



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

DISEÑO Y MONTAJE DE UNA SUBESTACIÓN Y UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE 13.8KV EN SUSTITUCIÓN DE GENERADORES ELÉCTRICOS DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA ALIMENTAR LA PLANTA DE TRITURACIÓN DE ÁRIDOS PÉTREOS UBICADA EN EL CANTÓN DAULE DEL SECTOR SABANILLA.

AUTORES:

ING. CHRISTIAN ALVEAR GALLARDO

ING. JOSÉ VELOZ ARCE

DIRECTOR:

ING. CÉSAR VALLEJO

GUAYAQUIL-ECUADOR

2018

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y fortaleza para poder culminar esta etapa tan importante, le agradezco por darme una familia maravillosa que siempre está para celebrar y apoyarme en todo momento. Dedico este logro a mi hijo que siempre me saca una sonrisa, a mi esposa Katherine que con paciencia me da fuerzas para seguir cada día, a mi madre Martha que mis logros son un reflejo del esfuerzo y confianza que ha puesto en mí. Y a todos los docentes quienes fueron parte de este aprendizaje para cimentar el conocimiento sobre Dirección de Proyectos.

Ing. José Veloz Arce

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de grado va dedicado principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi novia Pilar y a mis padres por su apoyo incondicional durante esta etapa, siendo mi motor y mi mayor inspiración, que a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan a trazar mi camino. Al Ing. César Vallejo nuestro Director de Tesis, quien nos guió con sus conocimientos desde el inicio, siempre predispuesto a poder culminar este proceso con éxito.

Ing. Christian Alvear Gallardo

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Econ. Sonia Analia Zurita Erazo
VOCAL DEL TRIBUNAL

Ing. César Enrique Vallejo Villacis
DIRECTOR DE LA TESIS

Ing. Benigno Alfredo Armijos De La Cruz
VOCAL DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Firma: _____
Ing. José Veloz Arce

Firma: _____
Ing. Christian Alvear Gallardo

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| <i>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO</i> | 9 |
| 1.1. La estrategia en la empresa. | 9 |
| 1.2. Plan estratégico. | 9 |
| 1.3. Proceso de planificación estratégica. | 10 |
| 1.4. Plan Estratégico del Negocio. | 10 |
| <i>CAPÍTULO 2. CONTEXTO ORGANIZACIONAL</i> | 13 |
| 2.1. Entorno del Negocio | 13 |
| 2.2. Descripción y Diagnóstico Institucional | 15 |
| 2.2.1. Localización de la compañía. La compañía cuenta a nivel nacional con 11 plantas fijas y 3 móviles y 530 puntos de ventas retail a nivel nacional como se describe a continuación:..... | 16 |
| 2.2.2. Estructura Organizacional de la planta de Áridos Pétreos. A continuación, se muestra el organigrama de la Planta de Áridos Pétreos de la empresa: | 17 |
| 2.3. Análisis de Mercado y proyecciones | 19 |
| 2.4. Clientes | 20 |
| 2.5. Levantamiento de la Información Organizacional | 21 |
| 2.6. Documentación Organizacional de la Planta de Trituración de Áridos y Pétreos | 23 |
| 2.6.1. Plan Estratégico de Negocios de la Organización..... | 23 |
| 2.6.2. FODA, Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización | 25 |
| 2.6.3. Cuadro de Mando Integral de la Empresa..... | 37 |
| 2.6.4. Estrategia General de la empresa. | 38 |
| 2.6.5. Matriz de Correlaciones. | 40 |
| 2.6.6. Mapa Estratégico..... | 42 |
| 2.7 Ciclo del Negocio | 48 |
| 2.7.1 Flujo económico del negocio | 49 |
| 2.8 Cadena de valor | 50 |
| 2.9 Matriz de Arquitectura Empresarial | 60 |
| <i>CAPITULO 3. MÉTRICAS CONTEXTO ORGANIZACIONAL</i> | 68 |
| 3.1 Indicadores | 68 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.1.1 | Indicadores Principales de Resultado (KGI). Son el resultado de muchas acciones (resultado final), y proporcionan un panorama claro de si se está en la dirección correcta, (Espinosa, 2016). Estos generan información relevante para la organización como: | 68 |
| 3.1.2 | Indicadores Claves de Rendimiento (KPI). Representan un conjunto de medidas enfocadas en aquellos aspectos del rendimiento que son los más críticos para el éxito actual y futuro de la organización (indicadores de decisiones de gestión a nivel estratégico) (Liu, Yu, Wang, & Yu, 2010). | 68 |
| 3.1.3 | Indicadores de Rendimiento (KPI) y Resultado (KGI). Son indicadores que están entre los KGIs y los KPIs. 69 | |
| 3.1.4 | Indicadores Financieros. A continuación se ilustra en la tabla los indicadores estratégicos bajo la perspectiva financiera, los mismos que están alineados a los objetivos estratégicos de la organización y se detallan los rangos: objetivos, deseados, y el umbral mínimo esperado. | 70 |
| 3.1.5 | Indicadores de Cliente –Mercado. En la perspectiva de cliente- mercado, como parte del objetivo estratégico trazado por la compañía se espera incrementar en 5% la participación en el mercado del segmento de áridos y pétreos en la ciudad de Guayaquil. A continuación, se muestran los indicadores propuestos para medir el objetivo descrito:..... | 71 |
| 3.1.6 | Indicadores de Procesos Internos de la Organización. Los indicadores estratégicos bajo la perspectiva de procesos internos de la organización apuntan a alcanzar una eficiencia operativa no menor al 85% del rendimiento de la planta para lo cual se ha propuesto el siguiente indicador:..... | 72 |
| 3.1.7 | Indicadores de experiencia y aprendizaje. En lo que refiere a la perspectiva de experiencia y aprendizaje se estableció el objetivo de incrementar los índices de calidad del aire en las áreas de influencia a la planta para lo cual se ha propuesto el siguiente indicador: | 73 |
| 3.1.8 | Indicadores estratégicos. El cuadro siguiente ilustra los indicadores estratégicos obtenidos a partir de las metas que conforman el cuadro de mando integral (CMI, Tabla 10), describiendo el estatus actual (reporte de producción 2017 planta de áridos pétreos) y el objetivo al cual se apunta, el target deseado, el mismo que supera las expectativas y lo mínimo que se espera en caso de no alcanzar los objetivos. | 74 |
| 3.1.9 | Indicadores de desempeño de la Matriz de Arquitectura Empresarial (MAE). Los indicadores de desempeño (KPIs) identificados para la empresa nos ayudarán a evaluar de manera constante el cumplimiento de las metas de manera constante y están representados en porcentajes de cumplimiento operativo, para esto, es de mucha utilidad la matriz de arquitectura empresarial (MAE) ya que ésta contiene información sobre personas, procesos, infraestructura que posee la empresa..... | 78 |
| CAPÍTULO 4. CASO DE NEGOCIO..... | | 86 |
| 4.1 | Descripción de la Situación Actual..... | 86 |
| 4.2 | Problemas..... | 86 |
| 4.3 | Necesidades..... | 87 |
| 4.4 | Análisis de brechas..... | 87 |
| 4.5 | Criterios de selección y priorización de brechas..... | 88 |
| 4.6 | Identificación de brechas..... | 88 |
| 4.6.1 | Brechas resultantes del análisis organizacional de factores internos y externos <i>FODA</i> | 88 |
| 4.6.2 | Brechas resultantes del análisis de la matriz de arquitectura empresarial MAE. Mediante un análisis de los indicadores descritos en el Capítulo II tanto de los procesos de soporte como los de los procesos de producción, se evidenció el vínculo que tienen los indicadores con los objetivos estratégicos de la organización; se realizó un primer barrido a todos los indicadores y su situación actual, luego se realizó una | |

| | |
|--|-------------------|
| discriminación tomando como criterio de selección los indicadores que en base al criterio propio generan mayor impacto a los objetivos financiero, de mercado, procesos internos y aprendizaje y experiencia detallados en el cuadro de mando integral CMI de la organización..... | 93 |
| 4.7 Resumen de brechas de la organización | 96 |
| <i>CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS</i> | <i>97</i> |
| 5.1 Definición de componentes (Casos de Negocio)..... | 97 |
| 5.2 Análisis de alternativas de solución | 99 |
| 5.3 Criterios de selección y priorización de proyectos..... | 109 |
| <i>CAPÍTULO 6. PROYECTO SELECCIONADO Y CIERRE DEL CASO DE NEGOCIO</i> | <i>111</i> |
| 6.1 Descripción | 111 |
| 6.2 Demanda del Proyecto | 112 |
| 6.3 Beneficios del Proyecto | 114 |
| 6.4 Análisis Técnico..... | 114 |
| 6.4.1 Ruta de la línea de media tensión. | 115 |
| 6.4.2 Levantamiento Topográfico | 116 |
| 6.4.3 Diseño eléctrico. | 116 |
| 6.4.4 Proyección Demanda Eléctrica. | 116 |
| 6.4.5 Permisos Habilitantes | 118 |
| 6.4.6 Montaje de postes | 119 |
| 6.4.7 Instalación de conductores..... | 119 |
| 6.4.8 Construcción de Subestación..... | 119 |
| 6.4.9 Fiscalización | 121 |
| 6.5 Análisis Económico..... | 121 |
| 6.6 Riesgos | 124 |
| 6.7 Problemas..... | 124 |
| 6.8 Supuestos | 125 |
| 6.9 Enfoque de Ciclo de vida del Proyecto..... | 125 |
| <i>CAPÍTULO 7. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</i> | <i>128</i> |
| <i>CAPÍTULO 8. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN</i> | <i>140</i> |
| 8.1 Gestión de Interesados..... | 140 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.1.1 | Plan de gestión de interesados del proyecto..... | 140 |
| 8.1.2 | Identificación de los Interesados. La información de los interesados antes mencionada en el acta de constitución de proyectos se encuentra almacenada en el registro de interesados, el mismo que se encuentra representado mediante una matriz en la cual se identifica las expectativas de cada uno de los Stakeholders y se los clasifica en base a su poder e interés, la misma que servirá de insumo para planificar la gestión de los interesados. | 142 |
| 8.1.3 | Registro, clasificación y priorización de los interesados del proyecto..... | 149 |
| 8.1.4 | Impacto del proyecto sobre los interesados clave. El impacto del proyecto sobre los interesados clave es lo que el proyecto significa para cada uno de los interesados clave:..... | 156 |
| 8.1.5 | Niveles de participación de actuales y deseados para los interesados clave. El nivel de compromiso que tienen los interesados clave con el proyecto en la actualidad, y el nivel deseado para conseguir su involucramiento activo en favor del proyecto:..... | 157 |
| 8.1.6 | Estrategias para la gestión de los interesados. Las estrategias reflejan cómo y con qué frecuencia intervenir para llevar a los interesados al nivel de participación deseado. Se tiene dos tipos de estrategias: | 158 |
| 8.1.7 | Necesidades de comunicación de los interesados. Se definen las necesidades de comunicación de manera detallada para cada interesado clave y para el grupo de interesados que deben mantenerse informados..... | 160 |
| 8.1.8 | Método para actualizar y refinar el Plan de gestión de los interesados. Para la actualización y refinamiento del plan de gestión de los interesados el director del proyecto junto al patrocinador mantendrán una reunión mensual en donde evaluarán el nivel de participación de los interesados y los resultados de las estrategias emprendidas, en caso de requerirse se propondrán alternativas a los cambios solicitados, el comité de control de cambios (CCB) es el responsable de revisar, aprobar, rechazar o aplazar las solicitudes de cambio presentadas conforme al Plan de gestión de cambios a fin de que se actualicen los documentos correspondientes y entren en vigencia los cambios solicitados informando al grupo o dueño de la solicitud (PMI, 2017). | 164 |
| 8.2 | Gestión del Alcance..... | 165 |
| 8.2.1 | Plan de Gestión del Alcance..... | 165 |
| 8.2.2 | Documentación de Requisitos | 169 |
| 8.2.3 | Línea Base del Alcance..... | 188 |
| 8.3 | Gestión del Tiempo. | 224 |
| 8.3.1 | Plan de Gestión del Cronograma | 228 |
| 8.3.2 | Cronograma del Proyecto | 231 |
| 8.3.3 | Ruta Crítica..... | 239 |
| 8.4 | Gestión del Costo. | 243 |
| 8.4.1 | Plan de Gestión del Costo | 247 |
| 8.4.2 | Estimación de Costos por Actividad..... | 251 |
| 8.4.3 | Costos por Recursos..... | 269 |
| 8.4.4 | Línea Base del Costo y Reserva (Presupuesto del Proyecto) | 271 |
| 8.5 | Gestión de la Calidad..... | 282 |
| 8.5.1 | Plan de Gestión de la Calidad | 282 |
| 8.5.2 | Plan de Mejoras de Procesos..... | 290 |
| 8.5.3 | Métricas de Calidad | 291 |
| 8.5.4 | Lista de Verificación de Calidad | 292 |
| 8.6 | Gestión de los Recursos Humanos..... | 296 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.6.1 | Plan de Gestión de los Recursos Humanos..... | 297 |
| 8.6.2 | Estructura Organizacional del Proyecto..... | 299 |
| 8.6.3 | Lista de los Recursos del Proyecto..... | 300 |
| 8.6.4 | Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)..... | 303 |
| 8.7 | Gestión de las Comunicaciones..... | 308 |
| 8.7.1 | Plan de Gestión de las Comunicaciones..... | 308 |
| 8.7.2 | Diagrama de Flujo de Información del Proyecto..... | 310 |
| 8.7.3 | Matriz de Comunicaciones del Proyecto..... | 311 |
| 8.8 | Gestión de los Riesgos..... | 313 |
| 8.8.1 | Plan de Gestión de los Riesgos..... | 313 |
| 8.8.2 | Matriz de Riesgo P-I (Probabilidad e Impacto)..... | 316 |
| 8.8.3 | Definición de Escala de Exposición de un riesgo sobre los Objetivos Principales del Proyecto..... | 317 |
| 8.9 | Gestión de las Adquisiciones..... | 324 |
| 8.9.1 | Plan de Gestión de las Adquisiciones..... | 324 |
| 8.9.2 | Matriz de Adquisiciones del Proyecto..... | 326 |
| | <i>ANEXO 1 – Evolución del Desempleo: Total Nacional.....</i> | 328 |
| | <i>ANEXO 2 – Composición de los empleados por rama de actividad: Total Nacional.....</i> | 329 |
| | <i>ANEXO 3 – Ranking de Carreteras.....</i> | 330 |
| | <i>ANEXO 4 – Cuadro de Punto Verde.....</i> | 331 |
| | <i>ANEXO 5 – Información de Mercado Áridos y Pétreos.....</i> | 332 |
| | <i>ANEXO 6 – Modelo de Requisitos de Alcance – Ecosistema (M1).....</i> | 333 |
| | <i>ANEXO 7 – Modelo de Requisito de Procesos - Flujo de Procesos de Adquisiciones (P2) ...</i> | 334 |
| | <i>ANEXO 8 – Modelo de Requisito de Alcance – Función (M2).....</i> | 335 |
| | <i>ANEXO 9 – Modelo de Reglas – Gestión del Proyecto (MR1).....</i> | 336 |
| | <i>ANEXO 10 – Modelo de Reglas – Infraestructura (MR2).....</i> | 337 |
| | <i>ANEXO 11 – Modelo de Reglas – Calidad del Proyecto (MR3).....</i> | 338 |
| | <i>ANEXO 12 – Cálculo del número de iteraciones para el simulador de Monte Carlo del programa @RISK.....</i> | 339 |
| | <i>Tablas para el cálculo de las iteraciones necesarias para la simulación Monte Carlo del Tiempo.....</i> | 340 |

Glosario de Términos 349

Bibliografía..... 351

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 - Cuadro de Clientes de la Compañía | 20 |
| Tabla 2 - Matriz de Factores Externos | 25 |
| Tabla 3 - Matriz de Factores Internos | 29 |
| Tabla 4 - Cuadro de Activos de la Empresa..... | 35 |
| Tabla 5 - Cuadro de Mando Integral de la Empresa (Perspectivas)..... | 37 |
| Tabla 6 – Estrategia general de la Planta de áridos y Pétreos | 39 |
| Tabla 7 – Matriz de correlaciones de estrategias. | 41 |
| Tabla 8 - Flujo Económico del Negocio | 49 |
| Tabla 9 - Matriz de Arquitectura Empresarial..... | 61 |
| Tabla 10 - Lista de Leyes y Regulaciones..... | 65 |
| Tabla 11 - Estructura Metodológica empleada para la recopilación de información..... | 67 |
| Tabla 12 - CMI & Indicadores..... | 69 |
| Tabla 13 - Indicador Financiero A1. | 70 |
| Tabla 14 - Indicador Cliente - Mercado A2 | 71 |
| Tabla 15 - Indicadores de Procesos Internos de la Organización A3 | 72 |
| Tabla 16 - Indicador de Experiencia y Aprendizaje A4..... | 73 |
| Tabla 17 - Indicadores Estratégicos | 76 |
| Tabla 18 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte recursos humanos, planificación minera..... | 79 |
| Tabla 19 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte tecnología de información, seguridad. | 80 |
| Tabla 20 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte ambiental, legal..... | 81 |
| Tabla 21 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte responsabilidad corporativa, suministros..... | 82 |
| Tabla 22 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción explotación, carga & transporte.. | 83 |
| Tabla 23 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción trituración, despacho & ventas. .. | 84 |
| Tabla 24 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción mantenimiento, control de calidad. | 85 |
| Tabla 25 - Brechas en el análisis de factores externos de la planta trituradora..... | 89 |
| Tabla 26 - Brechas en el análisis de factores internos de la planta trituradora. | 91 |
| Tabla 27 - Brechas resultantes del análisis FODA de la planta trituradora..... | 93 |
| Tabla 28 - Brechas resultantes del análisis de la matriz MAE, procesos de soporte seguridad, ambiental, suministros en las áreas de procesos y personas. | 94 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 29 - Brechas resultantes del análisis de la matriz MAE, procesos de producción, trituración, despacho & ventas, mantenimiento, control de calidad en las áreas de IT/maquinarias, información, procesos e infraestructura..... | 95 |
| Tabla 30 – Resumen de Brechas de la Organización | 96 |
| Tabla 31 - Listado de brechas destacadas de la organización. | 98 |
| Tabla 32 - Listado de Alternativas Seleccionadas de Casos de Negocio..... | 99 |
| Tabla 33 - Alternativa 1.- Diseño y montaje de una red eléctrica de 13.8KV para la planta de trituración que sustituya al sistema de generadores de combustión. | 100 |
| Tabla 34 – Flujo Incremental Alternativa 1..... | 101 |
| Tabla 35 - Matriz de selección del proyecto ganador..... | 110 |
| Tabla 36 - Demanda de áridos y pétreos en Mercado relevantes..... | 112 |
| Tabla 37 - Beneficios del Proyecto..... | 114 |
| Tabla 38 - Resultados financieros con línea actual de generadores..... | 121 |
| Tabla 39 - Resultados financieros con línea trifásica de 13.8 Kv | 122 |
| Tabla 40 - Proyecciones Financieras del Proyecto Seleccionado..... | 123 |
| Tabla 41 - Riesgos del Proyecto seleccionado. | 124 |
| Tabla 42 - Problemas del Proyecto | 124 |
| Tabla 43 - Supuestos del Proyecto..... | 125 |
| Tabla 44 - Acta de Constitución del Proyecto | 128 |
| Tabla 45 - Plan de Gestión de Interesados | 140 |
| Tabla 46 - Matriz de expectativas de los interesados..... | 143 |
| Tabla 47 - Matriz de Clasificación de Interesados | 149 |
| Tabla 48 - Matriz de Priorización de los Interesados del Proyecto..... | 154 |
| Tabla 49 - Matriz de Interesados Claves | 155 |
| Tabla 50 - Matriz Impacto sobre Interesados Clave de Proyecto | 156 |
| Tabla 51 - Evaluación de la Participación de los Interesados Clave del Proyecto. | 157 |
| Tabla 52 - Estrategias para la Gestión de los Interesados del Proyecto..... | 158 |
| Tabla 53 - Necesidades de Comunicación de los Interesados del Proyecto..... | 160 |
| Tabla 54 - Interrelación entre los Interesados del Proyecto..... | 163 |
| Tabla 55 - Plan de Gestión del Alcance | 165 |
| Tabla 56 - Matriz de Documentación de Requisitos | 169 |
| Tabla 57 - Matriz de Trazabilidad de Requisitos | 173 |
| Tabla 58 - Enunciado del Alcance | 188 |
| Tabla 59- Diccionario de la EDT | 202 |
| Tabla 60 - Actividades de ruta crítica con alto impacto en la duración el proyecto..... | 226 |
| Tabla 61 - Plan de Gestión del Cronograma | 228 |
| Tabla 62 - Recursos y actividades de la ruta crítica con alto Impacto en el Costo del Proyecto..... | 245 |
| Tabla 63 - Actividades con Recursos y Costo total por actividad..... | 251 |
| Tabla 64 - Matriz de costos por recursos..... | 269 |
| Tabla 65 - Presupuesto del proyecto (Por fase y por Entregable) | 272 |
| Tabla 66 - Presupuesto del Proyecto (Por fase y por tipo de recurso) | 274 |
| Tabla 67 - Presupuesto del proyecto (Por semana)..... | 276 |
| Tabla 68 - Plan de Gestión de la Calidad..... | 282 |
| Tabla 69 - Plan de Mejoras de Procesos | 290 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 70 - Métricas de Calidad..... | 291 |
| Tabla 71 - Lista de Verificación de Calidad..... | 292 |
| Tabla 72 - Plan de Gestión de Recursos Humanos..... | 297 |
| Tabla 73 - Lista de Recursos del Proyecto..... | 300 |
| Tabla 74 - Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI) | 303 |
| Tabla 75 - Plan de Gestión de las Comunicaciones..... | 308 |
| Tabla 76- Matriz de Comunicaciones del Proyecto..... | 311 |
| Tabla 77 - Plan de Gestión de los Riesgos | 313 |
| Tabla 78 - Matriz de Riesgo P-I (Probabilidad e Impacto)..... | 316 |
| Tabla 79 - Escala de Exposición de Riesgos..... | 317 |
| Tabla 80 - Análisis Cualitativo de Riesgos. | 318 |
| Tabla 81 - Plan de Respuesta al Riesgo | 321 |
| Tabla 82 - Plan de Gestión de las Adquisiciones..... | 324 |
| Tabla 83 - Matriz de Adquisiciones del Proyecto..... | 326 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura No. 1 - Cuadro de Mando Integral, perspectiva según Kaplan y Norton | 12 |
| Figura No. 2 - Ubicación de las Operaciones de la Empresa..... | 17 |
| Figura No. 3 - Estructura Organizacional de la Planta de Áridos Pétreos | 18 |
| Figura No. 4 - Matriz de Evaluación de Factores Externos e Internos | 31 |
| Figura No. 5 - Emisiones de CO2 por tonelada producida | 37 |
| Figura No. 6 – Mapa estratégico..... | 42 |
| Figura No. 7 - Valores Institucionales | 44 |
| Figura No. 8 - Ciclo del Negocio | 48 |
| Figura No. 9 - Cadena de Valor del Proceso de la Planta Trituradora | 50 |
| Figura No. 10 - Procesos de producción de la cadena de valor de la planta trituradora | 77 |
| Figura No. 11 - Proceso de soporte de la cadena de valor de la planta trituradora..... | 77 |
| Figura No. 12 - Volumen de producción planificado. | 113 |
| Figura No. 13 - Layout trazado línea trifásica 13.8 KV. | 115 |
| Figura No. 14 - Diagrama de Implantación | 118 |
| Figura No. 15 - Diagrama unifilar de la protección del transformador..... | 120 |
| Figura No. 16 - Matriz de Interesados (Poder vs Interés) | 151 |
| Figura No. 17 - Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto | 201 |
| Figura No. 18 - Duración Esperada del Proyecto | 225 |
| Figura No. 19 - Fecha Esperada de Finalización del Proyecto..... | 225 |
| Figura No. 20 - Desviaciones de actividades de ruta crítica de la duración de la línea base..... | 227 |
| Figura No. 21 - Cronograma del Proyecto en MS. Project | 231 |
| Figura No. 22 - Ruta Crítica del Proyecto en MS. Project | 239 |
| Figura No. 23 - Costo esperado del proyecto | 244 |
| Figura No. 24 - Desviaciones de actividades de ruta crítica de la línea base del costo | 246 |
| Figura No. 25 - Presupuesto del proyecto (Curva S)..... | 281 |
| Figura No. 26 - Organigrama del Proyecto..... | 299 |
| Figura No. 27 - Diagrama de Flujo de Información del Proyecto..... | 310 |

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

En este capítulo identificaremos la estrategia de la organización, los objetivos estratégicos y metas; también se presentan los conceptos básicos que establecen las herramientas esenciales para entender la estrategia de un negocio, empresa o corporación. Este portafolio de conceptos y herramientas tiene un amplio espectro de utilidad que nos servirá para comprender el análisis organizacional de la actividad económica que va desde emprendimientos hasta complejas corporaciones en los ámbitos públicos y privados.

1.1. La estrategia en la empresa.

La estrategia empresarial se refiere a la forma en que la organización utiliza sus recursos y enfoca su esfuerzo interactuando con el entorno para la obtención de sus objetivos, esto requiere analizar y comprender el estado de la organización sus fortalezas y debilidades, el entorno en que se desenvuelve la actividad económica, la economía del mercado (Rafael & Sierra, n.d.).

1.2. Plan estratégico.

En el contexto organizacional un plan estratégico es un documento formal en el que se plasma a nivel gerencial la estrategia a seguir para conseguir los objetivos propuestos, está situado en un período de tiempo específico, establece cifras a alcanzar y la manera de conseguirlas. Según los autores Lumpkin y Dess, (Dess, G. G., Lumpkin, G. T., & Eisner, 2003), lo definen como el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo para crear y mantener ventajas comparativas a lo largo del tiempo.

Para Martínez Pedrós y Milla Gutiérrez, (Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2005), un plan estratégico es un documento que sintetiza a nivel económico-financiero, estratégico y organizativo el posicionamiento actual y futuro de la empresa, y para Sáinz De Vicuña, (Sáinz de Vicuña Ancín, 2017), el plan estratégico de la organización se refiere al plan maestro de alta dirección que recoge las decisiones estratégicas corporativas que ha adaptado “hoy” en referencia a lo que hará en los tres próximos años, para lograr una organización más competitiva que le permita satisfacer las expectativas de sus diferentes grupos de interesados.

1.3. Proceso de planificación estratégica.

El proceso para la planificación estratégica es también un proceso de aprendizaje para la organización ya que interviene el personal de todos los niveles en su elaboración, la International Encyclopedia of Information and Library Science, (Feather & Sturges, 2003), describe que es el proceso mediante el cual una organización define su visión, misión, objetivos y estrategias, sobre la base de un análisis de su entorno directo e indirecto, con la participación del personal de todos los niveles de dicha organización basado en el aprovechamiento de los recursos y capacidades de acuerdo a las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas detectadas, para la elaboración de guías de acción.

1.4. Plan Estratégico del Negocio.

(Hellebust & Krallinger, 1991) señalan que un plan estratégico es el movimiento planeado desde un presente comprendido hasta el futuro deseado, así como probable, con un objetivo a varios años. Para tener éxito, un administrador debe ser capaz de desarrollar la fuerza motivadora organizacional necesaria para este movimiento.

El desarrollo de un plan estratégico de negocios (PEN) produce beneficios relacionados con la capacidad de gestionar de manera eficiente los recursos humanos y materiales, esto provoca eficiencia en la productividad y una mejor calidad de vida y de trabajo para los miembros de la organización. Al establecer el plan estratégico de negocios la organización debe plantearse cuál es la situación actual y qué será de ella en el futuro, esto se conoce como misión y visión.

Misión

La misión es la razón de ser de la organización y define el área de influencia, lo que hace y para quienes lo hace, como complemento, los autores Thompson y Strickland dicen "Lo que una compañía trata de hacer en la actualidad por sus clientes a menudo se califica como la misión de la compañía" (Thompson, Strickland, & Mesa Staines, 2001).

Visión

La visión es la situación de la organización proyectada través del tiempo en un período entre 8 y 10 años, para Jack Fleitman la visión se define como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad (Fleitman, 2000).

Valores

Los valores organizacionales son los pilares de la organización, son las creencias de lo que se considera correcto y valioso para la empresa, se mantienen intactos con el pasar del tiempo en la situación actual y futura de la empresa, los valores son los "cimientos sobre los cuales se forman las actitudes y preferencias personales" (Whetten & Camerón, 2005).

Cuadro de Mando Integral

En enero-febrero de 1992 en la revista Harvard Business Review los autores (Kaplan & Norton, 1992) dieron a conocer el cuadro de mando integral que es un sistema de supervisión y control empresarial, con la principal función de monitorizar el cumplimiento de los objetivos mediante indicadores de gestión y ayudar a mejorar la actuación de la empresa.

Los objetivos e indicadores del cuadro de mando integral se derivan de la visión y de la estrategia de la organización, y contemplan el rol de la organización desde cuatro perspectivas: la financiera, la de mercado (cliente), la de procesos internos y la de aprendizaje y crecimiento.

Figura No. 1 - Cuadro de Mando Integral, perspectiva según Kaplan y Norton



Fuente: (Sinnexus, 2016)
Elaboración: Sinnexus.

Cadena de Valor

La cadena de valor es un método gráfico que describe las actividades de una organización para determinar fuentes de una ventaja competitiva y brechas para generar valor al cliente. (Porter,

1985) presentó en su libro “Ventaja competitiva” el análisis del margen o beneficio (ventaja competitiva) mediante la representación gráfica de las actividades de la empresa (procesos) en la cadena de valor.

Las organizaciones son un conjunto de actividades que se desarrollan de manera intencional para producir, llevar al mercado, distribuir y soportar sus productos, las actividades primarias dentro de la cadena de valor son las implicadas en el flujo primario de materiales y servicios como: logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y servicios (administrativos y posventa).

Las actividades de apoyo sirven de insumo y soporte para las actividades primarias y se encuentran en constante interacción y son: recursos humanos, investigación y tecnología, suministros, finanzas, gerencia.

CAPÍTULO 2. CONTEXTO ORGANIZACIONAL

2.1. Entorno del Negocio

Sector Industrial de la construcción.

En los últimos siete años el Ecuador ha experimentado una rápida transformación en el desarrollo e innovación de los sectores económicos con el cambio de la matriz productiva. Desde el 2009 el gobierno ecuatoriano impulsa una serie de políticas entre las cuales está la diversificación productiva, generación de valor agregado para sustituir las importaciones, así como el desarrollo de nuevos sectores productivos como el forestal, biocombustibles, refinería, eléctrico, construcción de proyectos emblemáticos, entre otros, (Ramírez Gallegos et al., 2009).

El sector de la construcción está estrechamente ligado con el desarrollo de cada uno de los sectores anteriormente mencionados por ejemplo para el desarrollo del sector eléctrico es necesario la creación de infraestructura de plantas hidroeléctricas, para el sector de biocombustibles es imperante la construcción de plantas de producción de biocarburantes. La demanda de áridos pétreos es en gran manera directamente proporcional al crecimiento del sector de la construcción.

La economía ecuatoriana ha tenido un crecimiento visible con una expansión significativa a un ritmo superior al promedio de América Latina reduciendo las tasas de desempleo (Ver Anexo 1). El desempleo en el Ecuador 5,2% continúa siendo el más bajo de América Latina por debajo de Brasil que llegó a 11,18%; de Colombia 10,14%; Uruguay 8%; en Perú 6,98% y Chile 6,35% según informes del INEC (“Tasa de desempleo en Ecuador INEC - ANDES,” n.d.), el país está en un proceso de convertirse en un país industrializado con alto valor agregado disminuyendo la dependencia de las exportaciones de materias prima.

Según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) en la edición de diciembre del 2016 muestra que, del total del empleo, el 7.1% de los trabajadores se encuentran en la rama de la construcción, convirtiendo a esta en una de las principales actividades que concentran la mayor parte del trabajo ecuatoriano (Ver Anexo 2).

Desarrollo de la industria de Áridos Pétreos.

El desarrollo de la economía del país está estrechamente ligada con el consumo de áridos pétreos (arena y piedra), ya que son la materia prima básica para la elaboración del concreto en todos sus diseños, el mismo que utilizado para construcción de puentes, autopistas, edificios, urbanizaciones, carreteras, entre otros; entre el 2003 y 2013 el gobierno ecuatoriano ha invertido USD 6.450 millones de dólares en la construcción y potenciación de más de 9500 kilómetros de

infraestructura vial, estos logros han sido reconocidos a nivel mundial en el reporte 04.21.2014 del Foro Económico Mundial (WEF) que ubica al Ecuador entre los 3 países con las mejores carreteras de la región, esto aporta directamente a la producción y turismo del país (“Las carreteras de Ecuador vicecampeonas, Foro Económico Mundial - ANDES,” n.d.) (Ver Anexo 3).

2.2. Descripción y Diagnóstico Institucional

La organización forma parte de una multinacional dedicada a la industria de la construcción con sede en Suiza y con presencia en alrededor de 90 países en el mundo sigue una estructura orientada a proyectos, con una PMO local y otra corporativa que dan soporte tanto en los proyectos de expansión como de mejora continua. En el contexto de la operación existen tres áreas laborales: productiva, estratégica y soporte. Su línea de negocios se divide en 4 segmentos claramente definidos:

- Producción y comercialización de Clinker y cemento.
- Producción y comercialización de soluciones en concreto.
- Producción y comercialización de áridos pétreos.
- Retail.

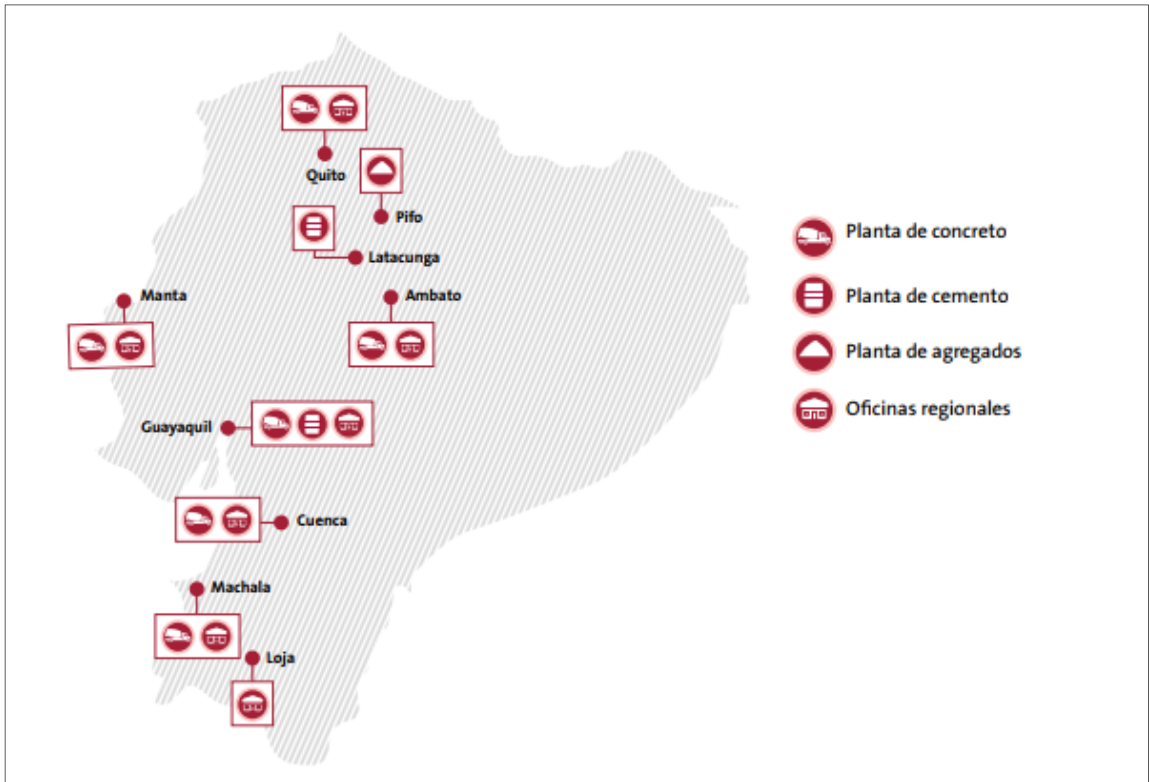
Las operaciones, se desarrollan en estricto cumplimiento con las regulaciones legales Y ambientales vigentes y en base a lo establecido en distintos reglamentos y Constitución del país. Como parte de los principios de actuación definidos en la Política del Sistema Integrado de Gestión el cual está alineado con las Normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, normas corporativas y estándares de la industria (Ver Anexo 4).

