debido a las condiciones anti-técnicas que se presentan en estos tableros de distribución se tiene el riesgo de afectar el proceso y un alto riesgo técnico que puede afectar los equipos asociados a ellos y al personal de operación y mantenimiento que los intervengan.	Parafinas	\$ 210	3	Información suministrada por la dependencia encargada de la confiabilidad del equipo eléctrico
		Poli	\$ 150	3	
		Balance	\$ 1.200	3	
POSIBILIDAD DE DEMANDA AMBIENTAL	N. A.	N. A.	-	-	N. A.: No Aplica
COSTOS DE MANTENIMIENTO	Según lo indicado en la refinería y sus directrices, los mantenimientos generales tienen una frecuencia de 4 años.	Todas las plantas asociadas al programa	\$ 0,15	4	Información suministrada por la dependencia encargada de la confiabilidad del equipo eléctrico
			\$ 0,13	4	
			\$ 0,10	4	
			\$ 0,31	4	

Fuente: Premisas establecidas por los autores

A partir de la entrada en servicio de los nuevos equipos y teniendo en cuenta que se trata de sistemas completamente nuevos y dotados de última tecnología, las probabilidades de ocurrencia de fallas asociadas al mal desempeño de los nuevos sistemas es mínima (nula) y los costos en los que se incurrirá son solamente los necesarios para el mantenimiento predictivo de los sistemas (situación Con Proyecto).

Tabla 18. Parámetros con Proyecto

CAUSA	DESCRIPCIÓN	PLANTA	VALOR (KUSD)	DÍAS	OBSERVACIONES
COSTOS DE DESMANTELAMIENTO	Costos por desmantelamiento, retiro y disposición final del tablero	Parafinas	\$ 42,10		Costo estimado basado en análisis de precios unitarios
		POLIETILENO	\$ 8,60		
		BALANCE	\$ 11,70		
COSTOS DEL PROYECTO	Según las recomendaciones de la dependencia encargada de la confiabilidad del equipo eléctrico se va a realizar la reposición de los tableros de media y baja tensión, los cuales fueron cotizados por las empresas que representan más confiabilidad para la refinería.	Parafinas	\$ 83,50	Diseño (Ing. Detalle)	Presupuesto del proyecto
			\$ 1.443,80	Compras	
			\$ 226,70	Montaje	
			\$ 367,20	AUI + IVA	
		POLIETILENO	\$ 32,10	Diseño (Ing. Detalle)	
			\$ 511,90	Compras	
			\$ 70,30	Montaje	
			\$ 125,70	AUI + IVA	
		BALANCE	\$ 83,50	Diseño (Ing. Detalle)	
			\$ 1.248,90	Compras	
			\$ 146,10	Montaje	
			\$ 295,10	AUI + IVA	

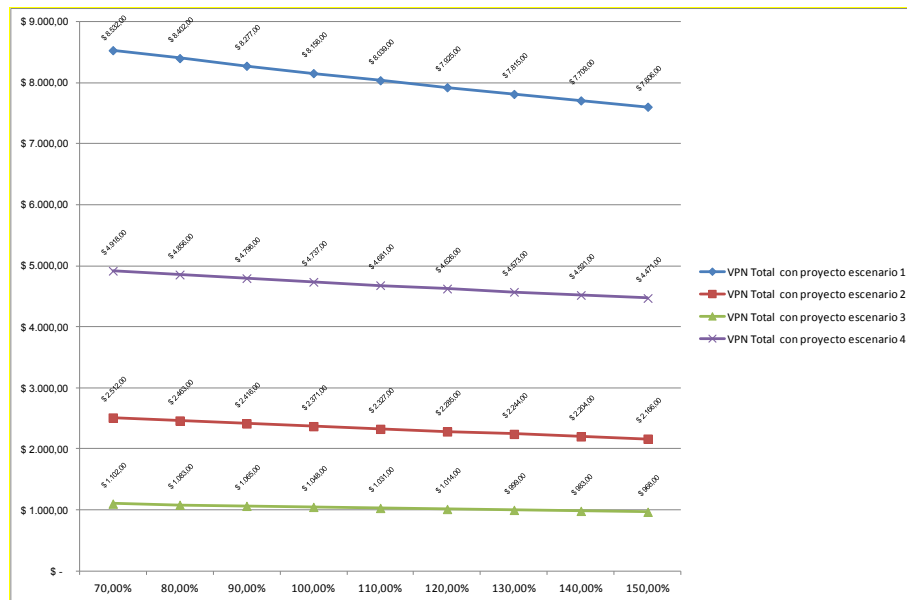
Fuente: Premisas establecidas por los autores

La viabilidad del proyecto fue definida por el método del Valor Presente Neto, para lo cual se midió la rentabilidad del proyecto después de recuperar toda la inversión; para ello, se calculó el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación y se restó la inversión total expresada en el momento cero.

Por otra parte, El VAN refleja la cuantía de recursos que genera el proyecto por sobre lo exigido de ganancia por el inversionista, después de recuperada la inversión. Para este caso particular, no se han estimado costos de financiación ya que se ha considerado que la compañía cuenta con recursos propios.

Con estas nuevas condiciones; y una vez analizados los VPN del riesgo base y del riesgo con proyecto, se concluye que el proyecto; en el escenario integrado (escenario 1), tiene una buena relación Beneficio/Costo (**3,88**), con lo cual el análisis de sensibilidad muestra que el proyecto soporta cambios incluso hasta de un 200% más en la inversión inicial y seguiría teniendo un factor B/C positivo y mayor que uno (1). Lo anterior quiere decir que para el inversionista es un proyecto atractivo.

Figura 4. Valor Presente Neto (VPN) de los Diferentes Escenarios Analizados

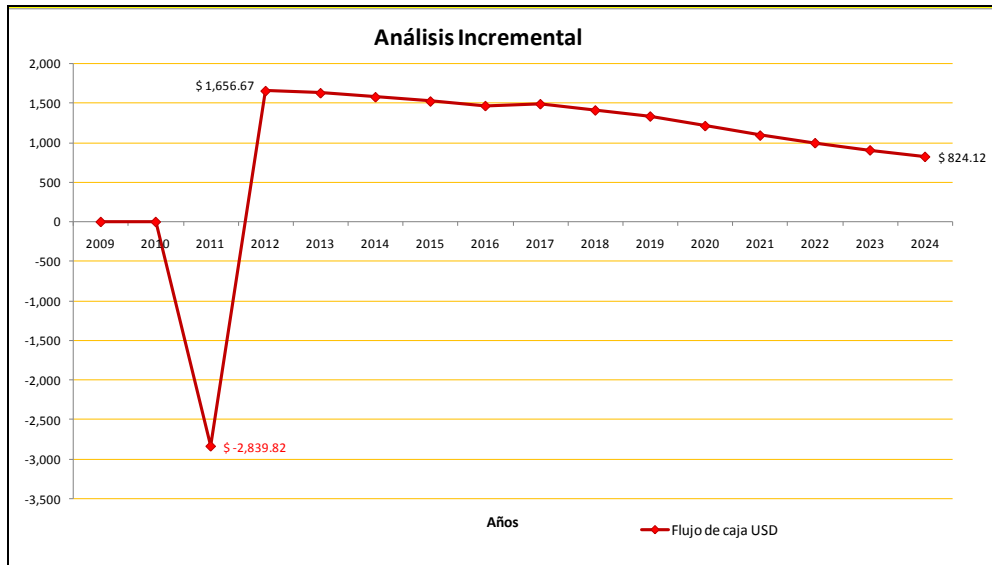


Fuente: Evaluación financiera del proyecto

En la figura 4 se observa el Valor Presente Neto resultado de la variación de la Tasa Interna de Retorno desde el 70% de la tasa del inversionista, hasta el 150% de la misma, para los cuatro escenarios planteados.

Para nuestro caso, la Tasa esperada por el inversionista (TMR) es del 12,2% y el periodo estimado para el flujo de caja del proyecto es a 15 años. El flujo de caja incremental muestra un comportamiento positivo durante todo el periodo de evaluación del proyecto y su VAN igualmente es positivo:

Figura 5. Análisis Incremental del Proyecto.



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

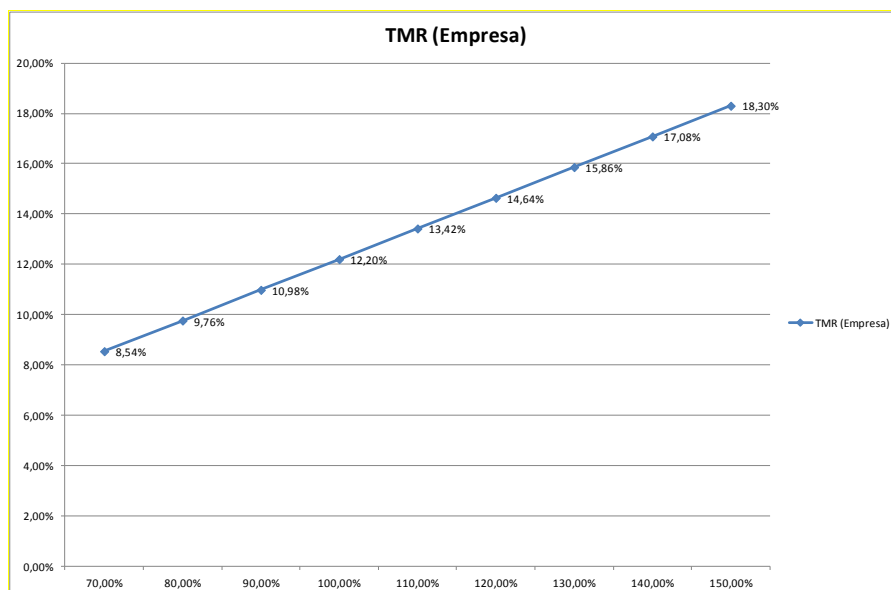
De otra parte, la tasa del Inversionista (*TMR o Tasa Mínima de Retorno*) es un factor que impacta de una manera importante la viabilidad del proyecto. Teniendo en cuenta que la inversión estimada es bastante alta (\$10.659.922.938 o USD\$4.634.749 tomando como Tasa de Cambio \$2300/USD), cambios en esa expectativa de recuperación de la inversión entre el -70% y el +150% permiten que el proyecto siga siendo atractivo por sus indicadores financieros positivos:

Tabla 19. Variaciones TMR, VPN

$\Delta\%$	TMR	VPN del Riesgo
70%	8.54%	8531.10
80%	9.76%	8401.47
90%	10.98%	8276.23
100%	12.2%	8155.15
110%	13.42%	8038.00
120%	14.64%	7924.59
130%	15.86%	7814.72
140%	17.08%	7708.23
150%	18.30%	7604.96

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

Figura 6. TMR Empresa Variaciones (70% y 150%)



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

5.4. Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto – VPN de un proyecto de inversión, es la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficios y el valor también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo a la tasa de descuento del costo ponderado de capital de la empresa para tal proyecto.

Tabla 20. VPN Escenarios con y sin Proyecto

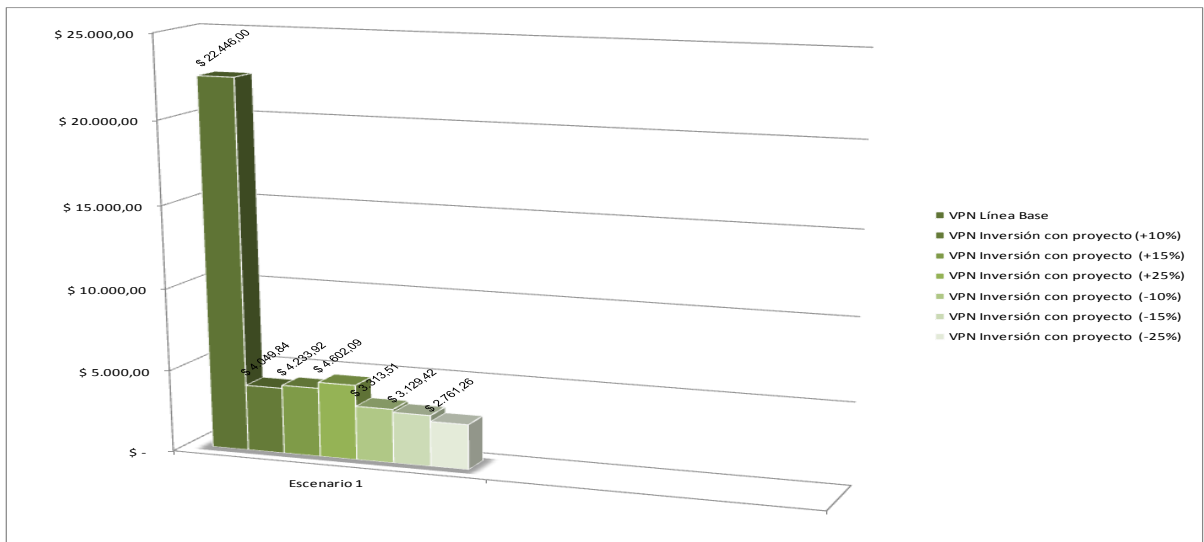
Escenario		VPN [USD]	
1.1	1: Proyecto integrado.	Riesgo Base	\$ 22.445
1.2		(sin proyecto)	
		Riesgo con proyecto	\$ 8.155
2.1	2: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.	Riesgo Base	\$ 3.032
2.2		(sin proyecto)	
		Riesgo con proyecto	\$ 2.370
3.1	3: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.	Riesgo Base	\$ 2.164
3.2		(sin proyecto)	
		Riesgo con proyecto	\$ 1.047
4.1	4: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.	Riesgo Base	\$ 17.249
4.2		(sin proyecto)	
		Riesgo con proyecto	\$ 4.737

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

Para el análisis de sensibilidades, teniendo en cuenta que en los cuatro escenarios el resultado del VPN es positivo y que la variable que mas podría impactar el desarrollo del proyecto es la variación de la inversión, representada esta en un incremento o en un decremento del valor de los equipos, se analizaron posibles incrementos o disminuciones en el precio de los equipos de $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ y $\pm 25\%$; aplicados todos al escenario 1: Proyecto integrado.

El resultado de aplicar el análisis de sensibilidades anterior a los otros tres escenarios, no es más que un modelo a escala del mencionado en el párrafo precedente.

Figura 7. Comportamiento VPN con Variaciones en la Inversión (+10 y -25)



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

5.5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno – TIR de un proyecto de inversión, es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficio sea igual al valor actual de los flujos de inversión

Tabla 21. VPN y TIR de los Escenarios

ESCENARIO		V.P.N. [US]		T.I.R.
1.1	1. Proyecto integrado.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 22.445	12,20%
1.2		Riesgo con proyecto	\$ 8.155	12,20%
2.1	2. Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 3.032	12,20%
2.2		Riesgo con proyecto	\$ 2.370	12,20%
3.1	3. Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 2.164	12,20%
3.2		Riesgo con proyecto	\$ 1.047	12,20%
4.1	4. Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 17.249	12,20%
4.2		Riesgo con proyecto	\$ 4.737	12,20%

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

5.6. Relación Beneficio Costo (B/C)

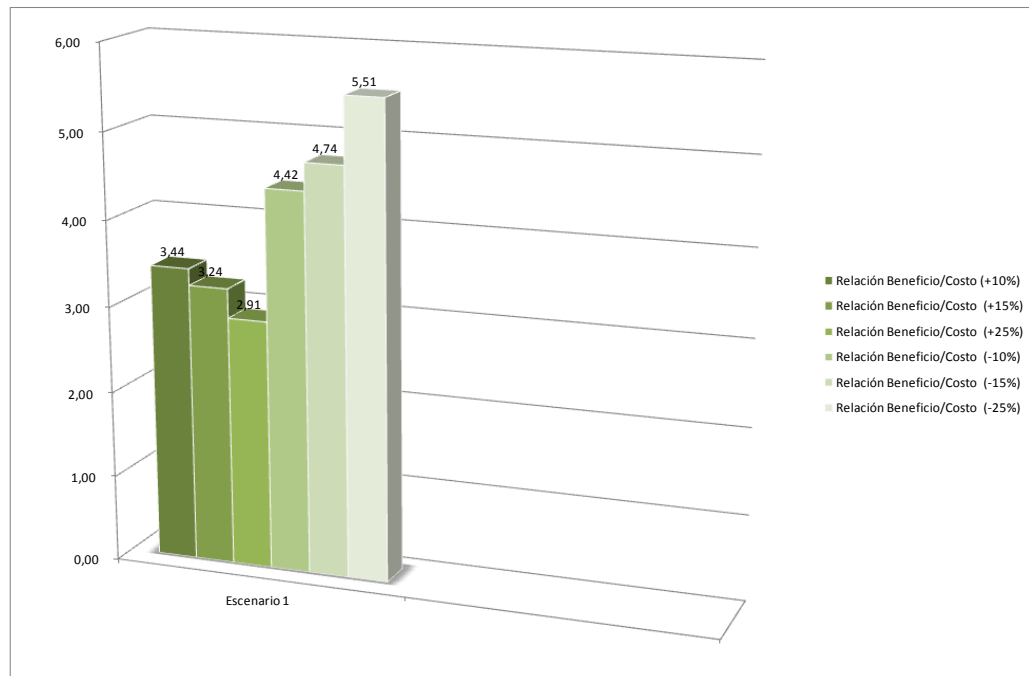
Tabla 22. Relación Beneficio costo para los Escenarios

ESCENARIO		VPN [US]		T.I.R.	B/C
1.1	1: Proyecto integrado.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 22.445	12,20%	3,88
1.2		Riesgo con proyecto	\$ 8.155	12,20%	
2.1	2: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 3.032	12,20%	0,39
2.2		Riesgo con proyecto	\$ 2.370	12,20%	
3.1	3: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 2.164	12,20%	1,9
3.2		Riesgo con proyecto	\$ 1.047	12,20%	
4.1	4: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 17.249	12,20%	8,88
4.2		Riesgo con proyecto	\$ 4.737	12,20%	

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

Resultado del análisis de sensibilidades, de forma homóloga a lo descrito en el numeral 5.4.

Figura 8. Relación B/C frente a variaciones de Inversión para el Escenario 1



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

5.7. Período de Recuperación (PAY BACK)

El PAYBACK (PAYOUT o periodo de repago o de recuperación) es el “número de periodos en que se recupera la inversión”.

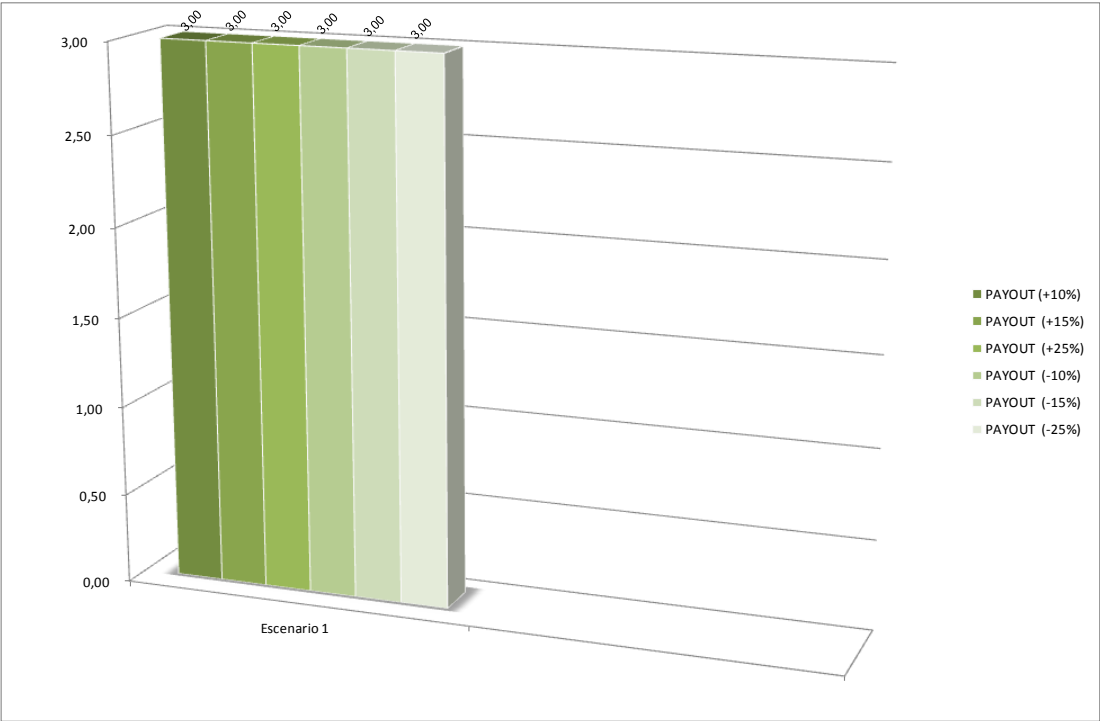
Tabla 23. PAYBACK de la Inversión

ESCENARIO		VPN [US]		T.I.R.	B/C	PAYOUT [año]
1.1	1: Proyecto integrado.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 22.445	12,20%	3,88	3
1.2		Riesgo con proyecto	\$ 8.155	12,20%		
2.1	2: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 3.032	12,20%	0,39	3
2.2		Riesgo con proyecto	\$ 2.370	12,20%		
3.1	3: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 2.164	12,20%	1,9	3
3.2		Riesgo con proyecto	\$ 1.047	12,20%		
4.1	4: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 17.249	12,20%	8,88	3
4.2		Riesgo con proyecto	\$ 4.737	12,20%		

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

Resultado del análisis de sensibilidades, de forma homóloga a lo descrito en el numeral 5.4.

Figura 9. PAYBACK Vs Variaciones de la Inversión (+10 y -25)



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

5.8. ÍNDICE DEL VALOR PRESENTE NETO (IVAN)

Rendimiento por unidad de inversión.

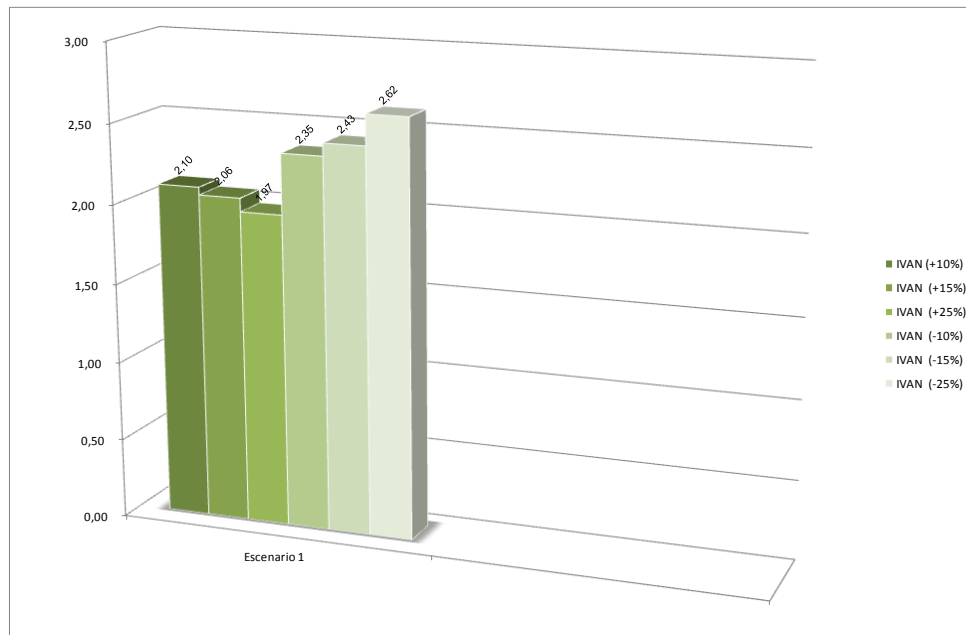
Tabla 24. Índice del Valor Presente Neto

ESCENARIO		VPN [US]		T.I.R.	B/C	PAYOUT [año]	IVAN
1.1	1: Proyecto integrado.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 22.445	12,20%	3,88	3	2,22
1.2		Riesgo con proyecto	\$ 8.155	12,20%			
2.1	2: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Parafinas.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 3.032	12,20%	0,39	3	1,41
2.2		Riesgo con proyecto	\$ 2.370	12,20%			
3.1	3: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la planta de Polietileno.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 2.164	12,20%	1,9	3	1,78
3.2		Riesgo con proyecto	\$ 1.047	12,20%			
4.1	4: Proyecto, solo para la reposición de los equipos asociados a la Unidad de Balance.	Riesgo Base (sin proyecto)	\$ 17.249	12,20%	8,88	3	3,36
4.2		Riesgo con proyecto	\$ 4.737	12,20%			

Fuente: Evaluación financiera del proyecto

Resultado del análisis de sensibilidades, de forma homóloga a lo descrito en el numeral 5.4.

Figura 10. IVAN Vs Variación de Inversión (+10% y -25%)



Fuente: Evaluación financiera del proyecto

6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

6.1. Estructura Corporativa

En la estructura corporativa se muestra la relación entre los clientes y los ejecutores del proyecto, ambos dependiendo de la Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica, que a continuación se detalla:

Tabla 25. Estructura corporativa

CARGOS	ROLES
Vicepresidencia de Refinación	Patrocinador
Gerencia Refinería	Cliente
Gerencia de Producción	Cliente
Departamentos Operativos involucrados	Cliente
Gerencia de Proyectos	Ejecutor
Departamento de Ingeniería	Soporte
Departamento de Proyectos	Ejecutor

Fuente: Premisas establecidas por los autores

6.2. Estructura del Proyecto

Está prevista la ejecución del proyecto con los recursos mostrados en el siguiente organigrama.

Figura 11. Organigrama del Proyecto



Fuente: Premisas establecidas por los autores

6.3. Recursos Internos del Proyecto

Los roles y responsabilidades del grupo de trabajo son los siguientes:

Tabla 26. Roles y responsabilidades de los recursos internos del proyecto

ROL	RESPONSABILIDAD	DEDICACIÓN
Líder Proyecto	Responsable Administrativo. Responsable por resultados. Integrar Equipo de Ejecución. Acordar planes y metodologías de trabajo. Interactuar con clientes y organizaciones de mantenimiento. Seguimiento y evaluación de avances Someter estrategia de Ejecución y Ejecutar Proceso de Contratación. Facilitar el enlace entre Operaciones y el Contratista. Entregar formalmente nuevas instalaciones al operador.	Total
Líder de Ingeniería – Departamento de Ingeniería	Analizar y definir procedimientos, procesos, aplicación de mejores prácticas. Interactuar con Patrocinador, clientes y organizaciones de operaciones y mantenimiento. Interactuar con la Consultoría y la Gestión del Contrato. Implantar nuevas y mejores prácticas. Analizar indicadores. Retroalimentar al Líder de Proyecto. Identificar barreras e implementar soluciones. Solicitar apoyo cuando se requiera.	Parcial
Líder de Puesta en Servicio – Representante del Cliente	Apoyo en los estudios de constructibilidad. Incorporar personal en los cursos y/o talleres de entrenamiento que dicta el Contratista sobre el mantenimiento y operación del sistema.	Total

ROL	RESPONSABILIDAD	DEDICACIÓN
	<p>Facilitar los permisos de trabajos. Avalar el plan final de construcción. Asegurar que se cumpla con todos los requisitos de HSE, participando en la elaboración y revisión de los análisis de riesgos para trabajos (ATS, 3 Que's, etc.) y planeación de trabajos críticos. Coordinar junto con el Contratista las labores de aislamiento de equipos y sistemas. Validar con la Gestión del Contrato que se ha cumplido con todos los requerimientos operativos y de seguridad antes de iniciar cualquier operación. Recibir los trabajos a satisfacción y según protocolos, después de ejecutados los trabajos objeto del proyecto. Realizar el Comisionamiento, Arranque y Puesta en marcha del sistema.</p>	
Gerente Refinería	<p>Patrocinador (Sponsor) del Proyecto. Cuantificar beneficios del Proyecto. Solicitar y canalizar apoyo gerencial para la ejecución. Validar estrategia de ejecución del Proyecto.</p>	Parcial

Fuente: Premisas establecidas por los autores

Adicionalmente, la Coordinación del Proyecto contó con los siguientes recursos contratados, los cuales prestaron apoyo para la ejecución del proyecto:

Tabla 27. Roles y Responsabilidades de recursos contratados para el proyecto

ROL	RESPONSABILIDAD	DEDICACIÓN
Director de Consultoría	<p>Soporte técnico en la revisión de la Ingeniería de Detalle. Soporte Técnico y Administrativo durante la elaboración de los DPS para el proceso de compra de los tableros de distribución de potencia y los DPS para la ejecución del contrato. Apoyo Técnico y Administrativo durante la construcción, alistamiento y pruebas. Retroalimentar técnicamente al Líder del Proyecto.</p>	Total
Director Gestión del Contrato	<p>Seguimiento y control durante la construcción, alistamiento, arranque y pruebas. Asegurar que el Contratista realice las obras de construcción y montaje según las especificaciones y dentro los parámetros de tiempo, costo, seguridad y calidad. Evaluación, seguimiento y medición periódica de resultados. Asegurar que todos los procedimientos contemplados en las fases de Comisionamiento, Aceptación, Arranque y Pruebas se adelanten según lo planeado y cumpliendo con especificaciones, normas y cronogramas estipulados. Asegurar que el Contratista haga la transferencia de los activos involucrados en los Contratos a Operaciones según las normas y estándares vigentes. Retroalimentar técnicamente al Líder del Proyecto.</p>	Total

Fuente: Premisas establecidas por los autores

6.4. Involucrados en el Desarrollo del Proyecto

A continuación se presenta la matriz donde se relacionan las actividades principales y los principales involucrados en el desarrollo del proyecto, de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

Tabla 28. Matriz RACI Involucrados en el Desarrollo del Proyecto

ACTIVIDADES	Líder del proyecto	Líder de Ingeniería	Líder de Puesta en Servicio	Director Consultoría	Director Gestión del Contrato	Contratación
Acordar planes y metodologías de trabajo y someter estrategia de Ejecución y Ejecutar Proceso de Contratación.	R	C	C	C	N/A	R
Elaboración de Alcance y DPS de contrato.	A	C	I	R	N/A	N/A
Entrega a Contratación de Alcance y DPS Contrato.	R	I	I	R	N/A	N/A
Asegurar que el Contratista realice las obras de construcción y montaje según las especificaciones y dentro los parámetros de tiempo, costo, seguridad y calidad.	A	C	I	C	R	N/A
Realizar seguimiento a las compras de los equipos realizada por el contratista.	I	N/A	N/A	R	N/A	R
Revisión en Bodega del contratista de equipos comprados.	A	I	I	R	N/A	N/A
Interactuar con Gerencia Técnica, clientes y organizaciones de operaciones y mantenimiento, además, interactuar con la Consultoría y la Gestión del Contrato.	R	C	C	I	I	C
Facilitar y apoyar las labores del grupo de especialistas de ingeniería, consultoría, Gestión del Contrato y Contratista en campo.	R	C	R	I	I	N/A
Garantizar la participación del supervisor de operaciones asignado a este proyecto, cuando se requiera.	I	I	R	I	R	N/A
Incorporar personal de operaciones en los cursos y/o talleres de entrenamiento que dicte el contratista como parte del alcance del proyecto.	I	I	R	I	R	N/A
Presenciar y participar en todos los procedimientos de pre-comisionamiento, y coordinar el entrenamiento y capacitación del contratista al cliente.	I	C	R	C	R	N/A
Evaluación, seguimiento y medición periódica de resultados.	I	I	I	I	R	N/A
Recibir los trabajos a satisfacción y según protocolos, después de ejecutados los trabajos objeto del proyecto.	A	C	C	C	R	N/A
Realizar evaluación al contratista.	I	I	I	I	R	
Entregar formalmente nuevas instalaciones al operador.	R	C	A	C	R	N/A

NOMENCLATURA:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
R:	Responsable por ejecutar la actividad.
A:	Aprueba el desarrollo de la actividad.
C:	Es consultado sobre el desarrollo de la actividad.
I:	Es informado sobre el resultado de la actividad.

Fuente: Premisas establecidas por los autores

7. PLANES DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO

7.1. Control de Financiación

7.1.1. Financiación

El Proyecto carece de financiación externa y la Refinería asumió los costos totales para la ejecución que será realizada mediante la asignación de recursos.

7.1.2. Presupuesto

La capitalización de los equipos instalados se gestiona por parte de la Coordinación del Proyecto, posterior al arranque y puesta en marcha del sistema de distribución de potencia eléctrica; previo diligenciamiento de los formatos respectivos por parte del Contratista de montaje. El diligenciamiento de estos formatos se estableció como parte del alcance contractual de los trabajos.

7.2. Control de Costos y Cronograma

Se establecieron líneas bases definidas y alcanzables para lograr los objetivos del proyecto, describiendo las metodologías y técnicas que permitan medir, supervisar y controlar el rendimiento general del costo en el proyecto, tales como realizar reuniones, comités, informes periódicos, mediciones, etc. Se debieron tomar acciones correctivas si existen cambios en el proyecto que impacte la línea base y/o si estos cambios fueron requeridos.

Se monitoreo en cada informe mensual cualquier desviación que pudiera afectar el costo total del proyecto. Igualmente se requirió aprobación formal del líder del proyecto, antes de que la Gestión del Contrato pudiera autorizar cualquier desviación en las cantidades contratadas. El informe mensual de avance, tanto del Contratista como de la Gestión del Contrato, incluyo una sección sobre obras adicionales y/o cambios al contrato.

Así mismo, se previó la emisión de informes semanales por parte del Contratista validados por la Gestión del Contrato, con medición del avance real versus el planificado, explicación de variaciones, actividades planificadas para el siguiente período, curvas S física y presupuestaria y aspectos relevantes. Igualmente se previó un informe mensual por parte del Contratista y de la Gestión del Contrato

consolidando el avance mensual y aportando mayores detalles sobre el cumplimiento del proyecto.

Se realizaron reuniones de seguimiento semanal con asistencia obligatoria de los representantes de las áreas involucradas en el proyecto.

7.3. Control de Cambios

La Coordinación del proyecto no acepto ningún cambio del alcance de los trabajos que pudiese afectar tanto los objetivos específicos como los objetivos generales en cuanto a tiempo, costo y calidad de ejecución del proyecto.

Los cambios en la estrategia y direccionamiento del proyecto a que hubiese lugar por cualquier motivo, fueron reportados en el Documento de Ejecución de Proyecto y se dejó 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:

7.3.1. 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.

7.3.2. Cambios Durante el Contrato EPC

Son todos aquellos cambios presentados durante la fase de Ingeniería y 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.

7.3.3. Cambios en Contratos

Muchos de los cambios antes mencionados involucran cambios relacionados con las condiciones contractuales en los Procesos de Compra, Construcción, Ingeniería

y/o Gestión del Contrato, los cuales 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.

Para mantener un control estricto de los cambios se requiere que se cumpla los siguientes pasos:

- Documentar por escrito la solicitud con una breve descripción del alcance del cambio.
- Elaborar una justificación técnica y económica del cambio y su impacto en tiempo / costo al proyecto.
- Someter el cambio al Líder del Proyecto para evaluar su viabilidad.
- El Líder del Proyecto someterá este cambio a la Gerencia respectiva para su aprobación.

De acuerdo a lo anterior se registrará el Control de Cambio siguiendo el procedimiento establecido. En dicho procedimiento se identifican y describen los factores críticos que generan cambios en la ejecución de un proyecto, entre los que se pueden citar:

- Cambio de premisas y/o restricciones del proyecto.
- Cambios de alcance y/o adición de nuevas actividades.
- Omisiones de diseño y/o errores.
- Materialización de riesgos.
- Errores de planeación.
- Por disposiciones legales.
- Cambios en cronograma por aceleración de trabajos.
- Nuevos requerimientos de calidad.
- Modificaciones al proceso o diseño y/o cambio de especificaciones.
- Interferencias de otros trabajos o proyectos.
- Condiciones en HSE.
- Cambios de proveedores de materiales.
- Omisiones en la construcción, operación y mantenimiento.
- Cambios por condiciones no favorables en sitio de trabajo.

Una vez definida la necesidad del cambio en el proyecto, se debe diligenciar el formato de solicitud de cambios en proyectos. Los cambios en la estrategia y direccionamiento del Proyecto a que haya lugar por cualquier motivo serán reportados en el Plan de Ejecución del Proyecto – PEP, se dejará constancia de la justificación, aprobación y fecha del cambio.

8. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- La evaluación financiera permite concluir que el proyecto es rentable ya que los resultados muestran un valor presente neto positivo, es decir, el valor presente del flujo de caja de los ingresos es mayor que el valor presente del flujo de caja de los egresos, para el periodo de 20 años considerado.
- La tasa interna de retorno TIR resultante es mayor que la tasa de oportunidad o costo ponderado de capital (WACC) definido para el proyecto. Lo anterior indica que con la ejecución del proyecto se obtendrá una rentabilidad mayor a los costos de financiar el proyecto.
- Los resultados de la evaluación demuestran que con la ejecución del proyecto se pueden lograr los objetivos inicialmente planteados como son la reducción de costos y gastos relacionados con la operación y mantenimiento, así como la disminución de activos no productivos.
- La ejecución del proyecto presenta una rápida recuperación de la inversión debido a que a partir del primer año se obtiene un flujo de caja positivo lo que garantiza un rápido retorno de la inversión. Lo anterior en cuanto a la mejora de la confiabilidad con la implementación de equipos nuevos de distribución así como mínima inversión en mantenimiento.
- El proyecto tiene beneficios adicionales en cuanto aumento en la seguridad de las personas asociadas con la operación y el mantenimiento ya que salen de servicio equipos obsoletos.
- Finalmente se concluye que este proyecto debe ser ejecutado dadas los beneficios esperados y los resultados de los análisis económicos y financieros.
- Debido a que las compras del proyecto representan más de la mitad de la inversión se recomienda realizar dichas compras en forma directa por parte de LA EMPRESA para evitar costos de intermediación.

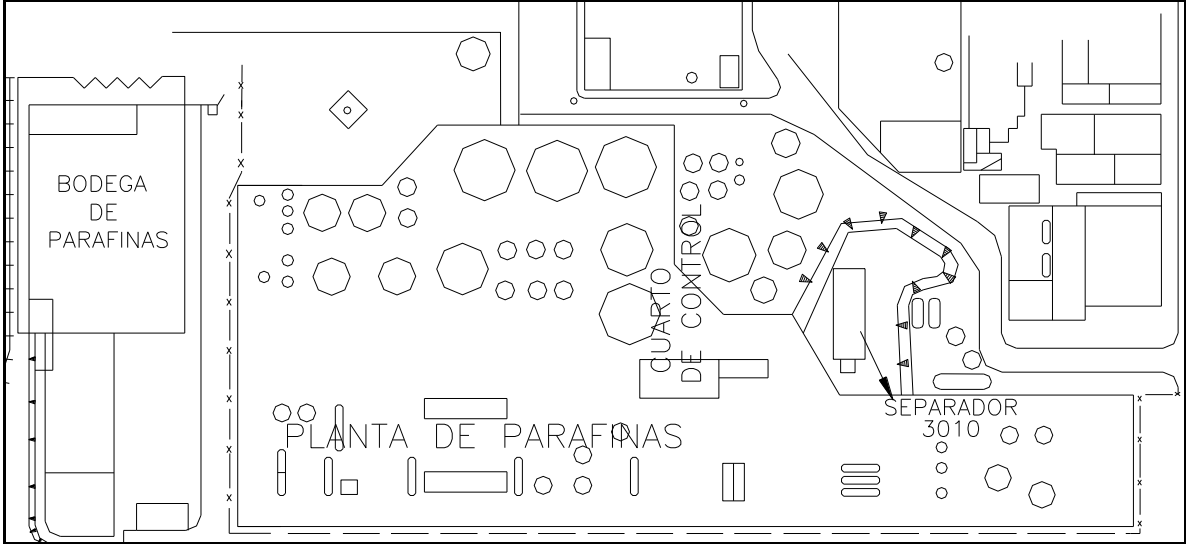
9. BIBLIOGRAFÍA

- AMOROCHO Cortez, Enrique. “Notas de Clase, Evaluación de Proyectos”, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Marzo 2008.
- Banco de la República, Informe Mensual junio del 2008: <http://www.banrep.gov.co>
- General Electric Power: <http://www.gepower.com>
- Project Management Institute. “Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)”, 3ª Edición, 2004.
- Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. “Preparación y Evaluación de Proyectos”. McGraw-Hill. Bogotá. 1995.
- Schneider Electric: <http://www.schneider-electric.com>
- Siemens Power: <http://www.powergeneration.siemens.com>
- SOLANO, Arnaldo. “Notas de Clase, Gerencia Financiera”, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Marzo 2008.