Como parte de la gestión eficiente de los recursos en todas las operaciones del país, el Ministerio del Ambiente ha reconocido estas iniciativas mediante la entrega de 13 certificaciones Punto Verde.

2.2.1. Localización de la compañía. La compañía cuenta a nivel nacional con 11 plantas fijas y 3 móviles y 530 puntos de ventas retail a nivel nacional como se describe a continuación:

- 2 plantas de cemento (Guayaquil y Latacunga).
- 7 plantas fijas de concreto (Guayaquil, Quito, Cuenca, Manta y Machala).
- 3 plantas móviles de concreto para proyectos (Quito y Manta).
- 2 plantas de áridos (Daule y Quito).
- 530 puntos de ventas retail en todo el país.

Figura No. 2 - *Ubicación de las Operaciones de la Empresa*

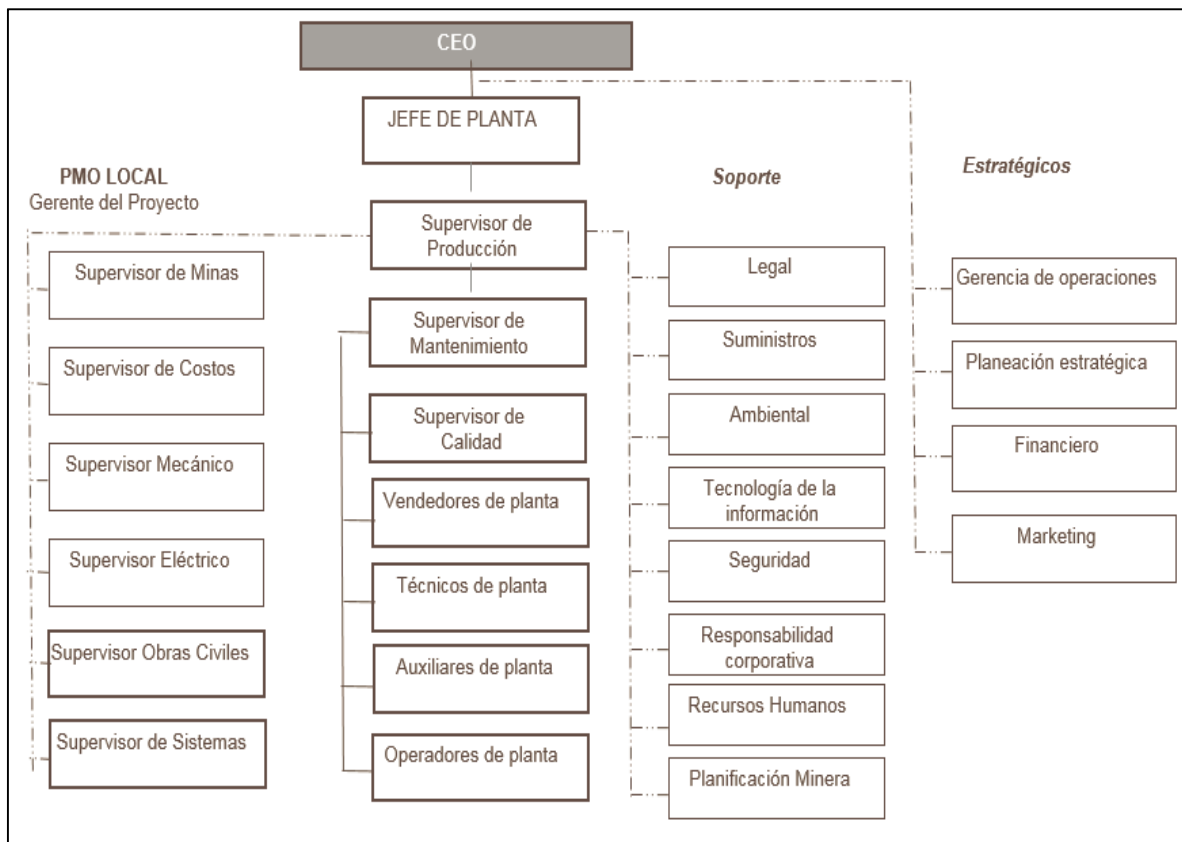


Fuente: (LafargeHolcimS.A., n.d.)
Elaboración: Compañía

El análisis organizacional corresponderá a la Planta de Áridos Pétreos ubicada en el Sector Sabanilla del Cantón Daule la misma que forma parte de uno de los tres segmentos de negocio de la compañía en el país, tales como: cemento, concreto y áridos.

2.2.2. Estructura Organizacional de la planta de Áridos Pétreos. A continuación, se muestra el organigrama de la Planta de Áridos Pétreos de la empresa:

Figura No. 3 - Estructura Organizacional de la Planta de Áridos Pétreos



Fuente: (LafargeHolcimS.A., n.d.)
 Elaboración: Compañía

La operación de áridos pétreos cuenta con una estructura organizacional matricial fuerte orientada a proyectos conformada por cuatro departamentos: producción, soporte, estratégicos y PMO Local, las mismas que se encuentran bajo la supervisión del CEO. El departamento de producción es el que se encarga de la operación directa de la planta y cuenta con el apoyo de los departamentos de soporte y estratégicos, los que colaboraran, supervisan y evalúan el desempeño de la operación para alcanzar los objetivos propuestos. La PMO Local se encarga de trabajar en los proyectos de expansión o mejoramiento de la operación de manera independiente y cuenta con un Gerente de PMO con poder de decisión y recursos suficientes proporcionados por el corporativo de la organización.

2.3. Análisis de Mercado y proyecciones

En el 2013 el sector de la construcción (0.87%) fue la que más aportó al crecimiento del PIB seguida de petróleo y minas (0.51%), agricultura (0.43%) y manufactura (0.43%) (BCE, 2014), esto es un detonante para el crecimiento de la industria de áridos pétreos en el Ecuador ya que el sector se encuentra como el quinto con mayor crecimiento entre 2005-2015 con un 85.5% y para el 2015 aportó con el 10.1% del PIB (Jaramillo, 2016).

El consumo de áridos pétreos en la ciudad de Guayaquil y en sus periferias (Daule y Salitre) en el año 2015 fue de 6.315.000 toneladas. Se espera que el mercado continúe creciendo de manera constante en los próximos años, proyectando un consumo de 7.262.000 toneladas para el año 2020. En un mercado que cuenta con una reducida oferta de productores de áridos dada las limitadas zonas mineras destinadas en la ciudad para realizar estas actividades debido a las fuertes regulaciones ambientales y al desarrollo inmobiliario a lo largo de las periferias de la ciudad se proyecta un reducido ingreso de nuevos productores de áridos en los próximos años (Ver Anexo 5).






El 63% del mercado de áridos que abastecen a la ciudad de Guayaquil provienen de sectores como: Vía la Costa, Vía Daule y Vía a Salitre el restante es suministrado de otros cantones de la provincia del Guayas.

Las operaciones de concreto pertenecientes a la compañía que operan en la ciudad de Guayaquil demandan el 10.3% del mercado total de áridos que son ofertados. La planta de áridos que se encuentra ubicada en el cantón Daule sector sabanilla oferta al mercado 500 k Ton al año en promedio lo que corresponde al 8% del mercado de la ciudad de Guayaquil.

2.4. Clientes

Los áridos y pétreos dado su importancia y alta demanda en la industria de la construcción, se desempeñan en distintos segmentos de mercado como se describe a continuación:

Tabla 1 - Cuadro de Clientes de la Compañía

| Rol del Actor | 1. Usuarios, Clientes & Comunidad | | Identifique: Etiqueta del Actor | Ingreso Anual Estimado (en miles \$) por Categoría | % Participación sobre el Total de Ingresos de la Org. |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|--|---|
| 1. Usuarios, Clientes & Comunidad | 1 | Clientes y Usuario: | Constructoras |  \$ 3,650.0 | 39.4% |
| | 2 | | Hormigoneras |  \$ 1,825.0 | 19.7% |
| | 3 | | Prefabricados |  \$ 730.0 | 7.9% |
| | 4 | | Volqueteros |  \$ 2,190.0 | 23.6% |
| | 5 | | Asfalteras |  \$ 876.0 | 9.4% |
| | 6 | | | | |

Fuente: Estudio de mercado
Elaboración: Autor

Constructoras: Para el segmento de las constructoras y profesionales, dada la magnitud que representan los proyectos que emprenden, las especificaciones técnicas y calidad de los materiales de construcción son un aspecto de gran importancia, dado que en el caso de los agregados es un requerimiento que no está exento como exigencia y prioridad. El éxito de un proyecto es vinculado además de la calidad del material, al flujo para el financiamiento de la obra y la disponibilidad del material. A nivel funcional, la disponibilidad del material cumple un papel de eficiencia en la capacidad de respuesta como profesional o empresa, dentro de los cronogramas planteados al cliente.

Hormigoneras: Los áridos para este segmento de mercado forman parte de la materia prima empleada para la elaboración de concreto premezclado, el mismo que está sujeto a normas de calidad que regulan la industria de la construcción, para lo cual el agregado requiere ajustarse

a los parámetros de calidad los mismos que cuentan con especificaciones técnicas para su tamaño y forma. La industria del concreto requiere de proveedores de áridos con altos nivel de calidad y volúmenes de producción.

Volqueteros: Para este segmento los requerimientos de agregados son permanentes y dependen de la disponibilidad de material de las diferentes canteras y depósitos de la ciudad que les genere viajes que son el verdadero lucro de su negocio como transportistas. Su experiencia se centra en la provisión para obras del estado, profesionales, trabajadores del área de la construcción y en menor volumen las constructoras porque suelen tener transporte propio. Sus contratos pueden ser por pedidos desde 1 volqueta hasta contratos para provisión en proyectos por varios días. Sus clientes de mayor frecuencia suelen ser los profesionales.

Prefabricados: La industria de prefabricados, se dedica a la producción de bloques, adoquines y cualquier elemento estructural elaborado con hormigón, cuentan con normas de calidad menos rigurosas que las que se emplean para la elaboración de hormigón premezclado.

Asfalteras: Industria dedicada a la producción de asfalto para vías, maneja volúmenes pequeños dado que se emplean únicamente para obras Municipales puntuales, cuenta con estándares de calidad no tan rigurosos.

2.5. Levantamiento de la Información Organizacional

En el contexto organizacional de la operación existen tres áreas definidas: productiva, estratégica y soporte las mismas que se detallan a continuación:

Producción: está compuesta por 6 departamentos:

- Explotación.

- Carga & transporte.
- Trituración.
- Mantenimiento.
- Despacho & ventas.
- Control de calidad.

Soporte: Consta de 8 departamentos internos que coordinan con las áreas estratégicas y de producción y se describen a continuación:

- Ambiental.
- Legal.
- Seguridad.
- Recursos Humanos.
- Suministros.
- Responsabilidad corporativa.
- Planificación Minera.
- Tecnología de la Información.

Estratégico: Está conformado por 4 departamentos:

- Financiero.
- Marketing.

- Planificación Estratégica.
- Gerencia de Operaciones de Áridos.

2.6. Documentación Organizacional de la Planta de Trituración de Áridos y Pétreos

Como parte del desarrollo del análisis organizacional para conocer el estado actual de la organización, se procedió a identificar el Plan Estratégico del Negocio (PEN), dentro de lo cual se identificó: misión, visión, objetivos a nivel de estrategia de la organización enmarcados dentro de las cuatro perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI):

- Financiero.
- Cliente – Mercado.
- Procesos internos.
- Experiencia y aprendizaje.

2.6.1. Plan Estratégico de Negocios de la Organización.

Misión

La misión forma parte del plan estratégico de negocios de la organización, la misma que se toma como referencia de la página web de la compañía:

“Ser la compañía más respetada y exitosamente operada en la industria de áridos pétreos y en su comercialización, creando valor para nuestros clientes, empleados, accionistas y comunidad implicada” (LafargeHolcimS.A., n.d.).

Como parte del análisis organizacional la misión propuesta es:

“Producir y comercializar arena y piedra, bajo estándares y normas nacionales e internacionales que garanticen su calidad, sostenibilidad, compromiso con el medio ambiente y los grupos de interés”.

Visión

La visión de la organización se describe a continuación:

“Crear los cimientos para el futuro de la sociedad” (LafargeHolcimS.A., n.d.).

Pilares Estratégicos

En el ámbito empresarial las organizaciones fijan grandes objetivos delimitados en períodos de tiempo con el fin de generar una rentabilidad sobresaliente, posicionamiento en el mercado y un perfil de crecimiento que garantice la sostenibilidad de la empresa.

Estos objetivos se dan a nivel gerencial y son de gran importancia para crear ventaja competitiva dentro del mercado, para alcanzar dichos objetivos estratégicos es necesario implementar políticas encaminadas a la consecución de estos grandes objetivos. Los 4 pilares estratégicos de la compañía se describen a continuación:

- Transformación comercial.
- Liderazgo en costos.
- Eficiencia en activos.
- Sostenibilidad.

2.6.2. FODA, Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización

A continuación, se detalla la matriz de factores externos, la misma que relaciona las oportunidades o amenazas de las fuerzas de Porter (Porter, 1985) con el PESTLE de la organización:

Tabla 2 - Matriz de Factores Externos

| | POLÍTICO (P) | ECONÓMICO (E) | SOCIAL (S) | TECNOLÓGICO (T) | LEGAL (L) | AMBIENTAL (E) |
|---------------------|--|--|--|---|--|---|
| COMPRADORES | T02: Cierre de concesión minera por parte del MAE por incumplimiento de normativa ambientales | O1: Mercado de áridos y pétreos en crecimiento O5: Mayor oferta de productos en el mercado T01: Perdidas de clientes por volúmenes limitados de producción | O2: Fortalecer el prestigio de la marca | O3: Mejoramiento del estándar del negocio | | O4: Captación de clientes con responsabilidad ambiental |
| COMPETIDORES | | T08: Participación privada de otras plantas con mayor capacidad de producción | | | | O6: Ser un referente en la industria minera mediante las buenas prácticas |
| PROVEEDORES | T05: Ausencia en el país de fabricantes que proveen equipos mineros a la industria por incremento de salvaguardias | | | | | |
| SUSTITUTOS | | | | O10: Reemplazo de la tecnología obsoleta | | O11: Disminución del CO2 al ambiente |
| BARRERAS DE ENTRADA | T07: Incremento en el porcentaje de regalías mineras destinadas al estado | T03: Eliminación del subsidio al diésel | O07: Fomentar buenas relaciones con la comunidad aledaña | O08: Desarrollo comunitario de los sectores de influencia | T09: Nacionalización de Multinacionales dedicadas a la industria minera por parte del Gobierno | O09: Nuevas tecnologías en el mercado amigables con el medio ambiente |
| | | | T10: Oposición de la comunidad a la minería | T04: Impuestos verde aplicado a equipos obsoletos | | T06: Aparición de nuevas ONG en contra de la minería |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Entre los factores de mayor importancia luego de una respectiva valoración podemos rescatar oportunidades de mejora en cuanto a los aspectos económico, social, tecnológico y ambiental:

- Mercado de áridos y pétreos en crecimiento.
- Nuevas tecnologías en el mercado amigables con el medio ambiente.
- Disminución del CO2 al ambiente.

Factores propios de la organización.

Factores internos:

La operación minera de áridos y pétreos se encuentra ubicada geográficamente en el cantón Daule, parroquia Sabanilla, cuenta con una extensión de 110 Hectáreas, con un volumen de producción anual de 600.000 Toneladas, las mismas que se procesan en un solo turno extendido de 07:00 AM a 16:00 PM de lunes a viernes.

La planta se encuentra conformada por 36 personas distribuidas en los siguientes departamentos:

- Operadores de perforadora: 2
- Operadores de equipo pesado: 5
- Operadores de planta: 4
- Operadores de volquete: 5

- Operadores de cargadora: 1
- Auxiliares de planta: 10
- Técnicos de mantenimiento: 2
- Vendedores de planta: 3
- Supervisores: 3
- Jefe de planta: 1

Adicional se cuenta con los departamentos estratégicos y de soporte corporativos que dan apoyo a todas las operaciones del grupo.

Eficiencia:

La planta cuenta con cuatro procesos de producción que van desde el proceso de trituración primario hasta el cuaternario que tienen como finalidad reducir el tamaño de las rocas que son transportadas desde el frente de explotación al proceso primario y posteriormente alcanzar el tamaño deseado en base a las especificaciones que establece la norma para cada producto. Los procesos de trituración los llevan a cabo distintos tipos de trituradoras tales como las de: mandíbulas, impacto vertical y conos junto con bandas transportadoras y alimentadores.

Debido a las condiciones geográficas en donde opera la planta, estos equipos operan con 4 estaciones de generadores eléctricos, con una demanda de 2550 KW, alcanzado una eficiencia operativa del 85% que está por debajo del rendimiento nominal óptimo para estos equipos, el rendimiento óptimo es por encima del 85%. Esto ocasiona paradas no planificadas en los procesos de producción debido a la carencia de un abastecimiento continuo de energía eléctrica que entregan los generadores, lo cual limita la capacidad de producción de la planta.

Calidad:

La operación cuenta con un departamento de calidad, con un laboratorio equipado con herramientas y personal calificado que se encarga de verificar el cumplimiento de los estándares y especificaciones de los productos previos a ser comercializados con el objetivo de garantizar al cliente final un producto de calidad. Lo cual en la industria de la construcción hoy en día es una ventaja competitiva en una industria que cuenta con bajos estándares de calidad y atención al cliente.

Innovación:

Los procesos de producción se llevan a cabo con equipos de última generación que permiten alcanzar la calidad requerida. Sin embargo, se requiere implementar tecnologías amigables con el ambiente para mitigar los impactos ocasionados con la minería y ser un referente en la industria.

A continuación, se detalla la matriz de factores internos, la misma que relaciona las oportunidades o amenazas de los procesos, personas, tecnología y maquinaria con el ERIC de la organización:

Tabla 3 - Matriz de Factores Internos

| | EFICIENCIA (E) | RESPUESTA HACIA LOS CLIENTES (R) | INNOVACIÓN (I) | CALIDAD SUPERIOR (C) |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| PROCESOS | W01: Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción. | S02:Equipos de gran capacidad de producción (equipos subutilizados) | S03:Procesos internos automatizados | S01:Productos normados bajo estándares de calidad S08:Confianza de los clientes en la calidad de los productos |
| | W02: Caídas de producción por cortes del suministro de energía que ocasionan paradas inesperadas. | W04:Altos costos de producción en el proceso de trituración | W08:Problemas en el suministro de energía para los procesos debido a la ubicación geográfica de la planta | S09:Cumplimiento de las normativas legales y ambientales que rigen en la industria minera |
| PERSONAS | W07:Operadores nuevos que cuenten con poca experiencia | S10:Buena relación con las comunidades aledañas | W06: Personal que se encuentre resistente al cambio de tecnología | S04:Personal que cuenta con una cultura de seguridad |
| | W05: Personal exclusivo para el manejo y mantenimiento de los generadores | | | S06:ersonal con experiencia en la industria |
| IT / MAQUINARIA Y TECNOLOGÍA | W10: Baja disponibilidad de la planta | S05:Dispone de recursos económicos para realizar inversiones | W09:Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración | |
| | W03: Alta incertidumbre por fallas en los generadores eléctricos. | W11:Volumenes bajos de producción por fallas en los procesos internos | | |

Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

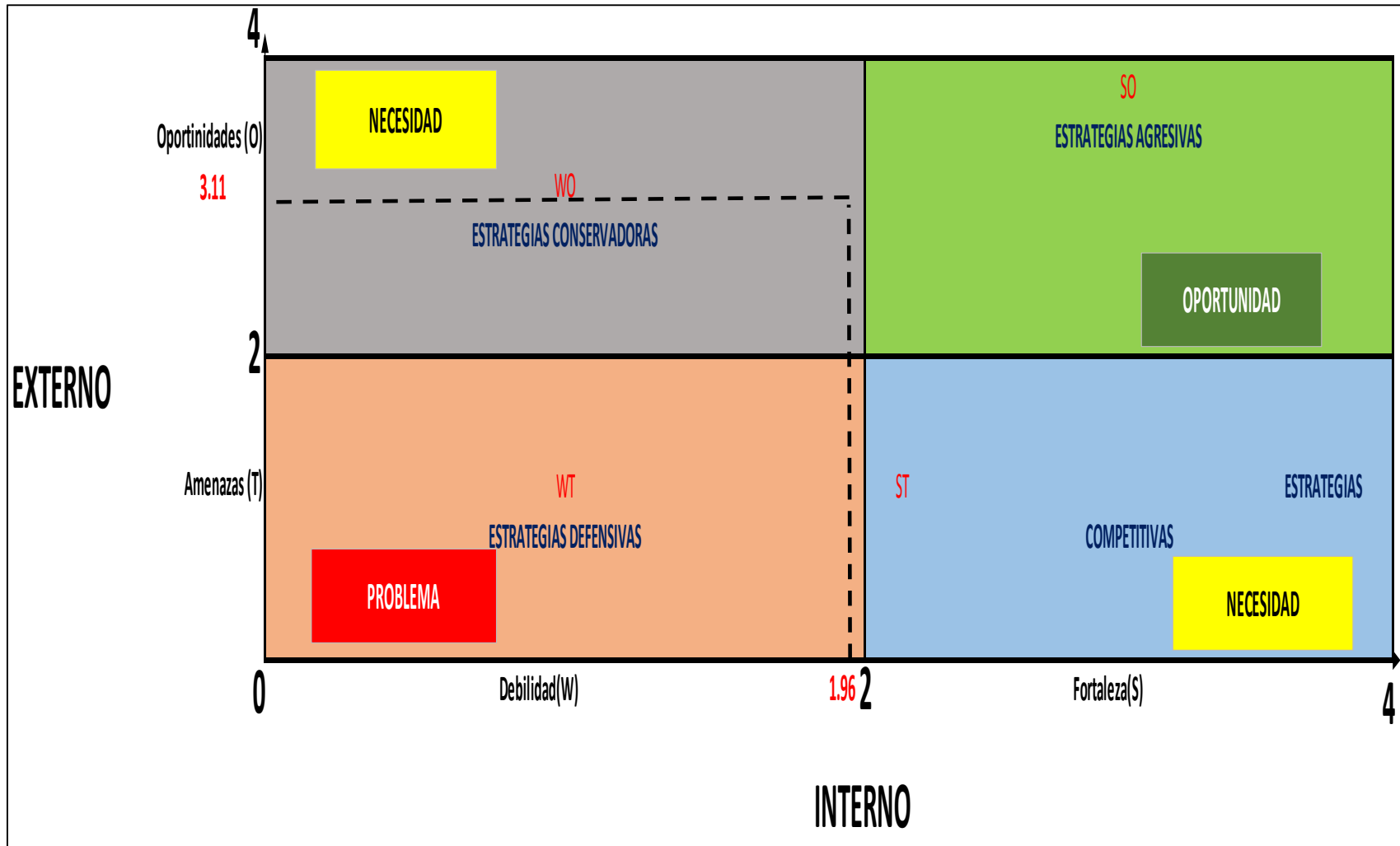
Los principales factores de debilidad identificados en la organización fueron en los procesos internos, luego de la respectiva valoración destaca la baja eficiencia de la planta entre otros:

- Baja disponibilidad de la planta.
- Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción.
- Caídas de producción por paradas inesperadas.
- Altas emisiones de CO₂ al ambiente en el proceso de trituración.

Mediante la identificación de las debilidades se pudo concluir que las paradas no planificadas por carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción provocan una baja de producción que limita la oferta al mercado.

Como parte de las estrategias identificadas en la evaluación de factores internos y externos de la organización se ve la necesidad de fortalecer los procesos internos de la operación para aprovechar las oportunidades que presenta el negocio.

Figura No. 4 - Matriz de Evaluación de Factores Externos e Internos



Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Por lo antes expuesto podemos indicar que el análisis FODA de los factores internos y externos nos arroja que debemos considerar estrategias conservadoras del tipo WO que alineadas con los objetivos de la organización fortalezcan las debilidades para perseguir las oportunidades, y defensivas WT que fortalezcan las debilidades para alejarnos de las amenazas, para lo cual se han indicado las siguientes estrategias:

- WT01.- Gestionar un plan para alcanzar el rendimiento óptimo de la planta de trituración.
- WT02.- Invertir en tecnologías que sustituyan la dependencia del combustible fósil en el proceso de trituración.
- WT03.- Difusión y socialización a la comunidad aledaña referente a las buenas prácticas ambientales de la empresa.
- WO01.- Desarrollar un plan para aumentar la disponibilidad y productividad de la planta.
- WO02.- Invertir en tecnologías que contribuyan a la reducción de la huella de carbono.

El análisis FODA (Humphrey, 2005) realizado para la Planta de Trituración nos da un punto de referencia para materializar las estrategias en la consecución de los ideales de la compañía descritas con anterioridad, estas estrategias se lograrán alcanzando los objetivos descritos a continuación:

- Reducir la huella de carbono asociada a las operaciones del negocio como parte de estrategia de sostenibilidad de la compañía.
- Ampliar las fuentes de ingresos procedentes de los clientes actuales e incursionar en nuevos segmentos de mercado incrementando la disponibilidad de la oferta actual.
- Alcanzar mayor rendimiento en los procesos de producción y despacho en las operaciones.

Usando la metodología de los autores Robert Kaplan y David Norton, (Kaplan & Norton, 1992), se expresan de manera eficiente estos objetivos desde cuatro perspectivas como son financiera, de mercado - cliente, procesos internos y experiencias & aprendizaje.

Objetivos Financieros

Como parte de la transformación comercial en la que se encuentra la empresa la misma que tiene como metas a largo plazo convertirse en una compañía de primer orden a nivel local y mundial, muy bien cotizada, con márgenes sobresalientes y un atractivo perfil de crecimiento en la industria de la construcción se plantearon los siguientes objetivos financieros para el período 2018 a nivel país:

- Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% para el año 2025.

Objetivos de Cliente – Mercado

La estrategia desarrollada por parte de la compañía para mejorar la atención al cliente final es brindarle más soluciones de calidad a distintos segmentos del mercado de la construcción en la ciudad de Guayaquil que en la actualidad no son cubiertos dada la baja disponibilidad operativa de la planta para lo cual se plantea el objetivo descrito a continuación:

- Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del año 2025.

La compañía espera incrementar la participación mediante la diversificación de su portafolio de productos incrementando su participación en el mercado centrando sus soluciones en los segmentos que se describen a continuación tanto en obras públicas como privadas.

- Constructoras.
- Prefabricados.
- Asfalteras.
- Hormigoneras.
- Volqueteros.

Objetivos de Procesos Internos

Para la consecución de los objetivos financieros y de mercado es fundamental una mejora de los procesos internos de la planta de trituración y dado a la naturaleza del negocio la mayor

parte de la mejora se enfoca en procesos netamente operativos, desde las perspectivas de costo del producto y eficiencia energética del proceso.

El objetivo de mejorar los procesos internos es:

- Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del año 2025.

Para el desarrollo del negocio, la planta trituradora cuenta con la infraestructura eléctrica y civil necesaria y una capacidad instalada de la planta suficiente para alcanzar el objetivo de producción planteado, además de un inventario de maquinarias y equipos necesarios para la producción descritos a continuación:

A continuación, se muestran los activos con los que cuenta la empresa:

Tabla 4 - *Cuadro de Activos de la Empresa*

| | | | |
|---|--|---|---|
| Equipos explosivos mineros | 4 Volquetes | 2 Cabina | 1 Laboratorio |
| Equipos de perforación y voladura | 1 Perforador | 1 Excavadora de orugas | 2 Cargadora frontal |
| 1 Tractor de Orugas | 1 Trituradora de impacto vertical | 2 Trituradoras de conos | 1 Trituradora de mandíbula |
| 3 Generadores | 21 Bandas transportadoras | 3 Tolvas de alimentación | 4 Zarandas |
| Software AutoCAD y SAP | 1 Software de despacho | 1 Software de mantenimiento | 21 Laptop (Mail, Excel, Word) |
| 1 Set de tamices | 1 Set de herramientas mecánicas y eléctricas | Equipos de ensayos de granulometría | 1 Set de equipos de diagnóstico |
| 1 Polvorín para almacenamiento de explosivos 50m ² | 1 Galpón techado para carros y maquinaria pesada 200m ² | 2 Tanques de combustible 5 y 10 mli galones | 1 Sección de despacho 100m ² |

| | | | |
|--|--|--------------------------------|---|
| 300m2 localidad de la planta | 2 Cubetos de tanques 60 y 120 m2 x 1.5m alto | 4 Cubetos de generadores | 4 Cabinas de planta 25m2 |
| Área de desechos peligrosos y chatarra 200m2 | Galpones de mantenimiento 200m2 | 1 Laboratorio de calidad 40 m2 | 15 UPS con supresor de picos de voltaje |

Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

Objetivos de Experiencia & Aprendizaje

La planta trituradora se encuentra ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla, la actividad económica del negocio comprende operaciones de explotación, trituración y transporte que se desarrollan en cumplimiento con las regulaciones legales vigentes en materia ambiental y de acuerdo a lo establecido en la Constitución del Ecuador.

Por lo antes dicho es de suma importancia estar alineados con las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 y demás políticas corporativas en el desarrollo de las actividades diarias, es por esto que para minimizar el impacto sobre el entorno se planteó el siguiente objetivo:

- Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del año 2025.

En el siguiente cuadro se muestra la disminución conseguida por la gestión ambiental oportuna por parte de la empresa.

Figura No. 5 - Emisiones de CO2 por tonelada producida



Fuente: (HolcimS.A., 2015)

Elaboración: Compañía

2.6.3. Cuadro de Mando Integral de la Empresa

La estrategia de la empresa se ve reflejada en el cuadro de mando integral (CMI) y se muestra a continuación:

Tabla 5 - Cuadro de Mando Integral de la Empresa (Perspectivas)

| |
|---|
| Perspectiva financiera |
| Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% para el año 2025. |
| Perspectiva de cliente - mercado |
| Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del año 2025. |
| Perspectiva de procesos internos |
| Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del año 2025. |
| Perspectiva de aprendizaje y experiencia |
| Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del año 2025. |

Fuente: Autor

Elaboración: Autor

2.6.4. Estrategia General de la empresa.

La estrategia general de la Planta de Áridos y Pétreos se resume a continuación en la Tabla 6, apoyándose en las perspectivas financiera, cliente – mercado, procesos internos y aprendizaje & experiencia:

Tabla 6 – Estrategia general de la Planta de áridos y Pétreos

| PILARES ESTRATÉGICOS | ESTRATEGIAS FODA | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS POR PERSPECTIVA | ESTRATEGIAS | PERSPECTIVA |
|--|---|---|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Transformación comercial. • Liderazgo en costos. • Eficiencia en activos. • Sostenibilidad. | WT01 - Gestionar un plan para alcanzar el rendimiento óptimo de la planta de trituración | Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Incrementar la participación del mercado en 5% anual mediante el aprovisionamiento de equipos con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de abastecer al mercado de áridos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | CLIENTE - MERCADO |
| | WO01 - Desarrollar un plan para aumentar la disponibilidad y productividad de la planta. | Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Implementar un Plan Integral de Optimización de Procesos de Producción (PIOPP) para que la disponibilidad de producción sea mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | PROCESOS INTERNOS |
| | | Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Incrementar la eficiencia en costos de producción de la planta en un 15% contruyendo una red eléctrica de 13.8KV para la planta de trituración que sustituya al sistema de generadores de combustión a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | FINANCIERO |
| | WT02 - Invertir en tecnologías que sustituyan la dependencia del combustible fósil en el proceso de trituración | Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con el aprovisionamiento de generadores de combustión interna con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de mejorar el consumo de diesel a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | EXPERIENCIA Y APRENDIZAJE |
| | | Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Implementar un Plan de Mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la eficiencia en costos de producción en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | FINANCIERO |
| | WO02 - Invertir en tecnologías que contribuyan a la reducción de la huella de carbono | Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con la sustitución de los motores de combustión interna por una línea de alimentación eléctrica de 13.8KV a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | EXPERIENCIA Y APRENDIZAJE |
| | WT03 - Difusión y socialización a la comunidad aledaña referente a las buenas prácticas ambientales de la empresa | CLIENTE - MERCADO, Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Incrementar la participación de mercado en un 5% anual con la Implementación de un Plan Integral de Optimización de Procesos de Compras (PIOPC) con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | CLIENTE - MERCADO |

Fuente: Autor

Elaboración: Autor

La estrategia general de la Planta de Áridos y Pétreos está basada en: misión, visión, 4 pilares estratégicos, las estrategias planteadas a partir del análisis FODA, los objetivos estratégicos junto con las estrategias claras y alcanzables clasificadas acorde a su perspectiva.

2.6.5. Matriz de Correlaciones.

Para poder generar el mapa estratégico que establece las relaciones de las estrategias entre sí, se establece una matriz de relaciones que permitirá obtener un criterio más objetivo de relaciones entre las estrategias.