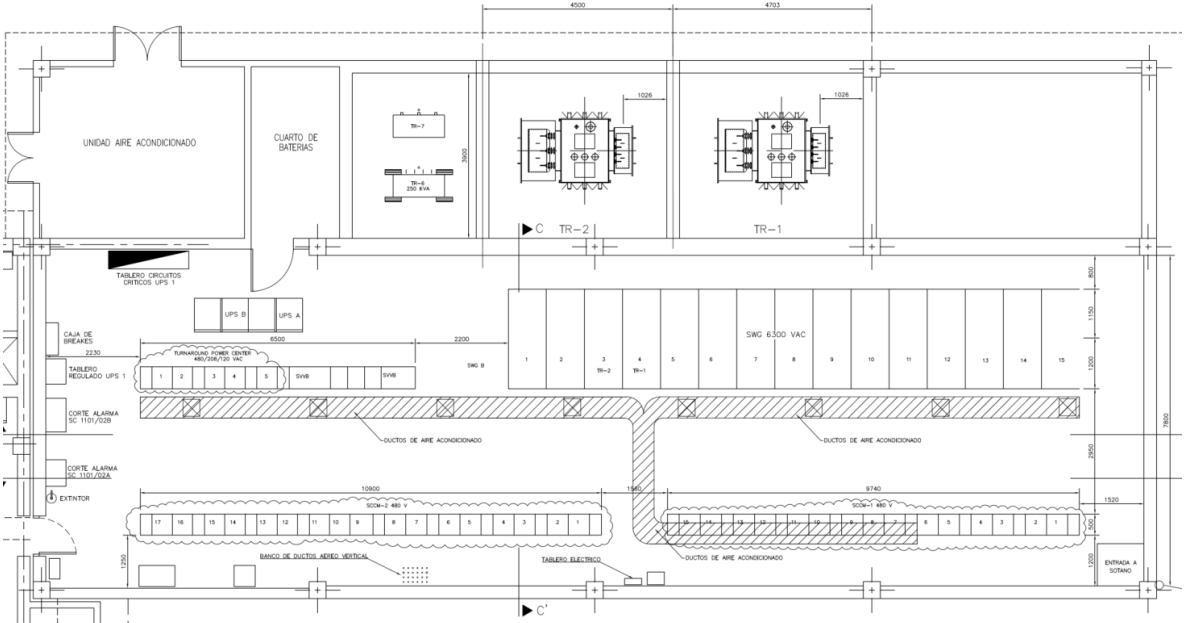
Anexo 01. Localización

A.1. PLANTA PARAFINAS

Ubicación de la planta en el complejo industrial

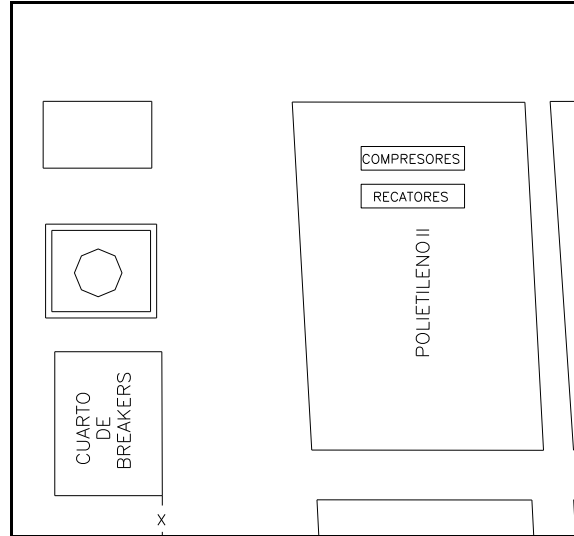


Ubicación de los equipos en el cuarto eléctrico

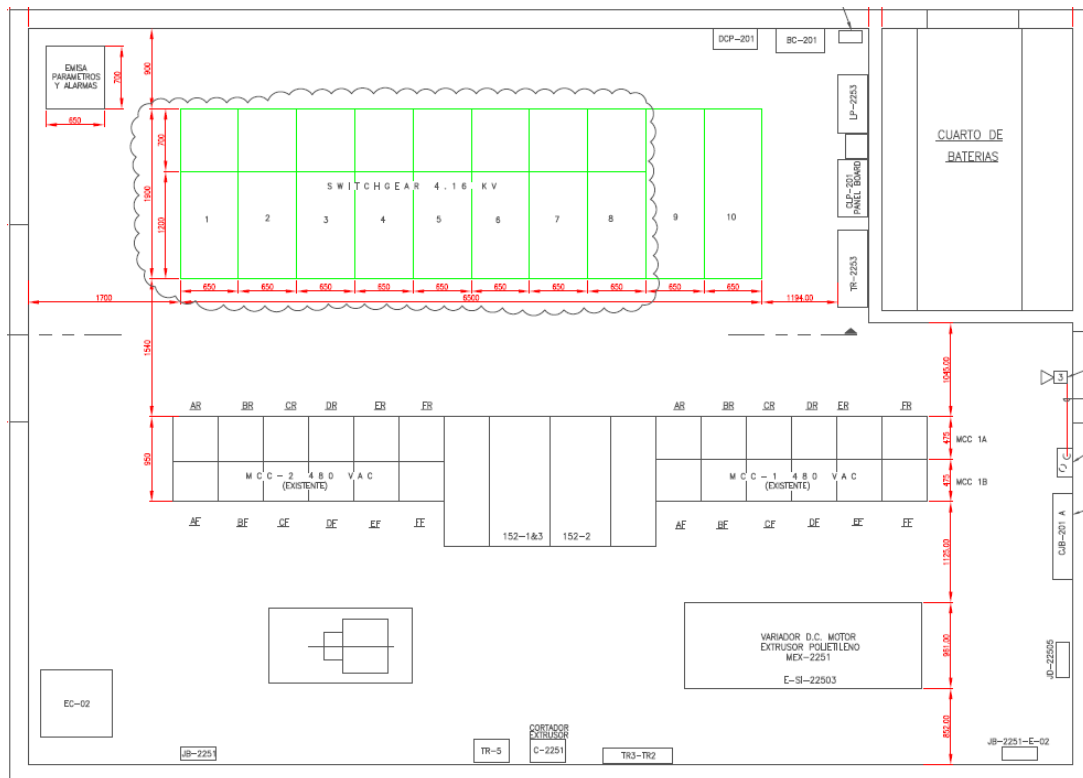


A.2. PLANTA POLIETILENO

Ubicación de la planta en el complejo industrial

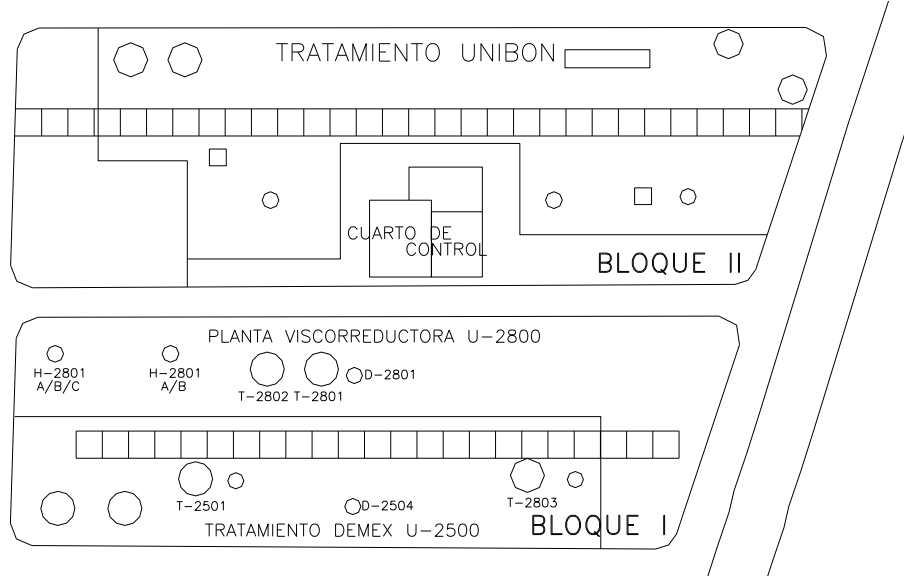


Ubicación de los equipos en el cuarto eléctrico

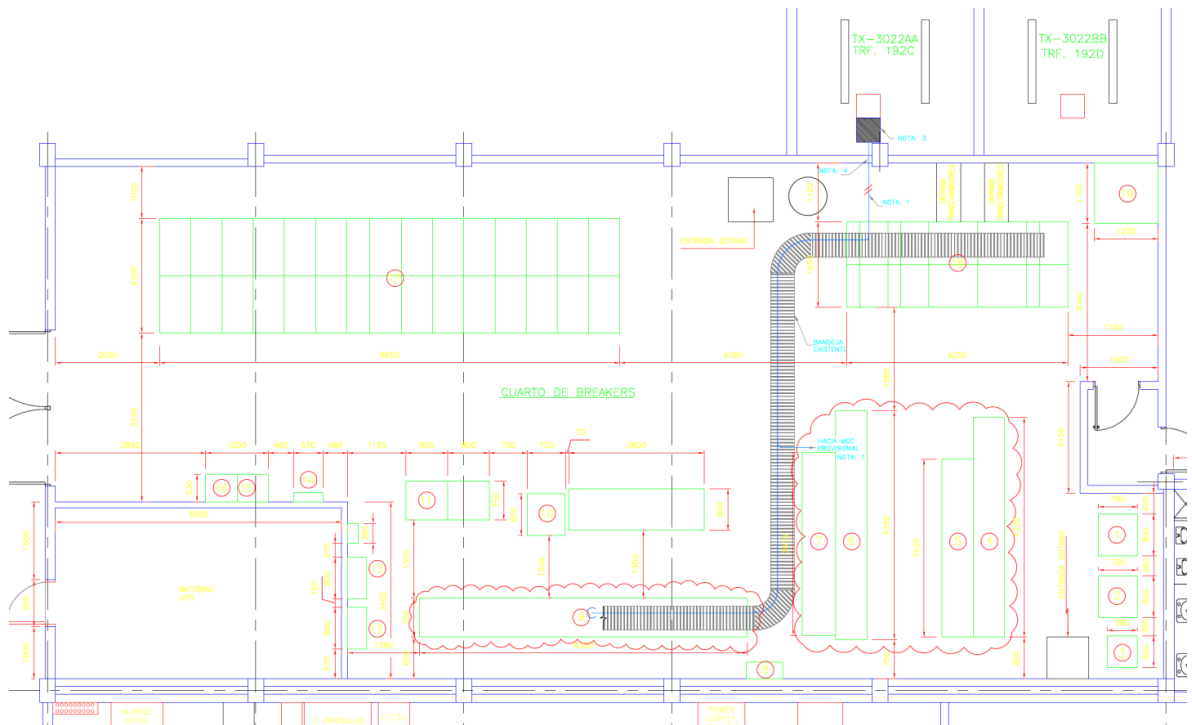


A.3. UNIDAD DE BALANCE

Ubicación de la unidad de balance en el complejo industrial



Ubicación de los equipos en el cuarto eléctrico



Anexo 02. Plan integral HSE

	<p style="text-align: center;">PROYECTO:</p> <p style="text-align: center;">“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p style="text-align: center;">PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

PLAN DE HSE
Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente

“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	---	--

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO:.....	90
2.	ALCANCE:	90
3.	PREMISAS HSE.....	90
4.	LIDERAZGO Y COMPROMISO.....	91
4.1	POLÍTICA INTEGRAL HSE.....	91
4.2	REGLAS FUNDAMENTALES DE LA REFINERÍA.....	92
5.	RECURSOS.....	93
6.	RESPONSABILIDADES.....	93
7.	ORGANIGRAMA.....	94
8.	ROLES Y RESPONSABILIDADES EN HSE.....	94
8.1	COORDINADOR DE PROYECTO	95
8.2	LÍDER HSE.....	95
8.3	SUPERVISORES Y ASESORES (SAS – SAES)	95
8.4	PROFESIONAL HSE DE LA INTERVENTORÍA	95
8.5	DIRECTOR DE OBRA / INGENIERO RESIDENTE DEL CONTRATISTA.....	96
8.6	COORDINADOR HSE DEL CONTRATISTA.....	96
8.7	INSPECTOR HSE DEL CONTRATISTA.....	97
8.8	VIGÍA HSE DEL CONTRATISTA.....	98
8.9	RESCATISTA.....	99
8.10	GESTOR HSE.....	99
8.11	PERFILES Y COMPETENCIAS PARA EL PERSONAL DE HSE	100
8.12	SUMINISTRO DE PERSONAL PARA LA GESTIÓN DE HSE	100

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

9.	ELEMENTOS DEL PLAN DE HSE.....	101
9.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN Y SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	102
9.2	GESTIÓN DE PELIGROS Y EFECTOS	104
9.3	ANÁLISIS INTEGRAL DE RIESGO.....	104
9.4	PLAN LOGÍSTICO.....	105
9.4.1	CONDICIONES GENERALES	105
9.4.2	CONTENEDOR DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	106
9.4.3	BAÑOS	107
9.4.4	SERVICIO DE ALIMENTACIÓN	108
9.4.5	SUMINISTRO DE HIELO Y DISPENSADORES DE AGUA.....	108
9.4.6	PLAN DE EMERGENCIA	108
9.4.7	PLAN DE APOYO INTEGRAL DEL CONTRATISTA.....	109
9.4.8	BRIGADAS DE APOYO PARA LA EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIAS	110
9.5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	111
9.6	IMPACTO SOCIAL	112
9.7	PLAN DE SALUD INDUSTRIAL	112
9.7.1	ACTIVIDADES DEL PLAN DE SALUD INDUSTRIAL.....	112
9.8	PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	113
9.9	ESTRATEGIAS DE PERMISOS.....	115
10.	REUNIONES DE HSE	117
11.	AUDITORÍAS	117
12.	REPORTE DE INCIDENTES	117
13.	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN HSE.....	118
14.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN HSE	118

	<p style="text-align: center;">PROYECTO:</p> <p style="text-align: center;">“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p style="text-align: center;">PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

LISTADO DE TABLAS

Tabla No.1 Especificaciones técnicas para uso de EPP

Tabla No.2 Normatividad Legal Vigente

	<p style="text-align: center;">PROYECTO:</p> <p style="text-align: center;">“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p style="text-align: center;">PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama HSE

Figura 2. Aviso de Identificación del Contenedor

	<p style="text-align: center;">PROYECTO:</p> <p style="text-align: center;">“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p style="text-align: center;">PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

ANEXOS

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

PLAN INTEGRAL HSE FASE 3.

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”

1. OBJETIVO:

Exponer los lineamientos para la elaboración del Plan Integral HSE, en la fase 4 de ejecución del Proyecto **“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”**.

2. ALCANCE:

Este plan aplica para la Fase 3 del Proyecto **“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”** y sigue los lineamientos del Modelo de Maduración de Proyectos.

3. PREMISAS HSE

La empresa contratista que participe en el proceso de licitación para el proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”, presentará su propuesta enfocado en el cumplimiento de las siguientes premisas HSE:

- a. Cero Accidentes Ocupacionales durante la ejecución del Proyecto.**
- b. Cumplimiento del Plan Integral HSE aprobado para la ejecución del proyecto.
- c. Reportar el 100% de los incidentes con daño a la propiedad o al ambiente y fallas de control presentados durante el proyecto.
- d. Gestionar el 100% de los incidentes y fallas de control reportados e implementar las recomendaciones surgidas durante las investigaciones de estos.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

- e. Antes de iniciar el proyecto, todos el personal operativo incluyendo el área administrativa (Jefes, supervisores, secretarias, programadores, soporte técnico, asesores) deben participar en la capacitación específica de HSE relacionada con el proyecto.
- f. Cuando los indicadores no reflejen los resultados esperados, el contratista implementará planes de acción para mantenerlos en control.
- g. Es responsabilidad del contratista valorar el nivel de riesgo de cada actividad, elaborar los correspondientes ATS, los permisos de trabajo y demás documentos que requiera la gestión de peligros y efectos, para luego ser revisados y aprobados por el personal de Operaciones y la Gestión del Contrato de HSE.

Además, se garantizará la divulgación de las premisas HSE a todo el personal involucrado en la ejecución de las actividades y la entrega del respectivo registro de ésta divulgación a la Gestión del Contrato.

4. LIDERAZGO Y COMPROMISO

4.1 Política Integral HSE

En la Refinería actuamos dentro de un marco de responsabilidad, integridad y respeto por las personas, las instituciones y el medio ambiente, promoviendo una mejora continua, que genere condiciones de desarrollo sostenible y valor para nuestros grupos de interés. Nuestro instrumento preferido es la prevención y promoción. La vida de seres humanos y la protección del medio ambiente priman sobre toda actividad de la empresa.

Somos responsables, íntegros y respetuosos cuando:

- Cumplimos con las disposiciones legales vigentes.
- Interactuamos con nuestros grupos de interés en búsqueda de una relación armónica y de mutuo beneficio.

En Gestión Social somos responsables, respetuosos e íntegros cuando:

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

- Identificamos las oportunidades, impactos y riesgos de la relación entre la Refinería, las comunidades de sus áreas de influencia y sus autoridades locales y los gestionamos de manera efectiva.
- Contribuimos al desarrollo de las comunidades vecinas.
- Actuamos en forma articulada con las instituciones.

En Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional somos responsables, respetuosos e íntegros cuando:

- Aseguramos un ambiente de trabajo sano, limpio y seguro.
- Trabajamos en la prevención de riesgos que puedan repercutir en lesiones y daños para la salud de los trabajadores
- Prevenimos los impactos ambientales negativos de nuestra actividad.
- Potencializamos los impactos positivos de nuestra actividad.
- Nos preparamos para responder de forma rápida y efectiva a las situaciones de emergencia que puedan resultar de las operaciones de la empresa.

En Seguridad Física somos respetuosos, responsables e íntegros cuando:

- Actuamos con transparencia.
- Respetamos y promovemos los Derechos Humanos
- Apoyamos a la Fuerza Pública en sus iniciativas de respeto a los Derechos Humanos y el Derecho Internacional Humanitario.
- Exigimos a nuestros contratistas actuación respetuosa de los Derechos Humanos.
- Protegemos la vida e integridad de los trabajadores.
- Aseguramos la integridad de las instalaciones, bienes e intereses de la empresa.
- Prevenimos el uso indebido de nuestras instalaciones.

4.2 Reglas Fundamentales de la Refinería

El Contratista que participe en el proyecto deberá cumplir las Reglas Fundamentales de la Refinería, las cuales se citan a continuación:

1. Porto mi carné en un lugar visible dentro de las instalaciones de la Refinería y respondo por mis visitantes.
2. Realizo mi trabajo libre del efecto de alcohol y drogas ilegales.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

3. Me abstengo de portar armas de fuego (solo la fuerza pública podrá hacerlo).
4. Apago mis equipos electrónicos y de comunicación en las áreas operativas; para su utilización solicito un permiso de trabajo en caliente, salvo que sean intrínsecamente seguros.
5. Sigo los procedimientos durante la ejecución de mis actividades para cuidarme, cuidar al otro y al medio ambiente utilizando siempre los elementos de protección personal.
6. En el trabajo, y fuera de él, siempre respeto las señales y normas de tránsito, utilizo los cinturones de seguridad y cuido al peatón.
7. Planeo y ejecuto mis tareas teniendo en cuenta los respectivos análisis de riesgo, permisos de trabajo y certificados de apoyo, implemento los controles requeridos y suspendo toda actividad que ponga en riesgo la vida y el medio ambiente.
8. Aíslo, bloqueo y tarjeteo toda fuente de energía eléctrica, neumática, mecánica, hidráulica de vapor o gas cuando intervengo sistemas de equipos.
9. Hago de la Refinería un espacio libre de humo por ello los fumadores deberán dirigirse a las zonas permitidas.
10. Reporto e investigo las fallas de control e incidentes, aseguro las acciones correctivas y divulgo las lecciones por aprender para prevenir y evitar que se repitan.

5. RECURSOS

La Empresa contratista dentro de su propuesta deberá especificar los recursos humanos y físicos que asignará para el cumplimiento de su Plan HSE.

6. RESPONSABILIDADES

Durante la ejecución del trabajo, el Contratista será completamente responsable por el cumplimiento de:

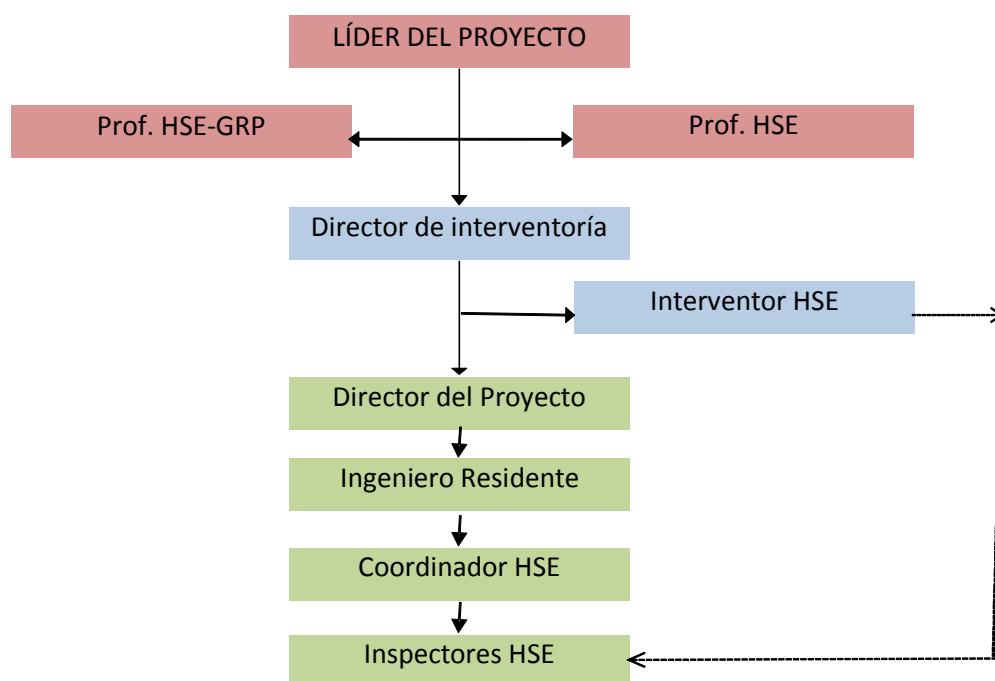
- Las Normas de HSE.
- Las Reglamentaciones para el Manejo Ambiental.
- Las medidas de control de riesgos y de manejo de contingencias identificadas en el Panorama de Factores de Riesgo Ocupacionales presentados con el Programa

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

de Salud Ocupacional para los trabajos a desarrollar durante la ejecución del contrato.

7. ORGANIGRAMA

Figura 1. Organigrama HSE



8. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN HSE

A continuación se describen los principales roles y responsabilidades del personal que participará en el diseño, implementación y ejecución del Plan de Gestión Integral HSE para el **“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”**

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

8.1 Coordinador de Proyecto

Es el responsable por el diseño y elaboración del Plan de Gestión Integral HSE. Asegura que el Plan contenga las Políticas, Reglas, Normas, Procedimientos y Estándares aplicables y vigentes del Sistema de Gestión de HSE de la Refinería. Promueve el cumplimiento del Plan en la fase de ejecución del Contrato.

8.2 Líder HSE

Asegura que todas las actividades del contrato se desarrollen siguiendo las políticas, reglas, normas y estándares de HSE de la Refinería.

8.3 Supervisores y Asesores (SAS – SAES)

Los Supervisores de Operaciones y Electricistas diseñan y elaboran los respectivos esquemas para el Sistema de Aislamiento Seguro (SAS y SAES) de los sistemas a intervenir. Deben entregar los equipos a intervenir totalmente descontaminados, despresurizados y desenergizados. Dan la autorización final para la intervención de los sistemas. Inspeccionan y reciben equipos según protocolos.

Los Asesores se integran y facilitan el desarrollo de la gestión HSE, hacen seguimiento al cumplimiento de normas y procedimientos establecidos en el Programa de Gestión HSE de la Refinería, reportan los incidentes y las fallas de control que ocurran durante la ejecución de los trabajos, según los lineamientos de la interventoría y de la Refinería, asisten a las reuniones de seguimiento, asesoran y orientan la búsqueda de soluciones a los posibles problemas de HSE. Auditan el cumplimiento de estándares y normas establecidas por la Refinería, contempladas en las especificaciones técnicas contractuales de HSE, informan a la interventoría las irregularidades observadas en el campo. Todas las observaciones y decisiones serán canalizadas a través de la interventoría y el Coordinador de Proyecto.

8.4 Profesional HSE de la Interventoría

Coordinará y monitoreará la implementación y ejecución del Plan de Gestión Integral de HSE. Revisará y aprobará el Programa de HSE del contratista para la obra. Liderará toda la logística HSE que requiera el trabajo. Reportará el avance de los indicadores del Plan al Coordinador de Proyectos, organizará los archivos informáticos, suministrará la documentación necesaria para la gestión HSE del contratista, consolidará la información sobre gestión de HSE durante el desarrollo del contrato como indicadores e informes, realizará retroalimentación inmediata de los hallazgos de auditorías realizadas al personal ejecutor y al coordinador de proyectos. Documentará los reportes de las fallas de control, los

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

incidentes y los accidentes que ocurran durante el trabajo y participara en la investigación de los mismos, en los casos que se requiera. Presentará el informe final de lecciones aprendidas e indicadores de resultados.

8.5 Director de Obra / Ingeniero Residente del Contratista

Es responsable por garantizar que la firma contratista implemente y ejecute el Plan de Gestión Integral HSE. Debe proporcionar los recursos necesarios para el normal funcionamiento del Plan.

8.6 Coordinador HSE del Contratista

- Es responsable de elaborar el Plan Integral de HSE según las características y necesidades del contrato, de acuerdo al Plan entregado por la Refinería adjunto en los DPS del Contrato.
- Presentar para aprobación de la Interventoría el Plan Integral de HSE del contrato. Implementar, desarrollar y controlar la ejecución del Plan Integral de HSE, garantizando la asignación de todos los recursos necesarios para el funcionamiento del Plan.
- Realizar la Inducción HSE específica del Contrato y garantizar su divulgación a la totalidad del personal administrativo y técnico que participará en la ejecución del mismo.
- Liderar y coordinar la implementación del Plan de Logística del contrato.
- Garantizar la integridad operacional y buen estado de los vehículos, maquinaria, equipos y herramientas a utilizar durante la ejecución del contrato.
- Gestionar el suministro y disponibilidad de los EPP (básicos y especiales) requeridos para la ejecución de los trabajos de acuerdo a los parámetros exigidos por la Refinería en su normatividad vigente y a los controles establecidos en los análisis de riesgos.
- Gestionar el suministro y disponibilidad de los recursos físicos (Equipos de seguridad, elementos de demarcación y señalización, equipos para atención de emergencias, etc.), necesarios para minimizar y controlar los riesgos presentes en cada una de las actividades del contrato.
- Asegurar el cumplimiento de las normas y procedimientos del Sistema de Gestión HSE de la Refinería (Permisos de trabajo, SAS, Análisis de riesgos, Certificados de Apoyo, Manejo de cargas, Seguridad eléctrica, Cierres de vía, etc.).
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y del Plan de manejo ambiental para el contrato.
- Gestionar las necesidades de capacitación y entrenamiento en HSE que requiera el personal del contrato.
- Coordinar la realización permanente de campañas de seguridad entre sus trabajadores con el objeto de divulgar y reforzar el cumplimiento de todas las normas de seguridad de la Refinería.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

- Coordinar las actividades requeridas para una eficaz implementación del Plan de emergencias y evacuación.
- Dar el manejo apropiado a los accidentes de trabajo que ocurran, coordinando el traslado y atención médica del lesionado y verificando la oportuna y adecuada atención por parte del centro médico.
- Desarrollar un programa de visitas y auditorias para garantizar el cumplimiento de las normas y estándares en la ejecución de los trabajos.
- Gestionar el cumplimiento del 100% de todas las recomendaciones y acciones correctivas derivadas de las auditorias y visitas de seguridad realizadas por funcionarios de la Refinería y de la Interventoría.
- Asignar y supervisar las actividades del personal HSE que esté bajo su mando con el objeto de verificar que dicho personal cumpla a cabalidad con las funciones del cargo.
- Presentar a la Interventoría la Investigación de los incidentes y fallas de control que ocurran durante la ejecución del contrato. Igualmente, gestionar el cierre oportuno de los planes de acción que se implementen como resultado de dichas investigaciones.
- Elaborar y presentar a la Interventoría el informe semanal de indicadores y actividades de HSE.
- Asistir a la reunión semanal de seguimiento de obra.
- Asistir a la reunión semanal sistemática de HSE de la Refinería.
- Elaborar y presentar a la Interventoría el informe final de la Gestión HSE del Contrato.

El coordinador HSE, debe ser Profesional, Técnico o Tecnólogo con experiencia específica en HSE no debe ser inferior a seis (6) años en el campo de aplicación de la labor, o Empírico con capacitación demostrada en temas HSE y experiencia comprobada en las actividades de HSE en la industria del petróleo de mínimo diez (10) años. Éste debe ser una persona con dedicación exclusiva y con independencia administrativa de los niveles supervisores de obra e inferiores, además con suficiente autonomía y con la experiencia arriba descrita, de manera que pueda suspender trabajos que estén fuera de las normas de HSE.

8.7 Inspector HSE del Contratista

El inspector HSE podrá ser Profesional, Técnico, Tecnólogo o Empírico en temas HSE, con experiencia en trabajos de supervisión, control y/o interventoría de HSE en obras y/o servicios técnicos o servicios generales. La experiencia específica en HSE no debe ser inferior a cuatro (4) años en el campo de aplicación de la labor.

Éste debe ser una persona con dedicación exclusiva y con independencia administrativa de los niveles supervisores de obra e inferiores, además con suficiente autonomía y con la experiencia arriba descrita, de manera que pueda suspender trabajos que estén fuera de las normas de HSE.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

Los diferentes niveles de funcionarios HSE tendrán, como mínimo, las siguientes funciones:

- Cumplir y hacer cumplir con todas las normas, reglas, estándares y procedimientos establecidos para realizar los trabajos.
- Implementar acciones para la prevención de riesgos detectados.
- Informar oportunamente a su superior inmediato y a la Interventoría, detalles de la gestión de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente (**HSE**).
- Participar en las reuniones periódicas de seguimiento al desempeño en **HSE** a realizar por la Refinería.
- Hacer estricto seguimiento y control al plan de **HSE** presentado por el Contratista antes de iniciar las labores y acordado con el Interventor.
- Participar en la elaboración del plan en **HSE**, la implementación de procedimientos, estándares y normas, y asegurar el cumplimiento del plan.
- Verificar los controles de **HSE** establecidos en los diferentes trabajos, desarrollando actividades de **HSE** con el apoyo de los Inspectores de seguridad.
- Suspender todo trabajo que no esté cumpliendo con los estándares requeridos o que represente un riesgo para la seguridad.
- Gestionar recursos para efectuar correctivos y cumplir recomendaciones derivadas de las diferentes auditorías, visitas de seguridad, investigaciones de accidentes, etc.
- Apoyar la investigación de incidentes. Monitorear los peligros ambientales presentes en los sitios de trabajo y definir controles.
- Vigilar y promover el uso de los elementos de protección personal por los trabajadores, evaluar su efectividad y recomendar mejoras donde sea necesario.
- Trabajar en coordinación con el personal de HSE de la Refinería, Interventoría y otros contratistas. Asistir a las reuniones de seguimiento.
- Presentar el informe final de la gestión ejecutada en HSE. **No es responsable de la elaboración y cierre de permisos de trabajo. Esta labor debe ser exclusiva del supervisor del contratista.**
- Presentar oportunamente según indicaciones de la Interventoría, los informes diario, semanal, mensual y final de actividades y estadísticas de gestión y resultados de HSE.

8.8 Vigía HSE del Contratista

El vigía podrá ser Profesional, Técnico, Tecnólogo o Empírico en temas HSE, con experiencia en trabajos de supervisión, control y/o interventoría de HSE en obras y/o servicios técnicos o servicios generales. La experiencia específica en HSE no debe

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

ser inferior a dos (2) años en el campo de aplicación de la labor. Éste debe ser una persona con dedicación exclusiva y con independencia administrativa de los niveles supervisores de obra e inferiores, además con suficiente autonomía y con la experiencia arriba descrita, de manera que pueda suspender trabajos que estén fuera de las normas de HSE.

Sus competencias se reflejarán en:

- Habilidades en técnicas para entrenamiento y capacitación de personal.
- Habilidades para el manejo de personal, capacidad de negociación y manejo de conflictos, liderazgo y trabajo en equipo.
- Conocer la Legislación Nacional en Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente
- Conocimiento de las normas, estándares y procedimientos de HSE.
- Conocimiento en la valoración de riesgos, elaboración de análisis de riesgos y análisis de tareas críticas.
- Conocimiento del sistema de permisos de trabajo
- Conocimiento de normas para uso de Equipos de Protección Personal
- Manejo de herramientas informáticas y reportes estadísticos
- Tener conocimiento y experiencia en la elaboración, implementación y manejo de planes de emergencia, evacuación y rescate.
- Tener conocimiento y experiencia en el manejo de la Gestión Ambiental.
- Poseer conocimientos básicos de Procesos Industriales.

8.9 Rescatista

El rescatista podrán ser Profesional, Técnico, Tecnólogo, con experiencia en trabajos de supervisión, control y/o interventoría de HSE en obras y/o servicios técnicos o servicios generales. La experiencia específica en HSE no debe ser inferior a cuatro (4) años en el campo de aplicación de la labor. Éste debe ser una persona con dedicación exclusiva y con independencia administrativa de los niveles supervisores de obra e inferiores, además con suficiente autonomía y con la experiencia arriba descrita, de manera que pueda suspender trabajos que estén fuera de las normas de HSE.

8.10 Gestor HSE

El Gestor HSE podrán ser Técnico o Tecnólogo en cualquier área, con experiencia mínima de 6 meses en el campo de aplicación de la labor. Éste debe ser una persona con dedicación exclusiva y debe poseer gran conocimiento en Microsoft Office, ser diligente, con suficiente autonomía y además debe poseer conocimientos claros en todo lo relacionado con

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

instructivos, normas, directrices, manuales HSE, etc., aplicables a todos los proyectos dentro de la Refinería.

8.11 Perfiles y Competencias para el Personal de HSE

Es obligación del CONTRATISTA suministrar personal idóneo y acreditado con la capacitación requerida. Así mismo el contratista deberá adjuntar a su propuesta una relación detallada del personal (hoja de vida) que estará asignado para la gestión HSE del contrato adjuntando los siguientes documentos:

Certificación del estado físico adecuado para los trabajos de alto riesgo (trabajos en altura y espacios confinados, entre otros). El CONTRATISTA debe disponer de esta información porque los representantes de la Refinería la podrán solicitar en cualquier momento.

Certificación de competencia para las especialidades que así lo requieran. Para el caso de los funcionarios HSE del contratista, se establecen tres niveles de conocimiento, según la clasificación del riesgo y el tiempo de exposición de los trabajadores del contrato a realizar:

Vigías o Gestores de Permisos;
 Supervisores HSE, inspectores HSE o Rescatistas y
 Coordinadores HSE, Especialistas HSE o Asesores HSE.

8.12 Suministro de personal para la gestión de HSE

Es obligación del CONTRATISTA suministrar y mantener durante la planeación y ejecución de los trabajos, el recurso de personal que estará asignado para la gestión HSE.

El contratista suministrará:

Un Inspector de HSE por cada cuadrilla en cada turno de trabajo en los siguientes casos:

- a) En caso que durante el turno trabajen cincuenta o más personas del equipo del contratista, ó**

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

b) En caso que la valoración del riesgo en las actividades a ejecutar sea M, H o VH.

Una vez firmado el contrato, el contratista se compromete a gestionar inmediatamente el ingreso del personal de HSE para que desarrolle la planeación y elaboración del Plan de Gestión, incluyendo todo el proceso de planificación de riesgos (valoración de actividades, tareas críticas, procedimientos SAS – SAES) de acuerdo al PDT de la obra. Igualmente, la planeación de la logística requerida para el contrato.

Igualmente, el contratista será completamente responsable por el cumplimiento de las leyes y reglamentaciones locales y nacionales que apliquen y las reglamentaciones de la Refinería en general.

9. ELEMENTOS DEL PLAN DE HSE

Con el fin de asegurar la gestión HSE del proyecto y tener claro el esquema de trabajo, los representantes de la Refinería adjuntarán a los DPS un Plan Integral HSE que contendrá los siguientes aspectos:

- Especificaciones Técnicas para la adquisición y suministro de Elementos de Protección Personal.
- Gestión de Peligros y Efectos
- Análisis Integral de Riesgos
- Plan Logístico
- Plan de Manejo Ambiental
- Plan de Salud Integral
- Plan de Capacitación y Entrenamiento
- Estrategias de permisos

Este plan debe involucrar todos los niveles de la organización con una clara asignación de responsabilidades para tareas tales como: establecimiento y divulgación de políticas, identificación de objetivos y metas, elaboración de panoramas de riesgos, preparación de normas y procedimientos, programas de entrenamiento, programas de inspección, planes, etc., siempre teniendo como fin principal el mejoramiento continuo.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

9.1 Especificaciones Técnicas para la adquisición y suministro de Elementos de Protección Personal

Tabla 1. Especificaciones técnicas para uso de EPP

PELIGRO	EPP	ESPECIFICACIÓN o NORMATIVA A CUMPLIR
Salpicadura de líquidos o material particulado no peligroso	Ropa de trabajo	De color verde, fabricada con tela de gramaje entre 7-8 oz/yard ² y con el estampe de la empresa. La ropa de trabajo debe ajustarse a la talla del trabajador (tallas S, M, L, XL).
Esquirlas calientes	Ropa de trabajo para soldadores	Camisa de color verde, fabricada con tela de gramaje entre 13-14 oz/yard ² . Pantalón de jean azul, fabricada con tela de gramaje entre 13-14 oz/yard ² .
Esquirlas calientes, superficies calientes	Capucha, mangas de carnaza, delantal de carnaza, polainas de carnaza y guantes de carnaza.	
Caída de objetos	Casco de seguridad	ANSI Z89.1
Material particulado o partículas proyectadas	Gafas de seguridad	ANSI Z87.1
	Monogafas de seguridad	ANSI Z87.1
Radiación no ionizante, material particulado proyectado	Monogafas para soldadura autógena	ANSI Z87.1
	Anteojos para soldadura con lente No. 5	ANSI Z87.1
	Careta para soldar con porta vidrio levantara	ANSI Z87.1
Material particulado proyectado, posibles salpicaduras de sustancias químicas	Careta para esmerilar	ANSI Z87.1
Ruido	Tapones auditivos desechables	ANSI Z3.19
	Protector auditivo tipo copa	ANSI Z3.19 EN 352-3
Ruido que exceda los 110 dB(A)	Doble protección auditiva	ANSI Z3.19 EN 352-3
Cortaduras y Punzonamiento	Guantes de vaqueta	De buena calidad
Choque eléctrico	Guantes dieléctricos Tapetes Dieléctricos Manta Dieléctrica	IEC 903 De buena calidad
Caída de objetos y punzonamiento	Botas de seguridad	ANSI Z-41-4. Fabricadas en cuero graso o hidrofugado. No se admiten el tenis deportivos de seguridad.
Caída de objetos, punzonamiento y choque eléctrico	Botas de seguridad dieléctricas	ANSI Z-41-4. Fabricadas en cuero graso o hidrofugado. No se admiten el tenis deportivos de seguridad.
Esquirlas calientes	Botas de seguridad caña alta para soldadores	ANSI Z-41-4. Fabricadas en cuero graso o hidrofugado.
Trabajos de limpieza, contacto con lodos o sustancias químicas	Botas de caucho caña alta con puntera de acero	
Presencia de vapores orgánicos y gases ácidos y adicionalmente, material particulado	Respirador de media cara + cartucho químico para vapores orgánicos y gases ácidos + adaptador para prefiltro + prefiltro para material particulado, aprobación N95 o superior	NIOSH 42 CFR-84 El respirador de media cara debe ajustarse a la talla del trabajador (tallas S, M, L).

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

PELIGRO	EPP	ESPECIFICACIÓN o NORMATIVA A CUMPLIR
Presencia de vapores orgánicos y gases ácidos y adicionalmente, material particulado.	Respirador de cara completa + cartucho químico para vapores orgánicos y gases ácidos + adaptador para prefiltro + prefiltro para material particulado, aprobación NIOSH N95.	NIOSH 42 CFR-84 El respirador de cara completa debe ajustarse a la talla del trabajador (tallas S, M, L).
Presencia de humos de soldadura	a) Respirador de media cara + prefiltro para material particulado, aprobación NIOSH N95. b) Respirador libre de mantenimiento de aplicación especial para trabajos de soldadura, aprobación NIOSH N95. Ejemplo: Ref. 8214 de 3M. <u>Se requiere garantizar la compatibilidad de la protección respiratoria de soldador con su protección visual.</u>	NIOSH 42 CFR-84 El respirador de media cara debe ajustarse a la talla del trabajador (tallas S, M, L).
Presencia de humos de soldadura y presencia de vapores orgánicos	a) Respirador de media cara + cartucho químico para vapores orgánicos y gases ácidos + adaptador para prefiltro + prefiltro para material particulado, aprobación NIOSH N95. <u>Se requiere garantizar la compatibilidad de la protección respiratoria de soldador con su protección visual.</u>	NIOSH 42 CFR-84 El respirador de media cara debe ajustarse a la talla del trabajador (tallas S, M, L).
Contacto con sustancias químicas como hidrocarburos, aceites, cáusticos, ácidos y solventes.	Guantes de nitrilo Guantes de neopreno	El guante debe ajustarse a la talla del trabajador.
Trabajo en alturas	Arnés de cuerpo completo con doble eslinga	ANSI Z359.1
	Línea de seguridad con absorbedor de choque para trabajos en alturas superiores a cinco metros	ANSI Z359.1
	Línea de seguridad para restricción de movimiento.	ANSI Z359.1
	Línea de seguridad con sistema retráctil	ANSI Z359.1 ANSI 10.14
	Líneas de vida verticales y horizontales de acuerdo al requerimiento	ANSI Z359.1, ANSI A10.14
Trabajo en espacio confinado con posible contacto con material particulado peligroso	Traje de protección corporal para contacto con material particulado peligroso. Tyvek®	Tyvek® TY-120S
Trabajo en espacio confinado con posible contacto con líquido peligroso	Traje de protección corporal para contacto con líquidos peligrosos. Ej: Lodos, soda. Tychem®QC	Tychem®QC QC120S

Nota 1. Los elementos descritos en la tabla deben tener la contramarca que certifique el cumplimiento de estándares de la norma internacional (NIOSH /OSHA/ANSI y CEE) es requisito para su respectiva validación.

Nota 2. En ningún momento se exige a la empresa Contratista del suministro de los equipos especiales en las actividades que de acuerdo a su análisis de riesgos sean requeridos.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

9.2 Gestión de Peligros y Efectos

- El Coordinador HSE del Contratista debe entregar una tabla de valoración y caracterización de riesgos final como producto de la información del PDT aprobado, en el se entrega un guía del formato para plasmar el contenido de esta tabla.
- El documento final entregado por la empresa Contratista, con la valoración y caracterización de los trabajos a ejecutar debe ser aprobado conjuntamente por la Interventoría.
- La valoración y caracterización de riesgos asociados a los trabajos a realizarse debe incluir, por lo menos, la siguiente información:
 - Valoración RAM.
 - Requerimiento de SAS de Proceso y/o Eléctrico.
 - Tipo de Análisis de Riesgos aplicables (ATS o 3 Qués).
 - Tipo de Permisos de trabajo aplicable (Frío, Caliente y/o Eléctrico).
 - Tipo de Certificado de Apoyo aplicable.
 - Requerimiento de andamio, movimiento de carga y/o Plan de rescate etc.
 - Observaciones adicionales.
- Con el diligenciamiento completo del formato de valoración y caracterización de riesgos, el Contratista de obra debe entregar a la Interventoría el conteo global de permisos de trabajo (en frío, en caliente y eléctrico) y certificados de apoyo a utilizar durante los trabajos. La entrega de esta información se deberá realizar con semana de anticipación al inicio de las obras.

9.3 Análisis Integral de Riesgo

A partir del documento aprobado de Valoración y Caracterización de los trabajos a ejecutar y al Análisis Integral de Riesgo (AIR) elaborado por la Refinería y el Equipo del Proyecto, se inicia el proceso de elaboración de los Análisis de Riesgos, ya sea ATS o 3 Qué, según aplique. Para desarrollar este tópico se debe tener en cuenta que:

- El Contratista debe disponer de los procedimientos escritos para realizar los trabajos de las diferentes especialidades durante el desarrollo del proyecto, estos procedimientos deben ser revisados por la Interventoría.
- Teniendo como base los procedimientos escritos para realizar los trabajos, el CONTRATISTA en compañía de Operaciones deberá realizar los análisis de riesgos (ATS y 3 Qué). El formato para la elaboración de los ATS será suministrado por la Interventoría y será diligenciado en computador. La asesoría HSE y Operacional, revisará junto con el

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

personal de operaciones según corresponda, aprobará en la etapa de ejecución los ATS valorados con riesgo M, H y VH.

- Si durante la ejecución de los trabajos, el procedimiento de trabajo o las condiciones del trabajo cambian, el Contratista debe suspender el trabajo y modificar el ATS e informar previamente a la Refinería, para su validación de acuerdo al esquema establecido.
- Es responsabilidad de la firma CONTRATISTA ejecutora realizar, documentar y entregar al personal HSE de la Interventoría los Análisis de Riesgos (ATS).
- El personal HSE y técnico de la Interventoría en conjunto con operaciones de la Refinería realizarán la revisión y validación de los Análisis de Riesgos realizados por el Contratista.
- El Contratista debe garantizar un adecuado archivo de los análisis de riesgos revisado y aprobados, con el fin de facilitar la labor de conformación de los paquetes de permisos de trabajo.