Para realizar esta matriz se propone 3 calificaciones:

- Alta Relación = 3
- Media Relación = 2
- Baja Relación = 1

A continuación, en la Tabla 7 se presenta la Matriz de Correlaciones:

Tabla 7 – Matriz de correlaciones de estrategias.

| CÓDIGO | ESTRATEGIAS | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|--------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| E1 | Incrementar la participación del mercado en 5% anual mediante el aprovisionamiento de equipos con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de abastecer al mercado de áridos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| E2 | Implementar un Plan Integral de Optimización de Procesos de Producción (PIOPP) para que la disponibilidad de producción sea mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | 2 | | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| E3 | Incrementar la eficiencia en costos de producción de la planta en un 15% contruyendo una red eléctrica de 13.8KV para la planta de trituración que sustituya al sistema de generadores de combustión a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | 3 | 2 | | 3 | 3 | 2 | 1 |
| E4 | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con el aprovisionamiento de generadores de combustión interna con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de mejorar el consumo de diesel a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 3 | 2 |
| E5 | Implementar un Plan de Mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la eficiencia en costos de producción en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | 1 | 1 | 3 | 2 | | 1 | 1 |
| E6 | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con la sustitución de los motores de combustión interna por una línea de alimentación eléctrica de 13.8KV a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 2 |
| E7 | Incrementar la participación de mercado en un 5% anual con la Implementación de un Plan Integral de Optimización de Procesos de Compras (PIOPC) con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente a partir del inicio de la operación hasta el año 2025.. | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |

Fuente: Autor

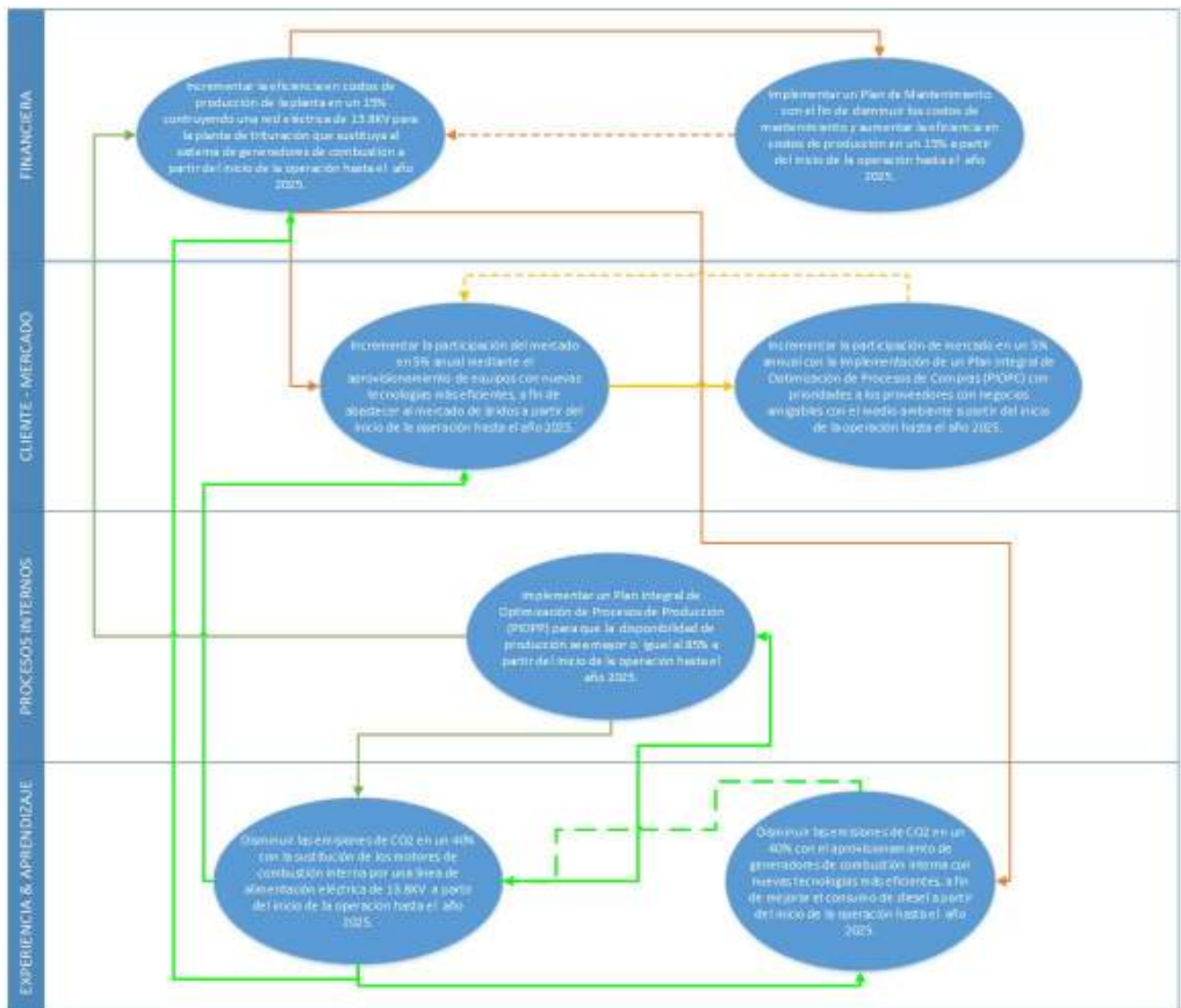
Elaboración: Autor

La Matriz de Correlaciones permite comparar la relación de las estrategias entre sí, las cuales fueron previamente planteadas a partir de los objetivos estratégicos generales de la Planta de Áridos y Pétreos. Para reconocer las de mayor influencia, se les otorga una calificación, donde las de mayor puntaje serán las seleccionadas.

2.6.6. Mapa Estratégico.

El Mapa Estratégico es la representación gráfica de la Matriz de Correlaciones que permite una identificación rápida de las estrategias y su interacción entre si.

Figura No. 6 – Mapa estratégico

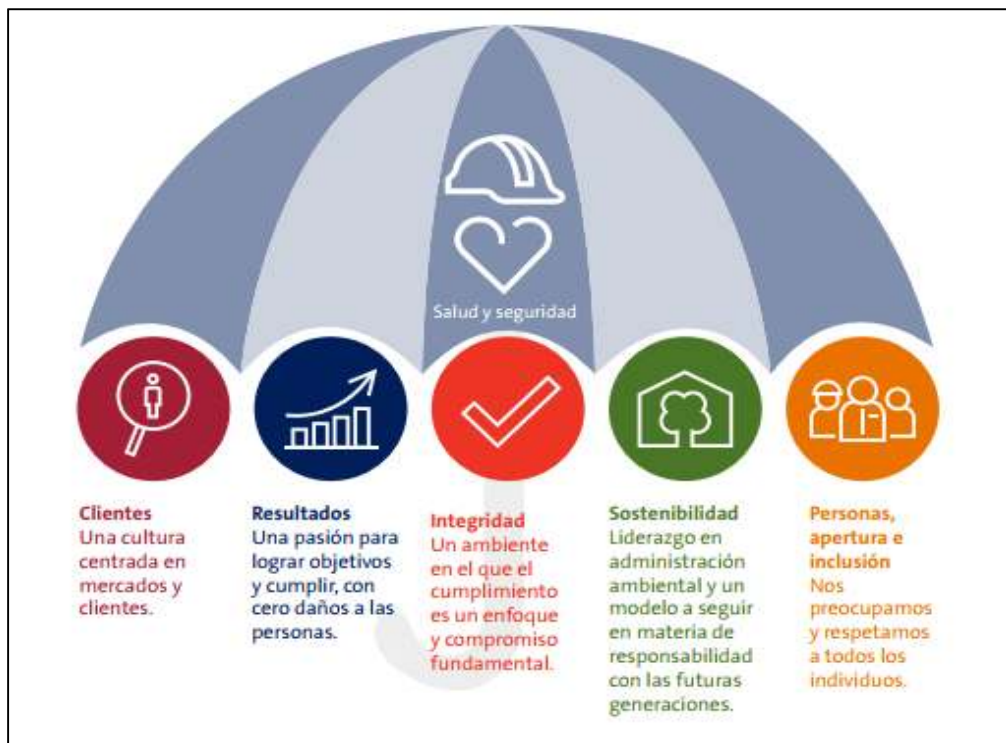


Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Valores Institucionales

El enfoque estratégico de la empresa se asienta en aspectos claves de la sostenibilidad. Teniendo como pilar fundamental la salud y seguridad, el mismo que representa el principal valor institucional que se encuentra presente en todas las actividades que se realizan en la misma. La integridad es un aspecto esencial dentro del enfoque para hacer negocios en todas líneas de negocio que maneja la compañía, brindando a los clientes soluciones de calidad que diferencien a la compañía en el mercado por ser un empleador de primer nivel respetando las leyes y políticas de cada una de las localidades en donde opera a beneficio de las personas que en ella laboran dando como resultados un valor agregado en el mercado que permita lograr los objetivos y metas en todos los aspectos basados en los valores que se describen a continuación:

Figura No. 7 - Valores Institucionales



Fuente: (HolcimS.A., 2015)
Elaboración: interno

Catálogo de servicios /productos

Los áridos pétreos son de muy diversos tamaños y en su uso normal pueden estar comprendidos entre el polvo casi impalpable de 60 micras de diámetro y fragmentos, cuya dimensión máxima puede alcanzar varios metros.

Los principales campos de aplicación de estas materias primas se resumen en:

- Agregados para la preparación de concreto
- Agregados para la fabricación de aglomerantes asfálticos

- Balastro, sub-balastro y gravillas
- Escolleras para la protección de obras portuarias, ríos y canales
- Rellenos y aplicaciones varias
- Materias primas para la industria (cemento, arenas para filtros, cargas, micronizados, etc.)

En Guayaquil existen variedades de áridos pétreos los mismos que son normados en base a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 872:2011 “Áridos para hormigón, Requisitos.”, (INEN, 2011), Los productos que se ofertan al mercado se describen a continuación:

Arena triturada: también conocida como arena unificada o arena de piedra triturada es de la preferencia para las constructoras de gran envergadura, se usan en estructuras cuyo diseño requiere resistencia, es usado como mezcla para las fundiciones.

Arena gruesa: es usada por constructoras grandes y medianas para mezclas de enlucido que luego se van a empastar ya que de esta manera se adhiere mejor a la porosidad de la superficie, es más fácil de evidenciar su pureza gracias a su textura.

Arena corriente: se usa para proyectos de menor rigurosidad y por constructoras inmobiliarias, generalmente es de baja pureza por lo que necesita mayor control en las fundiciones de la mezcla.

Arena fina: es usada más por albañiles en construcciones pequeñas para enlucidos y obra muerta o acabados.

Piedra de tamaño nominal: es usada por constructoras grandes y medianas para la fundición de hormigón, se acopla fácilmente a las necesidades técnicas en diferentes trabajos como contrapisos.

Piedra chispa: es usada en las construcciones para llenar los espacios en donde las piedras grandes se estancan en como pilaretes, viguetas, es preferida por su resistencia.

Estos pueden ser clasificados por su rango de tamaños, por ejemplo:

- Piedra # 57 (4.75 - 25 mm)
- Piedra # 67 (4.75 - 19 mm)
- Piedra # 7 (4.75 - 12.5 mm)
- Piedra # 8 (2.36 - 9.5 mm)

Cascajo: es usado en rellenos, los requerimientos suelen ser menos exigentes ya que no es de mucha importancia que tenga medidas uniformes porque luego serán compactados.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir los áridos pétreos previos a ser comercializados se describen a continuación:

- ASTM C136; INEN 696 - Análisis granulométrico.
- ASTM C40; INEN 855 - Método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

- ASTM C142; INEN 698 - Método de ensayo para determinar los terrones de arcilla y partículas friables en el agregado. (Deletéreos).
- ASTM C88; INEN 863 - Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- ASTM C131; INEN 860 - Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la Máquina de Los Ángeles.
- ASTM C535; INEN 861 - Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de gran tamaño por medio de la Máquina de Los Ángeles.
- ASTM C123; INEN 699 - Método de ensayo para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados.
- ASTM C117 - Determinación de los materiales más finos que 75 μm
- AASHTO T89, T90; INEN 691-692 - Límites de Atterberg (Límite líquido y límite plástico).
- ASTM D4791 - Método de ensayo para determinar porcentajes de partículas alargadas y elongadas.
- ASTM C277 - Resistencia a los álcalis

2.7 Ciclo del Negocio

El ciclo de negocios describe las actividades relevantes desarrolladas en la operación que son indispensables para la sostenibilidad del mismo en el período de enero a diciembre. Estos se enfocan en producción, ventas, compras y pago de impuestos, la responsabilidad depende de los departamentos de: producción, soporte y estratégico.

Figura No. 8 - *Ciclo del Negocio*

| Ciclo de negocios | | | | | | | | | | | |
|--|---------|-------|-------|---|-------|-------|--------|------------|---------|--|-----------|
| Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Meses de volúmenes de producción y ventas más bajos del año ✓ Se realizan mantenimientos y paradas de planta preventivos ✓ Se pagan impuestos y regalías mineras correspondientes al ejercicio anterior ✓ Compra de materia prima e insumos para la operación | | | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Altos volúmenes de ventas y producción ✓ Se realizan mantenimientos correctivos en caso de requerirse ✓ Se realiza el presupuesto financiero del siguiente año ✓ Se paga regalías mineras correspondientes al primer semestre del año ✓ Compra de materia prima e insumos para la operación | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caída de los volúmenes de ventas ✓ Planificación de presupuesto de producción para el siguiente año ✓ Menor compra de materia prima e insumos ✓ Venta de materiales de inventario | |

Fuente: Gerente de planta
Elaboración: Autor

2.7.1 Flujo económico del negocio

Se ilustra el flujo económico de la planta de áridos y pétreos, tomando como referencia el balance financiero (2017). En este se muestra el volumen de ventas expresado en toneladas métricas con un total de 518, 490 Ton/ año de piedra y arena generando ingresos netos de USD 4,681,493 y costos operativos de USD 2,861,905.

Tabla 8 - *Flujo Económico del Negocio*

| AÑO 2017 PLANTA DE ÁRIDOS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| VOLUMEN DE VENTAS (TON) | 36,708 | 61,910 | 50,688 | 27,528 | 29,915 | 37,358 | 51,501 | 40,517 | 30,880 | 35,681 | 61,245 | 54,559 | 518,490 |
| INGRESOS (USD) | 311,369 | 626,128 | 465,749 | 240,065 | 254,129 | 318,901 | 460,774 | 364,248 | 275,844 | 309,754 | 561,986 | 492,547 | 4,681,493 |
| EGRESOS (USD) | (132,552) | (348,627) | (271,709) | (136,423) | (199,205) | (224,422) | (286,486) | (237,696) | (186,331) | (185,021) | (338,328) | (315,104) | (2,861,905) |
| RESULTADOS PERÍODO (USD) | 178,817 | 277,500 | 194,040 | 103,642 | 54,924 | 94,479 | 174,287 | 126,552 | 89,513 | 124,732 | 223,657 | 177,443 | 1,819,588 |

Fuente: Gerente de planta

Elaboración: Autor

2.8 Cadena de valor

La cadena de valor representa gráficamente los procesos que la empresa debe realizar para entregar un producto o servicio, de esta manera podemos identificar el aporte de valor al negocio de cada uno de los procesos involucrados e identificar las fuentes de una ventaja competitiva frente a los clientes.

La cadena de valor representa el flujo de procesos que se llevan a cabo para la obtención de productos y servicios, los principales procesos que forman parte de la cadena de valor en la producción de áridos son los estratégicos y los productivos. A continuación, se describen:

Figura No. 9 - Cadena de Valor del Proceso de la Planta Trituradora



Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

Descripción y alcance de procesos.

Como parte del análisis del negocio es preciso que se describa que es lo que está definido en cada proceso, en el cual intervienen personas, recursos e involucrados.

Planificación Estratégica:

Definición: Tiene como objetivo desarrollar planes operativos que vayan alineados tanto con las metas corporativas como con las locales en un determinado tiempo.

- Entradas: Estudios de mercado, estudios del consumidor, estadísticas y análisis.
- Actividades: Definir estrategias y desarrollar planes operativos.
- Salidas: Estrategias de mercado, planes de gestión operativa y comercial.
- Recursos: Departamento de planeación estratégica y consultores.

Gerencia de Operaciones:

Definición: Se encarga de llevar a cabo los planes operativos obtenidos para cumplir con las estrategias organizacionales definidas por la empresa para alcanzar sus objetivos corporativos.

- Entradas: Planes operativos, políticas y directivas organizacionales, objetivos corporativos y metas.
- Actividades: Dirigir y gestionar los procesos productivos de la organización.
- Salidas: Estado de resultados de la compañía.

- Recursos: Gerente.

Financiero:

Definición: El departamento financiero se encarga de formular, diseñar y establecer las políticas financieras relacionadas con el desarrollo de la corporación, con el objetivo de medir, captar y organizar los costos relacionados a la operación.

- Entradas: Costos de producción, informes de ventas, inventarios y lista de activos.
- Actividades: Medir, organizar, captar y representar los resultados financieros obtenidos de las operaciones.
- Salidas: Estado de resultados mensual.
- Recursos: Departamento Financiero.

Marketing:

Definición: El departamento de Marketing se encarga de manejar, coordinar y plasmar las diversas estrategias de venta enfocadas en el consumidor final.

- Entradas: Estudios de mercado, análisis al consumidor, estadísticas, muestreos y juicios de expertos.
- Actividades: Desarrollo de estrategias de marketing.
- Salidas: Material publicitario, difusión de la marca y fortalecimiento de la marca.
- Recursos: Departamento de Marketing.

Explotación:

Definición: Proceso primario de producción de áridos, que consiste en extraer el material pétreo del macizo rocoso, mediante la fracturación del mismo mediante la utilización de explosivos.

- Entradas: Plan de explotación minera y planificación de producción diario.
- Actividades: Perforar y volar.
- Salidas: Toneladas de roca extraída.
- Recursos: Explosivos, equipos de perforación y personal.

Carga & Transporte:

Definición: Proceso de trasladar el material volado desde el frente de extracción hasta el proceso de trituración.

- Entradas: Plan de producción diario, plan de mantenimiento.
- Actividades: Cargar y transportar el material hacia el proceso de trituración.
- Salidas: Toneladas transportadas a trituración primaria.
- Recursos: Equipos de carga, transporte y personal.

Trituración:

Definición: Proceso que consiste en reducir de tamaño del material transportado desde el frente de extracción, mediante procesos de trituración que cumplan con las especificaciones de calidad, alcanzando el tamaño y la forma adecuada.

- Entradas: Capacidad de los equipos de trituración, especificaciones de calidad del producto y plan de producción.
- Actividades: Trituración primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- Salidas: Producto terminado y muestras de calidad.
- Recursos: Equipos de trituración y personal.

Despacho & Ventas:

Definición: Proceso final del ciclo productivo, que consiste en cargar el producto terminado en los equipos móviles de carga de los clientes finales.

- Entradas: Guías de despacho y planificación de ventas.
- Actividades: Carga de volquetas.
- Salidas: Guías de despacho e informe diario de ventas.
- Recursos: Operadores y equipos de despacho.

Mantenimiento:

Definición: Proceso complementario, que tienen como objetivo mantener en condiciones operativas los equipos móviles y la planta de trituración.

- Entradas: Plan de mantenimiento y plan de producción.
- Actividades: Definir, desarrollar, ejecutar y supervisar las actividades relacionadas a los planes de mantenimiento establecidos.
- Salidas: Ejecución de planes de mantenimiento y bitácora con las condiciones de los equipos.
- Recursos: Operadores de mantenimiento, servicios de proveedores y materiales.

Control de calidad:

Definición: Conjunto de acciones, procedimientos y actividades empleadas para cumplir con las especificaciones de los productos finales.

- Entradas: Normas INEN.
- Actividades: Toma de muestras y ensayos.
- Salidas: Informes de calidad.
- Recursos: Equipos de control de calidad y supervisor de calidad.

Ambiental:

Definición: Forman parte de la administración de una organización y están orientados a generar valor previniendo, mitigando y resolviendo los impactos que ésta genera en el medio ambiente por sus actividades.

- Entrada: Actividades productivas.
- Actividades: Planificar la respuesta a los riesgos ambientales mediante planes de gestión ambiental, supervisar y auditar que se cumplan con las políticas ambientales.
- Salidas: Mediciones e informes ambientales.
- Recursos: Equipos de control ambiental, servicios y supervisor de medioambiente.

Legal:

Definición: La finalidad del departamento es atender los asuntos legales que surjan respecto a las actividades propias de la organización, a sus normas internas, y a su relación con otras entidades.

- Entrada: Políticas de la compañía, Leyes y Reglamentos.
- Actividades: Asesoría legal, elaboración de documentos legales, representación en litigios y en negociaciones.
- Salidas: Documentación relacionada a negociaciones y representación legal.

- Recursos: Departamento legal

Seguridad:

Definición: Controlar las actividades de seguridad industrial e higiene ocupacional, estableciendo las políticas y normas, desarrollando planes y programas, supervisando la ejecución de los procesos técnicos-administrativos que conforman el área, a fin de garantizar la eficacia y la eficiencia de las operaciones de prevención de accidentes y/o enfermedades ocupacionales en el ámbito de la institución, de acuerdo con las disposiciones y principios emanados por los entes reguladores de la materia.

- Entrada: Políticas de seguridad y salud ocupacional.
- Actividades: Supervisar y ejecutar los planes de seguridad definidos.
- Salidas: Indicadores de cumplimiento.
- Recursos: Equipos de control de seguridad, departamento de seguridad.

Recursos humanos:

Definición: El departamento de recursos humanos es el responsable de la gestión de los recursos humanos de la organización.

- Entrada: Políticas organizacionales, registro de competencias y nómina de empleados.
- Actividades: Seleccionar, fortalecer las competencias y generar planes de carrera.

- Salidas: Indicadores de cumplimiento y contrataciones.
- Recursos: Departamento de RRHH.

Suministros:

Definición: El departamento de suministros se encarga de gestionar las adquisiciones de materiales como de servicios dentro de la organización.

- Entrada: Solicitudes de pedido, propuestas de servicio o materiales.
- Actividades: Solicitar, licitar y ejecutar adquisiciones.
- Salidas: Órdenes de compras.
- Recursos: Departamento de Suministros.

Responsabilidad Corporativa:

Definición: El departamento que se encarga de coordinar, socializar y ejecutar planes de responsabilidad social con las comunidades que se encuentren en las áreas de influencia de nuestras operaciones.

- Entrada: Estudios de diagnóstico social, estudios de impacto ambiental y censos.
- Actividades: Planificar, ejecutar y socializar los planes comunitarios.
- Salidas: Acuerdos y mejoras comunitarias.

- Recursos: Departamento de Responsabilidad Social.

Planificación minera:

Definición: Tiene como objetivo desarrollar planes de explotación a largo, mediano y corto plazo.

- Entrada: Topografía, plan de producción anual y proyecciones de venta a mediano y largo plazo.
- Actividades: Planificar, diseñar, ejecutar y supervisar planes de explotación.
- Salidas: Plan minero mensual, anual y plan de cierre conceptual de operaciones.
- Recursos: Departamento de Planificación minera.

Tecnología de la información:

Definición: Se encarga de organizar, desarrollar y gestionar las tecnologías de la información y las comunicaciones de la empresa.

- Entrada: Políticas organizacionales, registro de competencias y nómina de empleados, modelos y métodos de comunicación.
- Actividades: Organizar, mantener y gestionar los canales y equipos de comunicación.
- Salidas: Servicio al cliente interno.

- Recursos: Departamento de Tecnología de la información.

2.9 Matriz de Arquitectura Empresarial

Usando la matriz de (Zachman, 2003), (procesos y recursos interactúan para lograr objetivos acordes a la misión y visión de la organización) procedemos a describir como los elementos añaden capacidades que dan valor a la organización identificando brechas que servirán para el planteamiento y selección de proyectos que podrían llevarse a cabo con el fin de mejorar el desempeño del negocio.

A continuación, indicaremos por cada una de las perspectivas en conjunto con los procesos que es lo que se realiza, se genera, se obtiene, responsables, exigencias a nivel empresarial para ilustrar la situación actual de la empresa.

En esta primera parte se hace una breve descripción del comportamiento de los procesos de Explotación, Carga & Transporte, Trituración, Despacho & Ventas, Mantenimiento y Control de Calidad.

Tabla 9 - Matriz de Arquitectura Empresarial

| PRODUCCIÓN | EXPLORACIÓN | CARGA & TRANSPORTE | TRITURACIÓN | DESPACHO & VENTAS | MANTENIMIENTO | CONTROL DE CALIDAD |
|-----------------------|--|---|--|---|--|--|
| PERSONAS | 1 supervisor de producción 2 operadores de perforadora 3 operadores de equipo pesado 5 auxiliares de planta | 5 operadores de volquete 2 operadores de equipo pesado | 4 operadores de planta 4 auxiliares de planta | 3 vendedoras 1 operador de cargadora | 1 supervisor de mantenimiento 1 técnico Mecánico 1 técnico eléctrico / instrumentista | 1 supervisor de Calidad 1 auxiliar de Calidad |
| IT/MAQUINARIAS | Equipos explosivos mineros 1 perforador 1 tractor de Orugas Equipos de perforación y voladura Software AutoCAD 1 laptop (Mail, Excel, Word) | 4 volquetes 1 excavadora de orugas 1 cargadora frontal 1 laptop (Mail, Excel, Word) | 3 tolvas de alimentación 1 trituradora de mandíbula 2 trituradoras de conos 1 trituradora de impacto vertical 21 bandas transportadoras 3 generadores 4 zarandas 2 laptop (Mail, Excel, Word) | 1 cabina 1 cargadora frontal 1 software de despacho 1 laptop (Mail, Excel, Word) | 1 cabina 1 laptop (Mail, Excel, Word) 1 software de mantenimiento 1 set de herramientas mecánicas y eléctricas 1 set de equipos de diagnóstico | 1 laboratorio 1 laptop (Mail, Excel, Word) 1 set de tamices Equipos de ensayos de granulometría |
| INFORMACIÓN | Plan de producción diaria Planificación de explotación minera Informe de extracción diaria | Planificación de producción diaria Plan de mantenimiento Informe de transportación diaria | Procedimientos de trituración Especificaciones calidad del producto Plan de producción diaria Informe de producción diaria | Guías de remisión de despachos Plan de ventas Reportes de ventas diarios | Plan de mantenimiento Informes de mantenimiento y estado de equipos Plan de producción | Normas INEN Normas de Calidad - ISO 9001, ISO 19001, OHSAS 18001 Informes de calidad del producto |
| PROCESOS | Perforación y dinamitado de roca volcánica | Traslado de la roca volada desde la cantera a la trituradora primaria | Trituración del mineral: -T. Primaria de 4 a 5 pulgadas -T. Secundaria y terciaria 1 a 2 pulgadas -T. Cuaternaria producto final: Arena, Piedra 67, Piedra 7 Cribar en zaranda vibrante el mineral quebrado Control de calidad del agregado | Despacho (carga de volquete) del material con la orden de compra | Definir el plan de mantenimiento Ejecutar y supervisar las actividades relacionadas a los planes de mantenimiento establecidos | Toma de muestras del producto Ensayos de granulometría |
| REGULACIONES | Normas de Calidad - ISO 9001, ISO 19001, OHSAS 18001 | Código de trabajo - Cumplir con regulaciones del código | Normas de Calidad - ISO 9001, ISO 19001, OHSAS 18001 | MTOP - Cumplimiento de normativas del | Datos de mantenimiento del fabricante | Normas INEN |

| | Código de trabajo - Cumplir con regulaciones del código BPM, INEN Municipio - Permiso de operación SENAGUA – Permiso de uso del agua Fuerzas Armadas - Permiso de uso de explosivos ARCOM - Permisos de explotación | MTOP - Cumplimiento de normativas del ministerio de transporte | Código de trabajo - Cumplir con regulaciones del código BPM, INEN | ministerio de transporte | | Normas de Calidad - ISO 9001, ISO 19001, OHSAS 18001 |
|------------------------|--|---|---|--|--|---|
| INFRAESTRUCTURA | 1 suministro eléctrico de 120VAC con diseño para atmósferas explosivas ATEX 1 polvorín para almacenamiento de explosivos 50m2 1 UPS con supresor de picos de voltaje 1 oficina común | 1 galpón techado para carros y maquinaria pesada 200m2 1 UPS con supresor de picos de voltaje 1 oficina común | 1 suministro eléctrico por generadores de combustión de 480VAC para los equipos de planta 2 tanques de combustible 5 y 10 mli galones 300 m2 localidad de la planta 1 UPS con supresor de picos de voltaje 4 cubetos de generadores 2 cubetos de tanques 60 y 120 m2 x 1.5m alto 4 cabinas de planta 12m2 | 1 suministro eléctrico de 120VAC para conexión de equipos varios 1 sección de despacho 100m2 1 UPS con supresor de picos de voltaje 1 oficina común | 1 suministro eléctrico de 220-120VAC para conexión de equipos varios Área de desechos peligrosos y chatarra 200m2 Galpones de mantenimiento 200m2 1 UPS con supresor de picos de voltaje 1 oficina común | 1 suministro eléctrico de 120VAC para conexión de equipos varios 1 laboratorio de calidad 40 m2 1 UPS con supresor de picos de voltaje 1 oficina común |

Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

Información:

Se indican los documentos principales que serán gestionados por cada área de soporte, entre los cuales se tiene que para el área de Recursos Humanos que elaborará la nómina del personal en base al registro de marcaciones de asistencia para realizar el cálculo de la remuneración correspondiente para cada trabajador, en el área de la Planificación Minera se realizarán los reportes con las demandas de áridos proyectadas en base a las proyecciones de las ventas mensuales, también se elaborarán las especificaciones técnicas de los equipos y maquinarias requeridos para la producción para su posterior análisis y compra por el área de Suministros. El área de Tecnología de la Información realizará una planificación de los mantenimientos y actualizaciones a los ordenadores de la empresa y dar soporte oportuno; la seguridad industrial llevará un registro de accidentes y planes de capacitación en riesgo y seguridad laboral; el área de legal y ambiental se encargará de gestionar los permisos ambientales cumpliendo con la legislación regulatoria. Los estudios del entorno social y los censos dan un diagnóstico y puntos de mejora en los que la empresa puede contribuir de manera activa y voluntaria con el medio ambiente con el objetivo de mejorar su situación competitiva, valorativa, su valor añadido y su imagen.

Procesos:

Se describen las principales actividades necesarias para tener un control sobre la planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre de: la gestión de recursos humanos, confiabilidad y calidad de las comunicaciones, seguridad ocupacional, cumplimiento de regulaciones ambientales dentro del marco legal vigente, la planificación de la explotación minera que es el proceso de soporte fundamental del negocio, también se describen las actividades de recopilación de requisitos de las áreas para la celebración de los contratos de bienes o servicios y la contribución de la empresa con la sociedad y el ambiente.

Personas:

Todos los roles necesarios para la adquisición y selección oportuna del personal, la planificación de la explotación de la cantera, aseguramiento de la calidad y confiabilidad de las comunicaciones, cumplimiento de las regulaciones ambientales dentro del marco legal vigente, cuidado del personal que labora en la empresa, el personal necesario para la adquisición de los bienes o servicios que requieren los demás procesos y los roles necesarios para el aseguramiento del manejo responsable del negocio.

IT/Maquinarias:

Todos los equipos y sistemas informáticos necesarios para: la elaboración, modificación y control de la información que se genere en las actividades concernientes a los procesos de planificación de la explotación necesarios para la producción, adquisición de los recursos, aseguramiento de las comunicaciones, seguridad ocupacional, gestiones legales y ambientales, adquisición de suministros y asegurar la sostenibilidad de la empresa.

Regulaciones:

Reglamentación concerniente a normas y estatutos vigentes en el país, políticas internas de la empresa, así como el aseguramiento de la sostenibilidad del negocio, el cuidado del trabajador y del medio ambiente.

Infraestructura:

Se realizó una descripción básica de la infraestructura civil y eléctrica para cada una de las áreas de soporte.

Leyes y Regulaciones

La industria de la construcción está regulada principalmente por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) a cargo del Ministro Arq. Pedro Jaramillo a través de la Subsecretaría de Hábitat y Espacio Público dirigida por el Subsecretario Arq. José Morales.

El principal objetivo de esta dependencia del MIDUVI es la Revolución Urbana como fundamento para alcanzar el Buen Vivir a través del fortalecimiento del ordenamiento urbano mediante el apoyo de los municipios del país en temas de planificación, gestión de suelo y diseño y construcción de estructuras en el espacio de asentamiento humano, lo que resulta lograr ciudades incluyentes, equitativas y solidarias para la mejora de la calidad de vida de la población ecuatoriana (MIDUVI, n.d.).

Esta dependencia establece regulaciones y normativas técnicas para la industria de la construcción y de la producción minera (agregados pétreos), las mismas que se detallan a continuación:

Tabla 10 - *Lista de Leyes y Regulaciones*

| Ambientales |
|--|
| Reglamento TULAS del Ministerio del Ambiente del Ecuador |
| ISO 14001 Control ambiental |
| Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional |
| OHSAS 18001 Seguridad y salud laboral |
| Permisos de funcionamiento sanitario ARCSA |

| Construcción y producción |
|--|
| Normas NEVI para construcción de caminos y puentes del Ministerio de Transporte y Obra públicas MTOP |
| Norma Ecuatoriana de la construcción NEC, INEN |
| Normas internacionales ASHTO, ASTM, DIM, BPM |
| Ley orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública LOSNCP |
| Ley de minería ecuatoriana |
| Permisos de exploración y explotación ARCOM |
| Permisos de construcción Municipales |
| Permisos de uso de explosivos Fuerzas Armadas |
| Financieras |
| NIFF: Normas Internacionales de Información Financiera |
| SRI: Servicio de Rentas Internas |
| Superintendencia de compañías |
| Procedimientos y procesos |
| ISO 9001 Sistema de gestión |
| ISO 19001 Auditorías de sistema de gestión |
| ISO 27000 Seguridad de la información |
| Políticas de Biodiversidad Lafarge Holcim |
| Políticas antisoborno |
| Código de ética |
| Sociales |
| IESS: Instituto ecuatoriano de Seguridad Social |
| Constitución del Ecuador |
| MIPRO: Ministerio de Industrias y productividad |
| Código del Trabajo |

Fuente: Compañía
Elaboración: Autor

Estructura Metodológica

Se detallan a continuación las técnicas empleadas para el levantamiento de la información indicada en el plan estratégico del negocio PEN:

Tabla 11 - *Estructura Metodológica empleada para la recopilación de información*

| Revisión de documentación organizacional | Documento asociado | Interesado | Técnica de recopilación de requisitos | Referencia bibliográfica |
|--|--|--------------------------------|--|--|
| Plan Estratégico | Información técnica de la Empresa | Director de proyectos | Entrevista y revisión de documentos de la Empresa. | (PMBOK 5ta Edición), 5.2.2.1 Técnicas de recopilación de requisitos, Entrevistas |
| Plan Estratégico | Información administrativa de la Empresa | Director Comercial | Entrevista y revisión de documentos de la Empresa. | (PMBOK 5ta Edición), 5.2.2.1 Técnicas de recopilación de requisitos, Entrevistas |
| Plan Estratégico | Información operativa de la Empresa | Director Técnico de la Empresa | Entrevista y revisión de documentos de la Empresa. | (PMBOK 5ta Edición), 5.2.2.1 Técnicas de recopilación de requisitos, Entrevistas |
| Plan Estratégico | Información de procesos internos de la Empresa | Gerente General | Entrevista y revisión de documentos de la Empresa. | (PMBOK 5ta Edición), 5.2.2.1 Técnicas de recopilación de requisitos, Entrevistas |

Fuente: Compañía
Elaboración: Autor

CAPITULO 3. MÉTRICAS CONTEXTO ORGANIZACIONAL

3.1 Indicadores

Conjunto de valores que intentan medir ciertas variables, con el fin de obtener una visión del cumplimiento de los objetivos estratégicos los mismos que permiten cuantificar el desempeño de la organización o de un proyecto. (Francés, 2006).

Las principales medidas de rendimiento se describen a continuación:

3.1.1 **Indicadores Principales de Resultado (KGI).** Son el resultado de muchas acciones (resultado final), y proporcionan un panorama claro de si se está en la dirección correcta, (Espinosa, 2016). Estos generan información relevante para la organización como:

- Satisfacción del cliente.
- Ganancia neta antes de impuestos.
- Rentabilidad de los clientes.
- Satisfacción del empleado.
- Retorno sobre el capital empleado.
- Los KGIs no se corrigen, y cubren un período más extenso que los KPIs.

3.1.2 **Indicadores Claves de Rendimiento (KPI).** Representan un conjunto de medidas enfocadas en aquellos aspectos del rendimiento que son los más críticos para el éxito actual y futuro de la organización (indicadores de decisiones de gestión a nivel estratégico) (Liu, Yu, Wang, & Yu, 2010).