Es obligación del Contratista de obra antes de los trabajos, divulgar el Análisis Integral de Riesgo a todos los niveles de su organización y darle cumplimiento a los controles establecidos en este documento.

Así mismo es obligación de la Refinería, hacer cumplir al 100% los controles establecidos en el Análisis Integral de Riesgos. Su incumplimiento es causal de multas.

9.4 Plan Logístico

9.4.1 Condiciones Generales

Para desarrollar las actividades dentro de la etapa de ejecución, es indispensable la aplicación de la nueva estrategia de permisos de trabajo, la cual involucra una programación en el *Sistema de Información de Riesgos*, previa a la realización de cualquier actividad dentro de la Refinería; especialmente en la movilización y desmovilización de los recursos necesarios para la aplicación de la logística.

De acuerdo a las necesidades del proyecto, el CONTRATISTA ubicará y acondicionará contenedores de herramientas y materiales y baños portátiles por el tiempo que dure el contrato, en las áreas que la Refinería defina, previo visto bueno del Jefe de la Planta donde se ejecutarán los trabajos.

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

El CONTRATISTA será responsable de mantener los sitios de trabajo en completo orden, aseo, higiene y libre de desechos. Las zonas deben estar debidamente iluminadas conforme a las normas y estándares de seguridad eléctrica de la Refinería.

A la terminación del contrato, el CONTRATISTA deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden. Igualmente, deberá proceder a desocupar y asear las instalaciones permanentes que la Refinería, le hubiere autorizado usar.

Dentro del plan logístico se describen las siguientes especificaciones y ubicaciones de los equipos necesarios en el contrato:

9.4.2 Contenedor de Herramientas y Materiales

Función

La función principal de los contenedores es brindar comodidad y facilitar las actividades en áreas deficientes de infraestructuras fijas.

Especificaciones

Las dimensiones aceptadas para contenedores son de 20 y 40 pies de largo x 8 pies de ancho por lo tanto el CONTRATISTA debe instalar contenedores como bodega para almacenar herramientas y materiales; los cuales deben tener conexión a energía eléctrica con transformador a 440/220-110 voltios, tener facilidad para transporte, izaje, instalación y retiro, estar pintados con pintura de color blanco o aluminio, llevar en lugar visible aviso de identificación con el nombre de la compañía, número asignado, número y objeto del contrato, interventor, teléfono, fecha de instalación, fecha de retiro, ubicación, servicio del contenedor, el cual debe ser en fondo amarillo, letras negras y borde perimetral negro, como se muestra en la figura 2.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

60c.

EMPRESA XXXXXXX No asignado. _____

CONTRATO No.: _____

OBJETO DEL CONTRATO: _____

INTERVENTOR: _____

TELÉFONO: _____ RADIO: _____

FECHA DE INSTALACION: _____

FECHA DE RETIRO: _____

UBICACIÓN: _____

SERVICIO DEL CONTENEDOR: _____

40cm

Figura 2. Aviso de Identificación del Contenedor

Ubicación

El CONTRATISTA estará sujeto a la ubicación del contenedor según lo estipulado por el Líder HSE de la parada de planta, previa aprobación del Comité de Gerenciamiento de activos y se dará a conocer la ubicación exacta; en el Kick off Meeting.

9.4.3 Baños

Función

La función de los baños portátiles es la de prestar servicio al personal del contrato que lo requiera en áreas o zonas donde es insuficiente un establecimiento o estructura fija de servicios sanitarios debido al acceso o arquitectura del lugar.

Especificaciones

El CONTRATISTA debe prever la instalación de un baño portátil por cada 15 trabajadores, tal como lo estipula la legislación Colombiana en Salud Ocupacional, previendo la instalación de baños para hombres y para mujeres; el cual debe estar dotado con papel higiénico y jabón en cantidades suficientes para atender las necesidades de los usuarios. Este dispositivo portátil debe estar acondicionado antes de iniciar la obra y se debe asegurar que

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

se mantengan siempre aseados y en correcto funcionamiento. Los residuos orgánicos acumulados en los baños portátiles deben ser retirados por el CONTRATISTA diariamente para evitar la emisión de olores y disponerlos en los sitios autorizados por la Refinería cuando aplique o en su efecto por la entidad ambiental. El procedimiento para el retiro de estos residuos estará claramente definido en el Plan de Manejo Ambiental del contrato.

Ubicación

El CONTRATISTA estará sujeto a la ubicación de los baños según lo estipulado por el Líder HSE de la parada de planta, previa aprobación del Comité de Gerenciamiento de activos y se dará a conocer la ubicación exacta; en el Kick off Meeting.

9.4.4 Servicio de Alimentación

La empresa CONTRATISTA debe acogerse a las directrices que la Refinería establece para la preparación, transporte y consumo de alimentos, las cuales contemplan que todo trabajador que labore dentro de la Refinería, debe consumir los alimentos en algunos de los dos sitios establecidos. Alternativamente la empresa CONTRATISTA podrá trasladar a su personal a algún sitio de la ciudad para el consumo de la alimentación.

9.4.5 Suministro de Hielo y Dispensadores de Agua

El CONTRATISTA debe suministrar permanentemente hielo en cubos protegidos con bolsas plásticas y en condiciones higiénicas aceptables para el consumo humano y dispensadores con agua potable de 20 litros con sus respectivos vasos desechables, ubicados en los frentes de trabajo que tenga la obra.

9.4.6 Plan de Emergencia

Generalidades:

El CONTRATISTA debe elaborar un Plan de Manejo de Emergencia, el cual debe contemplar los siguientes aspectos:

- ✓ Rutas de evacuación y puntos de encuentro de las áreas donde el CONTRATISTA desarrolle sus actividades.
- ✓ Procedimientos de rescate para trabajos al interior de espacios confinados.
- ✓ Disponibilidad de guardias externos de espacio confinado.
- ✓ Procedimientos de rescate para trabajos en alturas los cuales deben ser particulares para cada escenario y elaborados por personal competente de acuerdo a la Resolución 736 de 2009 (modificación resolución 3673 del 28 de Septiembre de 2008).

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

- ✓ El plan de rescate debe ser escrito, practicado y certificado que garantice una respuesta organizada y segura, para acceder, estabilizar, descender y trasladar a un servicio médico apropiado, a un trabajador que haya sufrido una caída y esté suspendido de sus equipos personales de protección contra caídas, o haya sufrido una lesión o afección de salud en un sitio de alturas. Debe garantizar la disponibilidad de equipos certificados para realizar la operación de rescate en el sitio de trabajo y una capacitación específica sobre rescate a los trabajadores expuestos.
- ✓ El plan de rescate debe ser elaborado por cada sitio de trabajo o actividad a realizar en alturas, diseñado por una persona calificada, actualizado y disponible en el lugar de trabajo.
- ✓ Los equipos asignados para el rescate deben ser certificados e inspeccionados por control de emergencia para realizar la operación de rescate y ajustados al tipo de operación en lo referente a longitudes, compatibilidad y resistencia a condiciones ambientales.

Todo el personal que participen la ejecución del proyecto debe conocer los procedimientos que le aplica en casos de emergencia, mientras pertenezca en las instalaciones de la Refinería, la divulgación de estos procedimientos será responsabilidad de la Coordinación del Proyecto con la Gestión del Contrato.

9.4.7 Plan de Apoyo Integral del Contratista

El CONTRATISTA deberá suministrar recursos con el fin de establecer apoyo y control si es el caso de una emergencia de acuerdo con las características de ésta.

Recurso humano

- Coordinador de Seguridad.
- Brigada de Emergencias.
- Asesor ARP.

Recurso logístico.

- Plano de Rutas de evacuación y puntos de encuentro.
- Listado de teléfonos y números de emergencia.
- Radios de comunicación intrínsecamente seguros.
- Seguridad social para todo el personal.
- Afiliación a la ARP, Seguro Social.
- Seguro de vida contractual.

Físico Técnico.

- Extintores tipo ABC.
- Camilla portátil.
- Cinta de demarcación.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

- Conos de señalización.
- Colombinas para demarcación de áreas.
- Botiquín.

9.4.8 Brigadas de Apoyo para la Evacuación en Caso de Emergencias

Conformación y Entrenamiento

Para la ejecución del **“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”** el CONTRATISTA deberá establecer la conformación, las funciones, los requerimientos y el entrenamiento de las brigadas, con el fin de tener a disposición un grupo de personas competentes, que en algún momento de emergencia puedan servir de apoyo.

La conformación de las Brigadas se hará efectiva una vez el CONTRATISTA inicie los trabajos, estos brigadistas tendrán un distintivo suministrado por la empresa CONTRATISTA.

Las brigadas de apoyo que se conformen actuarán una vez sean solicitadas en emergencias, para la evacuación del personal en el proyecto.

Competencias del personal Brigadista:

Conocimientos Básicos de Primeros Auxilios, incluye:

- Resucitación cerebro-cardiovascular (RCCP).
- Inmovilización y transporte de lesionados.
- Valoración de pacientes ABC y signos vitales.
- Manejo de Botiquín de primeros auxilios.
- Manejo básico de intoxicaciones y envenenamientos.
- Atención básica para quemados.
- Lesiones del tejido óseo y blando.

Conocimientos de Contraincendios que incluye:

- Manejo de extintores de 20 libras y manejo de mangueras de 1 ½”.
- Manejo de productos inflamables.
- Sistemas Contraincendios.
- Técnicas básicas de rescate en área confinadas.

Conocimientos de evacuación que incluye:

- Técnicas de orientación y movilización.
- Identificación de señales de evacuación.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

- Manejo y comportamiento de las personas en situaciones de emergencia.

9.5 Plan de Manejo Ambiental

Generalidades:

Como primera medida EL CONTRATISTA debe acogerse al Plan de Manejo Ambiental entregado por la Refinería para el manejo, almacenamiento temporal y disposición de los residuos generados durante el proyecto.

El CONTRATISTA debe retirar los residuos generados en la realización de sus actividades, desde el sitio de generación hasta el área de disposición temporal establecida por el Plan de Logística del Contrato.

EL CONTRATISTA, será el responsable de suministrar las canecas metálicas y/o plásticas con tapa removible (según sea la indicación del residuo a manejar), requeridas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos industriales de acuerdo a los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental.

Se designará por parte de la Refinería, un sitio para disposición temporal de residuos el cual se demarcará con cintas y letreros. Dichas áreas se deben utilizar en forma apropiada. La disposición de residuos en el área de trabajo será temporal y controlada. El contratista debe coordinar la evacuación de los residuos hacia el Centro de Residuos Sólidos y Relleno Sanitario.

La disposición y manejo de residuos se desarrollará de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Residuos Inertes.**

Esta clasificación asociará escombros, refractario, revestimiento térmico (Silicato de Calcio, lana de vidrio, coque, kawool). Estos residuos serán almacenados en el sitio destinado para la disposición final de residuos.

- **Residuos Orgánicos / Inorgánicos**

Las basuras domésticas, el papel higiénico usado, las cajas de comida, se depositarán en bolsas plásticas negras, así como las mascarillas y los guantes, serán almacenados temporalmente y posteriormente se trasladarán hasta el Relleno Sanitario.

- **Residuos Reciclables:**

El vidrio, el cartón, el cable, el caucho, el papel, el plástico, la madera y el aluminio, son residuos aprovechables y reciclables. Todos los materiales se clasificarán en la fuente y

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

posteriormente serán almacenados en las zonas de **reciclaje** del Centro de Disposición de Residuos Sólidos.

9.6 Impacto Social

El proyecto “**MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN**” no generará impacto social negativo a las comunidades cercanas porque es un proyecto que se ejecutará dentro de las instalaciones de la Refinería.

En la etapa de ejecución generará un impacto social positivo ya que se empleará mano de obra de la región.

9.7 Plan de Salud Industrial

9.7.1 Actividades del Plan de Salud Industrial

a. Afiliación ARP

El personal de HSE del CONTRATISTA deberá realizar auditorías para verificar la afiliación de los trabajadores a la ARP. El 100% de los trabajadores del contrato deben estar afiliados al Sistema General de Seguridad Social.

b. Examen de Ingreso

Este debe ser practicado por un Médico Especialista en Salud Ocupacional de acuerdo con la resolución 2346 de 2007. Enfocado a evaluar la aptitud y condiciones de salud del candidato, teniendo en cuenta las características del trabajo a desarrollar y según los riesgos ocupacionales a los cuales va a estar expuesto el personal.

Es responsabilidad de la empresa ejecutora solicitar un reporte médico en el que conste:

Resultado de aptitud de cada una de los trabajadores (informe si el trabajador presenta alguna alteración, enfermedad o seguimiento especial).

Listado de Hipertensos y definir si están en seguimiento médico.

La evaluación médica permitirá determinar si el trabajador está apto para realizar actividades de alto riesgo.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

c. Inducción al Plan de Salud Industrial.

La inducción del Plan de Salud Industrial se realiza para todo el personal que participe en el proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN”.

d. Charlas Educativas

Es una actividad cuyo objetivo es educar, informar a los trabajadores sobre algún tema en específico. El resultado es el cambio de actitud con el fin de prevenir los accidentes y/o enfermedades ocupacionales y en general.

e. Visitas Ocupacionales

Durante la ejecución del proyecto se realizarán visitas ocupacionales, por parte del personal de enfermería y asesores de las ARP quienes a su vez deberán coordinar previamente la fecha y la hora con el equipo de HSE.

Las visitas se realizaran por las siguientes razones:

- Asegurar el cumplimiento de las premisas.
- Vigilancia al cumplimiento de las normas fundamentales de seguridad.
- Comprobar que en los puestos de trabajo exista un ambiente sano y seguro que fortalezca una salud física y mental optima de los trabajadores.
- Investigación, análisis y acciones a los eventos ocupacionales que se presentan repetitivamente y llevan a consultar a la enfermería.
- Vigilancia epidemiológica de las diez primeras causas de los eventos ocupacionales y no ocupacionales.
- Atender las necesidades y sugerencias de los trabajadores.
- Verificar que el suministro del hielo y del agua estén en condiciones higiénicas y actas para el consumo de la personas.
- Resultado de aptitud de cada una de los trabajadores (informe si el trabajador presenta alguna alteración, enfermedad o seguimiento especial).
- Listado de Hipertensos y definir si están en seguimiento médico.

9.8 Plan de Capacitación y Entrenamiento

La ejecución del plan de capacitación y entrenamiento permite que las personas que se encuentran involucradas en la obra, tengan acceso a la información de seguridad que requieren con el fin de proteger sus vidas, las de sus compañeros y minimizar y controlar los riesgos hacia el medio ambiente. Este plan está definido en dos fases:

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

Inducción previa

El personal de labor de la empresa ejecutora debe recibir.

- Inducción general HSE para los trabajadores como condición de ingreso a laborar en la refinería. Esta es ofrecida de forma gratuita por la Refinería a cada uno de los trabajadores. Esta es una capacitación que conduce a una evaluación cuya aprobación acredita al trabajador a ingresar a laborar en la refinería, por tanto es una inducción de carácter obligatorio. El proceso de inscripción de los trabajadores debe hacerse por parte de la Interventoría de acuerdo al formato previsto para este caso.
- Inducción específica para los trabajadores antes de iniciar labores en campo. Esta inducción debe tener una duración mínima de tres horas y los temas a tratar en la misma son: Factores de riesgo ocupacional, Manejo adecuado de herramientas, riesgos durante el izaje y el trabajo en altura, EPP, Plan de llamadas, Disposición de residuos sólidos, Orden y aseo en la planta, procedimientos y áreas de disposición de residuos, plan de evacuación. El responsable de esta charla es el Coordinador HSE de la Empresa Ejecutora.

El personal coordinador de actividades en HSE de la empresa ejecutora debe recibir:

- Inducción general HSE como condición de ingreso a laborar en la refinería. Esta es ofrecida de forma gratuita por la Refinería a cada uno de los trabajadores. Esta es una capacitación que conduce a una evaluación cuya aprobación acredita al trabajador a ingresar a laborar en la refinería, por tanto es una inducción de carácter obligatorio. El proceso de inscripción de los trabajadores debe hacerse por parte de la Interventoría de acuerdo al formato previsto para este caso. El responsable de esta charla es el Coordinador HSE de la Empresa Ejecutora.
- Inducción específica para el Interventor, Inspectores y vigías de seguridad. Esta inducción debe tener una duración mínima de dos horas y los temas a tratar en la misma son: Indicadores de gestión HSE, requerimientos y condiciones para la sistemática HSE, responsabilidad de profesionales HSE, procedimientos del plan HSE. El responsable de esta charla es el Coordinador HSE de la Empresa Ejecutora.

El personal administrativo de la empresa ejecutora debe recibir:

- Inducción general HSE como condición de ingreso a laborar en la refinería. Esta es ofrecida de forma gratuita por la Refinería a cada uno de los trabajadores. Esta es una capacitación que conduce a una evaluación cuya aprobación acredita al trabajador a ingresar a laborar en la refinería, por tanto es una inducción de carácter obligatorio. El proceso de inscripción de los trabajadores debe hacerse por parte de

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

la Interventoría de acuerdo al formato previsto para este caso. El responsable de esta charla es el Coordinador HSE de la Empresa Ejecutora.

- Inducción al Plan HSE: En esta charla se comparten los roles y responsabilidades de los administradores y del personal directivo en HSE, haciendo énfasis en normas y estándares de HSE, estrategias y tácticas para realizar visitas y auditorias, permisos de trabajo, normas y precauciones para armar andamios, EPP, trabajos en altura y reporte de incidentes y accidentes, evaluación de lecciones aprendidas, precaución durante las excavaciones, movimiento de cargas, Análisis de Trabajo seguro, los tres Qués. El responsable de esta charla es el Coordinador HSE de la Empresa Ejecutora.

Jornada de Presentación

Como aporte a la integración de todas las personas que laboran para el éxito del proyecto, durante la semana de inicio de labores se destinarán dos horas para realizar la presentación del personal coordinador HSE de la Empresa Ejecutora y al Interventor HSE, así como a los responsables del área en HSE de la Refinería.

Inspecciones durante la ejecución:

- a. Charlas al inicio del turno: Cada supervisor dictará charlas relacionadas con las actividades del día y en temas de HSE, experiencias asociadas al turno anterior, aplicación de las mejores prácticas, análisis para el trabajo seguro. El supervisor registrará la asistencia del personal en una planilla y la reportará diariamente a la Interventoría, así mismo el inspector hará seguimiento y acompañamiento durante el desarrollo de este programa.
- b. Información ante emergencias: Se realizará un simulacro educativo, de acuerdo a los procedimientos descritos anteriormente

9.9 Estrategias de Permisos

- Para la ejecución de los trabajos definidos en el alcance del contrato, el CONTRATISTA aplicará lo dispuesto en el “Manual de Permisos de Trabajo” vigente, y demás instructivos vigentes. Para lo cual deberá tener en cuenta lo siguiente:
- Planear con anticipación y de acuerdo a su PDT los trabajos a realizar en el día a día, de acuerdo a las directrices impartidas por la Refinería y en donde el CONTRATISTA deberá entregar cada miércoles antes de las 11:00 a.m. a la Interventoría contratada la programación de la siguiente semana comprendida desde el sábado hasta el próximo viernes.

	<p>PROYECTO:</p> <p>“MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA”</p> <p>PLAN INTEGRAL DE HSE</p>	
--	---	--

- El CONTRATISTA de obra solicitará como mínimo un (1) mes de anticipación a la Refinería a través de la interventoría, los respectivos formatos para diligenciar los permisos de trabajo en las casillas A, B que son de su responsabilidad y los formatos de la documentación anexa como certificados de apoyo, ATS, 3 QUES.
- Para mayor efectividad en el trámite de los permisos y ATS durante la ejecución del proyecto se deberá cumplir con la siguiente estrategia.
- Los ATS nuevos deberán ser entregados para revisión a la interventoría contratada para el proyecto 7 días antes de la ejecución de la actividad y será la encargada una vez realice la revisión de hacer entrega a operaciones para que emita sus comentarios.
- Los permisos de trabajo Nuevos y Revalidados con las casillas A y B diligenciadas y la documentación soporte (Ej: ATS, Certificados de apoyo, procedimientos de trabajo) serán entregadas a la Interventoría el día anterior a la ejecución de la actividad a las 2:00p.m., la interventoría devolverá el paquete al CONTRATISTA a las 3:30 p.m., quien se encargará de hacer entrega de la documentación previamente validada por la interventoría a operaciones a las 4:00 p.m.
- El contratista debe hacer presencia en el contenedor para trámite de permisos entre 6:30 a.m. a 7:00 a.m. para la firma del permiso por parte de operaciones.
- Para los permisos en ejecución el CONTRATISTA hará entrega del paquete a operaciones una vez finalice la jornada de trabajo.
- Una vez el permiso haya sido emitido por Operaciones, el CONTRATISTA debe colocar la copia del Permiso en campo, cerca al sitio de ejecución de las actividades. Los permisos de trabajo deberán estar protegidos contra deterioro, con bolsa plástica de cierre hermético en lugar visible del sitio de trabajo (este material lo debe suministrar cada CONTRATISTA). La hoja del emisor es de operaciones y queda en el cuarto de control.
- En los casos en que el trabajo se suspende para continuar al día siguiente, al finalizar labores el Supervisor ejecutor debe entregar al Operador, la relación adjunto copia dura de permisos de trabajo. El Operador del turno debe verificar que las condiciones consideradas en el ATS se cumplan y si es necesario debe realizar la prueba de gases; validar la información y dar el recibido a la relación de permisos.
- El permiso de trabajo no exonera al CONTRATISTA de la obligación de ejercer vigilancia para asegurar que todos los trabajos se hagan en forma eficiente y segura.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

- El CONTRATISTA no debe iniciar actividades intrusivas hasta que no haya comprobado y evidenciado la correcta aplicación del Sistema de Aislamiento Seguro (SAS). Cuando el CONTRATISTA ejecutor identifique un riesgo en el sistema o tenga dudas al momento de ejecutar la actividad sobre el correcto aislamiento de los equipos, debe suspender la labor y comunicarlo inmediatamente al Coordinador Operacional o a la Interventoría técnica.