3.1.3 **Indicadores de Rendimiento (KPI) y Resultado (KGI).** Son indicadores que están entre los KGIs y los KPIs.

Los KPIs están relacionados al cumplimiento del rendimiento enfocado a un proceso específico (representan el rendimiento en un área en particular, son operativos y complementan a los KPIs) sobre lo que se debe hacer para incrementar o cumplir el rendimiento, y si bien son importantes, no son clave para el negocio. Los KGIs dicen lo que se ha cumplido, son el resultado de más de una actividad y pueden ser financieros y no financieros (éxito o fracaso de la acción).

Cuadro de Mando Integral y vinculación de los indicadores con la estrategia

El cuadro de mando integral representa una herramienta para medir la efectividad de la organización, usado también para medir el rendimiento del proyecto (Kaplan & Norton, 1992), se encarga de relacionar los objetivos de la organización desde diferentes perspectivas (financiero, clientes – mercado, procesos internos y experiencia & aprendizaje) a través de indicadores de desempeño, representando la estrategia de la compañía y resume los planes de acción necesarios para alcanzar los resultados esperados.

Tabla 12 - *CMI & Indicadores*

| Objetivos estratégicos por perspectivas | Indicadores estratégicos |
|--|--|
| Perspectiva Financiera | |
| Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Reducción del costo operativo |
| Perspectiva de Cliente - Mercado | |
| Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Participación de mercado de áridos Guayaquil |
| Perspectiva de Procesos Internos | |

| | |
|---|--|
| Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Rendimiento de la maquinaria |
| Perspectiva de Experiencia y Aprendizaje | |
| Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Emisiones de CO2 por tonelada de árido producida |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

La tabla 10 ilustra las metas fijadas a nivel estratégico (Ejecutivos y accionistas) descritas en el CMI en torno a la perspectiva: financiera, cliente - mercado, procesos internos y experiencia & aprendizaje, que se plantea la Planta de Trituración y Áridos Pétreos para el año 2025.

3.1.4 **Indicadores Financieros.** A continuación se ilustra en la tabla los indicadores estratégicos bajo la perspectiva financiera, los mismos que están alineados a los objetivos estratégicos de la organización y se detallan los rangos: objetivos, deseados, y el umbral mínimo esperado.

Tabla 13 - *Indicador Financiero A1.*

| OBJETIVO ESTRATEGICO A1- Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. INDICADOR DE RESULTADOS A1 - Reducción del costo operativo | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Costo Producción Unitario 2017 (usd/ton) | Monto objetivo a reducir | Monto deseado a reducir | Monto mínimo a reducir |
| 5.05 | 0.76 | 1.26 | 0.51 |
| % Actual (Línea base) | % Objetivo | % Deseado | % Umbral mínimo |
| 0% | 15% | 25% | 10% |
| Fecha Línea Base | 01/01/2017 | | |
| Fuente | Balance Financiero | | |
| Periodicidad | Semestral | | |

| | |
|----------------|--|
| Formula | $(\text{costos de producción actual} - \text{costos de producción 2017}) / (\text{costos de producción 2017}) * 100$ |
| Unidad | % |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

El indicador tiene la finalidad de calcular el porcentaje de reducción de los gastos operativos relacionados a la producción de piedra y arena del presente año tomando como línea base el ejercicio 2017 para lo cual se tiene como objetivo alcanzar una reducción del 15% del costo actual, además se muestra el monto deseado y el monto mínimo esperado.

3.1.5 Indicadores de Cliente –Mercado. En la perspectiva de cliente- mercado, como parte del objetivo estratégico trazado por la compañía se espera incrementar en 5% la participación en el mercado del segmento de áridos y pétreos en la ciudad de Guayaquil. A continuación, se muestran los indicadores propuestos para medir el objetivo descrito:

Tabla 14 - *Indicador Cliente - Mercado A2*

| | | | |
|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO ESTRATEGICO A2- Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | | | |
| INDICADOR DE RESULTADOS A2 -Participación de mercado de áridos Guayaquil | | | |
| Volumen de ventas 2017 (Ton) | Volumen objetivo (Ton) | Volumen deseado (Ton) | Volumen mínimo (Ton) |
| 500,000.00 | 800,000.00 | 1,000,000.00 | 700,000.00 |
| % Share actual | % Objetivo | % Deseado | % Umbral mínimo |
| 8% | 13% | 16% | 11% |
| Mercado áridos 2017Gye | 6.35 Mio/ton | | |
| Fecha Línea Base | 05/01/2018 | | |
| Fuente | Estudio de mercado de áridos ciudad de Guayaquil 2017 | | |
| Periodicidad | Anual | | |
| Formula | $(\text{Volumen de ventas actuales}) / (\text{Mercado de áridos GYE 2018}) * 100$ | | |
| Unidad | % | | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

El indicador de participación de mercado de áridos en la ciudad de Guayaquil corresponderá a la relación entre las ventas del período actual y el consumo total del mercado, se espera alcanzar una penetración de mercado objetivo del 13% como resultado de un incremento en las toneladas vendidas.

3.1.6 Indicadores de Procesos Internos de la Organización. Los indicadores estratégicos bajo la perspectiva de procesos internos de la organización apuntan a alcanzar una eficiencia operativa no menor al 85% del rendimiento de la planta para lo cual se ha propuesto el siguiente indicador:

Tabla 15 - *Indicadores de Procesos Internos de la Organización A3*

| OBJETIVO ESTRATEGICO A3- Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. INDICADOR DE RESULTADOS A3 - Rendimiento de la maquinaria | | | |
|---|--|-------------------------|------------------------|
| Rendimiento real 2017 (%) | Rendimiento objetivo (%) | Rendimiento deseado (%) | Rendimiento mínimo (%) |
| 78 | 85 | 86 | 82 |
| Definición | el indicador nos permitirá medir el rendimiento real de la operación teniendo en cuenta (1) la disponibilidad neta, (2) la utilización, y (3) la tasa de producción. | | |
| Justificación | (1) disponibilidad neta: refiere al tiempo que la planta estuvo disponible para producir (2) utilización: muestra el % del tiempo total disponible que la planta fue realmente utilizada (3) tasa de producción: Mide la tasa real de producción comparado con su capacidad instalada durante un período de tiempo | | |
| Fecha Línea Base | 01/01/2017 | | |
| Fuente | Reporte de producción mensual | | |
| Periodicidad | diario | | |
| Formula | (disponibilidad neta)*(utilización)*(tasa de producción) | | |
| Unidad | % | | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

El indicador nos proporcionará de manera diaria el porcentaje real de productividad de los procesos de trituración que comprenden a la planta los mismos que están relacionados con la disponibilidad neta, utilización y la tasa de producción.

3.1.7 **Indicadores de experiencia y aprendizaje.** En lo que refiere a la perspectiva de experiencia y aprendizaje se estableció el objetivo de incrementar los índices de calidad del aire en las áreas de influencia a la planta para lo cual se ha propuesto el siguiente indicador:

Tabla 16 - *Indicador de Experiencia y Aprendizaje A4*

| OBJETIVO ESTRATEGICO A4- Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | | | |
|---|--|---|---|
| INDICADOR DE RESULTADOS A4 - Emisiones de CO2 por tonelada producida de áridos pétreos | | | |
| Emisiones de CO2 2017 (Kg Co2/Ton) | Emisiones CO2 objetivo reducir (40%) (Kg Co2/Ton) | Emisiones CO2 deseado reducir (50%) (Kg Co2/Ton) | Emisiones CO2 reducción mínima (30%) (Kg Co2/Ton) |
| 5.57 | 3.34 | 2.79 | 3.90 |
| Definición | El indicador permitirá cuantificar los kilogramos de CO2 que se generan al producir una tonelada del producto final en todas sus etapas desde la extracción hasta la comercialización de los productos | | |
| Justificación | Los cálculos se realizaron mediante la conversión de los Lts de combustible empleados en el proceso de generación a KW/H para multiplicarlo para un factor de conversión estándar y dividirlos para la producción obteniendo los kg de Co2 emitidos al ambiente por tonelada producida | | |
| Fecha Línea Base | 03.01.2017 | | |
| Fuente | Reportes de producción | | |
| Periodicidad | Diario | | |
| Formula | Unidades de medida física (kwh)*Factor de emisión (Kgde CO2 eq/kWh) | | |
| Unidad | Ton | | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Emisiones de CO2 por tonelada producida es un indicador que medirá la variación de las emisiones de CO2 al ambiente a partir de la utilización de nuevas tecnologías de procesamiento que se implementen en la operación.

3.1.8 Indicadores estratégicos. El cuadro siguiente ilustra los indicadores estratégicos obtenidos a partir de las metas que conforman el cuadro de mando integral (CMI, Tabla 10), describiendo el estatus actual (reporte de producción 2017 planta de áridos pétreos) y el objetivo al cual se apunta, el target deseado, el mismo que supera las expectativas y lo mínimo que se espera en caso de no alcanzar los objetivos.

Tabla 17 - *Indicadores Estratégicos*

| CANT | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS POR PERSPECTIVAS | DESCRIPCIÓN | INDICADOR | ACTUAL | OBJETIVO | DESEADO | MÍNIMO |
|------|---|---|--|-------------|----------|---------|--------|
| A1 | Financiero | Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Reducción del costo operativo (Usd/Ton) | 5.05 | 0.76 | 1.26 | 0.51 |
| A2 | Cliente - Mercado | Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Participación de mercado de áridos Guayaquil (%) | 8 | 13 | 16 | 11 |
| A3 | Procesos Internos | Alcanzar una disponibilidad de producción mayor o igual al 85% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Rendimiento de la maquinaria (%) | 78 | 85 | 86 | 82 |
| A4 | Experiencia y Aprendizaje | Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Emisiones de CO2 por tonelada producida de áridos pétreos (Kg Co2/Ton) | 5.57 | 3.34 | 2.79 | 3.90 |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Cadena de valor

La herramienta utilizada para analizar los procesos de la organización es la cadena de valor de (Porter, 1985), a continuación se ilustran los procesos de producción que permiten la obtención de productos áridos y pétreos.

Figura No. 10 - *Procesos de producción de la cadena de valor de la planta trituradora*



Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Los procesos que respaldan las actividades productivas de áridos y pétreos están relacionados con los procesos de soporte que se encuentran desglosados a continuación:

Figura No. 11 - *Proceso de soporte de la cadena de valor de la planta trituradora*



Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

3.1.9 **Indicadores de desempeño de la Matriz de Arquitectura Empresarial (MAE).**

Los indicadores de desempeño (KPIs) identificados para la empresa nos ayudarán a evaluar de manera constante el cumplimiento de las metas de manera constante y están representados en porcentajes de cumplimiento operativo, para esto, es de mucha utilidad la matriz de arquitectura empresarial (MAE) ya que ésta contiene información sobre personas, procesos, infraestructura que posee la empresa.

En base a los procesos de producción y soporte se definieron los siguientes KPIs:

Tabla 18 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte recursos humanos, planificación minera

| PROCESOS DE SOPORTE | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------------|---------------|---------------|--|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 1. RECURSOS HUMANOS | | | | 2. PLANIFICACIÓN MINERA | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 1.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 2.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc |
| | (KPI - 1.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | | (KPI - 2.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-15% | 10-20% | < 20% | 10-20% | 5-10% | 5-15% | < 15% | 5-13% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 1.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | | (KPI - 2.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 1.2.2) Índice de falla del recurso tecnológico | | | | (KPI - 2.2.2) Índice de falla del recurso tecnológico | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 4-6% | 5-10% | < 10% | 5-10% | 4-6% | 5-10% | < 10% | 5-10% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 1.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | | (KPI - 2.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 1.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | | (KPI - 2.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 1.4.1) Nivel de uso del recurso humano | | | | (KPI - 2.4.1) Nivel de uso del recurso humano | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 2 pers/proce | 2 pers/proce | 2 pers/proce | N/A | 2 pers/proce | 2 pers/proce | 2 pers/proce | N/A |
| | (KPI - 1.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | | (KPI - 2.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 70% | 65% | 70% | 70% | 85% | 80% | 85% | 80% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 1.5.1) Nivel de cumplimiento con la regulación laboral vigente | | | | (KPI - 2.5.1) Nivel de cumplimiento del pago de regalías mineras al estado | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 1.5.2) Nivel de contrataciones de personal con discapacidad | | | | (KPI - 2.5.2) Nivel de cumplimiento de no extracción en las zonas intangibles o protegidas | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 5% | 5% | 4% | 4% | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 1.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 2.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 1.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 2.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 19 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte tecnología de información, seguridad.

| PROCESOS DE SOPORTE | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------------|---------------|---------------|--|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 3. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN | | | | 4. SEGURIDAD | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 3.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 4.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc |
| | (KPI - 3.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | | (KPI - 4.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-15% | 5-10% | < 15% | 5-13% | 5-10% | 5-15% | < 15% | 5-13% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 3.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | | (KPI - 4.2.1) Índice de disponibilidad de los EPP | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 3.2.2) Nivel de calidad del servicio de comunicación proporcionado | | | | (KPI - 4.2.2) Índice de competencias para el ingreso a Planta para contratistas | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 96-98% | 93-95% | 93-97% | 93-95% | 100% | 100% | 100% | N/A | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 3.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | | (KPI - 4.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 3.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | | (KPI - 4.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 3.4.1) Nivel de uso del recurso humano | | | | (KPI - 4.4.1) Nivel de implementación del H&S Plan | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 1 pers/proce | 1 pers/proce | 1 pers/proce | N/A | 0% | 70% | 80% | 75% |
| | (KPI - 3.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | | (KPI - 4.4.2) Cantidad de accidentes laborales | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 70% | 65% | 70% | 70% | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 3.5.1) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | | (KPI - 4.5.1) Nivel de cumplimiento del código de trabajo | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 3.5.2) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | | (KPI - 4.5.2) Nivel de cumplimiento con las disposiciones del IESS | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 3.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 4.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 3.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 4.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 20 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte ambiental, legal.

| PROCESOS DE SOPORTE | | | | | | | | |
|---------------------|---|----------------|---------------|---------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 5. AMBIENTAL | | | | 6. LEGAL | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 5.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 6.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc |
| | (KPI - 5.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | | (KPI - 6.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-10% | 5-15% | < 15% | 5-13% | 5-15% | 10-20% | < 20% | 10-20% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 5.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | | (KPI - 6.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 5.2.2) Índice de error del recurso tecnológico | | | | (KPI - 6.2.2) Índice de falla del recurso tecnológico | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 1-2% | 2-3% | 1% | 3-4% | 4-6% | 5-10% | < 10% | 5-10% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 5.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | | (KPI - 6.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 5.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | | (KPI - 6.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 5.4.1) Índice de control de desechos (generación - disposición final) | | | | (KPI - 6.4.1) Nivel de uso del recurso humano | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | 100% | 1 pers/proce | 1 pers/proce | 1 pers/proce | N/A |
| | (KPI - 5.4.2) Índice de emisiones de CO2 por Tonelada de árido (Kg CO2 / Ton) | | | | (KPI - 6.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 5.57% | 3.34% | 2.79% | 7.05% | 70% | 65% | 70% | 70% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 5.5.1) Número de procesos que reportan casos de incumplimiento a la regulación ambiental vigente | | | | (KPI - 6.5.1) Nivel de cumplimiento de permisos de operación (Municipales, SENAGUA, ARCOM) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 5.5.2) Número de sanciones no monetarias en base a la regulación ambiental vigente | | | | (KPI - 6.5.2) Índice de cumplimiento de entrega de los informes de producción semestrales al estado | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 6.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 6.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 6.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 6.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 21 - Indicadores de desempeño de los procesos de soporte responsabilidad corporativa, suministros.

| PROCESOS DE SOPORTE | | | | | | | | |
|---------------------|---|----------------|---------------|---------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 7. RESPONSABILIDAD CORPORATIVA | | | | 8. SUMINISTROS | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 7.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 8.1.1) Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores locales | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 56 hpc | 50 hpc | 55 hpc | 50 hpc | 73% | 70% | 70% | 68% |
| | (KPI - 7.1.2) Nivel de rotación del personal anual | | | | (KPI - 8.1.2) Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores internacionales | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-10% | 5-15% | < 15% | 5-13% | 27% | 30% | 30% | 32% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 7.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | | (KPI - 8.2.1) Porcentaje de disponibilidad del recurso tecnológico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 7.2.2) Índice de falla del recurso tecnológico | | | | (KPI - 8.2.2) Índice de falla del recurso tecnológico | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 4-6% | 5-10% | < 10% | 5-10% | 4-6% | 5-10% | < 10% | 5-10% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 7.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | | (KPI - 8.3.1) Índice de cumplimiento de las políticas de seguridad de la información | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 7.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | | (KPI - 8.3.2) Índice de cumplimiento de la norma ISO 27000 | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 7.4.1) Nivel de uso del recurso humano | | | | (KPI - 8.4.1) Nivel de cumplimiento del proceso de calificación para proveedores y contratistas | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 2 pers/proce | 2 pers/proce | 2 pers/proce | N/A | 75% | 70% | 73% | 70% |
| | (KPI - 7.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | | (KPI - 8.4.2) Nivel de productividad del departamento | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 70% | 65% | 70% | 70% | 85% | 80% | 85% | 80% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 7.5.1) Porcentaje en inversión comunitaria del beneficio de la compañía antes de impuestos | | | | (KPI - 8.5.1) Nivel de cumplimiento de las políticas antisoborno | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 1.3% | 1% | 1% | 0.7% | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 7.5.2) Nivel de cumplimiento de la política de Biodiversidad (Lafarge Holcim) | | | | (KPI - 8.5.2) Nivel de cumplimiento del código de ética de la empresa | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 7.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 8.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 7.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 8.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 22 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción explotación, carga & transporte.

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | |
|------------------------|--|----------------|---------------|---------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 9. EXPLOTACIÓN | | | | 10. CARGA & TRANSPORTE | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 9.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 10.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 80 hcp | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc | 80 hcp | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc |
| | (KPI - 9.1.2) Nivel de rotación del personal | | | | (KPI - 10.1.2) Nivel de rotación del personal | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 9.2.1) Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Perforador) | | | | (KPI - 10.2.1) Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Volquetes, cargador frontal, tractor) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 86% | 80% | 85% | 80-85% | 86% | 80% | 85% | 80-85% |
| | (KPI - 9.2.2) Índice de fallas de equipos | | | | (KPI - 10.2.2) Índice de fallas de equipos | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5% | 8% | 8% | 8-10% | 5% | 8% | 8% | 8-10% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 9.3.1) Nivel de cumplimiento del plan de explotación anual | | | | (KPI - 10.3.1) Índice de cumplimiento de los ciclos de transporte | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 97% | 92% | 95% | 90-95% | 97% | 90% | 95% | 90-95% |
| | (KPI - 9.3.2) Nivel de cumplimiento de plan de explotación mensual | | | | (KPI - 10.3.2) Nivel de alimentación al proceso de trituración desde cantera | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 97% | 92% | 95% | 90-95% | 80% | 78% | 80% | 75-80% | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 9.4.1) Blasting ratio (Ton explotadas / Kg de explosivos empleados) | | | | (KPI - 10.4.1) Hauling (Toneladas transportadas / Horas de transporte) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 10 | > 7.25 | 8 | > 7 | 108 | 100 | 105 | 100-110 |
| | (KPI - 9.4.2) Drilling ratio (Ton extraídas / Metros lineales perforados) | | | | (KPI - 10.4.2) Eficiencia del proceso de acarreo | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 30 | > 25 | 28 | > 25 | 85% | 80% | 85% | 80-85% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 9.5.1) Nivel de cumplimiento de permisos de operación (Municipales, SENAGUA, ARCOM) | | | | (KPI - 10.5.1) Nivel de cumplimiento de las normativas del MTOP | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 9.5.2) Nivel de cumplimiento del pago de regalías mineras al estado | | | | (KPI - 10.5.2) Nivel de cumplimiento de los horarios de transporte pesado | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 9.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 10.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 9.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 10.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 23 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción trituración, despacho & ventas.

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | |
|------------------------|--|----------------|---------------|---------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 11. TRITURACIÓN | | | | 12. DESPACHO & VENTAS | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 11.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 12.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 80 hep | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc | 80 hep | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc |
| | (KPI - 11.1.2) Nivel de rotación del personal | | | | (KPI - 12.1.2) Nivel de rotación del personal | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo |
| 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 11.2.1) Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Generadores, trituradoras, zarandas, bandas transportadoras) | | | | (KPI - 12.2.1) Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Cargador frontal) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 70% | 85% | 90% | 85-90% | 86% | 80% | 85% | 80-85% |
| | (KPI - 11.2.2) Índice de rendimiento de equipos | | | | (KPI - 12.2.2) Índice de fallas de equipos | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo |
| 78% | 85% | 87% | 82% | 5% | 8% | 8% | 8-10% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 11.3.1) Consumo de diésel para la generación de energía eléctrica para el proceso en kgl/año | | | | (KPI - 12.3.1) Nivel de cumplimiento del plan anual comercial | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 500 | 400 | 350 | 350-400 | 97% | 90% | 95% | 90-95% |
| | (KPI - 11.3.2) Nivel de eficiencia operativa de la planta trituradora | | | | (KPI - 12.3.2) Nivel de disponibilidad del producto final | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| 78% | 85% | 86% | 82% | 97% | 95% | 95% | 90-95% | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 11.4.1) Producción anual de agregados | | | | (KPI - 12.4.1) Índice de variación de ventas (Ton vendidas - Ton vendidas el mes anterior / Ton vendidas el mes anterior) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 500 mil ton | 800 mil ton | 1 mio ton | 700 mil ton | 3% | 4% | 4% | 2-4% |
| | (KPI - 11.4.2) Índice de trituración (Ton/Hor trituradas / Rendimiento teórico) | | | | (KPI - 12.4.2) Porcentaje de guías de remisión despachadas (# de guías de remisión despachadas / # de guías de remisión facturadas) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| 70% | 85% | 90% | 80-85% | 97% | 95% | 100% | 95-100% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 11.5.1) Nivel de cumplimiento con las normas de calidad ISO y OHSAS aplicables | | | | (KPI - 12.5.1) Nivel de cumplimiento de las normativas del MTOP | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 11.5.2) Cumplimiento con las emisiones de material particulado al ambiente y ruido | | | | (KPI - 12.5.2) Nivel de cumplimiento de los horarios de transporte pesado | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 11.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 12.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 70% | 90% | 98% | 90-98% | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 11.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 12.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 24 - Indicadores de desempeño de los procesos de producción mantenimiento, control de calidad.

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------------|---------------|---------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 13. MANTENIMIENTO | | | | 14. CONTROL DE CALIDAD | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 13.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | | (KPI - 14.1.1) Horas de entrenamiento y formación per cápita | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 80 hcp | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc | 80 hcp | 77 hpc | 75 hpc | 75 hpc |
| | (KPI - 13.1.2) Nivel de rotación del personal | | | | (KPI - 14.1.2) Nivel de rotación del personal | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | 5-10% | 5-15% | < 10% | 5-13% | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 13.2.1) Índice de calibración de equipos de mantenimiento | | | | (KPI - 14.2.1) Índice de calibración de equipos de mantenimiento | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 97% | 100% | 100% | 95-100% | 97% | 100% | 100% | 95-100% |
| | (KPI - 13.2.2) Nivel de cumplimiento del plan de mantenimiento anual | | | | (KPI - 14.2.2) Nivel de cumplimiento del plan de control de calidad anual | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 95% | 98% | 95-98% | 100% | 95% | 98% | 95-98% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 13.3.1) Porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | | | | (KPI - 14.3.1) Nivel de cumplimiento del muestreo del producto final | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 95% | 95% | 100% | 90-95% | 100% | 98% | 100% | 98-100% |
| | (KPI - 13.3.2) Porcentaje de mantenimientos correctivos realizados | | | | (KPI - 14.3.2) Porcentaje de retrabajo del producto final | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 100% | 98% | 100% | 95-98% | 4% | 6% | 7% | 0-7% | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 13.4.1) Disponibilidad de la planta (Tiempo total planificado / Tiempo de ejecución alimentado+Tiempo de inactividad sin alimentación) | | | | (KPI - 14.4.1) Porcentaje de calidad del producto (# de ensayos que cumplen con la norma / Total de ensayos planificados) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 78% | 85% | 86% | 82% | 98% | 95% | 97% | 94-97% |
| | (KPI - 13.4.2) Porcentaje de paradas no planificadas | | | | (KPI - 14.4.2) Porcentajes de reclamos de clientes por calidad el producto | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 7% | 3% | 2% | 1-3% | 3% | 5% | 3% | 0-5% | |
| 5. REGULACIONES | (KPI - 13.5.1) Nivel de cumplimiento con los mantenimientos recomendados por el fabricante | | | | (KPI - 14.5.1) Nivel de cumplimiento con las normas de calidad ISO y OHSAS aplicables | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A |
| | (KPI - 13.5.2) Cumplimiento con el registro generador de desechos | | | | (KPI - 14.5.2) Nivel de cumplimiento con la norma ecuatoriana INEN | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | Si cumple | Si cumple | Si cumple | N/A | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 13.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | | (KPI - 14.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A |
| | (KPI - 13.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | | (KPI - 14.6.2) Nivel de confort de la infraestructura civil | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 100% | 100% | 100% | N/A | 100% | 100% | 100% | N/A | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

CAPÍTULO 4. CASO DE NEGOCIO

4.1 Descripción de la Situación Actual

La planta trituradora de áridos pétreos se encuentra localizada al Norte del cantón Daule, en la parroquia las Lojas, sector Sabanilla a 40 Km de la ciudad Guayaquil. La operación minera cuenta con una capacidad instalada de 1'000.000 toneladas Ton/año de materiales pétreos (piedra y arena), en la actualidad su capacidad máxima de producción se limita a 520.000 toneladas año, alcanzando un rendimiento del 78%.

La planta abastece al mercado de áridos del Gran Guayaquil (Guayaquil, Daule y Salitre) desde el año 2002, hasta la actualidad. Como parte de sus principales procesos de producción de producción se encuentra el de extracción de roca en situ de los taludes, mediante la utilización de explosivos, posteriormente se carga y transporta el material volado hacia el tercer proceso que es el de trituración, el mismo cuenta con 4 subprocesos que van del primario hasta el cuaternario transformando la roca volcánica fragmentada en arena, piedra 67 y piedra 7, estos productos pasan al proceso final que es el de despacho, con la ayuda de cargadores frontales se cargan los volquetes de los clientes que cuentan con una capacidad de 12m³ a 15m³.

4.2 Problemas

Se realizó un análisis a la situación actual de la empresa mediante la evaluación de factores internos y externos, lo mismos que permitieron identificar que los principales factores de debilidad identificados en la organización fueron los de procesos internos, luego de la respectiva valoración se muestran a continuación:

- Baja disponibilidad de la planta.

- Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción.
- Caídas de producción por paradas inesperadas.
- Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración.

4.3 Necesidades

Existe una necesidad de fortalecer los procesos internos de la operación para aprovechar las oportunidades que presenta el negocio se detallan algunas de las necesidades de la organización, que surgen como consecuencia de los problemas descritos anteriormente.

Entre los factores de mayor importancia luego de una respectiva valoración podemos rescatar oportunidades de mejora en cuanto a los aspectos económico, social, tecnológico y ambiental:

- Mayor penetración en el mercado de áridos y pétreos que está en crecimiento.
- Nuevas tecnologías en el mercado, amigables con el medio ambiente y que brinden mayor eficiencia operativa.
- Disminución del CO2 en los procesos productivos.

4.4 Análisis de brechas

El análisis de brechas es una herramienta que se usa para comparar la situación que se desea en un momento dado, en relación con las actividades de los procesos y la situación actual de la empresa. Las brechas resultantes del análisis servirán para el planteamiento de futuros proyectos

a implementarse cuya decisión será tomada por la dirección de la empresa, y que servirán para alcanzar los objetivos estratégicos propuestos por la organización.

4.5 Criterios de selección y priorización de brechas

Los criterios para la selección y priorización de brechas son los siguientes:

- C1.- Las métricas actuales de los indicadores que estén por debajo de las deseadas. (10%)
- C2.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos financieros. (25%)
- C3.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de cliente – mercado. (15%)
- C4.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de procesos internos de la organización. (15%)
- C5.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de experiencia y aprendizaje. (15%)
- C6.- Sirvan para aumentar la ventaja competitiva de la organización. (20%)

De acuerdo con las buenas prácticas empresariales para la identificación de brechas se realiza una revisión a los documentos que reflejan la situación actual de la empresa como son FODA, PEN, MAE, se seleccionarán las brechas con una puntuación mayor al 50%.

4.6 Identificación de brechas

4.6.1 Brechas resultantes del análisis organizacional de factores internos y externos

FODA

Tabla 25 - Brechas en el análisis de factores externos de la planta trituradora.

| FACTORES EXTERNOS | | | | | |
|-------------------|---|-------------|---------|-------------|--------|
| NÚMERO | OPORTUNIDADES / AMENAZAS | COEFICIENTE | RANKING | SCORE | |
| O01 | Mercado de áridos y pétreos en crecimiento | 0.09 | 4 | 0.36 | BRECHA |
| O02 | Fortalecer el prestigio de la marca | 0.05 | 2 | 0.1 | |
| O03 | Mejoramiento del estándar del negocio | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| O04 | Captación de clientes con responsabilidad ambiental | 0.06 | 2 | 0.12 | |
| O05 | Mayor oferta de productos en el mercado | 0.01 | 1 | 0.01 | |
| O06 | Ser un referente en la industria minera mediante las buenas prácticas | 0.02 | 1 | 0.02 | |
| O07 | Fomentar buenas relaciones con la comunidad aledaña | 0.05 | 4 | 0.2 | |
| O08 | Desarrollo comunitario en los sectores de influencia | 0.05 | 4 | 0.2 | |
| O09 | Nuevas tecnologías en el mercado amigables con el medio ambiente | 0.08 | 4 | 0.32 | BRECHA |
| O10 | Reemplazo de la tecnología obsoleta | 0.04 | 3 | 0.12 | |
| O11 | Disminución del CO2 al ambiente | 0.09 | 3 | 0.27 | BRECHA |
| O12 | Obtención de puntos verdes como reconocimiento ambiental | 0.04 | 3 | 0.12 | |
| T01 | Perdidas de clientes por volúmenes limitados de producción | 0.03 | 2 | 0.06 | |
| T02 | Cierre de concesión minera por parte del MAE por incumplimiento de normativa ambientales | 0.03 | 2 | 0.06 | |
| T03 | Eliminación del subsidio al diésel | 0.07 | 4 | 0.28 | BRECHA |
| T04 | Impuestos verde aplicado a equipos obsoletos | 0.05 | 4 | 0.2 | |
| T05 | Ausencia en el país de fabricantes que proveen equipos mineros a la industria por incremento de salvaguardias | 0.02 | 1 | 0.02 | |
| T06 | Aparición de nuevas ONG en contra de la minería | 0.02 | 2 | 0.04 | |
| T07 | Incremento en el porcentaje de regalías mineras destinadas al estado | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| T08 | Participación privada de otras plantas con mayor capacidad de producción | 0.03 | 4 | 0.12 | BRECHA |
| T09 | Nacionalización de Multinacionales dedicadas a la industria minera por parte del Gobierno | 0.01 | 1 | 0.01 | |
| T10 | Oposición de la comunidad a la minería | 0.08 | 4 | 0.32 | BRECHA |
| TOTAL | | 1 | | 3.11 | |

Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

En el análisis de los factores externos del FODA se obtuvo la tabla 24 que nos muestra las oportunidades y amenazas identificadas en base a la siguiente caracterización establecida por los autores:

El sumatorio total de los coeficientes asociados a cada oportunidad o amenaza identificada debe de dar 100%, con esto garantizamos un balance estratégico entre las oportunidades y amenazas.

La categoría o ranking está dada en el orden de los números del 1 al 4, siendo 1 el que menos aporta y el 4 el que brinda mayor aporte a la consecución de los objetivos estratégicos o pilares estratégicos de la compañía descritos en la página 16, que son:

- Transformación comercial.
- Liderazgo en costos.
- Eficiencia en activos.
- Sostenibilidad.

Entre las principales brechas tenemos la oportunidad O01 de aprovechar el desarrollo del mercado de áridos y pétreos que como ya habíamos señalado en la página 23, se tiene proyectado un consumo de 7.262.000 toneladas para el año 2020. Otra brecha importante es la oposición del sector de Sabanilla a la explotación minera ya que dicha actividad causa molestias en los sectores aledaños a su actividad y es un punto para tener en consideración.

Tabla 26 - Brechas en el análisis de factores internos de la planta trituradora.

| FACTORES INTERNOS | | | | | |
|-------------------|---|-------------|---------|-------------|--------|
| NÚMERO | FORTALEZAS / DEBILIDADES | COEFICIENTE | RANKING | SCORE | |
| S01 | Productos normados bajo estándares de calidad | 0.05 | 2 | 0.1 | |
| S02 | Equipos de gran capacidad de producción (equipos subutilizados) | 0.05 | 3 | 0.15 | BRECHA |
| S03 | Procesos internos automatizados | 0.05 | 2 | 0.1 | |
| S04 | Personal que cuenta con una cultura de seguridad | 0.06 | 1 | 0.06 | |
| S05 | Dispone de recursos económicos para realizar inversiones | 0.06 | 2 | 0.12 | BRECHA |
| S06 | Personal con experiencia en la industria | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| S07 | Estrategia corporativa que marca los objetivos de las plantas | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| S08 | Confianza de los clientes en la calidad de los productos | 0.05 | 3 | 0.15 | BRECHA |
| S09 | Cumplimiento de las normativas legales y ambientales que rigen en la industria minera | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| S10 | Buena relación con las comunidades aledañas | 0.04 | 2 | 0.08 | |
| W01 | Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción. | 0.06 | 2 | 0.12 | BRECHA |
| W02 | Caídas de producción por cortes del suministro de energía que ocasionan paradas inesperadas. | 0.05 | 3 | 0.15 | BRECHA |
| W03 | Alta incertidumbre por fallas en los generadores eléctricos. | 0.03 | 2 | 0.06 | |
| W04 | Altos costos de producción en el proceso de trituración | 0.06 | 2 | 0.12 | BRECHA |
| W05 | Personal exclusivo para el manejo y mantenimiento para equipos críticos de los procesos de producción | 0.03 | 1 | 0.03 | |
| W06 | Personal que se encuentre resistente al cambio de tecnología | 0.04 | 1 | 0.04 | |
| W07 | Operadores nuevos que cuenten con poca experiencia | 0.04 | 1 | 0.04 | |
| W08 | Problemas en el suministro de energía para los procesos debido a la ubicación geográfica de la planta | 0.06 | 1 | 0.06 | |
| W09 | Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración | 0.04 | 3 | 0.12 | BRECHA |
| W10 | Baja disponibilidad de la planta | 0.06 | 2 | 0.12 | BRECHA |
| W11 | Volúmenes bajos de producción por fallas en los procesos internos | 0.05 | 2 | 0.1 | |
| TOTAL | | 1 | | 1.96 | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

En el análisis de los factores internos del FODA se obtuvo la tabla 25 que nos muestra las fortalezas y debilidades identificadas en base a la siguiente caracterización establecida por los autores:

La sumatoria total de los coeficientes asociados a cada fortaleza y debilidad identificada debe de dar 100%, con esto garantizamos un balance estratégico entre las debilidades y fortalezas.

La categoría o ranking está dada en el orden de los números del 1 al 4, siendo 1 el que menos aporta y el 4 el que brinda mayor aporte a la consecución de los objetivos estratégicos o pilares estratégicos de la compañía descritos en la página 16, que son:

- Transformación comercial.
- Liderazgo en costos.
- Eficiencia en activos.
- Sostenibilidad.