10. REUNIONES DE HSE

El Contratista será responsable de mantener un alto grado de concientización en materia HSE de su personal y el de sus subcontratistas motivando su participación activa en Reuniones HSE internas; para tal fin, organizará Reuniones HSE internas y participará en las requeridas por la Refinería cuando sea invitado.

11. AUDITORÍAS

La Alta Gerencia de la empresa contratista examinará la calidad de la gestión y el grado de realización de los programas mediante inspecciones y/o auditorías periódicas que permitan identificar áreas de mejoramiento. Los resultados de estas inspecciones y las acciones y resultados deberán ser divulgados a todo el personal del proyecto.

El Plan de auditorías deberá indicar áreas a auditar, fechas estimadas y auditores, este programa deberá ser incluido en el Plan de HSE a suministrar previo al inicio de los trabajos.

El Contratista deberá permitir que los representantes de la Refinería tengan acceso al personal, equipos y registros cuando lo soliciten, para permitir la inspección o auditoría a cualquier aspecto de las operaciones del Contratista relacionadas con temas de HSE.

12. REPORTE DE INCIDENTES

El Contratista deberá registrar, valorar, notificar e investigar los incidentes, reales o potenciales, que con ocasión de sus actividades, afecten o puedan afectar personas, bienes, ambiente o la imagen de la Refinería. El plazo máximo para la notificación dependerá de la valoración del riesgo real o potencial. El documento aplicable será suministrado a quien se adjudique el contrato.

	PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA DE LA REFINERÍA” PLAN INTEGRAL DE HSE	
--	--	--

Semanalmente el contratista debe presentar a la Refinería un reporte sobre sus fallas de control, incidentes y accidentes, y después de la finalización del trabajo del Contrato debe entregar un reporte resumen de su desempeño HSE incluyendo las estadísticas de número de accidentes ocupacionales y total de horas hombre trabajadas.

13. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN HSE

Esta evaluación la efectuará el interventor de HSE y se hará en los plazos que se estipule en los términos de referencia, los aspectos que evaluará y que medirán el desempeño de HSE son los que se indican en el documento “Procedimientos de Gestión de Contratista”.

14. PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN HSE

La empresa Contratista deberá garantizar que todo su personal y el de los Sub-Contratistas han recibido la inducción en HSE, la cual es obligatoria para poder ingresar a realizar trabajos dentro de las instalaciones de la Refinería.

Además de la inducción en HSE, el contratista deberá recibir la charla de HSE específica del Plan de Gestión HSE del Proyecto y diariamente propiciará la realización de las charlas de seguridad antes del inicio de las actividades, espacio en el que se divulgarán los análisis de riesgos de los trabajos a ejecutar, temas referentes a la seguridad industrial, salud ocupacional, primeros auxilios, entre otros.

NOTA: Este Plan HSE aplica para el proyecto con Planta en Operación, cuando se efectúen actividades en Parada de Planta el Contratista deberá acogerse al Plan HSE de la Parada.

Anexo 03. Análisis de riesgos cualitativo y semicuantitativo

		"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"			1316	B							
REGISTRO DE RIESGOS				EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO						
No	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
5	Compras y Contratación		No entrega de equipos completos en las fechas programadas, por incumplimiento del proveedor, que pueda causar retrasos.	El proveedor no tiene el personal técnico adecuado para la ejecución del contrato en el tiempo establecido por el cliente	N	Mitigar / Reducir	Realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos	Lider del Proyecto Gestores de contratación	01-06-10	06-06-11	En ejecución	Latente	09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electric con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, así mismo con el suministro de ABB. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN, Confabilidad de Equipo Eléctrico (Empresa) y el proveedor, con el fin de realizar seguimiento a la compra. 07-06-11: Se realizaron pruebas en fabrica a los tableros adquiridos, con participación de representantes de la empresa. Igualmente el líder de la empresa viene realizando
6	Compras y Contratación		No entrega de equipos completos en las fechas programadas, por incumplimiento del proveedor, que pueda causar retrasos.	Dificultad en consecución de materia prima por alta demanda en el mercado.	N	Mitigar / Reducir	Realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos	Lider del Proyecto Gestores de contratación	01-06-10	06-06-11	En ejecución	Latente	09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electric con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, así mismo con el suministro de ABB. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN, Confabilidad de Equipo Eléctrico (Empresa) y el proveedor, con el fin de realizar seguimiento a la compra. 07-06-11: Se realizaron pruebas en fabrica a los tableros adquiridos, con participación de representantes de la empresa. Igualmente el líder de la empresa viene realizando reuniones de seguimiento con los proveedores.
7	Compras y Contratación		Reclamación del contratista del montaje por cambios en las fechas de parada de planta, o retrasos en la entrega de equipos por parte del proveedor, generando sobrecostos del proyecto	Demora en la entrega de equipos comprados para el montaje por contratista de compra	N	Mitigar / Reducir	Seguimiento al Cronograma de entrega de equipos por parte del proveedor Gestionar mayor dinero para compras anticipadas de equipos en caso de presentarse adelanto en las paradas	Gestión del Contrat. Lider del Proyecto-	15-06-10	30-07-11	En ejecución	Latente	26-02-10: La compra de los equipos será un mes después de seleccionar al contratista (presupuesto para Mayo de 2010). 06-04-10: Las compras se realizarán anticipadas, es decir contratos diferentes de compras y montaje. 04-04-11: Se viene realizando seguimiento continuo al proceso de compras, para lo cual se han realizado reuniones con PIN, CEE de la empresa y el proveedor. 07-06-2011: El líder de la empresa viene realizando reuniones de seguimiento con los
8	Compras y Contratación		Reclamación del contratista del montaje por cambios en las fechas de parada de planta, generando sobrecostos del proyecto	Condiciones de mercado, Trabajo de la unidad bajo condiciones subóptimas, Parada no prevista de la unidad	N	Mitigar / Reducir	Hacer seguimiento a las paradas programadas por la empresa con el fin de dar certaza a los ejecutores de los tiempos exactos de ejecución de sus contratos. Realizar reuniones de seguimiento y coordinación de actividades de todos los contratistas que intervienen en la parada de planta.	Gestión del Contrat. Lider del Proyecto-	15-06-10	30-07-11	En ejecución	Latente	06-04-10: Los primeros equipos no se montaran durante Parada de planta, por los demás equipos se realizara la compra anticipada. 12-07-10: Los equipos que se instalaran en Parada de planta, se están comprando con anticipación, dejando un lapso de tiempo entre la entrega y el montaje. 02-11-10: Tiempo tardío para la adjudicación del contrato desmontaje, se mitiga con la programación de la ejecución del montaje.
9	Compras y Contratación		Incluir marcas no aceptadas, por ofertas de menor costo, que pueda impactar en costos, tiempo y calidad del producto final	No mencionar en los pliegos de contratación el listado de marcas aceptadas por la empresa	M	Mitigar / Reducir	En los documentos de contratación se debe especificar la calidad de los equipos que se van a comprar y realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos. Referirse a la lista de marcas aceptadas por la empresa cuando	Lider del proyecto de la empresa	01-03-10	31-01-12	En ejecución	Latente	06-04-10: Dentro de los Data Sheet de la Ingeniería de detalle se encuentra explícito que marcas son aceptadas para este suministro. 07-06-2011: Dentro de las Requisiciones de Material (MR) emitidas por el Departamento de Ingeniería de la empresa se tienen incluidos solo los fabricantes aceptados. Adicionalmente existe un memorando emitido por la Coordinación de Confabilidad de Equipo Eléctrico (CEE) en la cual se listan los fabricantes aceptados.
12	Compras y Contratación		Demoras en el proceso de compras, por inconsistencias en las especificaciones técnicas de los equipos, que pueda generar retrasos y sobrecostos en el proyecto.	No se tiene la información adecuada que se le va a entregar al oferente para su fabricación.	M	Mitigar / Reducir	Se recomienda realizar una revisión exhaustiva de los documentos de compras (Datashet, Mr's etc.) con el fin de disminuir las demoras en este proceso por aclaraciones e inconsistencias en la información presentada a los oferentes. Asegurar con una lista de chequeo que se cumplan requerimientos de las especificaciones técnicas como: claridad de datos, tiempo, que contengan toda la información	PIN Consultoria (especialista eléctrico)	01-03-10	23-06-12	En ejecución	Latente	26-02-10: Se debe garantizar por parte de PIN la entrega de Data Sheet y MRs que cumplan con la solicitud en el alcance del proyecto. 28-05-10: a la fecha el PN ha entregado las MR's y data sheet de la compra de los equipos de las siguientes Plantas: Demex, Torres enfriadoras, acido, Bote de Rio, UOPL. 04-04-11: La Coordinación de Confabilidad de Equipo Eléctrico - CEE de la empresa definió un interfaz único, con el fin de garantizar su participación en todas las etapas del proyecto (incluida la revisión de diseños del proveedor y el cumplimiento a lo requerido por la empresa). 07-06-11: Dentro del proceso de fabricación de los equipos, se tienen contempladas reuniones interdisciplinarias entre el Departamento de Ingeniería, Confabilidad de Equipo Eléctrico y el usuario interno de la empresa para asegurar la correcta especificación de los equipos.
13	Compras y Contratación		Demoras en el inicio del proceso de compras por entrega tardía de los documentos de compra, que pueda retrasar el proyecto.	Entrega tardía de los documentos de parte de la gestión de contratación	L	Mitigar / Reducir	realizar seguimiento con personal de la empresa en los avances de preparación de los documentos y en la definición de los alcances	gestores de contratación Lider de Proyecto- Ing.	06-04-10	06-06-11	En ejecución	Latente	03-05-10: El proceso de compra no ha comenzado debido al cambio de estrategia de la compra de los equipos y de los CCM's de la primera compra 21-05-10: se radico la compra de los equipos de Bote de rio por contratación directa mediante acuerdo de precios. 12-07-10: Se entregó a DAB procesos para la compra de los CCM de Demex cuya parada de planta es en Abril. La gestión de contratación ha determinado realizar cronograma de acuerdo a las paradas de plantas planeadas por la empresa, con el objeto de visualizar las compras que se deben realizar anticipadamente. 04-04-11: Actualmente se tienen en curso cuatro (4) compras, las cuales tienen fechas de entrega anteriores a las fechas de parada.
14	Compras y Contratación		Demora en el proceso de compras y contratación, por trámites internos en la DAB, que pueda ocasionar retrasos en el proyecto.	Especificaciones confusas y el comité evaluador no tiene las competencias suficientes para realizar aclaraciones a los oferentes.	L	Mitigar / Reducir	Solicitar personal idóneo para conformar el grupo evaluador de las propuestas.	Lider de Proyecto- Ing.	06-04-10	06-06-11	En ejecución	Latente	Se realiza periódicamente seguimiento de la gestión de compras con el objeto de controlar pérdidas de tiempo de este tipo.
15	Técnicos		Mala calidad de la ingeniería de detalle, por falta de experiencia y competencia del personal contratista, que pueda impactar en sobrecostos, calidad, tiempo y mantenibilidad, etc.	No se incluyeron los perfiles requeridos del personal en el contrato EPC	M	Mitigar / Reducir	Definir los requerimientos para la selección del contratista EPC para este proyecto.	Gestores de contratación de la empresa Lider proyecto.	01-12-09	23-06-12	En ejecución	Latente	01-02-10: A través del FUC se está exigiendo que la experiencia del contratista cumpla con lo estipulado en los documentos. 26-02-10: Se revisa la valoración de impacto y probabilidad pasando de un riesgo total H a un M que está acorde a los riesgos que se presentan por el evento señalado. 04-04-11: PIN y CEE realizan acompañamiento permanente al desarrollo de las ingenierías, compras, fabricación y los posteriores montajes
16	Técnicos		Reprocesos en el desarrollo del montaje por indefiniciones en la ingeniería, que cause retrasos y sobrecostos.	No involucraron todos los interesados	L	Mitigar / Reducir	Revisión conjunta de ingeniería por parte del área técnica	Gestores de contratación de la empresa - Lider proyecto. CEE de la empresa	06-06-10	30-05-11	En ejecución	Latente	05-09-10 El líder del proyecto junto con los gestores de contratación han desarrollado talleres de constructibilidad en los cuales se invitan al cliente directo y al personal de Mto del área con el objeto de mitigar el riesgo. 08-02-2011: El líder de la empresa del proyecto envió comunicación a PIN donde solicita la elaboración de las ingenierías requeridas para el proyecto. 04-04-11: PIN y CEE realizan acompañamiento permanente al desarrollo de las ingenierías, compras, fabricación y los posteriores montajes
17	Técnicos		Demora en la llegada de los equipos, por definición inadecuada de las especificaciones técnicas de los mismos que impacte en tiempo, costos, etc.	No involucraron todos los interesados	N	Mitigar / Reducir	Cronograma de fabricación con hitos definidos. Revisión por parte de la empresa al proceso de fabricación	Gestores de contratación de la empresa - Lider proyecto. CEE de la empresa	24-09-09	23-06-12	En ejecución	Latente	01-02-10: Se tiene definido el cronograma de fabricación (POT Fase 3) de equipos respaldado por la ingeniería básica respaldada por PIN 06-04-10: Se realizaron las compras anticipadas de los equipos, lo cual nos garantizara que este riesgo no se materialice. 04-04-11: PIN y CEE realizan acompañamiento permanente al desarrollo de las ingenierías, compras, fabricación y los posteriores montajes 04-04-11: Actualmente se tienen en curso cuatro (4) compras, las cuales tienen fechas de entrega anteriores a las fechas de parada.
18	Técnicos		Demora en la entrega de la ingeniería por falta de personal para desarrollarla, que repercute en retrasos y sobrecostos.	Alta demanda del mercado de personal calificado	N	Mitigar / Reducir	Cronograma de entrega de ingeniería con hitos definidos	Gestores de contratación de la empresa S.A. - Lider proyecto.	01-03-10	23-10-12	En ejecución	Latente	26-02-10: Se requiere seguimiento al cronograma de entrega de Ingeniería por parte de la Gestión del Contrat al momento de iniciar la ejecución del contratista seleccionado. 06-04-10: se cambio la estrategia de contratación ya que se realizaron compras anticipadas al contrato de ejecución. 08-02-2011: El líder de la empresa del proyecto envió comunicación a PIN donde solicita la elaboración de las ingenierías requeridas para el proyecto.

"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"				1316	B								
REGISTRO DE RIESGOS				EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO							
No	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
19	Técnicos		Deficiencias en la ingeniería, por falta de comunicación y trabajo en equipo con todas las áreas involucradas en el proceso (proyectos, confiabilidad y mantenimiento), que genere reprocesos, sobrecostos, etc.	No involucraron todos los interesados	M	Mitigar / Reducir	realización de talleres para socializar el proyecto y revisión conjunta de la ingeniería	Gestores de contratación de la empresa - Líder proyecto.	01-03-10	30-05-11	En ejecución	Latente	12-07-10: El grupo de gestión de contratación esta realizando Talleres de constructibilidad, para definir las pautas en el montaje de los equipos, actividad que involucra a todos los interesados en estas reposiciones. 04-04-11: PN y CEE realizan acompañamiento permanente al desarrollo de las ingenierías, compras, fabricación y los posteriores montajes
20	Ejecución y montaje		Reprocesos en el desarrollo del montaje por inexperiencia del contratista, que cause retrasos y sobrecostos.	Falta de competencias del personal que ejecute el contrato	L	Mitigar / Reducir	Definir en los DPS los perfiles y competencias del equipo de trabajo del contratista. Validar lo establecido en los DPS respecto a los perfiles y competencias de las personas que van a ejecutar el trabajo	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-07-10	30-05-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Se reevalúa la valoración de impacto y probabilidad pasando de un riesgo total H a uno M que está acorde a los riesgos que se presentan por el evento señalado. 05-09-10: Se realizó inteligencia de mercado en donde se clasificaron las firmas técnicas para desarrollar esta clase de contratos. 30-09-10: Se realizó audiencia informativa para selección del contratista y se encuentra a la espera del comité evaluador de la empresa y conocer el resultado del contratista adjudicado.
21	Ejecución y montaje		Mayor tiempo en el montaje de equipos por inadecuado análisis de constructibilidad, que pueda generar mayores tiempos de la parada.	Deficiente análisis de constructibilidad, el cual no contempla las situaciones críticas en la construcción.	N	Mitigar / Reducir	Realizar talleres de constructibilidad por planta a intervenir, antes de la ejecución con la participación de operaciones, confiabilidad eléctrica, contratista, Gestión del contrato, PIN.	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-04-10	31-03-12	En ejecución	Latente	26-02-10: Se reevalúa la valoración de impacto y probabilidad pasando de un riesgo total H a uno M que está acorde a los riesgos que se presentan por el evento señalado.
22	Ejecución y montaje		Retrasos en el tiempo de montaje, por interferencias con otros proyectos, que pueda impactar en mayores costos o tiempos en el proyecto.	Falta de comunicación entre la empresa, gestión del contrato y contratista	N	Mitigar / Reducir	Revisión del PDT entre los diferentes participantes de las Paradas	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Identificar interferencias con otros proyecto al momento de iniciar la ejecución y montaje, en cada una de las plantas en donde se realice la parada de planta.
23	Ejecución y montaje		Retrasos en tiempo de montaje, por incumplimiento de las especificaciones de los equipos por parte del fabricante, que genere retrasos en la parada.	Falta de control en todo el proceso de fabricación	L	Mitigar / Reducir	Durante la etapa de fabricación del equipo se debe verificar que los equipos que los mismos cumplan con las especificaciones técnicas requeridas. Visita a los talleres de fabricación de equipos comprados	Consultoría (especialista eléctrico) - Líder de la empresa	01-03-10	23-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Al momento de asignar el contrato, y después de colocada la orden de compra de los equipos, se deben realizar visitas técnicas al fabricante y validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas.
24	Ejecución y montaje		Retrasos en tiempo de montaje, por planeación ineficiente de todas las actividades a desarrollar, que genere retrasos en la parada.	Mala planeación de las actividades a ejecutar	N	Mitigar / Reducir	Revisión diaria del PDT	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Se debe validar la planeación y ajustarla si así se requiere a través de un PDT de acorde a las exigencias de la ejecución y montaje. 05-09-10: Los gestores de contratación tendrán reuniones periódicas con los involucrados en cada parada con el objeto de realizar seguimiento a la planeación. 30-09-10: Seguimiento al cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra se estima el 5 de noviembre de 2010.
25	Ejecución y montaje		Instalación deficiente de equipos, por falta de experiencia o competencia del contratista, que pueda impactar en costos y tiempo en el proyecto.	Falta de competencias del personal del contratista debido a la poca oferta de mano de obra calificada o por reducción de costos del proyecto.	L	Mitigar / Reducir	revisar y aprobar las hojas de vidas del personal técnico que tenga el contratista.	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Se exigió dentro de los DPS que el proponente coloque personal de acorde a los conocimientos técnicos del proyecto. Adicional la gestión del contrato deberá validar la Calidad de la Ingeniería presentada por el contratista durante el proceso de Montaje. 30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010.
26	Ejecución y montaje		Demoras en el montaje, por dificultades en el desmantelamiento de equipos existentes y montaje del nuevo sistema, que genere retrasos en el proyecto.	planeación ineficiente de la ruta crítica del proyecto y de la parada de planta donde se realiza el montaje	N	Mitigar / Reducir	Revisión del PDT diaria y constructibilidad realizada por el contratista.	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: La Gestión del Contrato realizará seguimiento y control a las actividades diarias desarrolladas por el contratista a través del PDT.
27	Ejecución y montaje		Demoras en las actividades de ejecución y montaje, por desconocimiento de la normativa (permisos de trabajo, transporte, ingreso) para realizar trabajos dentro de las instalaciones de la empresa que ocasionen retrasos y mayores costos.	Desconocimiento de la normativa o de los cambios que esta pueda tener. Esto se presenta por que el administrador o responsable del proyecto no informa adecuadamente al contratista sobre los cambios de las	N	Mitigar / Reducir	Revisión del PDT diaria y solicitar un gestor de permisos por parte del contratista	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: Se modificó Riesgo Global de M a L debido a la valoración real de las herramientas y el impacto de ellas sobre el proyecto.
28	Puesta en marcha y entreg		Retraso en la puesta en marcha de los equipos, por no cumplimiento del cronograma de actividades, que retrase la operación de la planta.	Falta de supervisión o de seguimiento de actividades durante la etapa de montaje.	N	Mitigar / Reducir	Revisión del PDT diaria	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: La Gestión del Contrato realizará seguimiento y control a las actividades diarias desarrolladas por el contratista a través del PDT.
29	Puesta en marcha y entreg		Inadecuada operación del sistema, por deficiente capacitación del personal operativo, que puedan causar fallas operacionales.	deficiencia en el proceso de transferencia de conocimiento en cuanto a la operación y las rutinas de mantenimiento del equipo.	N	Mitigar / Reducir	Realizar capacitación al personal de operaciones de la operación de los CCMs y hacer seguimiento por parte de la gestión del contrato. Solicitar cronograma y contenido de capacitaciones a realizar por	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: En los DPS se exige al contratista los requerimientos de las capacitaciones por parte del proveedor de los equipos al personal de Operaciones y Mantenimiento de la empresa.
30	Puesta en marcha y entreg		No entrega a tiempo de caracterización y catalogación de equipos, por inadecuada planeación del contratista, que impacte en el cierre del proyecto o imposibilidad de desarrollar adecuado mantenimiento.	Incumplimiento de roles y responsabilidades del contratista al considerar este ítem poco importante o por que no sabe cual es el proceso para realizar esta actividad en la empresa	N	Mitigar / Reducir		Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	06-06-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra se estima el 5 de noviembre de 2010.