Entre las principales brechas tenemos una fortaleza S02 que la capacidad instalada de la planta se encuentra disponible y se puede hacer uso de ella sin mayor inversión como se muestra en la página 94, esto aporta directamente al uso eficiente de activos. Otra brecha importante es la W02 que relaciona los cortes de producción con el deficiente suministro de energía eléctrica, esta debilidad se puede aprovechar para hacer un uso de la capacidad instalada al repotenciar el suministro de energía eléctrica.

En la descripción del contexto organizacional de la Planta de Áridos y Pétreos dentro del análisis de factores internos y externos FODA, podemos evidenciar las brechas más significativas que se pueden resumir en el cuadro a continuación mostrado:

Tabla 27 - Brechas resultantes del análisis FODA de la planta trituradora.

| FACTORES INTERNOS (DEBILIDADES) | | FACTORES EXTERNOS (AMENAZAS) | |
|---------------------------------|---|------------------------------|--|
| W10 | Baja disponibilidad de la planta | T08 | Participación en el mercado de otras plantas con mayor capacidad de producción |
| W01 | Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción. | | |
| W02 | Caídas de producción por paradas inesperadas. | | |
| W04 | Altos costos de producción en el proceso de trituración | T03 | Eliminación del subsidio al diésel |
| W09 | Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración | T10 | Oposición de la comunidad a la minería |

| FACTORES INTERNOS (DEBILIDADES) | | FACTORES EXTERNOS (OPORTUNIDADES) | |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| W10 | Baja disponibilidad de la planta | O01 | Mercado de áridos y pétreos en crecimiento |
| W01 | Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción. | | |
| W02 | Caídas de producción por paradas inesperadas. | | |
| W09 | Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración | O09 | Nuevas tecnologías en el mercado amigables con el medio ambiente |
| | | O11 | Disminución del CO2 al ambiente |

Fuente: Investigación

Elaboración: Autor

4.6.2 Brechas resultantes del análisis de la matriz de arquitectura empresarial

MAE. Mediante un análisis de los indicadores descritos en el Capítulo II tanto de los procesos de soporte como los de los procesos de producción, se evidenció el vínculo que tienen los indicadores con los objetivos estratégicos de la organización; se realizó un primer barrido a todos los indicadores y su situación actual, luego se realizó una discriminación tomando como criterio de selección los indicadores que en base al criterio propio generan mayor impacto a los objetivos

financiero, de mercado, procesos internos y aprendizaje y experiencia detallados en el cuadro de mando integral CMI de la organización.

Con esto se pudieron determinar las brechas existentes tomando en cuenta los valores de la situación actual (línea base), el valor objetivo, el valor deseado y el umbral máximo o mínimo según sea el caso seleccionando los indicadores cuyo valor de línea base esté por debajo del valor objetivo o debajo del valor esperado.

Como resultado de este análisis tendremos posibles iniciativas que contribuirán con el desarrollo y mejora de los procesos de la organización, en las figuras siguientes se resalta en amarillo los indicadores que bajo el criterio mencionado se identificaron para su posterior agrupación.

Tabla 28 - Brechas resultantes del análisis de la matriz MAE, procesos de soporte seguridad, ambiental, suministros en las áreas de procesos y personas.

| PROCESOS DE SOPORTE | | | | |
|----------------------------|-----------------------|---|---------------|---------------|
| KPIs | 4. SEGURIDAD | | | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 4.4.1) | Nivel de implementación del H&S Plan | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 0% | 70% | 80% | 75% |
| | (KPI - 4.4.2) | Cantidad de accidentes laborales | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 1 | 0 | 0 | 0 |
| KPIs | 5. AMBIENTAL | | | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 5.4.2) | Índice de emisiones de CO2 por Tonelada de árido (Kg CO2 / Ton) | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo |
| | 5.57% | 3.34% | 2.79% | 7.05% |
| KPIs | 8. SUMINISTROS | | | |
| 1. PERSONAS | (KPI - 8.1.1) | Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores locales | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 73% | 70% | 70% | 68% |
| | (KPI - 8.1.2) | Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores internacionales | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo |
| | 27% | 30% | 30% | 32% |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

Tabla 29 - Brechas resultantes del análisis de la matriz MAE, procesos de producción, trituración, despacho & ventas, mantenimiento, control de calidad en las áreas de IT/maquinarias, información, procesos e infraestructura.

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | |
|---------------------------|--|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 11. TRITURACIÓN | | | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 11.2.1) Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Generadores, trituradoras, zarandas, bandas transportadoras) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 70% | 85% | 90% | 85-90% |
| | (KPI - 11.2.2) Índice de rendimiento de equipos | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 78% | 85% | 87% | 82% | |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 11.3.1) Consumo de diésel para la generación de energía eléctrica para el proceso en kgls/año | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo |
| | 500 | 400 | 350 | 350-400 |
| | (KPI - 11.3.2) Nivel de eficiencia operativa de la planta trituradora | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 78% | 85% | 86% | 82% | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 11.4.1) Producción anual de agregados | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 500 mil ton | 800 mil ton | 1 mio ton | 700 mil ton |
| | (KPI - 11.4.2) Índice de trituración (Ton/Hor trituradas / Rendimiento teórico) | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 70% | 85% | 90% | 80-85% | |
| 6. INFRAESTRUCTURA | (KPI - 11.6.1) Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| 70% | 90% | 98% | 90-98% | |
| KPIs | 14. CONTROL DE CALIDAD | | | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 14.2.1) Índice de calibración de equipos de mantenimiento | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 97% | 100% | 100% | 95-100% |

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | |
|--------------------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 13. MANTENIMIENTO | | | |
| 2. IT/MAQUINARIAS | (KPI - 13.2.1) Índice de calibración de equipos de mantenimiento | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 97% | 100% | 100% | 95-100% |
| 3. INFORMACIÓN | (KPI - 13.3.1) Porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 95% | 95% | 100% | 90-95% |
| 4. PROCESOS | (KPI - 13.4.1) Disponibilidad de la planta (Tiempo total planificado / Tiempo de ejecución alimentado+Tiempo de inactividad sin alimentación) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 78% | 85% | 86% | 82% |
| | (KPI - 13.4.2) Porcentaje de paradas no planificadas | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral máximo | |
| 7% | 3% | 2% | 1-3% | |

| PROCESOS DE PRODUCCIÓN | | | | |
|------------------------|---|----------------|---------------|---------------|
| KPIs | 12. DESPACHO & VENTAS | | | |
| 4. PROCESOS | (KPI - 12.4.1) Índice de variación de ventas (Ton vendidas - Ton vendidas el mes anterior / Ton vendidas el mes anterior) | | | |
| | Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo |
| | 3% | 4% | 4% | 2-4% |
| | (KPI - 12.4.2) Porcentaje de guías de remisión despachadas (#) | | | |
| Línea base | Valor objetivo | Valor deseado | Umbral mínimo | |
| 97% | 95% | 100% | 95-100% | |

Fuente: Investigación
Elaboración: Autor

4.7 Resumen de brechas de la organización

Tabla 30 – Resumen de Brechas de la Organización

| CÓDIGO | BRECHA | INDICADOR | | FUENTE | MEDICIÓN ACTUAL | MEDICIÓN DESEADA | RELACIÓN FODA-PEN-MAE | CRITERIO DE SELECCIÓN | | | | | | |
|------------|--|----------------|---|---|-----------------|------------------|--|-----------------------|----|----|----|----|----|-------|
| | | | | | | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | TOTAL |
| MAE-PS-001 | Nivel de implementación del H&S Plan | (KPI - 4.4.1) | Mide el porcentaje de la implementación del plan de seguridad "H&S Plan" | MATRIZ ARQU. Proceso de soporte - Seguridad / Procesos | 0% | 80% | MAE-PS-002 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PS-002 | Cantidad de accidentes laborales | (KPI - 4.4.2) | Mide la cantidad de accidentes laborales en la planta trituradora | | 1 | 0 | MAE-PS-001 | X | X | X | X | X | X | 75% |
| MAE-PS-003 | Índice de emisiones de CO2 por Tonelada de árido (Kg CO2 / Ton) | (KPI - 5.4.2) | Mide la cantidad de emisiones de CO2 en (Kg CO2 / Ton) por cada tonelada de árido pétreo producida | MATRIZ ARQU. Proceso de soporte - Ambiental / Procesos | 5.57% | 2.79% | W09, O09, O11, MAE-PP-003 | X | X | X | X | X | X | 60% |
| MAE-PS-004 | Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores locales | (KPI - 8.1.1) | Mide en porcentaje las contrataciones de bienes y servicios con proveedores locales | MATRIZ ARQU. Proceso de soporte - Suministros / Personas | 73% | 70% | MAE-PS-005 | X | X | X | X | X | X | 65% |
| MAE-PS-005 | Nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores internacionales | (KPI - 8.1.2) | Mide en porcentaje las contrataciones de bienes y servicios con proveedores internacionales | | 27% | 30% | MAE-PS-004 | X | X | X | X | X | X | 75% |
| MAE-PP-001 | Porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Generadores, trituradoras, zarandas, bandas transportadoras) | (KPI - 11.2.1) | Mide la disponibilidad de las maquinarias que intervienen en el proceso de trituración (1 Trituradora de mandíbula, 2 Trituradoras de conos, 1 Trituradora de impacto vertical, 21 Bandas transportadoras, 3 Generadores, 4 Zarandas) | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Trituración / IT/Maquinarias | 70% | 90% | W10, W01, MAE-PP-002, MAE-PP-004, MAE-PP-007, MAE-PP-012, MAE-PP-013 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-002 | Índice de rendimiento de equipos | (KPI - 11.2.2) | Mide el rendimiento de los equipos que intervienen en el proceso de trituración con relación al rendimiento teórico | | 78% | 87% | W10, W01, MAE-PP-001, MAE-PP-004, MAE-PP-006, MAE-PP-007, MAE-PP-013 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-003 | Consumo de diésel para la generación de energía eléctrica para el proceso en kgs/año | (KPI - 11.3.1) | Mide la cantidad de diésel consumido en (Kgs/año) por los generadores de combustión interna de la planta para el suministro de energía eléctrica de la planta | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Trituración / Información | 500 | 350 | W04, W09, T03, O09, O11, MAE-PS-003 | X | X | X | X | X | X | 60% |
| MAE-PP-004 | Nivel de eficiencia operativa de la planta trituradora | (KPI - 11.3.2) | Mide la eficiencia operativa de la planta trituradora de áridos | | 78% | 86% | W10, W01, W02, T08, MAE-PP-001, MAE-PP-002, MAE-PP-006, MAE-PP-007, MAE-PP-013 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-005 | Producción anual de agregados | (KPI - 11.4.1) | Mide la cantidad de toneladas al año de agregados producidos por la planta | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Trituración / Procesos | 500 mil ton | 1 mio ton | W10, W02, MAE-PP-001, MAE-PP-002, MAE-PP-007 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-006 | Índice de trituración (Ton/Hor trituradas / Rendimiento teórico) | (KPI - 11.4.2) | Mide el porcentaje de rendimiento del proceso de trituración de la planta | | 70% | 90% | W10, W02, MAE-PP-001, MAE-PP-002, MAE-PP-004, MAE-PP-007, MAE-PP-013 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-007 | Nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | (KPI - 11.6.1) | Mide la disponibilidad del suministro de energía eléctrica en la red de 480V para alimentación de los equipos de planta | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Trituración / Infraestructura | 70% | 98% | W10, W01, W02, T08, MAE-PP-001, MAE-PP-002, MAE-PP-006, MAE-PP-013 | X | X | X | X | X | X | 100% |
| MAE-PP-008 | Índice de variación de ventas (Ton vendidas - Ton vendidas el mes anterior / Ton vendidas el mes anterior) | (KPI - 12.4.1) | Mide el porcentaje de variación de las ventas del presente mes en relación al mes anterior | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Despacho & ventas / Procesos | 3% | 4% | O01, MAE-PP-009, MAE-PP-002, MAE-PP-005 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-009 | Porcentaje de guías de remisión despachadas (# de guías de remisión despachadas / # de guías de remisión facturadas) | (KPI - 12.4.2) | Mide el porcentaje de despacho de las guías de remisión | | 97% | 100% | MAE-PP-008 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-010 | Índice de calibración de equipos de mantenimiento | (KPI - 13.2.1) | Mide el porcentaje de equipos calibrados usados por el departamento de mantenimiento | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Mantenimiento / IT/Maquinarias | 97% | 100% | MAE-PP-011, MAE-PP-014 | X | X | X | X | X | X | 70% |
| MAE-PP-011 | Porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | (KPI - 13.3.1) | Mide el porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Mantenimiento / Información | 95% | 100% | W10, MAE-PP-010 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-012 | Disponibilidad de la planta (Tiempo total planificado / Tiempo de ejecución alimentado+Tiempo de inactividad sin alimentación) | (KPI - 13.4.1) | Mide la disponibilidad de la planta trituradora | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Mantenimiento / Procesos | 78% | 86% | W10, W01, W02, T08, MAE-PP-001, MAE-PP-002, MAE-PP-004, MAE-PP-006, MAE-PP-007 | X | X | X | X | X | X | 85% |
| MAE-PP-013 | Porcentaje de paradas no planificadas | (KPI - 13.4.2) | Mide el porcentaje correspondiente a las paradas no planificadas | MATRIZ ARQU. Proceso de producción - Mantenimiento / Procesos | 7% | 2% | W02, MAE-PP-002, MAE-PP-004, MAE-PP-007 | X | X | X | X | X | X | 75% |
| MAE-PP-014 | Índice de calibración de equipos de mantenimiento | (KPI - 14.2.1) | Mide el porcentaje de equipos calibrados usados por el departamento de mantenimiento | | 97% | 100% | MAE-PP-010 | X | X | X | X | X | X | 70% |

Fuente: Análisis de datos

Elaboración: Autor

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

5.1 Definición de componentes (Casos de Negocio)

Luego del análisis de brechas realizado en el Capítulo IV, se procedió a observar la correlación existente entre ellas con el fin de poder agrupar las brechas a fines y poder generar un grupo menor de componentes, dichos grupos son los posibles casos de negocio, las agrupaciones se realizaron tomando como base la aportación de la brecha a la consecución de: los objetivos estratégicos de la compañía, página 31, las estrategias resultantes del análisis FODA realizado para la Planta de Trituración, página 75, y los objetivos estratégicos por perspectiva, página 84.

La agrupación de las brechas se llevó a cabo por el criterio del autor, en base al aporte de cada una para la consecución de los objetivos estratégicos a través de la estrategia seleccionada con la aportación de los objetivos por perspectiva respectivos, cabe indicar que cada brecha aporta a todos los objetivos de la misma sección como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 31 - Listado de brechas destacadas de la organización.

| MISIÓN | VISIÓN | PILARES ESTRATÉGICOS | ESTRATEGIAS FODA | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS POR PERSPECTIVA | INDICADORES ESTRATÉGICOS ORGANIZACIONALES | BRECHAS DE LA MATRIZ DE ARQUITECTURA | | ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE BRECHAS | INDICADOR | | LÍNEA BASE | RESULTADO DESEADO | | PROYECTOS | |
|--|--|--|---|--|--|---|---|---|----------------|--|-------------|-------------------|-----------|--|--|
| | | | | | | CÓDIGO | POSIBILIDAD DE MEJORA | | CÓDIGO | ¿QUÉ MIDE? | | 2019 | 2020 | | |
| <i>"Ser la compañía más respetada y exitosamente operada en la industria de áridos pétreos y en su comercialización, creando valor para nuestros clientes, empleados, accionistas y comunidad implicada"</i> | <i>"Producir y comercializar arena y piedra, bajo estándares y normas nacionales e internacionales que garanticen su calidad, sostenibilidad, compromiso con el medio ambiente y las grupos de interés."</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Transformación comercial. • Liderazgo en costos. • Eficiencia en activos. • Sostenibilidad. | WT01 - Gestionar un plan para alcanzar el rendimiento óptimo de la planta de trituración | CLIENTE - MERCADO, Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Participación de mercado de Guayaquil | MAE-PP-004 | Posibilidad de mejora en el nivel de eficiencia operativa de la planta trituradora | Incrementar la participación del mercado en 5% anual mediante el aprovisionamiento de equipos con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de abastecer al mercado de áridos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | (KPI - 11.3.2) | Mide la eficiencia operativa de la planta trituradora de áridos | 78% | 86% | 86% | Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | |
| | | | | | | MAE-PP-012 | Posibilidad de mejora en la disponibilidad de la planta (Tiempo total planificado / Tiempo de ejecución alimentado +Tiempo de inactividad sin alimentación) | | (KPI - 13.4.1) | Mide la disponibilidad de la planta trituradora | 78% | 86% | 86% | | |
| | | | | | | MAE-PP-005 | Posibilidad de mejora en la producción anual de agregados | | (KPI - 11.4.1) | Mide la cantidad de toneladas al año de agregados producidos por la planta | 500 mil ton | 1 mio ton | 1 mio ton | | |
| | | | | | | MAE-PP-008 | Posibilidad de mejora en el índice de variación de ventas (Ton vendidas - Ton vendidas el mes anterior / Ton vendidas el mes anterior) | | (KPI - 12.4.1) | Mide el porcentaje de variación de las ventas del presente mes en relación al mes anterior | 3% | 4% | 4% | | |
| | | | | | | MAE-PP-009 | Posibilidad de mejora en el porcentaje de guías de remisión despachadas (# de guías de remisión despachadas / # de guías de remisión facturadas) | | (KPI - 12.4.2) | Mide el porcentaje de despacho de las guías de remisión | 97% | 100% | 100% | | |
| | | | | | | MAE-PS-001 | Posibilidad de mejora en el nivel de implementación del H&S Plan | | (KPI - 4.4.1) | Mide el porcentaje de la implementación del plan de seguridad "H&S Plan" | 0% | 80% | 80% | | |
| | | | | | | MAE-PS-002 | Posibilidad de mejora en la cantidad de accidentes laborales | | (KPI - 4.4.2) | Mide la cantidad de accidentes laborales en la planta trituradora | 1 | 0 | 0 | | |
| | | | | | | MAE-PP-001 | Posibilidad de mejora en el porcentaje de disponibilidad de las maquinarias (Generadores, trituradoras, zarandas, bandas transportadoras) | | (KPI - 11.2.1) | Mide la disponibilidad de las maquinarias que intervienen en el proceso de trituración (1 Trituradora de manibula, 2 Trituradoras de conos, 1 Trituradora de impacto vertical, 21 Bandas transportadoras, 3 Generadores, 4 Zarandas) | 70% | 90% | 90% | | |
| | | | | | | MAE-PP-002 | Posibilidad de mejora en el índice de rendimiento de equipos | | (KPI - 11.2.2) | Mide el rendimiento de los equipos que intervienen en el proceso de trituración con relación al rendimiento teórico | 78% | 87% | 87% | | |
| | | | | | | MAE-PP-006 | Posibilidad de mejora en el índice de trituración (Ton/Hor trituradas / Rendimiento teórico) | | (KPI - 11.4.2) | Mide el porcentaje de rendimiento del proceso de trituración de la planta | 70% | 90% | 90% | | |
| | | | MAE-PP-013 | Posibilidad de mejora en el porcentaje de paradas no planificadas | (KPI - 13.4.2) | Mide el porcentaje correspondiente a las paradas no planificadas | 7% | 2% | 2% | | | | | | |
| | | | MAE-PP-011 | Posibilidad de mejora en el porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | (KPI - 13.3.1) | Mide el porcentaje de mantenimientos preventivos realizados | 95% | 100% | 100% | | | | | | |
| | | | MAE-PP-007 | Posibilidad de mejora del nivel de disponibilidad del sistema eléctrico | (KPI - 11.6.1) | Mide la disponibilidad del suministro de energía eléctrica en la red de 480V para alimentación de los equipos de planta | 70% | 98% | 98% | | | | | | |
| | | | WT02 - Invertir en tecnologías que sustituyan la dependencia del combustible fósil en el proceso de trituración | FINANCIERO, Incrementar la eficiencia en costos de producción del segmento de áridos y pétreos (arena y piedra) en un 15% a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Emisiones de CO2 por tonelada de árido producida | MAE-PP-003 | Posibilidad de mejora en el consumo de diésel para la generación de energía eléctrica para el proceso en kgls/año | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con el aprovisionamiento de generadores de combustión interna con nuevas tecnologías más eficientes, a fin de mejorar el consumo de diésel a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | (KPI - 11.3.1) | Mide la cantidad de diésel consumido en (Kgls/año) por los generadores de combustión interna de la planta para el suministro de energía eléctrica de la planta | 500 | 350 | 350 | | Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de la planta. |
| | | | | | | MAE-PP-014 | Posibilidad de mejora en el índice de calibración de equipos de mantenimiento | | (KPI - 14.2.1) | Mide el porcentaje de equipos calibrados usados por el departamento de mantenimiento | 97% | 100% | 100% | | |
| | | | | | | MAE-PP-010 | Posibilidad de mejora en el índice de calibración de equipos de mantenimiento | | (KPI - 13.2.1) | Mide el porcentaje de equipos calibrados usados por el departamento de mantenimiento | 97% | 100% | 100% | | |
| | | | WO02 - Invertir en tecnologías que contribuyan a la reducción de la huella de carbono | EXPERIENCIA Y APRENDIZAJE, Reducir las emisiones de CO2 en un 40% mediante el desarrollo o implementación de nuevas tecnologías para garantizar la sostenibilidad del negocio a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Emisiones de CO2 por tonelada de árido producida | MAE-PS-003 | Posibilidad de mejora en el índice de emisiones de CO2 por Tonelada de árido (Kg CO2 / Ton) | Disminuir las emisiones de CO2 en un 40% con la sustitución de los motores de combustión interna por una línea de alimentación eléctrica de 13.8KV a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | (KPI - 5.4.2) | Mide la cantidad de emisiones de CO2 en (Kg CO2 / Ton) por cada tonelada de árido pétreo producida | 5.57 | 2.79 | 2.79 | | Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
| | | | WT03 - Difusión y socialización a la comunidad aledaña referente a las buenas prácticas ambientales de la empresa | CLIENTE - MERCADO, Incrementar en 5% anual la participación en el mercado de Guayaquil del segmento de áridos y pétreos a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | Participación de mercado de Guayaquil | MAE-PS-004 | Posibilidad de mejora en el nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores locales | Incrementar la participación de mercado en un 5% anual con la Implementación de un Plan Integral de Optimización de Procesos de Compras (PIOPC) con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente a partir del inicio de la operación hasta el año 2025. | (KPI - 8.1.1) | Mide en porcentaje las contrataciones de bienes y servicios con proveedores locales | 73% | 70% | 70% | | Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente. |
| | | | | | | MAE-PS-005 | Posibilidad de mejora en el nivel de compra de bienes y contratación de servicios con proveedores internacionales | | (KPI - 8.1.2) | Mide en porcentaje las contrataciones de bienes y servicios con proveedores internacionales | 27% | 30% | 30% | | |

Fuente: Análisis de datos
Elaboración: Autor

Se puede apreciar en el cuadro anterior que existe una misma solución propuesta para alcanzar el logro de varios objetivos, por lo que en resumen las alternativas seleccionadas de caso de negocio son las siguientes:

Tabla 32 - *Listado de Alternativas Seleccionadas de Casos de Negocio*

| No. | CASOS DE NEGOCIO |
|-----|---|
| 1 | Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla |
| 2 | Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de la planta |
| 3 | Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente |

Fuente: Análisis de datos

Elaboración: Autor

5.2 Análisis de alternativas de solución

Se han definido 3 posibles casos de negocios, los que se someterán a un análisis mediante diferentes métodos con el fin de elegir la alternativa de mayor aporte a la consecución de los objetivos estratégicos de la Planta de áridos y pétreos, dentro de este análisis se excluye estudios ambientales y sociales ya que la planta cuenta con una licencia ambiental para su operación, la misma que para su obtención requiere estudios de: impacto ambiental y un diagnóstico social de las comunidades de interés.

Análisis de alternativa 1.- Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla

Tabla 33 - *Alternativa 1.- Diseño y montaje de una red eléctrica de 13.8KV para la planta de trituración que sustituya al sistema de generadores de combustión.*

| | |
|-----------------------------------|---|
| Descripción | Realizar el diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de los generadores eléctricos de combustión interna (actual suministro de energía) para alimentar los equipos eléctricos (1 Trituradora de mandíbula, 2 Trituradoras de conos, 1 Trituradora de impacto vertical, 21 Bandas transportadoras, 3 Generadores, 4 Zarandas) de la planta de trituración de áridos y pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla |
| Presupuesto | USD 2,000,000 |
| Plazo | 12 meses |
| Riesgos | Retrasos en el proyecto concerniente a las aprobaciones por parte de las entidades públicas de regulación Crecimiento del asentamiento poblacional en sectores aledaños a la planta debido al tendido eléctrico |
| Expectativa de Interesados | Energía libre de contaminación para los procesos de producción de la planta trituradora Incrementar la productividad de la planta utilizando al máximo su capacidad instalada Aumentar la disponibilidad de la planta al tener un suministro continuo de energía eléctrica para los procesos |
| Beneficio esperado | Disminución del 10% en los costos de producción hasta el año 2025 Suministro de energía confiable, eficiente y amigable con el ambiente Reducción de las emisiones de CO2 asociados a los generadores de combustión interna en un 40% a partir de la operación del proyecto hasta el 2025 Incrementar la participación en el mercado de áridos y pétreos en un 5% hasta el 2025. TIR: 24.01% VAN: \$ 721,560.48 PAYBACK: 3.9 |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 34 – Flujo Incremental Alternativa 1

| FLUJO DE CAJA INCREMENTAL - LÍNEA TRIFÁSICA | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| AÑOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Inversión | \$ (2,000,000.00) | | | | | | | |
| Ingresos | | 213,163.20 | 439,116.19 | 678,519.78 | 932,068.03 | 1,200,489.91 | 1,484,551.07 | 1,785,055.66 |
| Costos | | 354,522.10 | 315,245.20 | 272,371.47 | 225,658.77 | 174,849.80 | 119,671.21 | 59,832.61 |
| Depreciación | | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 |
| Utilidad antes de impues | -2,000,000.00 | 617,685.30 | 804,361.39 | 1,000,891.25 | 1,207,726.79 | 1,425,339.71 | 1,654,222.29 | 1,894,888.27 |
| Impuestos | | -227,754.86 | -295,988.99 | -367,819.24 | -443,410.26 | -522,933.88 | -606,569.41 | -694,503.95 |
| Utilidad Neta | -2,000,000.00 | 389,930.44 | 508,372.41 | 633,072.01 | 764,316.53 | 902,405.83 | 1,047,652.88 | 1,200,384.31 |
| Depreciación | | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 |
| FLUJO DE CAJA | \$ (2,000,000.00) | \$ 339,930.44 | \$ 458,372.41 | \$ 583,072.01 | \$ 714,316.53 | \$ 852,405.83 | \$ 997,652.88 | \$ 1,150,384.31 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| FLUJO DE CAJA | -2,000,000.00 | 339,930.44 | 458,372.41 | 583,072.01 | 714,316.53 | 852,405.83 | 997,652.88 | 1,150,384.31 |
| FLUJO DE CAJA ACUMULADO | \$ (2,000,000.00) | \$ (1,660,069.56) | \$ (1,201,697.15) | \$ (618,625.14) | \$ 95,691.40 | \$ 948,097.23 | \$ 1,945,750.10 | \$ 3,096,134.42 |

| | |
|------------|---------------|
| TASA DESC. | 15.00% |
| VAN | \$ 721,560.48 |
| PAYBACK | 3.9 |
| TIR | 24.01% |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 33 - Presupuesto de Inversión Alternativa 1

| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 1 (AÑO No. 0) | |
|--|---------------------|
| | Valor USD |
| a) Subestación | |
| Obras Civiles | 80,000.00 |
| Materiales | 200,000.00 |
| Equipos Primarios | 600,000.00 |
| Tableros de Control | 400,000.00 |
| Montaje Eléctrico | 220,000.00 |
| | 1,500,000.00 |
| b) Línea de Transmisión 13.8 KV | |
| Obras Civiles | 60,000.00 |
| Materiales | 170,000.00 |
| Montaje Eléctrico | 130,000.00 |
| | 360,000.00 |
| c) Terrenos | |
| Lote 1 (5 Has) | 100,000 |
| Lote 2 (2 Has) | 40,000 |
| | 140,000 |
| VALOR TOTAL | 2,000,000.00 |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

La tabla 33 describe el presupuesto de inversión estimada para desarrollar la alternativa 1 (Tabla 31): **“Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla”** para un período de 12 meses. El presupuesto consta de dos etapas de construcción, la primera detalla los ítems a desarrollar para el montaje de la Subestación eléctrica por un costo de USD 1,500,000, el montaje de la línea de transmisión de 13.8 KV por un costo de USD 360,000 y los terrenos que se van a adquirir, como parte del trazado de la línea de transmisión de 13.8 Kv que irá desde el área donde se montará la subestación ubicada en la urbanización Sambocity hasta la planta de trituración ubicada en la parroquia Sabanilla con un costo de USD 140.000, para una versión total de USD 2,000.000 con un horizonte de 7 años de evaluación y con una tasa de descuento del 15% se obtuvo un retorno del 24.01% con un payback de 3.9 años.

Análisis de alternativa 2.- Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de la planta.

Tabla 34 - *Alternativa 2.- Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de la planta.*

| | |
|-----------------------------------|--|
| Descripción | Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento contando con un stock de repuestos de los equipos críticos y personal altamente calificado para prevenir y solventar cualquier imprevisto y así aumentar la disponibilidad de la planta y disminuir las paradas no planificadas |
| Presupuesto | USD 2,088,400 |
| Plazo | 7 meses |
| Riesgos | Falta de stock de repuestos de equipos discontinuados en el mercado |
| | Incremento de los impuestos por exportación de equipos mineros |
| | Incremento de los costos de inventario de la operación |
| Expectativa de Interesados | Equipos en óptimas condiciones operativas |
| | Prolongación de la vida útil de los equipos del proceso de trituración |
| Beneficio esperado | Disminución de los costos de mantenimiento en un 10% hasta el año 2025 |
| | Reducción de las paradas inesperadas en un 10% hasta el año 2025 |
| | Aumento de la disponibilidad de la planta 20% hasta el año 2025 |
| | TIR: 15.35% |
| | VAN: \$ 29,352.54 |
| | PAYBACK: 4.9 años |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 35 – Flujo Incremental Alternativa 2

| FLUJO DE CAJA INCREMENTAL - PLAN DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| AÑOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Inversión | -2,088,400.00 | | | | | | | |
| Ingresos | | 106,581.60 | 272,315.99 | 446,294.46 | 628,862.93 | 820,381.31 | 1,085,437.04 | 1,365,985.93 |
| Costos | | 7,917.09 | 15,992.52 | 24,228.67 | 32,627.94 | 41,192.77 | 49,925.64 | 58,829.05 |
| Depreciación | | -200,000.00 | -200,000.00 | -200,000.00 | -200,000.00 | -200,000.00 | -200,000.00 | -200,000.00 |
| Utilidad antes de impuestos | -2,088,400.00 | -85,501.31 | 88,308.51 | 270,523.13 | 461,490.88 | 661,574.09 | 935,362.69 | 1,224,814.98 |
| Impuestos | | 43,042.69 | -3,247.35 | -51,400.68 | -101,476.79 | -153,536.77 | -224,191.03 | -298,299.67 |
| Utilidad Neta | -2,088,400.00 | -42,458.62 | 85,061.15 | 219,122.45 | 360,014.08 | 508,037.32 | 711,171.65 | 926,515.31 |
| Depreciación | | 200,000.00 | 200,000.00 | 200,000.00 | 200,000.00 | 200,000.00 | 200,000.00 | 200,000.00 |
| FLUJO DE CAJA | \$(2,088,400.00) | \$ 157,541.38 | \$ 285,061.15 | \$ 419,122.45 | \$ 560,014.08 | \$ 708,037.32 | \$ 911,171.65 | \$ 1,126,515.31 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| FLUJO DE CAJA | -2,088,400.00 | 157,541.38 | 285,061.15 | 419,122.45 | 560,014.08 | 708,037.32 | 911,171.65 | 1,126,515.31 |
| FLUJO DE CAJA ACUMULADO | \$(2,088,400.00) | \$(1,930,858.62) | \$(1,645,797.46) | \$(1,226,675.01) | \$(666,660.93) | \$ 41,376.39 | \$ 952,548.04 | \$ 2,079,063.35 |

| | |
|------------|--------------|
| TASA DESC. | 15.00% |
| VAN | \$ 29,352.54 |
| PAYBACK | 4.9 |
| TIR | 15.35% |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 36 - Presupuesto de Inversión Alternativa 2

| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 2 (AÑO No. 0) | |
|--|---------------------|
| | Valor USD |
| a) Levantamiento de información | |
| Costos Directos | 14,400.00 |
| Operadores | 2,400.00 |
| Supervisores | 5,200.00 |
| Equipos empleados | 2,000.00 |
| Materiales | 5,000.00 |
| b) Diseño del Plan | |
| Costos Directos | 15,000.00 |
| Software empleado | 5,000.00 |
| Supervisores | 10,000.00 |
| c) Ejecución del plan | |
| Costos Directos | 2,025,000.00 |
| Reparaciones | 1,500,000.00 |
| Repuestos | 500,000.00 |
| Pruebas y puesta en marcha | 25,000.00 |
| Costos Indirectos | 34,000.00 |
| Limpieza | 7,000.00 |
| Servicios básicos | 6,000.00 |
| Guardianía | 12,000.00 |
| Alimentación | 9,000.00 |
| VALOR TOTAL | 2,088,400.00 |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

El presupuesto de inversión de la alternativa 2 (Tabla 36) describe: **“Implementación de un plan de mantenimiento con el fin de disminuir los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de la planta”** para un período de 7 meses. El proyecto tienen la finalidad de alargar el tiempo de vida útil de los equipos de trituración en 10 años para incrementar la disponibilidad de los mismos en un 20% al año 2023, aprovechando la capacidad instalada de la planta. El presupuesto consta de tres etapas de implementación, la primera detalla las actividades a realizar referente al levantamiento de la información por un costo de USD 14,400, diseño del plan por un costo de USD 15,000 y la ejecución del plan USD 2,025,000, para una versión total de USD 2,088.400 con un horizonte de 7 años de evaluación y con una tasa de descuento del 15% se obtuvo un retorno del 15.35% con un payback de 4.9 años.

Análisis de alternativa 3.- Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente.