		"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"			1316	B							
REGISTRO DE RIESGOS				EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO						
No	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
31	Puesta en marcha y entrega		Dificultades en el arranque de los equipos, por no contar con asistencia técnica del fabricante de los equipos, que retrase la puesta en marcha de los mismos.	El contratista se niega a visitar nuestras instalaciones por el riesgo país.	N	Mitigar / Reducir	el contratista debe garantizar la presencia del asesor del fabricante de los talleres una vez inicie el contrato	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	06-06-10	30-10-11	En ejecución	Latente	08-11-10: En el contrato de la planta de ácido y bote del río se contó con el acompañamiento de ABB y de Schneider Electric respectivamente. 04-04-11: En los DPS, se incluye la necesidad del acompañamiento del proveedor, durante el proceso de montaje. En el contrato de la planta de Parafinas se tendrá la asesoría de Schneider Electric.
32	Puesta en marcha y entrega		No recibo de los trabajos por parte del cliente, por no cumplimiento de las especificaciones o desviaciones en el alcance, mala calidad de los trabajos, que puede retrasar la entrega y cierre del proyecto.	Oportunismo del fabricante o el contratista, falta de seguimiento al proceso o por que no se involucran los agentes necesarios para garantizar el	N	Mitigar / Reducir	revisión de los certificados de calidad de los equipos y realizar una buena gestión del contrato	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: La empresa y la gestión del contrato realizarán seguimiento a las pruebas en fábrica y sitio de los equipos a instalar en el proyecto.
33	Puesta en marcha y entrega		Fallas en el arranque por incompatibilidades, mala identificación o daños en acometidas eléctricas, que puede retrasar la puesta en marcha de equipos.	Mala especificación de la ingeniería	N	Mitigar / Reducir	Revisar la ingeniería de detalle entregada por el contratista y verificada en campo	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
34	Puesta en marcha y entrega		Entrega de protocolos al personal no adecuado, por indefinición de roles y responsabilidades en el recibo de equipos, que ocasiona demoras en el cierre del proyecto.	Incumplimiento de roles y responsabilidades del contratista al considerar este ítem poco importante o por que no sabe cuál es el proceso para realizar esta actividad en la empresa.	N	Mitigar / Reducir	Seguimiento por parte de la gestión del contrato para verificación de procedimientos correctos	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
35	Logística y transporte		Equipos en mal estado, por inadecuadas condiciones de empaque, transporte, almacenamiento y conservación, que puede impactar en sobrecostos o retrasos para el proyecto	Mal procedimiento de empaque y transporte	N	Mitigar / Reducir	En las condiciones del contrato se debe estipular el correcto empaque y almacenamiento de los equipos antes de realizar la contratación.	Especialista eléctrico de la gestión del contrato - Líder de la empresa	01-03-10	30-10-11	En ejecución	Latente	26-02-10: El proveedor de los equipos deberá garantizar el correcto empaque en DDP y facilitar al contratista un instructivo del correcto almacenamiento de los mismos
36	Logística y transporte		No contar con espacio para la ubicación del contratista en el área de ejecución de los trabajos, por deficiencias en la planeación o no inclusión del proyecto dentro del plan de logística de la parada de planta, que ocasiona retrasos en la	Falta de comunicación y de planeación entre los involucrados	N	Mitigar / Reducir	Realizar reuniones de seguimiento en las obras	Gestión del Contrato. Líder del Proyecto-	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	12-07-10: Se están realizando talleres de socialización de los proyectos en cada planta, con el objeto de definir estos parámetros y necesidades.
37	Logística y transporte		Dificultades para el acceso con los equipos a cada una de las plantas, porque no se encuentran disponibles las facilidades de acceso en planta, que puede ocasionar retrasos, mayores costos.	Mala planeación de la gestión del proyecto	N	Mitigar / Reducir	Realizar estudio de constructibilidad para cada unidad de proceso y con personal involucrado	Gestión del Contrato. Líder del Proyecto Contabilidad Eléctrica PIN	01-01-10	30-10-11	En ejecución	Latente	12-07-10: Se están realizando talleres de socialización de los proyectos en cada planta, con el objeto de definir estos parámetros y necesidades. 05-09-10: Se han realizado visitas a campo con personal de la empresa-AM49 involucrados en el proyecto con el objeto de analizar estas rutas.
38	Logística y transporte		Pérdida de horas hombre, por dificultades de movilización interna del personal, que genere retrasos y mayores costos.	Mala planeación de la parada de planta	N	Mitigar / Reducir	Acogerse a la logística de transporte de la parada de planta implementándolo en el proyecto	Gestión del Contrato. Líder del Proyecto Contabilidad Eléctrica Dpto. Parada de planta	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
39	Logística y transporte		Existencia de restricciones de movilidad de vehículos o maquinaria pesada, por directrices de la compañía, que pueda causar atrasos en los trabajos.	Mala planeación de la parada de planta	N	Mitigar / Reducir	Acogerse a la logística de transporte de la parada de planta implementándolo en el proyecto	Gestión del Contrato. Líder del Proyecto Contabilidad Eléctrica Dpto. Parada de planta	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
40	HSE y Seguridad Física		Accidentes de trabajos, debido a los trabajos en espacios confinados, que pueda ocasionar afectaciones a las personas, y mayores costos y tiempo.	No tener procedimiento adecuado para realizar actividades de alto riesgo.	M	Mitigar / Reducir	Antes de inicio de los trabajos realizar revisión de procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo validados por la empresa y la gestión del contrato, además verificar cumplimiento estricto de cada uno de ellos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
41	HSE y Seguridad Física		Intoxicaciones, por presencia de gases en cámaras, sótanos, etc., que pueda ocasionar afectaciones a las personas, y mayores costos y tiempo.	No tener equipos calibrados para medición de gases tóxicos en el área	M	Mitigar / Reducir	Tener equipos calibrados para medición de gases tóxicos en el área	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
42	HSE y Seguridad Física		Intoxicaciones, por presencia de gases en cámaras, sótanos, etc., que pueda ocasionar afectaciones a las personas, y mayores costos y tiempo.	No tener los EPP adecuados para realizar estas actividades críticas	M	Mitigar / Reducir	Revisión de que todos los trabajadores tengan los EPP adecuados para realizar estas actividades críticas	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
43	HSE y Seguridad Física		Desmantelar equipos energizados, debido a fallas en la logística de estas actividades, que puede ocasionar quemaduras, muerte.	No verificar ausencia de energía en equipos que se van a desmantelar	M	Mitigar / Reducir	Verificar ausencia de tensión en los equipos que van a desmantelarse en el contrato	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
44	HSE y Seguridad Física		Desmantelar equipos energizados, debido a fallas en la logística de estas actividades, que puede ocasionar quemaduras, muerte.	No respetar las reglas de oro para trabajos eléctricos	M	Mitigar / Reducir	Realizar capacitaciones al personal contratista de las de oro para trabajos eléctricos las cuales deben seguirse al pie de la letra en la ejecución de los trabajos.	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución de la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.

"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"				1316		B							
REGISTRO DE RIESGOS				EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD		PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO					
No	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
45	HSE y Seguridad Física		Desmantelar equipos energizados debido a fallas en la logística de estas actividades, que puede ocasionar quemaduras, muerte.	No usar adecuadamente los EPP para realizar estas actividades con equipos eléctricos	M	Mitigar / Reducir	Usar adecuadamente los EPP para realizar estas actividades con equipos eléctricos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
46	HSE y Seguridad Física		Accidentes o explosiones durante la arrancada de la planta, por ejecución de actividades propias de la puesta en marcha, que puede ocasionar daños a las personas e instalaciones.	No tener procedimiento adecuado para realizar actividades de alto riesgo.	N	Mitigar / Reducir	Antes de inicio de los trabajos realizar revisión de procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo validados por la empresa y la gestión del contrato, además verificar cumplimiento estricto de cada uno de ellos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
47	HSE y Seguridad Física		Accidentes o explosiones durante la arrancada de la planta, por ejecución de actividades propias de la puesta en marcha, que puede ocasionar daños a las personas e instalaciones.	No verificar la correcta instalación de los equipos de acuerdo a la ingeniería entregada para construcción y validada por la empresa	L	Mitigar / Reducir	Verificar la correcta instalación de los equipos de acuerdo a la ingeniería entregada para construcción y validada por la empresa	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
48	HSE y Seguridad Física		Accidentes biológicos, por presencia de animales en los cárnicos y sótnos, que ocasiona daños a las personas, e impacto en costos y tiempo.	No realizar inspección al área antes de realizar las actividades	N	Mitigar / Reducir	Realizar inspección al área antes de realizar las actividades	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
49	HSE y Seguridad Física	Seguridad física	Pérdida de materiales o equipo, por falta de planeación para el almacenamiento y custodia de los equipos, causando impactos en tiempo y costos.	Falta de planeación para el almacenamiento y custodia de los equipos	M	Mitigar / Reducir	Realizar planeación minuciosa (con nombres y cargos) para el almacenamiento y custodia de los equipos con el fin de hacer una entrega efectiva de estos equipos desmantelados.	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
50	HSE y Seguridad Física		Accidentes durante la operación de los equipos, por demarcación deficiente o falta de información de los equipos, que puede impactar en la salud de las personas.	Demarcación deficiente o falta de información de los equipos	M	Mitigar / Reducir	Realizar demarcación eficiente con información del nivel de riesgo a que están sujetas las personas que manipulen estos equipos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
51	HSE y Seguridad Física		Accidentes por manejo inadecuado de cargas, por incumplimiento de procedimiento de izaje y manejo de cargas, que puede generar impactos en las personas, costos y tiempo.	Incumplimiento de procedimientos de izaje de cargas	M	Mitigar / Reducir	Antes de inicio de los trabajos realizar revisión de procedimientos de trabajo para actividades de alto riesgo validados por la empresa y la gestión del contrato, además verificar cumplimiento estricto de	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
52	HSE y Seguridad Física		Accidentes, por interferencias o desarrollo de trabajos simultáneos en la parada de planta, que pueda causar afectaciones en las personas, instalaciones y retrasos.	No realizar reuniones diarias de interferencias en la ejecución de contratos	M	Mitigar / Reducir	Realizar reuniones diarias de interferencias en la ejecución de contratos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
53	HSE y Seguridad Física		Riesgos ergonómicos, debido a las actividades de instalación y mantenimiento de los equipos, que genere afectaciones o enfermedades ergonómicas.	No contemplación durante el diseño, el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos	N	Mitigar / Reducir	Contemplación durante el diseño, el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos	gestor de contratación especialidad HSE	01-07-10	30-10-11	En ejecución	Latente	30-09-10: Se cuenta con el cronograma de parada para dar inicio a la ejecución del la obra, se estima el 5 de noviembre de 2010. Se aseguro todos los aspectos HSE en los DPS que serán entregados al contratista asignado.
54	Gerenciamiento del proyecto		Retrasos en las actividades, por fallas en la comunicación con múltiples interlocutores o dueños de planta, que generen mayores costos y tiempo.	Falta de comunicación entre los involucrados	N	Mitigar / Reducir	realizar talleres de socialización del proyecto con los involucrados ya definidos con anterioridad.	Gestores de contratación -Lider del Proyecto	01-08-10	30-10-11	En ejecución	Latente	12-07-10: Con la socialización de los proyectos y talleres de constructibilidad se quiere eliminar este riesgo.
55	Gerenciamiento del proyecto		Subvaloración o sobrevaloración de los costos de actividades de Comisionamiento, por planeación deficiente del presupuesto.	Falta capacidad y bases para estimación de costos	N	Mitigar / Reducir	actualizar costos de asistencia técnica de los proveedores para el montaje de los equipos y puesta en servicio	Gestores de contratación	01-08-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
56	Gerenciamiento del proyecto		Mala calidad del producto o del proyecto por no disponibilidad del personal idóneo para el seguimiento de los equipos en fábrica, que me genere mayor tiempo o costo para el proyecto.	idoneidad del personal que realiza la Intervención en la compra y en el montaje de los equipos	M	Mitigar / Reducir	Enviar personal idóneo para las revisiones de la fabricación de los equipos y seleccionar el personal de interventoría.	Gestores de contratación -Lider del Proyecto Ing.	01-08-10	30-10-11	En ejecución	Latente	Del 17 al 21 de Mayo de 2010 se realizó en la Argentina seguimiento de la fabricación de los equipos de la planta de Acido por parte de un funcionario de la empresa.
57	Gerenciamiento del proyecto		Mano de obra no competente o disponible para la ejecución de los trabajos, por alta demanda de personal en el mercado, que puede impactar en la calidad, costos, tiempo y HSE.	Diversidad de Proyectos, por lo que genera mucha demanda de personal	L	Mitigar / Reducir	realizar inteligencia de mercado para la consecución del personal necesario y/o recurrir a entidades como el SENA, para la consecución del personal.	Contratista	01-08-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
58	Gerenciamiento del proyecto		Cambio en el alcance del proyecto, por efecto del redireccionamiento de la GRB que puede impactar en costos y tiempo en el proyecto.	Inadecuada comunicación entre los involucrados del proyecto	M	Mitigar / Reducir	Realizar talleres con el personal involucrado en el proyecto para alertar el alcance respectivo según la planta en donde se realice el montaje.	PN- CEE Henry Herreño, Gestores de contratación -Lider del Proyecto	22-01-09	30-10-11	En ejecución	Latente	
59	Gerenciamiento del proyecto		Desviaciones en costos, por mala estimación del presupuesto, que puede generar impactos en la economía del proyecto.	Falta capacidad y bases para estimación de costos	L	Mitigar / Reducir	Revisión del presupuesto estipulado en la Ingeniería básica realizada por ITANSUCA	Gestores de contratación PIN	01-01-10	30-10-11	En ejecución	Latente	
60	Gerenciamiento del proyecto		Desviaciones en costos, tiempo y calidad, por deficiente seguimiento de la Gestión del contrato, que puede generar impactos en el cumplimiento de objetivos, sobrecostos, tiempo, etc.	Falta de comunicación entre los involucrados	N	Mitigar / Reducir	tener personal idóneo para todas las etapas del proyecto.	Lider del Proyecto Gestores de contratación	01-02-10	30-10-11	En ejecución	Latente	

		"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"			1316	B							
		REGISTRO DE RIESGOS			EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE RIESGO					
					VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA			FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
No	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	CAUSA BÁSICA	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	ESTADO DE LA ACCIÓN	ESTADO DEL RIESGO	OBSERVACIONES
61	Gerenciamiento del proyecto		Cambio en el alcance del proyecto, por cambios en la estrategia financiera de la empresa, que puede impactar en costos y tiempo en el proyecto.	cambio en las políticas económicas de la empresa para dar prioridad a otros proyectos.	M	Aceptar / Asumir		Tomador de la decisión por parte de la empresa	01-02-10	30-10-11			
1	Compras y Contratación	Grupo 2	Inconformidad en la calidad del producto final (Operaciones no robota dentro del tiempo programado), por inadecuada estrategia de contratación, que genere pérdida en tiempo e impacto en costos y alcance.	Falta de experiencia para realizar procesos contractuales.	M	Mitigar / Reducir	Revisar con el grupo de la gestión del contrato la estrategia mas conveniente para el desarrollo del proyecto	Líder del proyecto - Gestores de contratación	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: Se realizaron a la fecha tres compras de los tableros eléctricos, a los cuales se le ha realizado seguimiento continuo. 03 y 04-03-11: La empresa realizó acompañamiento en las pruebas en fabrica, hechas
1	Compras y Contratación	Grupo 3	Inconformidad en la calidad del producto final (Operaciones no robota dentro del tiempo programado), por inadecuada estrategia de contratación, que genere pérdida en tiempo e impacto en costos y alcance.	Falta de experiencia para realizar procesos contractuales.	M	Mitigar / Reducir	Revisar con el grupo de la gestión del contrato la estrategia mas conveniente para el desarrollo del proyecto	Líder del proyecto - Gestores de contratación	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: Se realizaron a la fecha tres compras de los tableros eléctricos, a los cuales se le ha realizado seguimiento continuo. 03 y 04-03-11: La empresa realizó acompañamiento en las pruebas en fabrica, hechas a los equipos objeto de las órdenes de compra. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN. Confidabilidad de
1	Compras y Contratación	Grupo 4	Inconformidad en la calidad del producto final (Operaciones no robota dentro del tiempo programado), por inadecuada estrategia de contratación, que genere pérdida en tiempo e impacto en costos y alcance.	Falta de experiencia para realizar procesos contractuales.	M	Mitigar / Reducir	Revisar con el grupo de la gestión del contrato la estrategia mas conveniente para el desarrollo del proyecto	Líder del proyecto - Gestores de contratación	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: Se realizaron a la fecha tres compras de los tableros eléctricos, a los cuales se le ha realizado seguimiento continuo. 03 y 04-03-11: La empresa realizó acompañamiento en las pruebas en fabrica, hechas a los equipos objeto de las órdenes de compra. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN. Confidabilidad de
2	Compras y Contratación	Grupo 2	Incumplimiento de contrato, por falta de capacidad de respuesta, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto. No tiene el personal técnico adecuado.	L	Mitigar / Reducir	Definir en los requisitos mínimos la evaluación financiera deseable para poder concursar. Capacidad de endeudamiento, activos, pasivos, capital de trabajo.	DAB Líder del proyecto	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado para mitigar este riesgo. 21-10-10: Se compraron equipos como el CCM de planta de acido y SWG Bote de Rio.
3	Compras y Contratación	Grupo 3	Incumplimiento de contrato, por falta de capacidad de respuesta, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto. No tiene el personal técnico adecuado.	L	Mitigar / Reducir	Definir en los requisitos mínimos la evaluación financiera deseable para poder concursar	DAB Líder del proyecto	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado para mitigar este riesgo. 21-10-10: Se compraron equipos como el CCM de planta de acido y SWG Bote de Rio.
4	Compras y Contratación	Grupo 4	Incumplimiento de contrato, por falta de capacidad de respuesta, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto. No tiene el personal técnico adecuado	L	Mitigar / Reducir	Definir en los requisitos mínimos la evaluación financiera deseable para poder concursar	DAB Líder del proyecto	06-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado para mitigar este riesgo. 31-10-10: Los primeros equipos como el CCM de planta de acido y SWG Bote de Rio llegaron a la empresa a finales de este mes, justo antes del montaje de los mismos. 30-03-11: Se viene haciendo seguimiento al proceso de fabricación de los equipos, con el fin de tener disponibilidad de los mismos, con suficiente antelación al respectivo
5	Compras y Contratación	Grupo 2	Incumplimiento de proveedor de equipos, por falta de capacidad de respuesta técnica, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene el personal técnico adecuado para la ejecución del contrato en el tiempo establecido por el cliente	N	Mitigar / Reducir	realizar la compra de los equipos con proveedores que cumplan con los requisitos mínimos estipulado en los DPS	DAB Líder del proyecto	01-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado, con firmas reconocidas a nivel mundial e incluidas dentro del listado de marcas aceptadas por la empresa para mitigar este riesgo. 09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electrico con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, asimismo con el suministro de ABB. 02-11-10: Los equipos de la primera compra ingresaron a la empresa a finales del mes de octubre, antes de inicio del contrato de montaje.
6	Compras y Contratación	Grupo 3	Incumplimiento de proveedor de equipos, por falta de capacidad de respuesta técnica, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene el personal técnico adecuado para la ejecución del contrato en el tiempo establecido por el cliente	N	Mitigar / Reducir	realizar la compra de los equipos con proveedores que cumplan con los requisitos mínimos estipulado en los DPS	DAB Líder del proyecto	01-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado, con firmas reconocidas a nivel mundial e incluidas dentro del listado de marcas aceptadas de la empresa S.A. para mitigar este riesgo. 09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electrico con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, asimismo con el suministro de ABB. 02-11-10: Los equipos de la primera compra ingresaron a la empresa a finales del mes de octubre, antes de inicio del contrato de montaje.
7	Compras y Contratación	Grupo 4	Incumplimiento de proveedor de equipos, por falta de capacidad de respuesta técnica, que pueda generar retrasos en el proyecto.	El contratista no tiene el personal técnico adecuado para la ejecución del contrato en el tiempo establecido por el cliente	N	Mitigar / Reducir	realizar la compra de los equipos con proveedores que cumplan con los requisitos mínimos estipulado en los DPS	DAB Líder del proyecto	01-04-10	30-10-11	En ejecución	Latente	La compra temprana de los CCM's de Bote de Rio fue radicada el 21 de mayo de 2010. 05-09-10: el 90 % de las compras se ha desarrollado mediante concurso cerrado, con firmas reconocidas a nivel mundial e incluidas dentro del listado de marcas aceptadas
8	Compras y Contratación	Grupo 2	No entrega de equipos completos en las fechas programadas, por incumplimiento del proveedor, que pueda causar retrasos.	El proveedor no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto.	N	Mitigar / Reducir	Realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos	Líder del Proyecto Gestores de contratación	01-06-10	06-06-11	En ejecución	Latente	La compra del CCM de Bote de Rio se realizó con contratación directa mediante acuerdo de precios, figura que minimiza este riesgo. 09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electrico con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, asimismo con el suministro de ABB. 02-11-10: Se entregara esta semana los equipos al contratista desmontaje, el cual verificara que los equipos estén completos, ya que están enhuacalados. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN, Confidabilidad de Equipo Electrico de la empresa y el proveedor, con el fin de realizar seguimiento a la compra.
9	Compras y Contratación	Grupo 3	No entrega de equipos completos en las fechas programadas, por incumplimiento del proveedor, que pueda causar retrasos.	El proveedor no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto. El proveedor no tiene el personal técnico adecuado	N	Mitigar / Reducir	Realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos	Líder del Proyecto Gestores de contratación	01-06-10	06-06-11	En ejecución	Latente	La compra del CCM de Bote de Rio se realizó con contratación directa mediante acuerdo de precios, figura que minimiza este riesgo. 09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electrico con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, asimismo con el suministro de ABB. 02-11-10: Se entregara esta semana los equipos al contratista desmontaje, el cual verificara que los equipos estén completos, ya que están enhuacalados. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN, Confidabilidad de Equipo Electrico de la empresa y el proveedor, con el fin de realizar seguimiento a la compra.
10	Compras y Contratación	Grupo 4	No entrega de equipos completos en las fechas programadas, por incumplimiento del proveedor, que pueda causar retrasos.	El proveedor no tiene la capacidad financiera suficiente para cumplir con el alcance del proyecto. El proveedor no tiene el personal técnico adecuado	N	Mitigar / Reducir	Realizar seguimiento con personal de la empresa en talleres de proveedor para verificar calidad y fechas de entrega de los mismos	Líder del Proyecto - Gestores de contratación	01-06-10	06-06-11	En ejecución	Latente	La compra del CCM de Bote de Rio se realizó con contratación directa mediante acuerdo de precios, figura que minimiza este riesgo. 09-08-10: La empresa ha realizado reuniones de seguimiento con funcionarios de Schneider electrico con el objeto de hacer seguimientos al suministro del SWG bote de Rio, asimismo con el suministro de ABB. 02-11-10: Se entregara esta semana los equipos al contratista desmontaje, el cual verificara que los equipos estén completos, ya que están enhuacalados. 30-03-11: Se realizó teleconferencia con la participación de PIN, Confidabilidad de Equipo Electrico de la empresa y el proveedor, con el fin de realizar seguimiento a la