Tabla 37 - *Alternativa 3.- Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente.*

| | |
|-----------------------------------|--|
| Descripción | Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras basado en un sistema de calificación de proveedores con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente para contribuir con la reducción de la huella de carbono a lo largo de la cadena de suministros |
| Presupuesto | USD 495,000,000 |
| Plazo | 6 meses |
| Riesgos | Poca importancia por parte de los proveedores para contribuir a la reducción de la huella de carbono |
| Expectativa de Interesados | Motivar a los proveedores a realizar gestiones amigables con el medio ambiente |
| | Mejora significativa de los procesos de compras de bienes y servicios nacionales e internacionales |
| Beneficio esperado | Reducción de las emisiones de CO2 en la operación en un 40% a partir de la operación del proyecto hasta el 2025 |
| | Captación de clientes con preferencias de productos amigables con el medio ambiente, incrementando los ingresos por ventas en un 15% hasta el año 2025 |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 38 – Flujo Incremental Alternativa 3

| FLUJO DE CAJA INCREMENTAL - PLAN DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Inversión | -495,000.00 | | | | | | | |
| Ingresos | | 53,290.80 | 108,180.32 | 164,705.88 | 222,905.56 | 282,818.29 | 344,483.82 | 467,956.85 |
| Costos | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Depreciación | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Utilidad antes de impuestos | -495,000.00 | 53,290.80 | 108,180.32 | 164,705.88 | 222,905.56 | 282,818.29 | 344,483.82 | 467,956.85 |
| Impuestos | | -14,013.99 | -28,336.62 | -42,970.97 | -57,920.03 | -73,186.74 | -88,773.93 | -120,084.90 |
| Utilidad Neta | -495,000.00 | 39,276.81 | 79,843.70 | 121,734.91 | 164,985.53 | 209,631.55 | 255,709.89 | 347,871.95 |
| Depreciación | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FLUJO DE CAJA | \$ (495,000.00) | \$ 39,276.81 | \$ 79,843.70 | \$ 121,734.91 | \$ 164,985.53 | \$ 209,631.55 | \$ 255,709.89 | \$ 347,871.95 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| FLUJO DE CAJA | -495,000.00 | 39,276.81 | 79,843.70 | 121,734.91 | 164,985.53 | 209,631.55 | 255,709.89 | 347,871.95 |
| FLUJO DE CAJA ACUMULADO | \$ (495,000.00) | \$ (455,723.19) | \$ (375,879.49) | \$ (254,144.58) | \$ (89,159.06) | \$ 120,472.49 | \$ 376,182.38 | \$ 724,054.33 |

| | |
|------------|---------------|
| TASA DESC. | 15.00% |
| VAN | \$ 119,453.07 |
| PAYBACK | 4.4 |
| TIR | 20.54% |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

Tabla 39 – Presupuesto de Inversión Alternativa 3

| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 3 (AÑO No. 0) | |
|--|-------------------|
| | Valor USD |
| a) Levantamiento de información | |
| Costos Directos | 135,000.00 |
| Base de datos | 40,000.00 |
| Supervisión | 15,000.00 |
| Estudios | 30,000.00 |
| Materiales | 50,000.00 |
| b) Diseño del Plan | |
| Costos Directos | 65,000.00 |
| Software empleado | 45,000.00 |
| Supervisión | 20,000.00 |
| c) Ejecución del plan | |
| Costos Directos | 260,000.00 |
| Capacitaciones | 110,000.00 |
| Certificaciones | 150,000.00 |
| Costos Indirectos | 35,000.00 |
| Limpieza | 7,000.00 |
| Servicios básicos | 7,000.00 |
| Guardianía | 12,000.00 |
| Alimentación | 9,000.00 |
| VALOR TOTAL | 495,000.00 |

Fuente: Autor
Elaboración: Autor

El presupuesto de inversión de la alternativa 3 (Tabla 39) describe: **“Implementación de un plan integral de optimización de procesos de compras con prioridades a los proveedores con negocios amigables con el medio ambiente”** para un período de 6 meses. El presupuesto consta de tres etapas de implementación, la primera detalla las actividades a realizar referente al levantamiento de la información por un costo de USD 135,000, diseño del plan por un costo de USD 65,000 y la ejecución del plan USD 260,000 para un presupuesto total de USD 495,000, con un horizonte de 7 años de evaluación y con una tasa de descuento del 15% se obtuvo un retorno del 20.54% con un payback de 4.4 años.

5.3 Criterios de selección y priorización de proyectos

El proyecto seleccionado es el resultado de la aplicación de la matriz de ponderación de las alternativas desde el número 1 al número 5, tomando en cuenta que el 1 se aplica al criterio más bajo y el 5 al criterio más alto con relación a la importancia y beneficios que estos proyectos aporten a la organización. De este modo se seleccionará la alternativa con mayor puntaje entre las 3 al final de la evaluación.

La puntuación que se dará a los proyectos se estableció en base a los siguientes criterios:

- Organizacional C1.- El proyecto esté alineado con la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización. (25%)
- El proyecto logre la mayor consecución de los objetivos por perspectivas.
 - Financiero C2.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos financieros. (15%)
 - Cliente – Mercado C3.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de cliente – mercado. (15%)
 - Procesos Internos C4.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de procesos internos de la organización. (15%)
 - Experiencia y Aprendizaje C5.- Aporten al mejoramiento y consecución de los objetivos de experiencia y aprendizaje. (15%)
- Riesgo C6.- El riesgo asociado al proyecto no rebase el umbral establecido por la organización.(15%)

Tabla 35 - Matriz de selección del proyecto ganador.

| Priorización de proyectos | Criterios de selección | | Peso | Proyectos | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------|---|------------------------|---|---|-------------|-----|------|-----|-----|
| | | | | Puntuación | | | Ponderación | | | | |
| | C1 | Organizacional | 25% | Misión | 5 | 5 | 5 | 25% | 25% | 25% | |
| | | | | Visión | 5 | 5 | 5 | | | | |
| | | | | Objetivos Estratégicos | 5 | 5 | 5 | | | | |
| C2 | Financiero | 15% | Utilidad generada para la planta de trituración | 5 | 4 | 3 | 15% | 12% | 9% | | |
| | | | Consecución de objetivos financieros | 5 | 4 | 3 | | | | | |
| C3 | Cliente - Mercado | 15% | Incremento de la participación de mercado | 5 | 3 | 3 | 15% | 9% | 9% | | |
| C4 | Procesos Internos | 15% | Aporte a la disponibilidad de producción | 5 | 4 | 2 | 15% | 12% | 6% | | |
| C5 | Experiencia y Aprendizaje | 15% | Reducción de las emisiones de CO2 | 5 | 3 | 4 | 15% | 9% | 12% | | |
| C6 | Riesgos | 15% | Aplicación de garantías de equipos / sistemas | 5 | 5 | 2 | 15% | 14% | 8% | | |
| | | | Presencia de proveedores de calificados en el medio | 5 | 4 | 3 | | | | | |
| | | 100% | | | | | | | 100% | 81% | 69% |

Fuente: Autor
 Elaboración: Autor

De acuerdo con la tabla anteriormente descrita y en vista que la empresa requiere la disminución de los gases contaminantes además de aumentar la productividad de la planta utilizando al máximo su capacidad instalada lo que generaría menores costos unitarios de producción y un mejor posicionamiento en el mercado desde el inicio del proyecto hasta el 2025, se ha dado una alta puntuación al impacto que tendría en la organización la realización del caso de negocio número 1.- ***“Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla”.***

CAPÍTULO 6. PROYECTO SELECCIONADO Y CIERRE DEL CASO DE NEGOCIO

Proyecto: “Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla”

6.1 Descripción

El proyecto que se plantea como caso de negocios consiste en el diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de la línea de generadores eléctricos de combustión interna que alimentan cada uno de los procesos de trituración en sus 4 etapas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria; con la finalidad de alimentar una demanda de 2550KW para abastecer de manera continua y sostenible los requerimientos de producción de la planta de Trituración de Áridos Pétreos que se encuentra ubicada en el recinto Sabanilla de la parroquia la Aurora del cantón Daule. Como parte de la estrategia del negocio se requiere fortalecer los procesos internos de la compañía con el objetivo incrementar la capacidad de producción actual

mediante un plan que permita alcanzar una eficiencia operativa de al menos el 85% en el procesos de trituración, hasta alcanzar una tasa de producción anual de 750.000 toneladas de piedra y arena hasta el 2025 de forma progresiva (como se ilustra en la tabla que se encuentra en la zona inferior), mediante el impulso de nuevas tecnologías que garanticen la disponibilidad, volumen de producción y sean menos nocivas para el medioambiente.

6.2 Demanda del Proyecto

La conveniencia de ejecutar el proyecto “Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector sabanilla” viene dada por el crecimiento sostenido de la industria de la construcción en los últimos años y ante la escases de fuentes que cuenten con los recursos necesarios para abastecer el mercado más grande país en lo que refiere a materiales para la construcción.

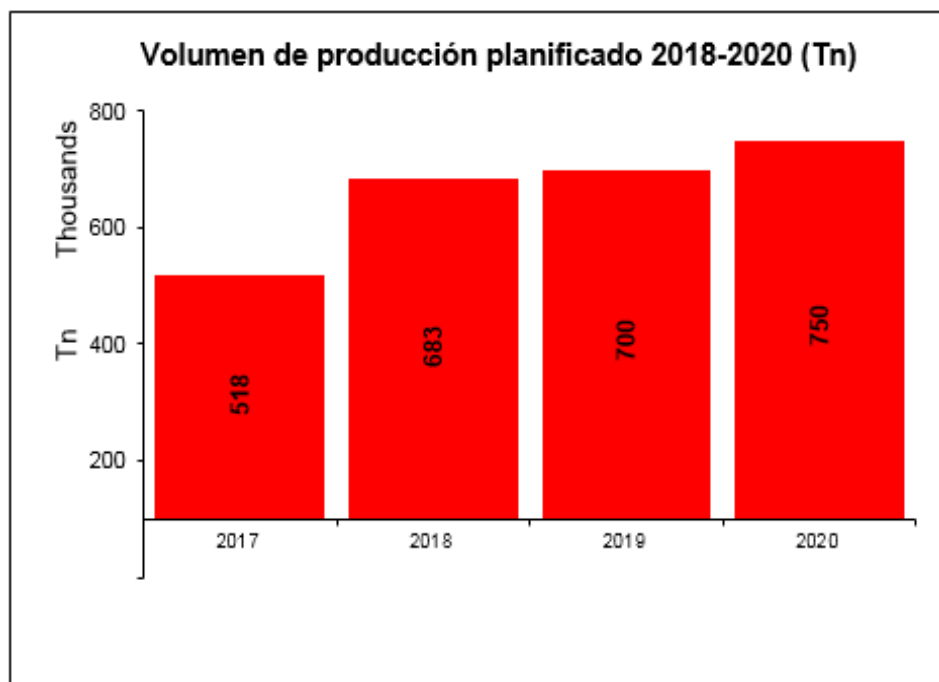
Tabla 36 - *Demanda de áridos y pétreos en Mercado relevantes.*

| Mercados relevantes de Áridos | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Mercado | 2010 (000 ton) | 2015 (000 ton) | 2016 (000 ton) | 2017 (000 ton) | 2020 (000 ton) |
| Quito | 4,700 | 5,311 | 5,364 | 5,618 | 6,201 |
| Guayaquil | 5,270 | 6,315 | 6,378 | 6,542 | 7,262 |
| Manabí | 2,970 | 3,356 | 3,390 | 4,423 | 4,526 |
| Cuenca | 1,762 | 1,991 | 2,011 | 2,031 | 2,091 |
| Machala | 1,019 | 1,151 | 1,163 | 1,174 | 1,209 |
| Ambato | 914 | 1,033 | 1,043 | 1,054 | 1,085 |

Fuente: Investigador
Elaboración: Autor

El diseño y montaje de subestación y de la línea de transmisión eléctrica de 13.8 KV permitirá fortalecer los procesos internos de disponibilidad de la planta mediante un abastecimiento continuo de energía en cada una de las etapas, reduciendo las paradas no planificadas y los cuellos de botella de producción, lo cual generará un incremento del volumen de producción de hasta el 45% en relación al actual (518 KTon) y una eficiencia de costos de producción superior al 15% mediante la eliminación del uso de combustibles fósiles en los procesos de trituración y el mantenimiento periódico de los generadores de combustión interna reduciendo las emisiones de CO2 lo cual generará un impacto positivo al ambiente y a las comunidades aledañas a la planta.

Figura No. 12 - *Volumen de producción planificado.*



Fuente: Investigador

Elaboración: Autor

6.3 Beneficios del Proyecto

Tabla 37 - *Beneficios del Proyecto*

| Categoría del Beneficio | Descripción del Beneficio |
|---------------------------|--|
| Operativo | Brindar una solución a corto plazo al problema de paradas no planificadas de la planta por caídas de voltaje |
| Operativo | Incremento en la eficiencia de los procesos de trituración |
| Financiero | Ahorro en costos de producción de áridos mediante la sustitución de combustible fósil por energía eléctrica |
| Operativo | Incremento en la capacidad de producción de la planta y oferta en el mercado |
| Experiencia y Aprendizaje | Mejora la calidad del aire de las áreas de influencia a la planta |

Fuente: Investigador
Elaboración: Autor

6.4 Análisis Técnico

El proyecto consiste en el diseño y montaje eléctrico de una Subestación y una Alimentadora Trifásica a 13.800 voltios, cuya finalidad será transformar la energía eléctrica proveniente del Sistema Nacional interconectado, reduciéndola a 13.8 KV y transportándola a través de una línea de transmisión trifásica de 5.38 Km de longitud que va desde la subestación hasta la Planta de Trituración de Áridos y Pétreos, con el objetivo de minimizar la caída de voltaje por la distancia a la carga concentrada, conociendo los requerimientos de energía eléctrica y dimensiones de la infraestructura eléctrica de sus redes de distribución primaria.

El suministro de energía eléctrica lo realizará la CNEL EP, Unidad de Negocio Guayas - Los Ríos, por lo tanto el proyecto ha sido diseñado de acuerdo a lo establecido en las normas de Distribución de esta empresa eléctrica, con las consideraciones técnicas que garantizan la confiabilidad, seguridad y continuidad del servicio de energía eléctrica con el fin de obtener un

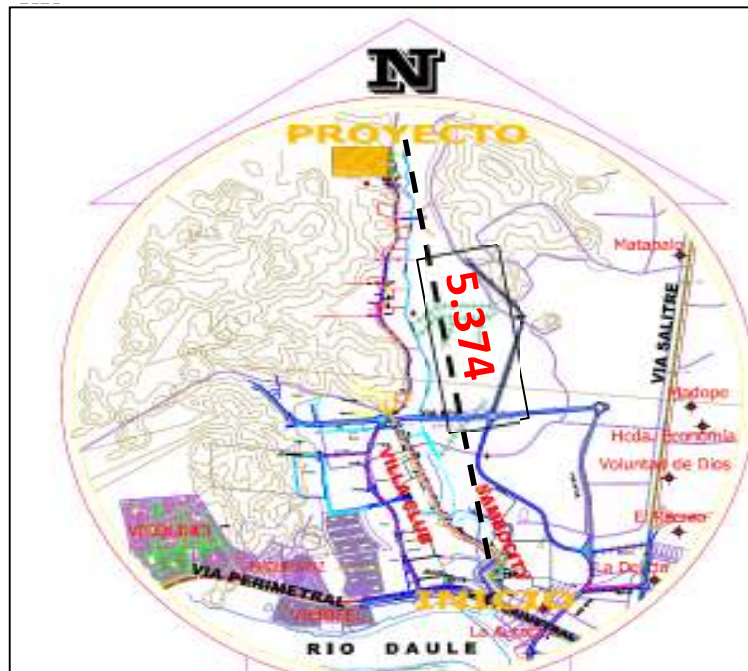
funcionamiento satisfactorio del sistema y reducir al mínimo los peligros de incendios y accidentes, y a su vez contemplan las mejoras del rendimiento económico de las inversiones, estableciendo una provisión de dimensiones y capacidad.

La alimentadora de 13.8KV y la subestación por construir tendrán el siguiente proceso:

6.4.1 Ruta de la línea de media tensión.

La ruta se inicia desde la subestación que se construya en la urbanización Sambocity en el cantón Daule, sale por el punto Norte de la subestación ubicada en Sambocity, toma una configuración aérea con dirección norte paralela a la nueva Vía 2 proyectada a construirse según el Plan Vial del Municipio de Daule, llegando hasta la Vía 1 y desde allí hasta los terrenos de la Planta de Áridos en un tramo aproximado de 5374m.

Figura No. 13 - *Layout trazado línea trifásica 13.8*



Fuente: Gerente de planta
Elaboración: Compañía

El plano adjunto ilustra la situación propuesta que detalla las condiciones de la Red; en el arranque de la alimentadora proyectado se utilizaría 3 postes de 21 metros existentes en la vía de acceso a Sambocity tal como se puede apreciar en los planos respectivos, la llegada será en la subestación de reducción localizada en las instalaciones de la Planta de Áridos y Pétreos para la alimentación a la red de distribución interna de la Planta.

6.4.2 Levantamiento Topográfico

Durante el levantamiento topográfico realizado por el PMO se evidencia que la longitud de línea será de 5.374 metros y atravesará áreas rurales del sector Sabanilla, parroquia Los Lojas del cantón Daule, interceptando dos terrenos pertenecientes al GAD Daule con una superficie de 5 y 2 Has respectivamente. Para lo cual se requiere adquirir dichos terrenos como parte de la implementación del proyecto.

6.4.3 Diseño eléctrico.

a. Implantación de línea de transmisión y subestación

Los diseños preliminares para la aprobación de la factibilidad por parte de CNEL serán realizados por parte del equipo técnico de la PMO Local y los diseños definitivos se los realizara por parte de los contratistas seleccionados para ejecutar la obra civil y eléctrica

6.4.4 Proyección Demanda Eléctrica.

La demanda estimada a futuro contempla los cambios y crecimientos de las instalaciones según la proyección de necesidades. La demanda inmediata estimada es de 2550 Kilovatios. Considerando que la distancia a la cual se encuentra ubicada la obra es de 5.374 metros que producirá una caída significativa del nivel de voltaje, se ha considerado la construcción de un

alimentador exclusivo con conductor de aleación de aluminio desnudo tipo 336.4 MCM, aluminio reforzado con acero ACSR, 18/1, código MERLIN, con el cual se obtendrá una caída de voltaje aceptable tal como se muestra a continuación:

$$CV = I \times D \times R$$

Donde:

CV: Caída de Voltaje (Voltios).

I: Corriente (Amperios)

D: Distancia (Kilómetros)

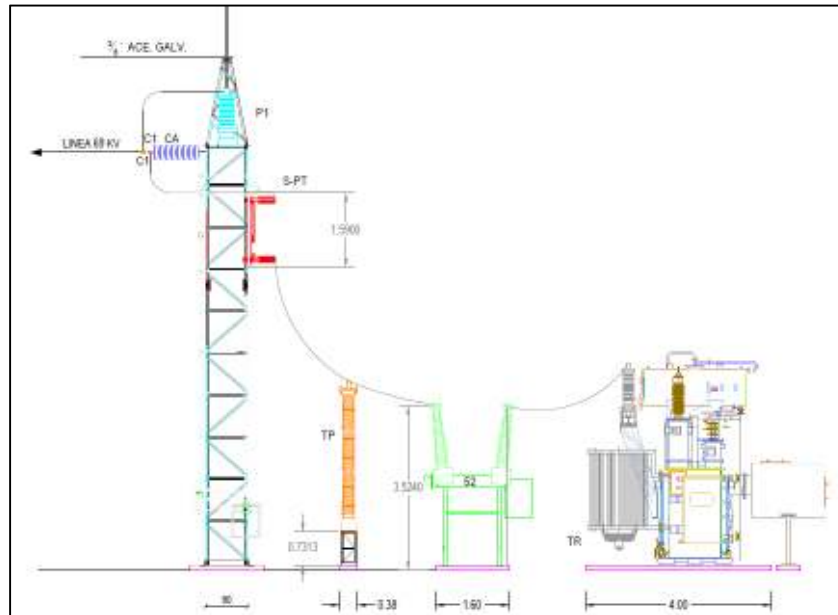
R: Resistencia del conductor (Ω/km).

$$CV = 112.30 \text{ A} \times 5.374 \text{ Km} \times 0.1680 \text{ } \Omega/\text{km} = 603.6682 \text{ V.}$$

$$\%CV = 603.6682/13800 = 0.043 = 4.370\%.$$

La demanda inicial que se considera para operar la subestación está alrededor de los 2.5 MW, se proyecta un crecimiento de la planta, con lo cual se prevé un crecimiento de la demanda por lo que se realizan los diseños con un valor de 5.0MW.

Figura No. 14 - *Diagrama de Implantación*



Fuente: Gerente de planta

6.4.5 Permisos Habilitantes

- b. Gestión de permisos especiales (Construcción y Registro Ambiental).

Serán gestionados por parte del contratista seleccionado para la obra eléctrica.

- c. Socialización

Previo a la obtención del registro ambiental se realizara la socialización del proyecto por parte del equipo técnico de la PMO local y los contratistas seleccionados, en la misma se detallara el alcance del proyecto, los impactos que generara el mismo durante la ejecución y los beneficios que traerá al sector, haciendo énfasis en el mejoramiento de la calidad del aire del sector, debido a la disminución de las emisiones de CO₂ al ambiente como resultante del cambio de tecnología empleado en el proceso productivo , siendo pioneros en el sector, ya que en el sitio en la actualidad existen varias operaciones mineras que cuentan con tecnologías obsoletas que no son amigables

con el medio ambiente y de esta manera mediante la ejecución del proyecto alcanzar uno de los objetivos estratégicos de la compañía enfocado a la reducción de las emisiones de CO₂ en todas sus operaciones para el beneficio de sus comunidades cercanas.

6.4.6 Montaje de postes

Esta operación comprenderá el transporte de los postes desde el sitio de almacenamiento designado, hasta el lugar de su instalación; la excavación del terreno, erección de los postes, la compactación del suelo y la reposición de la superficie de la acera con material similar al que se encuentren inicialmente.

6.4.7 Instalación de conductores

Para el tendido de los conductores se utilizará equipos y métodos de trabajo que aseguren la protección de los cables y eviten el deterioro de su superficie.

Los equipos de tendido y los métodos serán previamente sometidos a la aprobación del Supervisor Eléctrico del proyecto.

Durante el tendido no se excederá del 25% de la tensión de rotura del conductor (6Kgs/m²).

6.4.8 Construcción de Subestación

- La subestación será de tipo convencional y exterior, con excepción de los tableros y celdas de media tensión que serán ubicados en el cuarto de control. La subestación contará con 2 niveles de tensión 13.8KV y 480V.

Para protección de la alimentación principal de 480 V que ira a la planta se instalará una celda con interruptor de 500V la misma que estará ubicada en el cuarto de control. Dentro de la subestación eléctrica se construirá un cuarto de control, en el cual se alojarán el tablero de control y protección del transformador, las baterías y su cargador.

6.4.9 Fiscalización

Se concede a CNEL, el derecho a ejercer la fiscalización del sistema de distribución eléctrica como a bien tuviera, con la finalidad de que el cuerpo de ingenieros fiscalizadores vigile el cumplimiento del diseño y especificaciones del proyecto.

6.5 Análisis Económico

Se ilustra a continuación la situación financiera actual de la planta y la proyección para los próximos 5 años:

Tabla 38 - *Resultados financieros con línea actual de generadores*

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Producción con Línea actual de Generadores | Volumen (000 tons) | 529,240 | 534,532 | 539,878 | 545,277 | 550,729 | 556,237 | 561,799 |
| | Período | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| | EBITDA (\$) | 2,639,581 | 2,650,795 | 2,661,816 | 2,672,637 | 2,683,248 | 2,693,641 | 2,703,808 |
| | EBITDA % | 49.0% | 48.8% | 48.5% | 48.2% | 47.9% | 47.6% | 47.3% |
| | Costo producción Unitario (\$/Ton) | (5.08) | (5.11) | (5.14) | (5.17) | (5.20) | (5.23) | (5.26) |
| | Utilidad Neta (\$) | 1,662,935.76 | 1,670,000.85 | 1,676,944.35 | 1,683,761.19 | 1,690,446.14 | 1,696,993.87 | 1,703,398.92 |
| | Evaluación financiera | Ebitda promedio: 48.2%; Costo de producción promedio : 5.17 usd/ton | | | | | | |

Fuente: Planta de áridos y pétreos

Elaboración: Interna

En las condiciones actuales, de mantenerse la línea de generadores de combustión interna se prevé un crecimiento del 1% anual de producción para el período que se ilustra, dada la limitada capacidad de producción debido a las paradas no planificadas originadas por la variación de

energía en las fases productivas de la planta. El costo de producción promedio es de 5.17 USD/TON generando un EBITDA promedio del 48.2%.

Tabla 39 - Resultados financieros con línea trifásica de 13.8 Kv

| Producción con Línea Trifásica | Volumen (000 tons) | 550,200 | 577,710 | 606,596 | 636,925 | 668,772 | 702,210 | 737,321 |
|------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| | Período | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| EBITDA (\$) | 3,205,134 | 3,400,765 | 3,605,922 | 3,821,043 | 4,046,583 | 4,283,018 | 4,530,846 | |
| EBITDA% | 57.3% | 57.9% | 58.5% | 59.0% | 59.5% | 60.0% | 60.4% | |
| Costo producción Unitario (\$/Ton) | (4.24) | (4.18) | (4.12) | (4.07) | (4.02) | (3.97) | (3.92) | |
| Utilidad Neta (\$) | 2,050,734.57 | 2,173,982.10 | 2,303,231.17 | 2,438,757.04 | 2,580,847.07 | 2,729,801.24 | 2,885,932.67 | |
| Reducción de Costos (\$/Ton) | (0.84) | (0.93) | (1.01) | (1.10) | (1.18) | (1.26) | (1.33) | |
| Eficiencia Costos de Producción | 16% | 18% | 20% | 21% | 23% | 24% | 25% | |
| Evaluación financiera | VAN: 721K ; TIR: 24 %; PB: 3.9 años; Tasa de descuento (WACC): 15%; Costo de producción promedio: 4.08 usd/ton; Eficiencia de costos de producción promedio: 21%; Ebitda promedio: 58.9% | | | | | | | |

Fuente: Planta de áridos y pétreos

Elaboración: Interna

La alternativa seleccionada requiere realizar una inversión de USD 2.000.000,00, para implementar el proyecto **“Diseño y Montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla”**. Representada a través de los resultados financieros que se detallan a continuación:

Mediante la implementación del proyecto se prevé alcanzar un rendimiento del 85% en los procesos productivos, incrementando en un 5% la tasa de producción anual hasta el año 2025, aprovechando de esta manera la capacidad instalada actual de la planta (1 Mio/Ton año), lo cual permitirá incrementar la oferta en un mercado de la construcción del Gran Guayaquil que presenta un crecimiento sostenible en los próximos 5 años, generando un EBITDA promedio del 58.4%, lo que representa un incremento del 10% en el EBITDA anual y una eficiencia promedio de los

costos de producción del 21%, mediante la reducción de 1.09 USD/TON, para un costo de producción final de 4.08 USD/TON.

El análisis financiero muestra a la alternativa descrita como una solución rentable para la organización dado que el proyecto presenta un Valor Actual Neto de \$ 721,560.48 y una Tasa de Rentabilidad proyectada del 24.01%, en un período de recuperación de la inversión de 3.9 años en un horizonte de tiempo de 7 años para una tasa de descuento del 15%, la misma que es calculada por el corporativo del grupo LH, en base a la categoría de riesgo país proporcionada por el BMI (categoría D) y la inflación proyectada para el período (1.4%). (ver Figura).

Tabla 40 - *Proyecciones Financieras del Proyecto Seleccionado*

| FLUJO DE CAJA INCREMENTAL - LÍNEA TRIFÁSICA | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| AÑOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Inversión | \$ (2,000,000.00) | | | | | | | |
| Ingresos | | 213,163.20 | 439,116.19 | 678,519.78 | 932,068.03 | 1,200,489.91 | 1,484,551.07 | 1,785,055.66 |
| Costos | | 354,522.10 | 315,245.20 | 272,371.47 | 225,658.77 | 174,849.80 | 119,671.21 | 59,832.61 |
| Depreciación | | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 | 50,000.00 |
| Utilidad antes de impuestos | -2,000,000.00 | 617,685.30 | 804,361.39 | 1,000,891.25 | 1,207,726.79 | 1,425,339.71 | 1,654,222.29 | 1,894,888.27 |
| Impuestos | | -227,754.86 | -295,988.99 | -367,819.24 | -443,410.26 | -522,933.88 | -606,569.41 | -694,503.95 |
| Utilidad Neta | -2,000,000.00 | 389,930.44 | 508,372.41 | 633,072.01 | 764,316.53 | 902,405.83 | 1,047,652.88 | 1,200,384.31 |
| Depreciación | | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 | -50,000.00 |
| FLUJO DE CAJA | \$ (2,000,000.00) | \$ 339,930.44 | \$ 458,372.41 | \$ 583,072.01 | \$ 714,316.53 | \$ 852,405.83 | \$ 997,652.88 | \$ 1,150,384.31 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| FLUJO DE CAJA | -2,000,000.00 | 339,930.44 | 458,372.41 | 583,072.01 | 714,316.53 | 852,405.83 | 997,652.88 | 1,150,384.31 |
| FLUJO DE CAJA ACUMULADO | \$ (2,000,000.00) | \$ (1,660,069.56) | \$ (1,201,697.15) | \$ (618,625.14) | \$ 95,691.40 | \$ 948,097.23 | \$ 1,945,750.10 | \$ 3,096,134.42 |

| | |
|------------|---------------|
| TASA DESC. | 15.00% |
| VAN | \$ 721,560.48 |
| PAYBACK | 3.9 |
| TIR | 24.01% |

Fuente: Planta de áridos y pétreos

Elaboración: Interna

El análisis del caso de negocios para un período de siete años muestra que el proyecto además de ser económicamente rentable, se alinea y cumple con la obtención de los objetivos estratégicos propuestos por la organización tales como: incrementar la eficiencia de costos, mediante la reducción del costo de producción en un 21% en una media anual, incrementar la

capacidad de producción lo cual permitirá una mayor participación en el mercado, mayor sostenibilidad en el suministro de energía lo cual colaborará en el incremento de la eficiencia productiva y a la vez reducirá las emisiones de CO2 al ambiente debido al reemplazo de la línea de generadores de combustión interna por otras tecnologías más amigables con el ambiente.

6.6 Riesgos

Tabla 41 - *Riesgos del Proyecto seleccionado.*

| Descripción del riesgo | Probabilidad de Ocurrencia | Impacto | Acciones Preventivas |
|---|----------------------------|---------|--|
| No contar con contratistas que cuenten con el expertis en proyectos similares | Bajo | Alto | Levantamiento y análisis de la base de datos de contratistas por parte del departamento de compras de la empresa. |
| Incremento en las tarifas electricas en el sector industrial en el sector de Sabanilla | Medio | Alto | Suscribir un contrato con CNEL de precios preferenciales como parte de la inversión que se realizará. |
| Crecimiento del asentamiento poblacional en sectores aledaños a la planta debido al tendido eléctrico | Alto | Alto | Suscribir mediante contrato con CNEL exclusividad del suministro mínimo de 900 Kw que garantice la operatividad de la planta |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

6.7 Problemas

Tabla 42 - *Problemas del Proyecto*

| Descripción del Problema | Prioridad del Problemas | Acción requerida para eliminar el Problema |
|---|-------------------------|---|
| Oposición de la comunidad al proyecto por desconocimiento | Alta | Participación social del proyecto exponiendo los beneficios de este para la comunidad |
| Demora en la entrega de los trabajos de subcontratistas | Alta | Definir un cronograma estricto para entrega de los trabajos |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

6.8 Supuestos

Tabla 43 - *Supuestos del Proyecto*

| Supuesto | Descripción del Supuesto |
|----------|---|
| 1 | Se contará con los recursos financieros para ejecutar el proyecto |
| 2 | Permisos municipales, empresa eléctrica y ambientales serán aprobados en el tiempo proyectado según sus ordenanzas. |
| 3 | Se contará con la disponibilidad de Insumos y equipos necesarios para la obra |
| 4 | Se contará con contratistas calificados |
| 5 | La comunidad acogerá de manera positiva el proyecto |

Fuente: Investigadores
Elaboración: Autor

6.9 Enfoque de Ciclo de vida del Proyecto

Fase de Inicio del Proyecto

En esta fase del proyecto se deberá realizar lo siguiente:

- Elegir a un director del Proyecto.
- Documentar el Project Chárter donde se detallan los objetivos, alcance, costos, tiempos y se formaliza el nombramiento del Project Manager.
- Designar el equipo responsable para gestionar el proyecto.

Fase de Planificación del Proyecto

Se desarrollará el Plan para la Dirección del Proyecto, en el que se debe incluir:

1. Gestión de Interesados
2. Gestión de Alcance
3. Gestión del Tiempo

4. Gestión de Costos
5. Gestión de la Calidad
6. Gestión de los Recursos
7. Gestión de las Comunicaciones
8. Gestión de los Riesgos
9. Gestión de las Adquisiciones

Fase de Ejecución del Proyecto

Se realizará todas las actividades mencionadas en la fase de planificación, para lo cual se deberá contar con:

1. El equipo PMO local que dará soporte y fiscalizará durante todo tiempo de vida del proyecto
2. Empresas contratista quienes realizaran la obra civil y eléctrica para la preparación del terreno y el montaje de la subestación y del alimentador de 13.8 Kv
3. PMO local se encargará del control de la calidad y operación, mediante pruebas de laboratorio o en campo de: resistencia de hormigón armado, compactación del terreno, ruido laboral y ambiental.

Fase de Cierre del Proyecto.

En esta fase se realizará el cierre de las siguientes actividades:

1. Liquidación de todos los contratos de todos los proveedores involucrados.

2. Entrega y recepción de informes de obra civil, eléctrica, ambiente, salud y seguridad ocupacional, reportes de control de calidad y entregables de plan de capacitación de personal.
3. Constatar que el proyecto cumple las expectativas de los interesados.
4. Cerrar el proyecto y liberar los recursos.
5. Identificar y documentar los éxitos del proyecto y documentar las lecciones aprendidas.

CAPÍTULO 7. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

El Acta de Constitución es una herramienta, en la cual se documenta, registra y formaliza se definen los objetivos, el alcance, se establecen los entregables, se identifican los principales Stakeholders (Interesados), se asignan responsabilidades, se establecen los recursos y requerimientos para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados durante el ciclo de vida del proyecto.

Tabla 44 - Acta de Constitución del Proyecto

| ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Fecha | Nombre de Proyecto | Líder del Proyecto |
| 01 de agosto del 2018 | Diseño y montaje de una Subestación y una Línea de Transmisión Eléctrica de 13.8kv en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | Gerente de Proyectos |
| Fecha de Inicio del Proyecto | | Fecha de Fin del Proyecto |
| Miércoles, 1 de agosto del 2018 | | Jueves, 19 de diciembre del 2019 |
| Objetivos del Proyecto | | |
| Concepto | Objetivos | Criterio de Éxito |
| Alcance | <p>Cumplir con la elaboración de los siguientes entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión del Proyecto • Memoria Técnica • Permisos Habilitantes • Contratos • Diseños Definitivos | Cliente apruebe todos los entregables del proyecto |

| | | |
|---------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Montaje • Pruebas de Operación | |
| Tiempo | Concluir el proyecto dentro del plazo solicitado por el cliente | Concluir el proyecto en 362 días laborables , desde el 01/08/2018 hasta el 19/12/2019 |
| Costo | Concluir con el presupuesto estimado del proyecto de \$ 2,213,845.20 | No exceder el presupuesto del proyecto. |

Identificación de la Problemática

La planta trituradora de áridos pétreos se encuentra localizada al Norte del cantón Daule, abastece al mercado de áridos del Gran Guayaquil (Guayaquil, Daule y Salitre) desde el año 2002, hasta la actualidad, cuenta con una capacidad instalada de 1'000.000 toneladas ton/año de materiales pétreos (piedra y arena), posee un suministro de energía eléctrica autogenerada por una red de generadores de combustión interna con una antigüedad de 10 años, ubicados en cada uno de los 4 procesos de trituración. El régimen de trabajo y la antigüedad de los generadores han provocado caídas permanentes de voltaje y un suministro discontinuo de energía para los procesos, lo cual ha limitado la capacidad de producción a 520.000 toneladas año, alcanzando únicamente una eficiencia operativa de la planta del 78% y un incremento en los costos de producción en relación con el último año.

Así la problemática identificada se puede describir como:

- Baja disponibilidad de la planta (W10).
- Carencia de abastecimiento continuo de energía eléctrica para cada proceso de producción (W01).
- Caídas de producción por paradas inesperadas (W02).
- Altos costos de producción en el proceso de trituración (W04).
- Altas emisiones de CO2 al ambiente en el proceso de trituración (W09).

Justificación del Proyecto

Como parte del análisis de la situación actual de la empresa mediante la evaluación de factores internos y externos, se pudo identificar que existe una necesidad de fortalecer los procesos internos de la operación para aprovechar las oportunidades que presenta el negocio. El proyecto “Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar

la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla”, busca, brindar una solución a corto plazo al problema de la baja disponibilidad de la planta (MAE PP-12), que en la actualidad se encuentra en el 78% y se espera alcanzar un 85% (KPI 13.4.1), lo cual reducirá el porcentaje de paradas inesperadas (MAE PP-13), de un 7% al 2% (KPI 13.4.2).

Adicional a los beneficios que la organización obtendrá con el proyecto, la solución propuesta tendrá un impacto positivo en el entorno de las comunidades cercanas a la planta, las mismas que forman parte del área de influencia de la operación, mejorando la calidad de aire mediante la reducción de las emisiones de CO2 (MAE PS-03) producidas por la operación de los generadores las mismas que se encuentran en la actualidad en 5.57 (Kg Co2/Ton) y se espera reducir a 3.34 (Kg Co2/Ton) (KPI 5.4.2), mejorando las condiciones de vida del entorno.

Necesidad del Negocio

El proyecto se asocia a las siguientes necesidades del negocio:

Demanda de Mercado

- En el mercado de Gran Guayaquil la industria de la construcción ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años, por esto se proyecta un incremento en la demanda de áridos (piedra y arena) de alta calidad orientado a la elaboración de concreto, asfalto y material vial, los mismos que impulsarán el desarrollo inmobiliario y los grandes proyectos tales como: El puerto de aguas profundas de Posorja, el aeropuerto de Guayaquil que estará ubicado en Daular entre otros.

Avance Tecnológico:

- La industria minera orientada a la producción de áridos que abastece el mercado de la ciudad y sus alrededores presenta una limitada capacidad de producción que viene dada por la infraestructura y equipos con los que en la actualidad operan que ya han cumplido con su vida útil, sin embargo, al seguir operativos generan mayor contaminación al medioambiente y son menos eficientes lo cual genera un impacto negativo en las áreas de influencia y podría provocar sanciones o cierre de las operaciones.

Entregables principales del Proyecto

Los entregables del proyecto serán:

1. Componente 1: Gestión del Proyecto

1.1. Iniciación

Se desarrollará el Acta de Constitución y el Enunciado del Alcance del Proyecto.

1.2. Plan de Dirección del Proyecto

1 el Plan para la Dirección del Proyecto el cual describirá la forma en que se gestionarán los requisitos, el alcance, el cronograma, el costo, la calidad, los recursos, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y los interesados del proyecto entre otros planes subsidiarios.

1.3. Informes de Seguimiento

Informes Semanales de Estado del proyecto donde se informará sobre el avance de este, a través, de los indicadores de desempeño del cronograma y costo, actividades retrasadas, actividades próximas a iniciar,

1.4. Reuniones Semanales de Coordinación

Reuniones semanales donde se revisan los Informes de Seguimiento generados y otros temas concernientes al desarrollo del proyecto con el fin de cumplir con la línea base del alcance, cronograma, costo, y calidad.

1.5. Cierre del Proyecto

Se generan los documentos de cierre del proyecto y se hace la entrega formal.

2. Componente 2: Memoria Técnica

2.1. Necesidad del Negocio

Documento que recoge las necesidades del negocio y que justifican ante las autoridades de control correspondientes la necesidad de la implementación del proyecto propuesto.

2.2. Diseño Preliminar de Red Eléctrica

Planos preliminares con los diseños de la obra civil y eléctrica del proyecto.

2.3. Presupuesto Referencial

Documento que contiene el presupuesto preliminar necesario para la implementación del proyecto donde se detallan los rubros como mano de obra, equipos, materia prima, etc.

3. Componente 3: Permisos Habilitantes

3.1. Aprobación de Viabilidad por CNEL

1 documento emitido por CNEL que habilita a la empresa para la ejecución del proyecto.

3.2. Permiso de Construcción

1 permiso otorgado por el Municipio de Daule que habilita a la empresa para la ejecución del proyecto.

3.3. Permiso Ambiental

1 Permiso otorgado por el Ministerio de Ambiente que habilita a la empresa para la ejecución del proyecto y que contempla el plan de manejo ambiental, la constitución de una garantía bancaria, y el registro ambiental.

4. **Componente 4: Contratos**

4.1. Contrato de Compra-Venta de Terrenos

3 contratos notariados de compra- venta de 3 terrenos que serán adquiridos para trazar la ruta que seguirá la línea trifásica.

4.2. Contrato de Obra Eléctrica

1 contrato de servicios y materiales con la empresa encargada de ejecutar la obra eléctrica requerida en el proyecto emitido por el departamento legal de la empresa.

4.3. Contrato de Obra Civil

1 contrato de servicios y materiales con la empresa encargada de ejecutar la obra civil requerida en el proyecto emitido por el departamento legal de la empresa.

5. **Componente 4: Diseños Definitivos**

5.1. Diseño de Subestación

Planos finales arquitectónicos y eléctricos de la subestación de potencia entregados por parte del contratista seleccionado y aprobados por la entidad contratante

5.2. Diseño de Línea de Transmisión de 13.8 KV

Planos finales del trazado de la línea en cuanto a la parte civil y electromecánica de la línea de transmisión de 13.8KV entregados por parte del contratista seleccionado y aprobados por la entidad contratante

6. **Componente 5: Montaje**

6.1. Montaje de Subestación

Consiste en el ensamblaje y adecuación de los elementos empleados en el armado mecánico y eléctrico de la subestación

6.2. Montaje de Línea de Transmisión de 13.8 KV

Construcción del trazado de la vía de 5 km de largo y 3 metros de ancho en hormigón armado e izaje de postes a lo largo del trazado en donde se tenderá el cableado eléctrico

7. Componente 6: Pruebas de Operación

7.1. Prueba de Coordinación de Protecciones

1 informe

7.2. Pruebas de Caídas de Voltaje

1 informe

7.3. Prueba de Elementos de Medición: informe de desempeño de los elementos de medición donde se verifica que se encuentran operando correctamente.

Identificación de los grupos de interés (Stakeholders)

| ID | Nombre y Apellido | Rol | Contacto |
|------|---|------------------------------|--|
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Dirección General |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | www.ambiente.gob.ec |
| SH03 | Plantas de concreto del grupo en Guayaquil | Cliente final (intercompany) | Gerente de operaciones |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | www.disensa.com |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Gerente del proyecto |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Directos HTS |
| SH07 | CNEL | Regulador | Director Comercial CNEL |
| SH08 | Ministerio de Industrias y Productividad | Regulador | www.industrias.gob.ec |
| SH09 | Empresas Constructoras | Cliente final | www.cconstruccion.net |

| | | | |
|------|--|---|--|
| SH10 | Comunidad de Sabanilla | Área de influencia | Líderes comunitarios |
| SH11 | Aduana del Ecuador | Gestor regulador de mercancías en puertos y fronteras | www.aduana.gob.ec |
| SH12 | Contratistas Eléctricos | Montaje de equipos eléctricos | Gerente General |
| SH13 | Contratistas Mecánicos | Montaje de equipos mecánicos en la planta | Gerente General |
| SH14 | Contratistas Civiles | Construcción civil de la planta | Gerente General |
| SH15 | Gobierno Central | Incentivar la inversión nacional | www.vicepresidencia.gob.ec |
| SH16 | Transportistas (volqueteros) | Movilizar materia prima y mercancías en varios puntos del país | Federación de Transportistas Pesados del Guayas |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | www.daule.gob.ec |
| SH18 | Competencia u otros proveedores de Agregados | Incrementar la producción nacional y mejora de calidad en el producto | Huayco - Luzagui - Ordoñez y pequeñas canteras |
| SH19 | ONG local | Evitar impactos ambientales producidos por la minería | Ambientalistas |
| SH20 | Proveedores nacionales de infraestructura | Venta de equipos y tecnologías nacionales e importadas para mejora de eficiencia en los procesos. | Compañías de venta de equipos y tecnología |

Recursos

- Gerente de Operaciones – Director del Proyecto
- Directiva del Grupo LH – Sponsor
- Ing. Miguel Castillo – Fiscalizador Eléctrico (PMO Local)
- Ing. Guillermo Mora – Fiscalizador obra Civil (PMO Local)
- Ing Jorge Neira - Fiscalizador Infraestructura (PMO Local)
- Ing Luis Gorozabel - Fiscalizador Costos (PMO Local)
- Ing Fernando Castro - Fiscalizador Seguridad y Salud Ocupacional (PMO Local)
- Ing. Luis Gonzales – Técnico de Ambiente
- Ing Mauricio Guillen – Técnico de calidad
- Ing. Elcira Cedeño – Técnico de Responsabilidad Social
- Ing. Jorge Salcedo – Técnico de Compras
- Abg. Tatiana Orozco – Procuradora
- Contratista Eléctrico
- Contratista Civil
- Consultores Ambientales
- Oficinas (2 contenedores equipados con puntos de conexión a internet y servicios básicos)
- Comedor para el personal (carpa y mesas adecuados para el personal)
- Equipos IT (laptops, impresoras y plotter)
- Suministros de oficina
- Equipos de oficina (Escritorios, sillas y archivadores, aire acondicionado, teléfonos fijos)
- Teléfonos celulares

- 4 camionetas 4x4 para los fiscalizadores y técnicos
- 2 Servicios higiénicos móviles
- Terrenos donde se construirá la obra

Riesgos Macros

Los riesgos que podrían afectar el normal desenvolvimiento del proyecto son:

- No alcanzar los objetivos del proyecto debido a una deficiente definición del alcance.
- No contar con la disponibilidad de los recursos dentro del proyecto.
- Demora en el desembolso del presupuesto para el inicio del proyecto.
- No cumplir con el presupuesto estimado al finalizar el proyecto.
- Entrega de la obra terminada en un tiempo mayor al cronograma estimado.

Beneficios Colaterales

- Activar económicamente las áreas de influencia a la planta.
- Creación de fuentes de empleo directas e indirectas durante la ejecución del proyecto.
- Elevar los estándares operativos del sector minero en la provincia del Guayas.
- Mejorar la imagen corporativa de la planta como una operación amigable con el ambiente

Nivel de Autoridad del Líder del Proyecto

El Líder del Proyecto será el Gerente de Proyectos quien está a cargo de la PMO local la misma que cuenta con un equipo multidisciplinario dedicado únicamente al proyecto, serán los responsables de la ejecución y éxito del proyecto en todas sus etapas. El Gerente del proyecto dispondrá plenamente de los fondos asignados al mismo y administrará los contratos de obra con plena autoridad, por lo que asumirá las responsabilidades y autoridad que este le confiere.

| Nivel de Autoridad: | Tipo de Organización: |
|------------------------|-----------------------|
| Alta | Orientada a Proyectos |
| Área de Autoridad | Nivel de Autoridad |
| Decisiones de personal | Alta |
| Gestión de presupuesto | Alta |
| Decisiones técnicas | Alta |

| | | | |
|--|---|------|--|
| | Resolución de conflictos | Alta | |
| | Uso de reserva de contingencia | Alta | |
| | Decisión sobre recursos, materiales y equipos | Alta | |

Supuestos

Se identifican los siguientes supuestos:

- Se dispondrá con el presupuesto asignado durante todas las etapas del proyecto.
- Se contará con el apoyo del patrocinador durante cada una de las etapas del proyecto.
- La comunidad presentará aceptación para la ejecución del proyecto.
- Se contará con todos los recursos propuestos para el desarrollo del proyecto.
- Se contará con contratistas calificados
- Las entidades de control emitirán los permisos habilitantes en el tiempo máximo que especifica las ordenanzas municipales

Restricciones

El proyecto contará con limitantes de costo, alcance y tiempo las mismas que se describen a continuación:

Alcance

- Línea de transmisión eléctrica de 13.8 KV tendrá una distancia de 5 Km desde su punto inicial ubicado en Sambocity, hasta llegar a la planta.
- La subestación que abastecerá a la línea de transmisión estará ubicada en Sambocity.
- Los contratistas deberán estar calificados por la empresa previa a su participación en las licitaciones del proyecto.
- Los equipos y herramientas deben estar certificados por la compañía auditora de salud y seguridad ocupacional.

Costo

- El proyecto contará con un presupuesto de USD \$ 2,213,845.20 para todas las etapas dispuestas, el cual no contempla los costos administrativos de la PMO local que son asumidos por el corporativo de la empresa y contempla una reserva de contingencia de cero ya que se va a transferir el riesgo a los contratistas mediante la realización de un contrato a precio fijo.
- El pago de planillas a los contratistas se realizarán previa aceptación del servicio por parte del fiscalizador o técnico encargado del área previa recepción y aprobación del informe de las actividades y finalmente serán firmados por el Gerente de Operaciones.
- Dentro de la negociación con los contratistas para el inicio de trabajos, se establecerá como manera de adelanto un monto máximo de 30% y el 70% restante contra entrega del producto o servicio.
- La adquisición de equipos e insumos del proyecto que surjan a manera de imprevisto, se la realizará bajo el esquema de materiales en tránsito, no ingresando como tal a stock de bodega, pero registrándose como tal a las respectivas cuentas de control de costo asignadas al proyecto.

Tiempo

- La entrega del proyecto se realizará con una fecha máxima del 19 de diciembre del 2019.

| Hitos | |
|--|-----------------------|
| Hito | Fecha estimada |
| • Inicio del Proyecto | 01.08.2018 |
| • Acta de Constitución Aprobada | 02.08.2018 |
| • Enunciado del Alcance Aprobado | 03.08.2018 |
| • Plan de Dirección del Proyecto Aprobado | 28.08.2018 |
| • Registro de Necesidad del Negocio Elaborado | 05.10.2018 |
| • Diseño Preliminar de Obra Civil Aprobado | 08.11.2018 |
| • Diseño Preliminar de Obra Eléctrica Aprobado | 10.12.2018 |
| • Presupuesto Referencial aprobado | 08.11.2018 |
| • Viabilidad de CNEL aprobada | 28.12.2018 |
| • Permiso de Construcción Emitido | 19.12.2018 |
| • Plan de Manejo Ambiental Elaborado | 25.01.2019 |
| • Contrato de Compra Venta Registrados | 11.01.2019 |

| | |
|--|---------------|
| • Contrato de Obra Civil Registrado | 19.02.2019 |
| • Contrato de Obra Eléctrica registrado | 19.02.2019 |
| • Diseño Eléctrico de SE definitivos elaborados | 13.03.2019 |
| • Diseño de Infraestructura de Subestación elaborados | 13.03.2019 |
| • Diseño de Obra Civil de SE definitivos elaborados | 24.04.2019 |
| • Diseño Eléctrico de LT definitivos elaborados | 10.04.2019 |
| • Diseño de Infraestructura de LT definitivos desarrollados | 02.05.2019 |
| • Diseño de Obra Civil de LT definitivos desarrollados | 10.05.2019 |
| • Cimentación de SE realizada | 18.06.2019 |
| • Estructura Metálica de SE instalada | 22.07.2019 |
| • Cerramiento realizado | 16.07.2019 |
| • Instrumentos y Equipos de Medición Instalados | 15.08.2019 |
| • Equipos de Aislamiento y Protección instalados | 19.08.2019 |
| • Equipos de Potencia instalados | 15.08.2019 |
| • Equipos Auxiliares instalados | 19.08.2019 |
| • Cimentación LT realizada | 24.07.2019 |
| • Postes de Hormigón instalados | 23.08.2019 |
| • Línea de Distribución instalada | 21.10.2019 |
| • Herrajes y Aisladores instalados | 09.09.2019 |
| • Seccionadores, Protección y Medición instalados | 23.11.2019 |
| • Pruebas preoperativas de Subestación realizadas | 02.11.2019 |
| • Pruebas preoperativas de la Alimentadora de 13.8 Kv realizadas | 12.12.2019 |
| • Fin del Proyecto | 19.12.2019 |
| Firmas de Responsabilidad | |
| Patrocinador: Directiva del grupo LH | Firma: |
| Líder del Proyecto: Gerente de Operaciones | Firma: |

CAPÍTULO 8. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN

8.1 Gestión de Interesados.

Respecto a la gestión de los interesados el (PMI, 2017) afirma que:

Es el proceso requerido para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o verse afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

El beneficio de este proceso es que proporciona un plan que detalla las expectativas de los interesados, el grado en que afectan o son afectados por el proyecto y las estrategias para involucrar de manera eficaz a los interesados en apoyo de las decisiones del proyecto y la planificación y ejecución del trabajo del proyecto.

8.1.1 Plan de gestión de interesados del proyecto

Tabla 45 - *Plan de Gestión de Interesados*

| | | | |
|---|----------------|-------------------|---------------------------|
| PROYECTO: Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | | | |
| Enfoque de Gestión de los Interesados del Proyecto | | | |
| Procedimiento para clasificar a los interesados (Descripción detallada del proceso para clasificar a los interesados a partir del Registro de Interesados) | | | |
| Tomando como base el Registro de Interesados creado durante la iniciación del proyecto, para clasificar a los involucrados: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">El Líder del Proyecto evalúa a los interesados por su poder e interés (A: alto o B: bajo) y se ponderan el poder y el interés en una escala del 1 al 10 teniendo en cuenta que Alto se colocarán valores entre 10 y 6, y para Bajo entre 5 y 1.En función de los resultados se valora a los interesados como: No Aliado, Bloqueador, Desacelerador, Monitoreo. | | | |
| Poder | Interés | Valoración | Tipo de estrategia |
| A | A | Bloqueador | Gestionar atentamente |

| | | | |
|---|---|---------------|---------------------|
| A | B | No aliado | Mantener satisfecho |
| B | A | Desacelerador | Mantener informado |
| B | B | Monitoreo | Monitorear |

- Se registra los resultados en la Matriz de clasificación de interesados.
- Se realiza un gráfico Poder Vs. Interés que permita tener una idea visual de la distribución de los interesados.

Procedimiento para Priorizar a los Interesados

(Descripción detallada del proceso para priorizar a los interesados ya clasificados)

El Líder del Proyecto priorizar a los interesados para poder identificar a los interesados clave, para ello se siguen los pasos a continuación:

- Evaluar a cada interesado en cuanto a si disponen de las siguientes características:
Poder.- capacidad de imponer su voluntad.
Interés.- preocupación o conveniencia.
Impacto.- capacidad de efectuar cambios flexibilidad.
Influencia.- involucramiento activo.
Urgencia.- necesidad de atención inmediata.
Legitimidad.- su participación es apropiada.
Para con el proyecto (X: Tiene la característica o “ ”: No tiene la característica).
- Sumar la cantidad de características disponibles por cada interesado.
- Establecer la prioridad considerando el resultado de la sumatoria de las características.

| Cantidad de características | Prioridad |
|-----------------------------|-----------|
| 6 | 1 |
| 5, 4 | 2 |
| 3, 2, 1 | 3 |

- Identificar como interesados clave a quienes tengan prioridad 1 y 2, identificar el impacto que significa el proyecto para los interesados clave.
- Registrar los interesados priorizados e identificados como claves en la Matriz de interesados clave.

Procedimiento para determinar el nivel de participación de los interesados clave

(Especificar para los interesados clave, el nivel de involucramiento actual y el deseado)

El Líder del Proyecto requiere conocer cuál es el nivel de involucramiento actual y deseado de los interesados clave, por lo que debe:

- ✓ Evaluar a cada interesado en función de su nivel de participación, que de acuerdo al (PMI, 2017) puede ser:
 - Desconocedor.- desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
 - Reticente.- conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, reticente al cambio.
 - Neutral.- conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
 - De apoyo.- conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y apoya el trabajo y sus resultados.
 - Líder.- conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito de este.
- La evaluación se realiza con las letras C: participación actual o D: participación deseada y se registra en la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados.

| |
|--|
| <p>Procedimiento para definir estrategias de gestión a favor del proyecto <i>(Definir las estrategias a emplear con cada uno de los interesados)</i></p> |
| <p>La definición de estrategias a favor del proyecto por parte del director del Proyecto requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a cada interesado clave con su tipo de estrategia y nivel de participación. ✓ Revisar las expectativas del interesado. ✓ Determinar el tipo de estrategia a aplicar: individual o grupal. ✓ Registrar la estrategia en la Matriz de estrategias de gestión a favor del proyecto. |
| <p>Procedimiento para definir las necesidades de comunicación de los interesados <i>(Definir el tipo de información que recibirá cada interesado clave, el medio y la frecuencia)</i></p> |
| <p>Conociendo a los interesados clave y su nivel de participación se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir el tipo de información a entregar a cada interesado. ✓ A través de qué tipo de documento (informe, presentación, etc.). ✓ En que formato físico o digital y en que extensión. ✓ Frecuencia con que se le comunica. ✓ Registrar esta información en la Matriz de comunicación a interesados. |
| <p>Procedimiento para el seguimiento a los cambios por parte de los interesados <i>(Definir como se realiza el seguimiento a los cambios que pudiese tener un interesado clave)</i></p> |
| <p>El seguimiento se realiza mensualmente a fin de conocer si hay algún cambio en las expectativas de los interesados o algún cambio de uno de ellos. En caso de existir un cambio el mismo requerirá la actualización de las matrices afectadas de acuerdo con lo previsto en el Plan de Gestión de Cambios.</p> |

8.1.2 **Identificación de los Interesados.** La información de los interesados antes mencionada en el acta de constitución de proyectos se encuentra almacenada en el registro de interesados, el mismo que se encuentra representado mediante una matriz en la cual se identifica las expectativas de cada uno de los Stakeholders y se los clasifica en base a su poder e interés, la misma que servirá de insumo para planificar la gestión de los interesados.

Tabla 46 - Matriz de expectativas de los interesados

| REGISTRO DE INTERESADOS | | | | | | | | |
|--|--------|-------------------------|--------------|--|---|---|---------------------|----------------------|
| PROYECTO: DISEÑO Y MONTAJE DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE 13.8KV EN SUSTITUCIÓN DE GENERADORES ELÉCTRICOS DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA ALIMENTAR LA PLANTA DE TRITURACIÓN DE ÁRIDOS PÉTREOS UBICADA EN EL CANTÓN DAULE DEL SECTOR SABANILLA | | | | | | FECHA DE PREPARACIÓN: 09 de abril del 2018 | | |
| ID | Código | Nombre y Apellido | Rol | Contacto | Expectativa | Clasificación | ¿A quienes influye? | ¿Quienes lo influye? |
| 1 | SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Dirección General | Reducir las paradas no planificadas de la planta por caídas de voltaje | Interno | PMO Local | Accionistas |
| | | | | | Incrementar la eficiencia de los procesos de trituración | | | |
| | | | | | Incrementar la capacidad de producción de la planta y oferta en el mercado | | | |
| | | | | | Reducir los costos de producción de áridos mediante la sustitución de combustible fósil por energía eléctrica | | | |
| | | | | | Mejorar la calidad del aire de las áreas de influencia a la planta | | | |
| 2 | SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | www.ambiente.gob.ec | Cumplimiento de las leyes y obligaciones medioambientales por parte de los operadores mineros | Externo | Líder del proyecto | Gobierno Central |
| | | | | | Realizar auditorías ambientales de seguimiento y control de actividades | | | |
| | | | | | Reducir los impactos ambientales mediante el uso de equipos de alta tecnología | | | |

| | | | | | | | | |
|---|------|--|------------------------------|--|--|---------|-----------------------------------|---|
| | | | | | Reducir la huella de carbono de las operaciones mineras | | | |
| | | | | | Fiscalizar el cumplimiento de los planes de manejo ambientales anuales | | | |
| 3 | SH03 | Plantas de concreto del grupo en Guayaquil | Cliente final (intercompany) | Gerente de operaciones | Abastecimiento del volumen total de la materia prima durante el año (500 Kton) | Externo | Trabajadores | Directiva del grupo, Clientes. |
| | | | | | Obtener una reducción del 10% en costos de materia prima (agregados) | | | |
| | | | | | Abastecimiento sostenible | | | |
| | | | | | Obtener agregados de alta calidad | | | |
| | | | | | Aumentar la participación en el mercado | | | |
| 4 | SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | www.disensa.com | Abastecimiento de 200 Kton/año | Interno | Directiva del grupo LH | Clientes |
| | | | | | Sostenibilidad de oferta | | | |
| | | | | | obtener crédito | | | |
| | | | | | Garantía de calidad | | | |
| | | | | | Precios preferenciales | | | |
| 5 | SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Gerente del proyecto | Gestionar de manera eficiente los recursos | Interno | Contratistas | Directiva del grupo LH, PMO Corporativa |
| | | | | | Cumplir con las actividades en el tiempo planificado | | | |
| | | | | | Obtener los entregables propuestos en los objetivos | | | |
| | | | | | Gestión eficiente del presupuesto | | | |
| | | | | | Contacto permanente con los interesados | | | |
| 6 | SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Directos HTS | Aprobación del plan de negocios enviado al corporativo | Interno | PMO Local, Directiva del grupo LH | Accionistas |
| | | | | | Soporte durante la etapa de inicio y planificación | | | |

| | | | | | | | | |
|----|------|--|--------------------|--|---|---------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | Aprobación de los planos del montaje de la planta | | | |
| | | | | | Seguimiento de las actividades durante la ejecución | | | |
| | | | | | Reuniones semanales con el equipo local de proyectos | | | |
| 7 | SH07 | CNEL | Regulador | Director Comercial CNEL | Brindar servicio público de distribución de energía eléctrica en el área industrial de Sabanilla | Externo | PMO Local | Gobierno |
| | | | | | Incrementar la comercialización de energía eléctrica en Daule | | | |
| | | | | | Promover el desarrollo de la industria en el área de Sabanilla | | | |
| | | | | | Promover la sustitución de la energía autogenerada por la energía suministrada por la red eléctrica en las operaciones mineras de la zona | | | |
| 8 | SH08 | Ministerio de Industrias y Productividad | Regulador | www.industrias.gob.ec | Fomentar proyectos de inversión | Externo | Aduana de Ecuador, Municipio de Daule | Gobierno |
| | | | | | Crear plazas de trabajo | | | |
| | | | | | Incentivos tributarios | | | |
| | | | | | Equilibrar la balanza comercial | | | |
| | | | | | Dinamizar economía de áreas rurales | | | |
| 9 | SH09 | Empresas Constructoras | Ciente final | www.cconstruccion.net | Alta capacidad de producción | Externo | Centro técnico de calidad | Clientes |
| | | | | | Precios competitivos | | | |
| | | | | | Altos índices de calidad | | | |
| | | | | | Disponer de asesoría técnica | | | |
| | | | | | Obtener crédito | | | |
| 10 | SH10 | Comunidad de Sabanilla | Área de influencia | Líderes comunitarios | Generación de empleo | Externo | Municipio | Líderes comunitarios, ONG local |
| | | | | | Mejoramiento en las vías de acceso | | | |

| | | | | | | | | |
|----|------|-------------------------|---|--|--|---------|-----------|-------------------|
| | | | | | Desarrollo de un sistema de drenaje | | | |
| | | | | | Proveer de servicios complementarios a la operación | | | |
| | | | | | Aporte al mejoramiento de la escuela del sector. | | | |
| 11 | SH11 | Aduana del Ecuador | Gestor regulador de mercancías en puertos y fronteras | www.aduana.gob.ec | Cumplir con especificaciones internas y regulaciones | Externo | PMO Local | Gobierno Central, |
| | | | | | Facilitación en la entrada/salida de equipos electromecánicos | | | |
| | | | | | Seguridad y control operativo garantizado y dentro de los plazos | | | |
| | | | | | Retraso en la salida de los equipos de no cumplir con requisitos | | | |
| | | | | | Normas vigentes e impuestos se mantienen | | | |
| 12 | SH12 | Contratistas Eléctricos | Montaje de equipos eléctricos | Gerente General | Que los equipos eléctricos usados estén en buen estado. | Externo | PMO Local | PMO Local |
| | | | | | Cumplimiento del cliente en los pagos por actividad realizada | | | |
| | | | | | Cumplimiento de los plazos contractuales | | | |
| | | | | | Cumplimiento de los términos de referencia | | | |
| | | | | | Margen de contingencia para fallas fortuitas | | | |
| 13 | SH13 | Contratistas Mecánicos | Montaje de equipos mecánicos en la planta | Gerente General | Que los equipos mecánicos usados estén en buen estado. | Externo | PMO Local | PMO Local |
| | | | | | Cumplimiento del cliente en los pagos por actividad realizada | | | |
| | | | | | Cumplimiento de los plazos contractuales | | | |
| | | | | | Cumplimiento de los términos de referencia | | | |
| | | | | | Cumplimiento de las normas de seguridad industrial | | | |

| | | | | | | | | |
|----|------|---------------------------------|--|--|---|---------|--|--|
| 14 | SH14 | Contratistas Civiles | Construcción civil de la planta | Gerente General | Cumplimiento del cliente en los pagos por actividad realizada | Externo | PMO Local | PMO Local |
| | | | | | Cumplimiento de los plazos contractuales | | | |
| | | | | | Cumplimiento de los términos de referencia | | | |
| | | | | | Cumplimiento de las normas de seguridad industrial | | | |
| | | | | | No existe retrasos debido a interesados locales | | | |
| 15 | SH15 | Gobierno Central | Incentivar la inversión nacional | www.vicepresidencia.gob.ec | Incremento de la matriz productiva nacional | Externo | Gobierno Central, Directiva del Grupo LH | SENAE, Ministerio de Industrias, Ministerio del Ambiente |
| | | | | | Cumplimiento de los pagos por impuestos actuales | | | |
| | | | | | Fomentar el empleo | | | |
| | | | | | Atraer a más empresas multinacionales a invertir | | | |
| | | | | | Impulsar la minería en el país | | | |
| 16 | SH16 | Transportistas (volqueteros) | Movilizar materia prima y mercancías en varios puntos del país | Federación de Transportistas Pesados del Guayas | Incremento de la cantidad de viajes a canteras | Externo | Directiva del Grupo LH, Proveedores de Agregados | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados |
| | | | | | Incremento de viajes a depósito de materiales | | | |
| | | | | | Incremento de la cartera de clientes | | | |
| | | | | | Precios competitivos en el sector transporte | | | |
| | | | | | Mejora en la eficiencia en el transporte | | | |
| 17 | SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | www.daule.gob.ec | Generación de empleo para habitantes del sector. | Externo | Directiva del grupo LH, Comunidades, Proveedores de Agregados | Gobierno Central, Ministerio de Industrias, Ministerio de Ambiente |
| | | | | | Incremento de ingresos tarifarios a la alcaldía | | | |
| | | | | | Apoyo al crecimiento industrial del sector | | | |
| | | | | | Colaboración con la mejora de vías de acceso a la planta | | | |
| | | | | | Colaboración con infraestructura externa a la planta. | | | |
| 18 | SH18 | | | | Temor de perder clientes potenciales | Externo | | |

| | | | | | | | | |
|----|------|--|---|--|---|---------|--|--|
| | | Competencia u otros proveedores de Agregados | Incrementar la producción nacional y mejora de calidad en el producto | Huayco - Luzagui - Ordoñez y pequeñas canteras | Mejorar la eficiencia de sus procesos para ser competitivos Proponer alianzas estratégicas con la planta Recibir incentivos por parte del Gobierno Central. Asociaciones con pequeños y medianos competidores | | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados, Transportistas | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados, Transportistas |
| 19 | SH19 | ONG local | Evitar impactos ambientales producidos por la minería | Ambientalistas | Evitar la contaminación del medio ambiente por explotación de canteras Alianzas estratégicas con el gobierno y comunidades Socialización del proyecto con la comunidad y el sponsor Iniciativas de reforestación de zonas afectadas Velar por intereses sociales en torno a las comunidades | Externo | Comunidad, Municipio, Ministerio de Ambiente | ONG's internacionales |
| 20 | SH20 | Proveedores nacionales de infraestructura | Venta de equipos y tecnologías nacionales e importadas para mejora de eficiencia en los procesos. | Compañías de venta de equipos y tecnología | Venta de equipos a contratistas eléctricos Venta de equipos a contratistas mecánicos Venta de equipos a contratistas civiles Convertirse en aliado para proyectos futuros Mejora de indicadores de venta en el 2020 | Externo | Directiva del grupo LH, SENAE, Gobierno Central | SENAE, Gobierno Central |

Fuente: Investigadores
Elaboración: Autor

8.1.3 Registro, clasificación y priorización de los interesados del proyecto.

Tabla 47 - Matriz de Clasificación de Interesados

| CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------|---------|-------|---------|---------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Poder | Interés | Poder | Interés | Valoración | Tipo de estrategia | A quienes influye? | Quienes lo influye? |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | ALTO | ALTO | 10 | 10 | Bloqueador | Gestionar atentamente | PMO Local | Accionistas |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | ALTO | BAJO | 10 | 5 | No Aliado | Mantener satisfecho | Líder del proyecto | Gobierno Central |
| SH03 | Plantas de concreto del grupo en Guayaquil | Cliente final (intercompany) | BAJO | ALTO | 4 | 10 | Desacelerador | Mantener informado | Trabajadores | Directiva del grupo, Clientes. |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | BAJO | ALTO | 4 | 9 | Desacelerador | Mantener informado | Directiva del grupo LH | Clientes |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | ALTO | ALTO | 5 | 10 | Bloqueador | Gestionar atentamente | Contratistas | Directiva del grupo LH, PMO Corporativa |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | ALTO | ALTO | 6 | 10 | Bloqueador | Gestionar atentamente | PMO Local, Directiva del grupo LH | Accionistas |
| SH07 | CNEL | Regulador | ALTO | ALTO | 10 | 7 | Bloqueador | Gestionar atentamente | PMO Local | Gobierno |
| SH08 | Ministerio de Industrias y Productividad | Regulador | ALTO | BAJO | 7 | 5 | No Aliado | Mantener satisfecho | Aduana de Ecuador, Municipio de Daule | Gobierno |
| SH09 | Empresas Constructoras | Cliente final | BAJO | ALTO | 3 | 7 | Desacelerador | Mantener informado | Centro técnico de calidad | Clientes |
| SH10 | Comunidad de Sabanilla | Área de influencia | ALTO | BAJO | 8 | 5 | No Aliado | Mantener satisfecho | Municipio | Líderes comunitarios, ONG local |
| SH11 | Aduana del Ecuador | Gestor regulador de mercancías en puertos y fronteras | BAJO | BAJO | 2 | 4 | Monitoreo | Monitorear | PMO Local | Gobierno Central, |
| SH12 | Contratistas Eléctricos | Montaje de equipos eléctricos | BAJO | ALTO | 1 | 6 | Desacelerador | Mantener informado | PMO Local | PMO Local |
| SH13 | Contratistas Mecánicos | Montaje de equipos mecánicos en la planta | BAJO | ALTO | 1 | 6 | Desacelerador | Mantener informado | PMO Local | PMO Local |

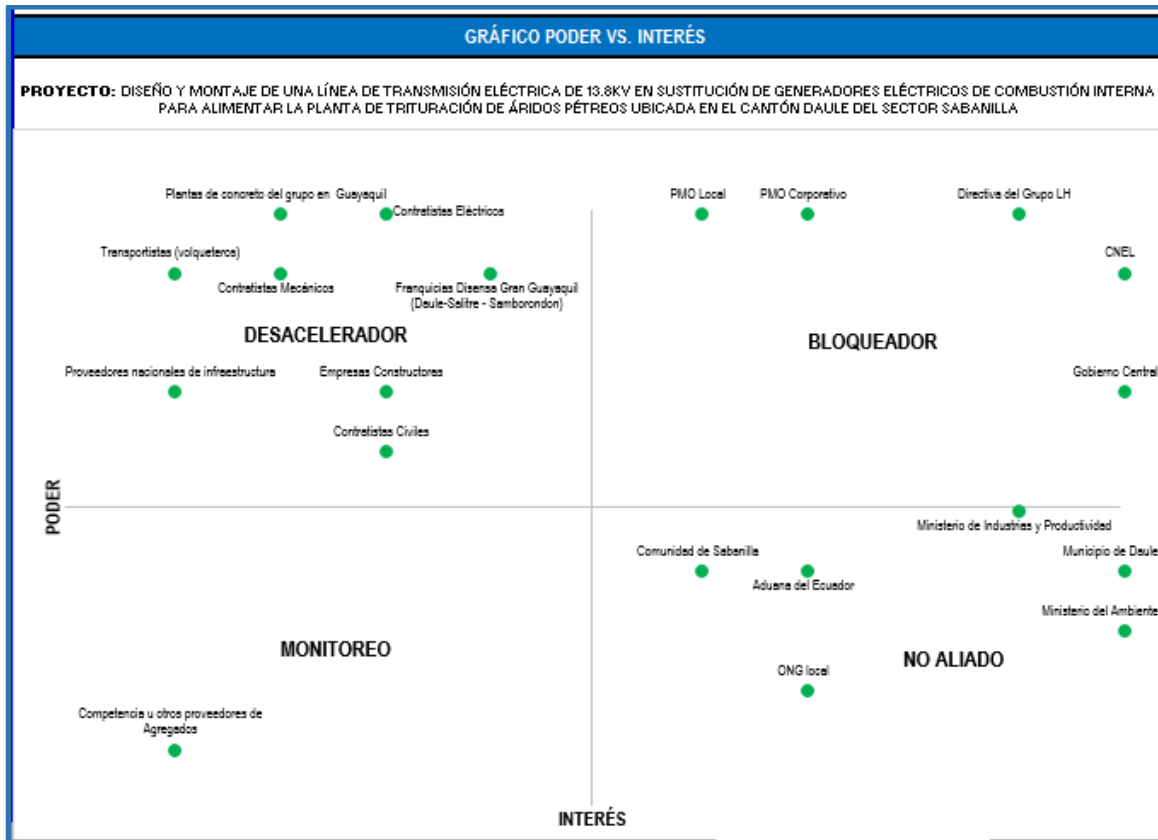
| CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------|---------|-------|---------|---------------|---------------------|--|--|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Poder | Interés | Poder | Interés | Valoración | Tipo de estrategia | A quienes influye? | Quienes lo influye? |
| SH14 | Contratistas Civiles | Construcción civil de la planta | BAJO | ALTO | 2 | 6 | Desacelerador | Mantener informado | PMO Local | PMO Local |
| SH15 | Gobierno Central | Incentivar la inversión nacional | BAJO | ALTO | 3 | 7 | Desacelerador | Mantener informado | Gobierno Central, Directiva del Grupo LH | SENAE, Ministerio de Industrias, Ministerio del Ambiente |
| SH16 | Transportistas (volqueteros) | Movilizar materia prima y mercancías en varios puntos del país | BAJO | ALTO | 4 | 9 | Desacelerador | Mantener informado | Directiva del Grupo LH, Proveedores de Agregados | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | ALTO | BAJO | 7 | 2 | No Aliado | Mantener satisfecho | Directiva del grupo LH, Comunidades, Proveedores de Agregados | Gobierno Central, Ministerio de Industrias, Ministerio de Ambiente |
| SH18 | Competencia u otros proveedores de Agregados | Incrementar la producción nacional y mejora de calidad en el producto | BAJO | BAJO | 1 | 1 | Monitoreo | Monitorear | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados, Transportistas | Directiva del grupo LH, Proveedores de Agregados, Transportistas |
| SH19 | ONG local | Evitar impactos ambientales producidos por la minería | ALTO | BAJO | 8 | 2 | No Aliado | Mantener satisfecho | Comunidad, Municipio, Ministerio de Ambiente | ONG's internacionales |
| SH20 | Proveedores nacionales de infraestructura | Venta de equipos y tecnología nacionales e importantes para mejora de eficiencia en los procesos. | BAJO | ALTO | 1 | 7 | Desacelerador | Mantener informado | Directiva del grupo LH, SENAE, Gobierno Central | SENAE, Gobierno Central |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

Gráfico Poder Vs. Interés de los interesados del proyecto.