GESTIÓN DE PROYECTOS
PLANEACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL
REGISTRO DE RIESGOS, EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA, PLANES DE TRATAMIENTO Y MONITOREO DE RIESGOS EN PROYECTOS RESUMEN DE SEGUIMIENTO Y EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

PROYECTO	"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"	LÍDER DEL PROYECTO	
	Fecha de seguimiento:	Julio de 2011	

Indicadores de la gestión de riesgos para el proyecto:

REGISTRO DE RIESGOS		ACCIÓN DE TRATAMIENTO		ESTADO DEL RIESGO			ESTADO - ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
VH	0	Aceptar / Asumir	1	Materializado	Factor	Cant.	En Retraso / Vencida	0
H	0	Transferir	0	Cerrado sin Mitigación	0	0	Cerrada / Sin Ejecución	0
M	23	Mitigar / Reducir	72	Aceptado	0	0	Abierta	0
L	13	Eliminar / Evitar	0	Mitigado	7	6	En ejecución	66
N	37	Explotar	0	Mejorado	0	0	Cerrada	6
Total	73	Total	73	Latente	50	66	Total	72
				Total	57	72		

Resultados de la gestión:

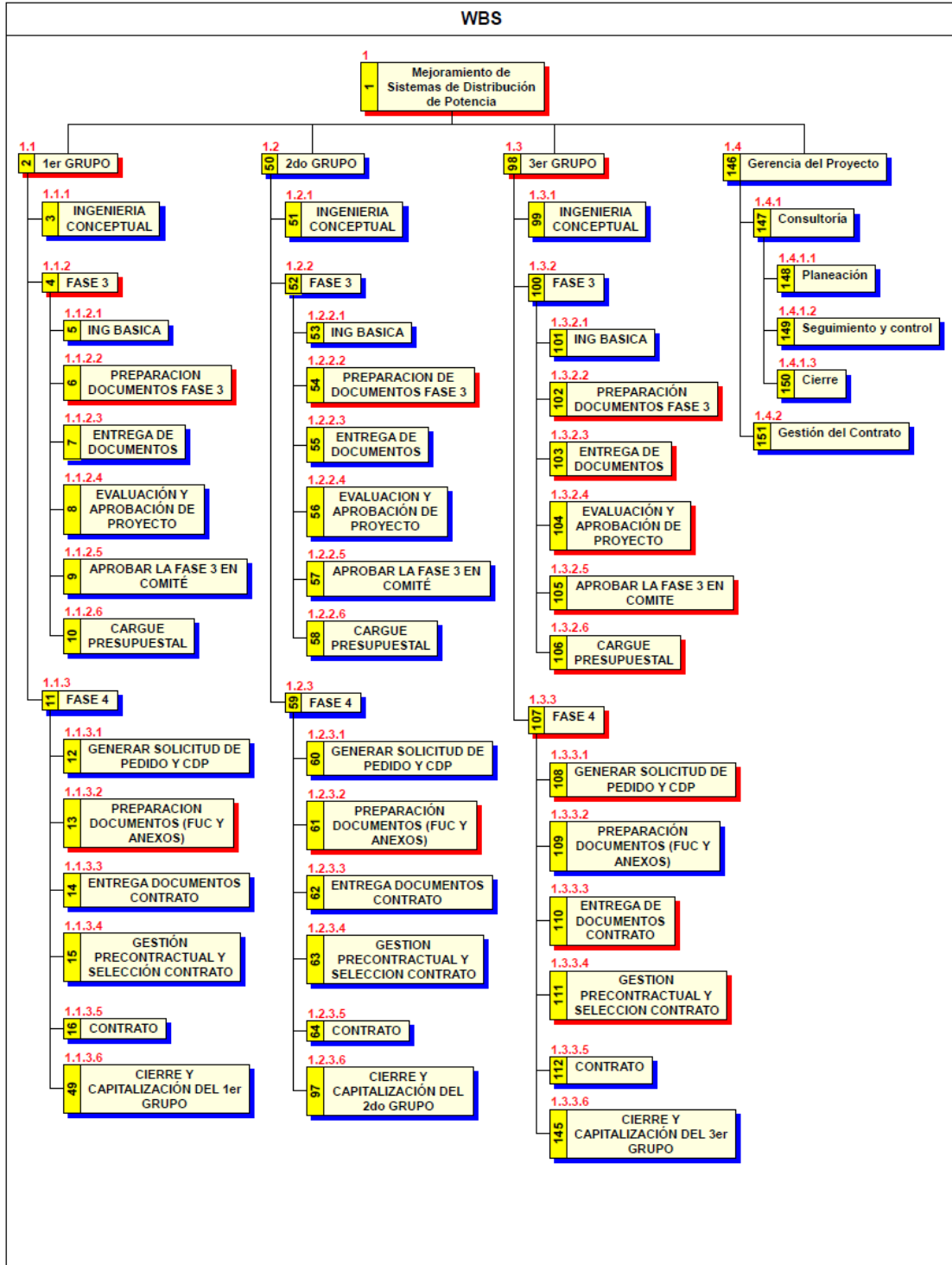
Cumplimiento del Plan	100%	Efectividad del Plan (Riesgos NO Materializados)	100%	Efectividad del Plan (Riesgos Mitigados y Mejorados)	12%	Índice de Gestión de Riesgos (IGR)	65%
-----------------------	------	--	------	--	-----	------------------------------------	-----

Observaciones a los riesgos materializados:

1. El riesgo materializado fue:
2. Fecha de materialización del riesgo:
3. El impacto para el cumplimiento de los objetivos del proyecto fue:

Observaciones al cumplimiento del plan (análisis-acciones correctivas frente a los planes de tratamiento)

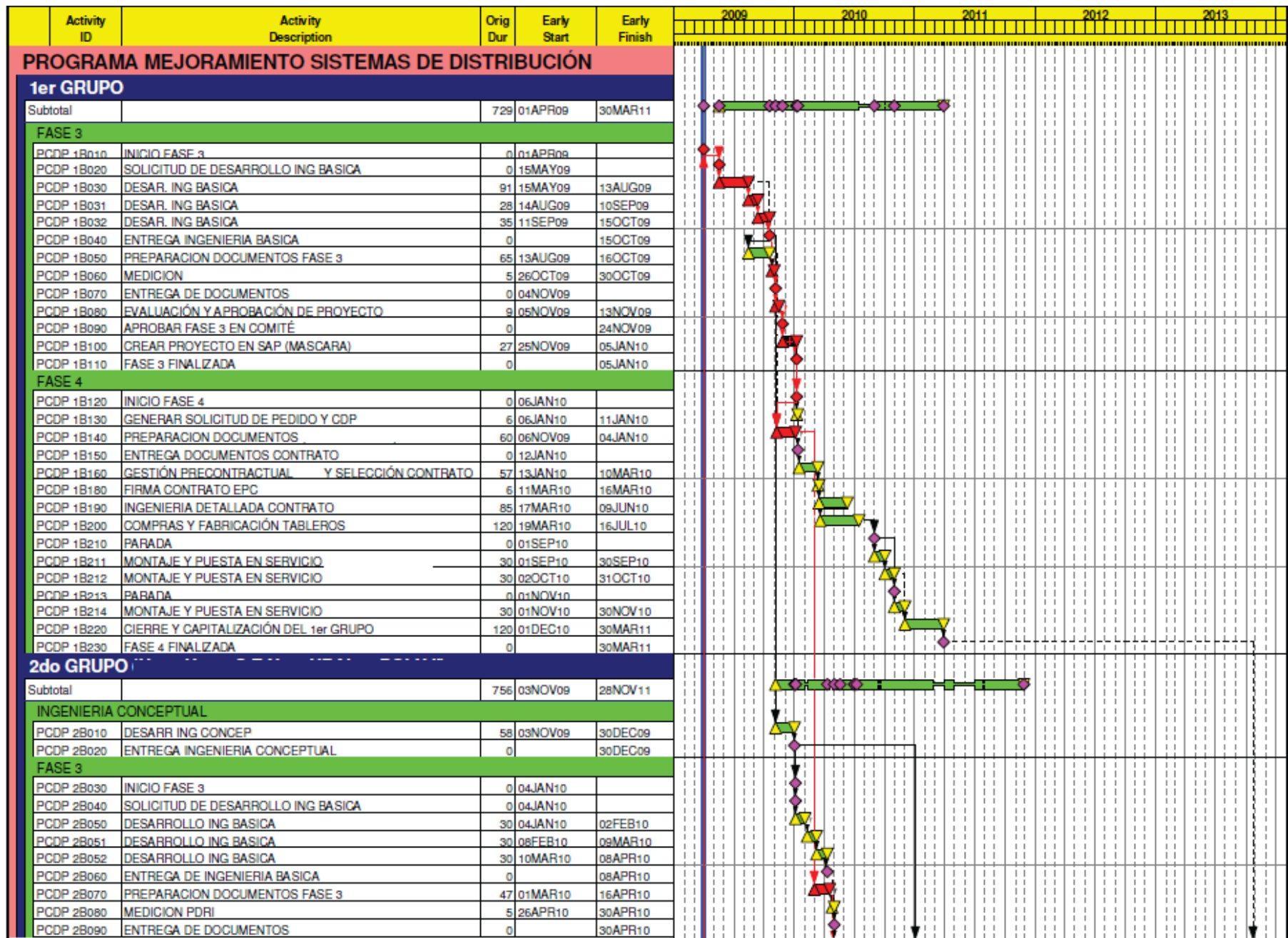
Anexo 04. W.B.S.

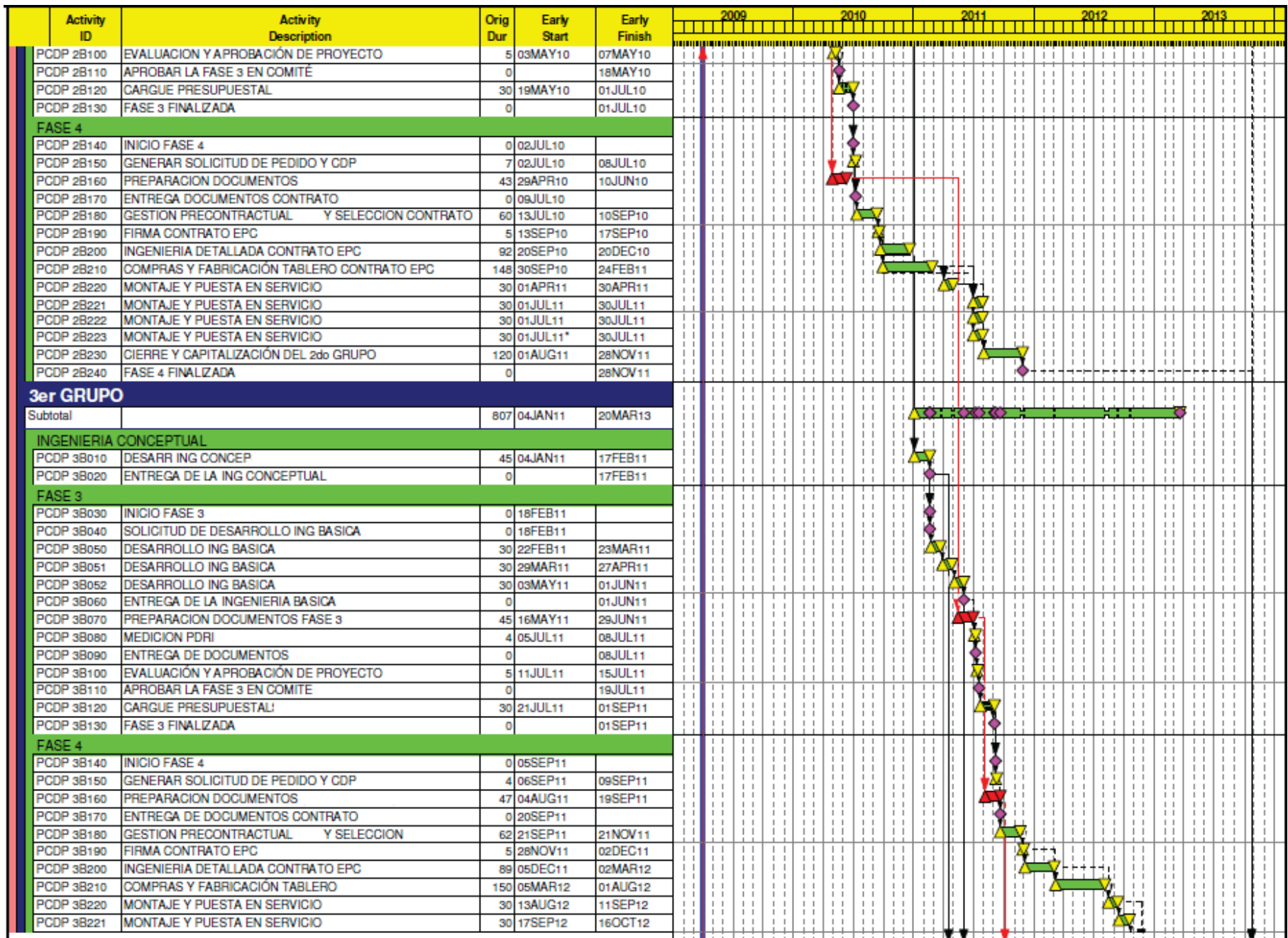


Anexo 05. Estimado de costos

"MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"				
ESTIMADO DE COSTOS GENERAL				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VR. \$COL
1 Ingeniería				
1.1	Parafinas	GL	1,0	\$ 170.201.292
1.2	Polietileno	GL	1,0	\$ 65.486.565
1.3	Balance SE N° 2	GL	1,0	\$ 170.201.849
				\$ 405.889.706
2 Compras				
2.1	Parafinas	GL	1,0	\$ 2.944.795.957
2.2	Polietileno	GL	1,0	\$ 1.044.000.000
2.3	Balance SE N° 2	GL	1,0	\$ 2.547.136.182
				\$ 6.535.932.139
3 Montaje				
3.1	Parafinas	GL	1,0	\$ 462.333.792
3.2	Polietileno	GL	1,0	\$ 143.333.951
3.3	Balance SE N° 2	GL	1,0	\$ 298.063.723
				\$ 903.731.466
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 7.845.553.311
ADMINISTRACIÓN INGENIERIA		8,00%	0,41%	\$ 32.471.176
GESTIÓN DE COMPRAS		8,00%	6,66%	\$ 522.874.571
ADMINISTRACIÓN MONTAJE		40,00%	4,61%	\$ 361.492.586
IMPREVISTOS			3,00%	\$ 235.366.599
UTILIDAD			5,00%	\$ 392.277.666
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				19,69% \$ 1.544.482.599
VALOR TOTAL ANTES DE IVA				\$ 9.390.035.909
IVA (16% sobre Utilidad)				16,00% \$ 62.764.426
VALOR TOTAL				\$ 9.452.800.336
CONTINGENCIA				12,77% \$ 1.207.122.603
VALOR TOTAL PROYECTO COP\$				\$ 10.659.922.938
VALOR TOTAL PROYECTO USD\$				\$ 4.634.749

Anexo 06. Estimado de tiempo





Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	2009												2010												2011												2012												2013											
PCDP 38222	MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO	30	22OCT12	20NOV12																																																												
PCDP 38230	CIERRE Y CAPITALIZACIÓN DEL 3er BLOQUE	120	21NOV12	20MAR13																																																												
PCDP 38240	FASE 4 FINALIZADO	0		20MAR13																																																												

Anexo 07. Evaluación económica

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS																Versión:				
FORMATO EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS REQUERIDOS PARA EL "MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE REFINACIÓN"																Pág 1 de 1				

TMR (Refinería)	12,2%	EA. USD																				
FASE DEL PROYECTO	3																					
RIESGO BASE	Beneficios Económicos en KUSD																					
Pérdidas y Costos sin Proyecto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Perdidas por disponibilidad y confiabilidad	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680						
Perdidas por infraestructura																						
Perdidas por energía																						
Otras pérdidas																						
Perdidas Brutas (por equipo y falla)	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680						
Maxima probabilidad de ocurrencia	40%	42%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	80%	85%	90%	92%	93%	95%	97%	99%						
Perdidas brutas *probabilidad de ocurrencia	\$ 1.872	\$ 1.966	\$ 2.106	\$ 2.340	\$ 2.674	\$ 2.808	\$ 3.042	\$ 3.276	\$ 3.744	\$ 3.978	\$ 4.212	\$ 4.306	\$ 4.352	\$ 4.446	\$ 4.540	\$ 4.633						
Costos de mantenimiento		\$ 8			\$ 8			\$ 8			\$ 8		\$ 8		\$ 8							
Costos de operación																						
Costos de disposición																						
Costos de parada																						
Costos ambientales																						
Otros Costos																						
Flujo de caja	\$ 1.872	\$ 1.974	\$ 2.106	\$ 2.340	\$ 2.582	\$ 2.808	\$ 3.042	\$ 3.284	\$ 3.744	\$ 3.978	\$ 4.220	\$ 4.306	\$ 4.352	\$ 4.454	\$ 4.540	\$ 4.696						
Flujo de caja con declinación	\$ 1.872	\$ 1.974	\$ 2.106	\$ 2.340	\$ 2.582	\$ 2.808	\$ 3.042	\$ 3.284	\$ 3.744	\$ 3.978	\$ 4.220	\$ 4.306	\$ 4.352	\$ 4.454	\$ 4.540	\$ 4.696						
Declinación Anual de producción (porcentaje)																						
VPN Total Riesgo base sin Declinación	\$ 22.445																					
VPN Total riesgo base con Declinación	\$ 22.445																					
VPN Riesgo base	\$ 22.445																					

RIESGO CON PROYECTO	Inversiones en KUSD																					
Inversión, Pérdidas y Costos con Proyecto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Diseño (Consultoría)			\$ 199																			
Compras (Global para la actividad)			\$ 3.205																			
Montaje (Global para la actividad)			\$ 443																			
AIU			\$ 788																			
Interventoría																						
Bruto (Global para la actividad)			\$ 4.635																			
Costo inicial de compra (Inversión inicial)	\$ 3.682																					
Costos de mantenimiento		\$ 8																				
Costos de operación																						
Costos de disposición																						\$ 62
Costos de parada																						
Costos ambientales																						
Otros Costos																						
Perdidas por disponibilidad y confiabilidad	\$ 1.872	\$ 1.966	\$ 1.046																			
Perdidas por infraestructura																						
Perdidas por energía																						
Otras pérdidas																						
Pérdidas Brutas (por equipo y falla)	\$ 1.872	\$ 1.966	\$ 1.046																			
FLUJO DE CAJA	\$ 1.872	\$ 1.974	\$ 5.681													\$ 62						
VPN del Riesgo con proyecto	\$ 8.155																					

Riesgo Base	22.445
Riesgo Alternativa (KUSD)	8.155
VPN Inversión Alternativa (KUSD)	3.682
VPN Costos de O&M (KUSD)	7

Nota: Este es un formato basico , sin embargo pueden variar las casillas de areas de resultado dependiendo del proyecto y el nivel de detalle
 Toda la información consignada debe estar sustentada con cifras claras, con base en información histórica o proyecciones futuras, soportadas en las memorias de calculo.

Relación Beneficio/Costo	3,88	
Análisis de Sensibilidad +	3,38	15%
Análisis de Sensibilidad -	4,31	-10%
Análisis de Sensibilidad Crítico	288%	

Riesgo base	\$ 1.872,00	\$ 1.759,32	\$ 1.672,91	\$ 1.656,67	\$ 1.629,47	\$ 1.579,18	\$ 1.524,76	\$ 1.467,24	\$ 1.490,71	\$ 1.411,66	\$ 1.334,81	\$ 1.213,70	\$ 1.093,49	\$ 997,42	\$ 905,98	\$ 835,22						
Riesgo con proyecto	\$ 1.872,00	\$ 1.759,32	\$ 4.512,73													\$ 11,10						
Análisis incremental			\$ -2.839,82	\$ 1.656,67	\$ 1.629,47	\$ 1.579,18	\$ 1.524,76	\$ 1.467,24	\$ 1.490,71	\$ 1.411,66	\$ 1.334,81	\$ 1.213,70	\$ 1.093,49	\$ 997,42	\$ 905,98	\$ 824,12						

Valor presente neto del análisis incremental \$ 14.289,39