Figura No. 16 - Matriz de Interesados (Poder vs Interés)



Fuente: Investigadores
Elaboración: Autor

La matriz de interesados nos ilustra la clasificación de los interesados según su poder versus su interés.

- Los “**Bloqueadores**” son a los que se debe gestionar cercanamente y representan un riesgo en el proyecto ya que cuentan con alto poder e interés.
 - **CNEL:** Representa a uno de los principales bloqueadores del proyecto dado que tiene el poder de autorizar la viabilidad técnica para que se ejecute el

mismo y el interés de comercializar energía a la planta de trituración de áridos y al resto de operaciones mineras de la zona.

- **Directiva del Grupo LH:** Tiene el interés implementar un proyecto que se alinee a los objetivos estratégicos de la empresa y el poder de decisión para llevarlo a cabo.
- Los “**No aliados**” se los debe mantener satisfechos, usualmente son los organismos de control que cuentan con alto poder y un interés bajo.
 - **Comunidad de Sabanilla:** Tienen muchas expectativas del proyecto tanto positivas como negativas. Las positivas: generación de empleo, activar económicamente las zonas, mejoras de sus instalaciones comunitarias entre otras. Las negativas: ruido, polvo, tráfico vehicular excesivo. Si no se los gestiona oportunamente podrían influenciar de manera negativa a los organismos de control evitando que el proyecto avance.
 - **Municipio de Daule y Ministerio de Ambiente:** tiene el poder de emitir los permisos habilitantes para la construcción de las instalaciones del proyecto al ser el organismo regulador.
 - **ONG local:** Cuentan usualmente con un alto poder de relacionamiento comunitario lo cual hace que se los deba mantener satisfechos.

- Los Stakeholders de “**Monitoreo**” hay que darle únicamente seguimiento debido a su bajo grado de poder e interés
 - **Proveedores de Áridos:** Los proveedores de áridos del sector no tienen interés de que un nuevo operador ingrese a la zona dado que lo considerarían como un competidor, sin embargo, no cuentan con el poder de oposición suficiente para evitarlo.

- Los “**Desaceleradores**” hay que mantenerlos informados ya que a pesar de tener alto interés cuentan con poco poder.
 - **Franquicias Disensa, Plantas de Concreto de Guayaquil y Empresas Constructoras:** Dado la escases de fuentes de áridos y pétreos en la ciudad de Guayaquil y la baja capacidad instalada de los actuales operadores, los clientes tienen el interés de contar con un proveedor de áridos que les brinde sostenibilidad de suministro de materia prima y estándares de calidad que vayan de la mano con las normas de construcción vigente y están a la expectativa del desarrollo del proyecto.
 - **Contratistas:** Tienen un alto interés que se desarrolle el proyecto desde el punto de vista laboral y están pendientes de que se realice.

Matriz de priorización de los interesados del proyecto.

Tabla 48 - Matriz de Priorización de los Interesados del Proyecto

| PRIORIZACIÓN DE INTERESADOS | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-------|---------|------------|---------|----------|-------------|-------|-----------|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Poder | Interés | Influencia | Impacto | Urgencia | Legitimidad | Total | Prioridad |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | X | X | X | X | X | X | 6 | 1 |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | X | | X | X | | X | 4 | 2 |
| SH03 | Plantas de concreto del grupo en Guayaquil | Cliente final (intercompany) | | X | | X | | | 2 | 3 |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | | X | | X | X | X | 4 | 2 |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | X | X | X | X | X | X | 6 | 1 |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | X | X | X | | | X | 4 | 2 |
| SH07 | CNEL | Regulador | X | X | X | | | X | 4 | 2 |
| SH08 | Ministerio de Industrias y Productividad | Regulador | X | | X | | | X | 3 | 3 |
| SH09 | Empresas Constructoras | Cliente final | | X | | | X | | 2 | 3 |
| SH10 | Comunidad de Sabanilla | Área de influencia | X | | X | | X | | 3 | 3 |
| SH11 | Aduana del Ecuador | Gestor regulador de mercancías en puertos y fronteras | | | | X | | X | 2 | 3 |
| SH12 | Contratistas Eléctricos | Montaje de equipos eléctricos | | X | | | | | 1 | 3 |
| SH13 | Contratistas Mecánicos | Montaje de equipos mecánicos en la planta | | X | | | | | 1 | 3 |
| SH14 | Contratistas Civiles | Construcción civil de la planta | | X | | | | | 1 | 3 |
| SH15 | Gobierno Central | Incentivar la inversión nacional | | X | | X | | X | 3 | 3 |
| SH16 | Transportistas (volqueteros) | Movilizar materia prima y mercancías en varios puntos del país | | X | | | | | 1 | 3 |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | X | | X | | X | X | 4 | 2 |

| PRIORIZACIÓN DE INTERESADOS | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|-------|---------|------------|---------|----------|-------------|-------|-----------|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Poder | Interés | Influencia | Impacto | Urgencia | Legitimidad | Total | Prioridad |
| SH18 | Competencia u otros proveedores de Agregados | Incrementar la producción nacional y mejora de calidad en el producto | | | | X | | | 1 | 3 |
| SH19 | ONG local | Evitar impactos ambientales producidos por la minería | X | | | | X | X | 3 | 3 |
| SH20 | Proveedores nacionales de infraestructura | Venta de equipos y tecnología nacionales e importantes para mejora de eficiencia en los procesos. | | X | | | | X | 2 | 3 |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

Matriz de interesados clave.

Tabla 49 - *Matriz de Interesados Claves*

| INTERESADOS CLAVE | | | | | |
|-------------------|--|--|---------------|-------|-----------|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Valoración | Total | Prioridad |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Bloqueador | 6 | 1 |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | No Aliado | 4 | 2 |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | Desacelerador | 4 | 2 |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Bloqueador | 6 | 1 |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Bloqueador | 4 | 2 |
| SH07 | CNEL | Regulador | Bloqueador | 4 | 2 |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | No Aliado | 4 | 2 |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

Luego de la priorización de los interesados en base al “Procedimiento para Priorizar a los Interesados” descrito con anterioridad tenemos los interesados clave del proyecto, que serán los que debemos de gestionarlos de manera adecuada para aumentar la probabilidad de éxito del proyecto, con especial atención al SH01 Directiva del Grupo LH que es el principal interesado en llevar a cabo el proyecto, el SH17 Municipio de Daule y el SH07 CNEL son organismos reguladores que emitirán los permisos habilitantes y documentos de viabilidad del proyecto.

8.1.4 Impacto del proyecto sobre los interesados clave. El impacto del proyecto sobre los interesados clave es lo que el proyecto significa para cada uno de los interesados clave:

Tabla 50 - *Matriz Impacto sobre Interesados Clave de Proyecto*

| IMPACTO SOBRE LOS INTERESADOS CLAVE | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Impacto |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Ahorro en los costos de producción, incremento en la producción y mayor cobertura del mercado de áridos y pétreos |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | Revisión de los índices de emisiones de gases de efecto invernadero, garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | Mayor capacidad de despacho, mayor cobertura de la demanda |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Nuevo proyecto a considerar para el seguimiento de sus indicadores |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Nuevo proyecto a considerar para el seguimiento de sus indicadores |
| SH07 | CNEL | Regulador | Revisión de normas de construcción, supervisión de trabajos en líneas energizadas, facturación de energía en consumo de grandes clientes |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | Otorgamiento y monitoreo de permisos municipales, permisos de construcción, permisos de operación |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

Del impacto del proyecto en los interesados claves podemos destacar el beneficio para las SH04 Franquicias Disensa al aumentar la capacidad de abastecimiento aumenta la cobertura de la

demanda al cliente final como también el ahorro de costos de producción que representará la inversión para la SH01 Directiva del Grupo LH.

8.1.5 **Niveles de participación de actuales y deseados para los interesados clave.** El nivel de compromiso que tienen los interesados clave con el proyecto en la actualidad, y el nivel deseado para conseguir su involucramiento activo en favor del proyecto:

Tabla 51 - *Evaluación de la Participación de los Interesados Clave del Proyecto.*

| EVALUACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS CLAVE | | | | | | | |
|--|---|--|--------------|-----------|---------|----------|-------|
| ID | Nombre y Apellido | Rol | Desconocedor | Reticente | Neutral | De apoyo | Líder |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | | | | | C D |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | C | | D | | |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | | | C | D | |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | | | | C D | |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | | | | C D | |
| SH07 | CNEL | Regulador | C | | | D | |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | C | | D | | |

Fuente: Investigadores
Elaboración: Autor

En la actualidad el proyecto es desconocido para los interesados SH02 Ministerio del Ambiente, SH07 CNEL y SH17 Municipio de Daule que forman parte de los interesados claves por tal motivo, es parte de la gestión del PM llevarlos a un estado neutral para no afectar el desarrollo del proyecto y colocar al interesado SH07 CNEL en una posición de apoyo para que

demostrando la viabilidad del proyecto y los beneficios colaterales no retrasar los tiempos de otorgar los permisos habilitantes para el proyecto.

8.1.6 Estrategias para la gestión de los interesados. Las estrategias reflejan cómo y con qué frecuencia intervenir para llevar a los interesados al nivel de participación deseado. Se tiene dos tipos de estrategias:

- Individuales: Para los interesados clave quienes pueden bloquear el proyecto.
- Grupales: Para los interesados que se debía mantener informados y en monitoreo.

Tabla 52 - *Estrategias para la Gestión de los Interesados del Proyecto.*

| ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS | | | | |
|---|--|----------------------|--|-----------------------|
| ID | Interesado | Rol | Estrategia de gestión a favor del proyecto | Frecuencia de reporte |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Informar con la frecuencia de reporte indicada y a detalle los avances del proyecto vs. lo planificado, informe de riesgos, reporte del presupuesto, y resaltar la contribución del proyecto a la consecución de los objetivos estratégicos de la corporación. | Semanal |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | Informar con la frecuencia de reporte indicada y a detalle sobre el cumplimiento de las normativas de emisiones de gases de efecto invernadero, y resaltar la contribución del proyecto con el medio ambiente. | Mensual |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | Informar con la frecuencia de reporte indicada y de forma general de los avances del proyecto y resaltar los beneficios que el proyecto aportará a la corporación. | Quincenal |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Informar con la frecuencia de reporte indicada y a detalle los avances del proyecto vs. lo planificado, resaltar los beneficios que aporta el proyecto a la corporación. | Semanal |

| | | | | |
|--|--------------------|--|---|-----------|
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Informar con la frecuencia de reporte indicada y de forma general de los avances del proyecto y resaltar los beneficios que el proyecto aportará a la corporación. | Quincenal |
| SH07 | CNEL | Regulador | Informar con la frecuencia de reporte indicada de los avances de obra y coordinar de manera oportuna la revisión e intervención por parte de la empresa de distribución eléctrica CNEL | Quincenal |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | Informar con la frecuencia de reporte indicada y a detalle sobre el cumplimiento de las normativas locales, el pago de las tasas de los atributos municipales. | Mensual |
| SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20 | Informados | Grupo de interesados para mantener informados | Informar con la frecuencia de reporte indicada y de forma general sobre el avance del proyecto y sus beneficios, revisar de manera periódica si existen variaciones en el nivel de poder e interés. | Mensual |
| SH11, SH18 | Monitoreados | Grupo de interesados para mantener monitoreados | Revisar de manera periódica si existen variaciones en el nivel de poder e interés. | Mensual |

Fuente: Investigadores
Elaboración: Autor

Entre las estrategias para gestionar a los interesados del proyecto señalamos estrategias individuales para los interesados clave y una estrategia grupal para el resto de los interesados, entre las cuales podemos destacar la gestión de mantener informado semanalmente al interesado SH01 Directiva del Grupo LH con un reporte a detalle de los avances del proyecto vs. lo planificado, informe de riesgos, reporte del presupuesto, y resaltar la contribución del proyecto a la consecución de los objetivos estratégicos de la corporación, como estrategia grupal para los interesados indicados (SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20) se indica

mantener informados de manera mensual de forma general sobre el avance del proyecto y sus beneficios, revisar de manera periódica si existen variaciones en el nivel de poder e interés de los interesados.

8.1.7 Necesidades de comunicación de los interesados. Se definen las necesidades de comunicación de manera detallada para cada interesado clave y para el grupo de interesados que deben mantenerse informados

Tabla 53 - *Necesidades de Comunicación de los Interesados del Proyecto.*

| NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE LOS INTERESADOS | | | | | |
|--|--|----------------------|---|---|-----------------------|
| ID | Interesado | Rol | Tipo de información a entregar | Formato | Frecuencia de reporte |
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada en detalle de el porcentaje de avances del proyecto vs. la línea base del alcance, detalle del presupuesto, indicadores de desempeño que se consideren pertinentes. | Resumen ejecutivo - PDF | Semanal |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada en detalle sobre las solicitudes de permisos, los documentos de control habilitantes (fichas ambientales) y documentos de comprobación de auditorías ambientales vigentes. | Informe de cumplimiento de normativas ambientales - PDF | Mensual |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada y de forma general de los avances del proyecto. | Resumen de avance de proyecto - PPT | Quincenal |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada y a detalle de los porcentajes de avance del proyecto vs. la línea base, el uso del presupuesto, reporte de avance de contratistas. | Informe de avance de proyecto - PDF - MPP | Semanal |

| | | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|-----------|
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada y a detalle de los porcentajes de avance del proyecto vs. la línea base, el uso del presupuesto. | Informe de avance de proyecto - PDF - MPP | Quincenal |
| SH07 | CNEL | Regulador | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada del porcentaje de avance de obra de los contratistas de la instalación de la alimentadora y subestación eléctrica y los planos as built. | Informe de avance de obra de contratistas - PDF - MPP - DWG | Quincenal |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada y a detalle sobre las solicitudes de permisos, los documentos de control habilitantes (permisos de construcción), recibos de pago de tasas. | Informe de cumplimiento de permisos y pagos de tasas municipales - PDF | Mensual |
| SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20 | Informados | Grupo de interesados para mantener informados | Recibirá información con la frecuencia de reporte indicada y de forma general de los avances del proyecto. | Resumen de avance de proyecto - PPT | Mensual |
| SH11, SH18 | Monitoreados | Grupo de interesados para mantener monitoreados | No tienen necesidad de recibir información relativa al proyecto. | N/A | N/A |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

Entre las necesidades de comunicación de los interesados clave podemos destacar los informes ejecutivos que se entregarán semanalmente al interesado SH01 Directiva del Grupo LH

en formato PDF, también los informes mensuales de cumplimiento de normativas ambientales en formato PDF que se entregarán al SH02 Ministerio del Ambiente, también tenemos un informe mensual de manera general para los demás interesados que no forman parte de los interesados claves (SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20) con el objetivo de mantenerlos informados.

Interrelación de los interesados del proyecto

Tabla 54 - Interrelación entre los Interesados del Proyecto

| INTERRELACIÓN DE LOS INTERESADOS | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|---|------------|
| ID | SH01 | SH02 | SH04 | SH05 | SH06 | SH07 | SH17 | SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20 | SH11, SH18 |
| SH01 | | | X | | X | | | X | X |
| SH02 | X | | | | | | | | |
| SH04 | X | | | | | | | | |
| SH05 | X | X | | | X | X | | X | |
| SH06 | X | | | X | | | | | |
| SH07 | | | | X | | | | | |
| SH17 | X | | | | | | | X | |
| SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20 | X | | | X | | | | | X |
| SH11, SH18 | X | | | X | | | | X | |

Fuente: Investigadores

Elaboración: Autor

| ID | Interesado | Rol |
|---|--|--|
| SH01 | Directiva del Grupo LH | Patrocinador |
| SH02 | Ministerio del Ambiente | Regulador |
| SH04 | Franquicias Disensa Gran Guayaquil (Daule-Salitre - Samborondon) | Cliente final |
| SH05 | PMO Local | Gestión del proyecto |
| SH06 | PMO Corporativo | Soporte PMO Local |
| SH07 | CNEL | Regulador |
| SH17 | Municipio de Daule | Colaborar con normativas locales de predios y tarifas de acceso y construcción |
| SH03, SH08, SH09, SH10, SH12, SH13, SH14, SH15, SH16, SH19, SH20 | Informados | Grupo de interesados para mantener informados |
| SH11, SH18 | Monitoreados | Grupo de interesados para mantener monitoreados |

La interrelación representativa de los interesados del proyecto se muestra en la tabla anterior, de la cual se destaca la interacción que tiene la SH05 PMO Local como reguladora del proyecto con la entidad de regulación SH07 CNEL ya que dará soporte de las bases legales y un análisis previo de los riesgos asociados a los retrasos de los permisos y monitoreo constante de la vigencia de estos para que se cumplan según lo planificado.

Debemos resaltar la importante función que tiene el interesado SH01 Directiva del Grupo LH con los interesados SH10 Comunidad de Sabanilla y SH19 ONG Local ya que se debe tener un constante flujo de comunicación para mantener bien informados a estos interesados y monitorear de manera frecuente su nivel de interés y poder para gestionar tiempo sus expectativas.

8.1.8 Método para actualizar y refinar el Plan de gestión de los interesados. Para la actualización y refinamiento del plan de gestión de los interesados el director del proyecto junto al patrocinador mantendrán una reunión mensual en donde evaluarán el nivel de participación de los interesados y los resultados de las estrategias emprendidas, en caso de requerirse se propondrán alternativas a los cambios solicitados, el comité de control de cambios (CCB) es el responsable de revisar, aprobar, rechazar o aplazar las solicitudes de cambio presentadas conforme al Plan de gestión de cambios a fin de que se actualicen los documentos correspondientes y entren en vigencia los cambios solicitados informando al grupo o dueño de la solicitud (PMI, 2017).

8.2 Gestión del Alcance.

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto, (PMI, 2017).

8.2.1 Plan de Gestión del Alcance.

Tabla 55 - *Plan de Gestión del Alcance*

| |
|--|
| PROYECTO: Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
| Enfoque de gestión del alcance |
| Procedimiento para elaborar el enunciado del alcance |
| <ul style="list-style-type: none">• El enunciado del alcance del proyecto será desarrollado por el Director del Proyecto, con la colaboración del equipo del proyecto a través de reuniones presenciales, audios o videoconferencias.• Para la elaboración del enunciado del alcance del proyecto se dispone de los siguientes documentos:<ul style="list-style-type: none">✓ Plan de Gestión del Alcance.✓ Acta de Constitución del Proyecto.✓ Documentación de Requisitos de Interesados.✓ Caso de Negocio.• El enunciado del alcance deberá ser revisado por los interesados clave (internos) en máximo 3 días laborables.• En caso de requerirse correcciones sobre el mismo estas se realizarán al día siguiente y se someterán a una nueva revisión de 2 días. |

- El documento revisado debe ser aprobado por el Sponsor en reunión con el Director del Proyecto con la finalidad de que se puedan realizar ajustes adicionales en caso de ser necesarios.
- Finalmente se procede con la impresión del documento, recolección de firmas y archivo en físico y digital. Además debe anexarse al Plan para la Dirección de Proyectos.

Procedimiento para crear la EDT (WBS)

- El Director del Proyecto debe elaborar la Estructura Desglosada de Trabajo con la colaboración del equipo de trabajo, para ello:
 - ✓ Para la elaboración de la EDT se utilizará la herramienta informática WBS Schedule Pro, la cual ofrece una interface gráfica amigable para la descomposición de los componentes del proyecto en paquetes de trabajo y cuya duración oscile entre 8 y 40 horas.
 - ✓ Como insumos para la elaboración de la EDT se emplearán al menos el Plan de Gestión del Alcance, el enunciado del alcance del proyecto, y la documentación de requisitos.
 - ✓ La técnica que se empleará para la elaboración de la EDT es la descomposición, la misma que servirá para descomponer el alcance del proyecto en paquetes de trabajo a los cuales se les pueda definir duración y costo.
 - ✓ La EDT se creará empleando un enfoque descendente (Top-Down) conjuntamente con los interesados con el fin de generar consenso y permitir una mejor comprensión del alcance y naturaleza del proyecto; será representada utilizando los entregables principales como segundo nivel de descomposición, y se seguirán los siguientes pasos:
 1. Identificar el producto final del proyecto.
 2. Definir los entregables principales del proyecto.
 3. Descomponer los entregables principales hasta un nivel de detalle apropiado para su gestión y control integrado.
 4. Revisar y refinar la EDT hasta que los interesados acuerden que la planificación del proyecto puede ser alcanzada con éxito.
 - ✓ Se debe evitar descomponer más allá de lo establecido y entregar más de lo requerido.
 - ✓ La EDT debe ser aprobada por el Sponsor y posteriormente anexarse al Plan de Dirección del Proyecto.

Procedimiento para crear el diccionario de la EDT

- El Diccionario de la EDT contiene una descripción más detallada de cada uno de los paquetes de trabajo, este diccionario es elaborado por el Director del Proyecto junto con expertos que pueden pertenecer al equipo del proyecto. La descripción de cada paquete de trabajo se registra en una ficha como la siguiente:

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--------------------------|
| | |
| Descripción del entregable (Breve descripción del entregable) | |
| | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| | |
| Actividades principales | |
| Duración | |
| Costos | |
| Sucesoras | |
| Antecesoras | |
| Fecha límite | |
| Responsable del Entregable | |

Procedimiento para verificar el cumplimiento del alcance

- El cumplimiento del alcance se verificará mediante el avance de la obra semanal reportado por el residente de obra al Director del proyecto (ANEXO 1).
- El Director del Proyecto junto con los fiscalizadores, deben validar que cada entregable culminado cumpla con los criterios de aceptación y sea aceptado formalmente. Cada entregable y paquete de trabajo completo a satisfacción será registrado como concluido a conformidad
- Se documentará la validación de los entregables o paquetes de trabajos que estén concluidos a conformidad.

Procedimiento para validar el cumplimiento del alcance del producto

- A fin de validar el cumplimiento del Alcance del Producto, se debe registrar si cada una de las características requeridas por entregable se cumplen, no se cumplen o tienen alguna no conformidad; para ello se empleará la siguiente información:
 - ✓ Plan de Gestión del Alcance.
 - ✓ Acta de Constitución del Proyecto.
 - ✓ Documentación de Requisitos de Interesados.
 - ✓ Matriz de trazabilidad de requisitos.

Procedimiento para controlar el alcance

- Para el control del alcance el entregable se compara con la línea base a fin de determinar si el mismo cumple a cabalidad con lo requerido. La comparación se realiza por parte del Director del proyecto y el fiscalizador correspondiente al entregable controlado.
- Los entregables aceptados se reciben por medio de un acta, misma que se firma y almacena en físico y digital.
- Para los entregables no aceptados, se registra las no conformidades y se otorga un plazo para la corrección de las mismas; en caso de incumplimiento el entregable no es aceptado y se procede con las sanciones estipuladas en el contrato correspondiente, siempre y cuando se haya sobrepasado los plazos disponibles para la entrega del producto.

Procedimiento para el control de cambios del alcance

- En caso de existir requerimientos de cambios al alcance por parte de los interesados, se pondrá a consideración del Director del proyecto para su análisis y revisión, para estimar su impacto respecto al cronograma y costos. Estos cambios serán notificados al CCB solicitando la aprobación de las variaciones en los documentos que lo requieran y entrarán en vigencia únicamente si el Comité aprueba dichos cambios.
- Los cambios oficialmente aceptados son informados a los involucrados según lo establecido en el plan de comunicaciones.

8.2.2 Documentación de Requisitos

Tabla 56 - Matriz de Documentación de Requisitos

| Nombre del Proyecto | | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | | | | | | | |
|---|------|--|---|-----------------------------|----|------|---------|--------|--|
| Nombre | Cód. | Cargo | Expectativas Principales | Cumplimiento de Expectativa | | | | ID Req | Requisito de Alto nivel |
| | | | | Sí | No | Sup. | Parcial | | |
| Directiva del Grupo LH | SH01 | Patrocinador | Que el proyecto a implementar aporte a la mejora de la eficiencia del proceso de trituración de áridos pétreos. | X | | | | REQ-01 | Incrementar la confiabilidad del suministro eléctrico para la planta de trituración de áridos pétreos. |
| Ministerio del Ambiente | SH02 | Ente de Control | Que el proyecto disminuya el impacto ambiental generado por la actual planta de generación de energía | X | | | | REQ-02 | Reducir la emisión de CO ₂ por la combustión de diésel para suministro de energía a la planta de trituración de áridos pétreos. |
| Plantas de Concreto del Grupo Guayaquil | SH03 | Cliente | Que la ejecución del proyecto no interfiera con el suministro de materia prima. | | | | X | REQ-03 | Establecer cronograma del proyecto considerando jornadas de trabajo que no interrumpan la |

| | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------------|---|---|---|--|---|--------|---|
| | | | | | | | | | producción de áridos pétreos. |
| Franquicias DISENSA Gran Guayaquil | SH04 – SH09 | Cliente | Que se incremente la producción de cemento para cubrir la demanda del mercado. | | X | | | REQ-04 | Requisito no funcional. |
| PMO local | SH05 | Gestión del proyecto | Que se cumpla con la planificación del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad). | X | | | | REQ-05 | Asegurar el uso de buenas prácticas para la gestión del proyecto. |
| PMO Corporativo | SH06 | Soporte PMO local | Que se emplee la metodología PMI para la gestión del proyecto. | X | | | | REQ-06 | Requisito no funcional |
| CNEL | SH07 | Ente de Regulación Estatal | Que se mejoren los estándares de confiabilidad del suministro de energía en el sector industrial. | X | | | | REQ-07 | Remitir informe de viabilidad de implementación del proyecto a CNEL contemplando el aporte a la confiabilidad del suministro eléctrico. |
| MIPRO | SH08 | Ente de Regulación Estatal | Que se mejore la productividad del sector minero. | | | | X | REQ-08 | Requisito no funcional |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|---|--|--|---|--------|---|
| Comunidad de Sabanilla | SH10 | Área de Influencia | Que no se afecte la vida cotidiana de los habitantes del área de influencia del proyecto. | X | | | | REQ-09 | Socializar el Plan de Manejo Ambiental con la comunidad |
| Aduana del Ecuador | SH11 | Ente Regulador Estatal | Que se cumpla con el trámite de importación de equipos. | X | | | | REQ-10 | Solicitar a Contratista cumplimiento de trámites aduaneros en cumplimiento del régimen legal vigente. |
| Contratistas | SH12 - SH13 - SH14 | Contratistas prestadores de servicios | Que se realicen los pagos conforme al cumplimiento de hitos del proyecto. | X | | | | REQ-11 | Requisito no funcional |
| Gobierno Central | SH15 | Ente de Control Estatal | Que se mejore la productividad del sector y se reduzca la contaminación ambiental. | | | | X | REQ-12 | Requisito no funcional |
| Municipio de Daule | SH17 | Ente de Control Estatal | Cumplir con el trámite integral de regularización para etapa de construcción del proyecto conforme a base legal existente. | X | | | | REQ-13 | Considerar en la planificación los tiempos de obtención del permiso de construcción por parte del Municipio de Daule. |
| Proveedores | SH16 - SH18 - SH20 | Proveedores de bienes y servicios | Que el proyecto se efectúe respetando los tiempos de ejecución y | X | | | | REQ-14 | Requisito no funcional. |

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|----------------------------|--|---|--|--|--|--------|--|
| | | | condiciones de pago establecidas en el contrato. | | | | | | |
| ONG local | SH19 | Ente de veeduría ciudadana | Que la ejecución del proyecto no exista una afectación ambiental del área de influencia del mismo. | X | | | | REQ-15 | Socializar el Plan de Manejo Ambiental con la comunidad. |

Tabla 57 - Matriz de Trazabilidad de Requisitos

| Nombre del Proyecto | | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|--|---------|----------|------------|--------------------|--|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|--|--|
| ID REQ | Requisito | Modelo de Requisito | | | | Componente | Alcance | Proyecto | | | | | |
| | | Alcance | Función | Procesos | Reglas | | Requisito detallado | # de Grupos entregables | Objetivos | Prioridad | Criterios de Aceptación | Medio de validación | |
| REQ-01 | Incrementar la confiabilidad del suministro eléctrico para la planta de trituración de áridos pétreos. | M1 | M2 | P1 | MR1 MR2 | Diseño definitivos | Elaborar diseño eléctrico definitivo de Subestación | G5 | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares aprobados por CNEL. | Aprobación de los técnicos de PMO local. |
| | | | | | | | Elaborar diseño de infraestructura definitivo de Subestación | | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares | Aprobación de los técnicos de PMO local. |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | aprobados por CNEL. | | |
| | | | | | | | | | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares aprobados por CNEL. | Aprobación de los técnicos de PMO local. |
| | | | | | | | | | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares aprobados por CNEL. | Aprobación de los técnicos de PMO local. |
| | | | | | | | | | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares aprobados por CNEL. | Aprobación de los técnicos de PMO local. |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|----|----|----|-------------------|---------|--|----|--|----------|---|--|
| | | | | | | | Elaborar diseño definitivo de obra civil de Líneas de Transmisión. | | | Muy alto | Deben estar enmarcados en los diseños preliminares aprobados por CNEL. | Aprobación de los técnicos de PMO local. |
| REQ-02 | Reducir la emisión de CO ₂ por la combustión de diésel para suministro de energía a la planta de trituración de áridos pétreos. | M1 | M2 | P1 | MR1 MR2 MR3 | Montaje | Cimentación de terreno de Subestación. | G6 | | Muy alto | Debe cumplir con estándares de resistencia del hormigón, tiempo de fraguado, y asentamiento del hormigón. | Informe de Fiscalizador de obra |
| | | | | | | | Montaje de estructura metálica. | | | Muy alto | Todos los perfiles metálicos deberán ser nuevos, rectilíneos, limpios de sucio y óxido y | Informe de Fiscalizador de obra |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|----------|---|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | marcados muy claramente los valores de operación | |
| | | | | | | | Montaje de equipos de asilamiento y protección. | | Muy alto | El nivel de voltaje para las protecciones y para los equipos de aislamiento es del orden de los 13.8 – 15 KV y 480 – 600 V. | Informe de Fiscalizador de obra |
| | | | | | | | Montaje de equipos de potencia. | | Muy alto | El transformador deberá cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en los planos definitivos. | Informe de Fiscalizador de obra |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|---|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | Muy alto | Los equipos auxiliares deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en los planos definitivos. | Informe de Fiscalizador de obra |
| | | | | | | | | | | Muy alto | Debe cumplir con estándares de resistencia del hormigón, tiempo de fraguado, y asentamiento del hormigón. | Informe de Fiscalizador de obra |
| | | | | | | | | | | Muy alto | Deben cumplir con estándar de profundidad, altura, distancia y material de | Informe de Fiscalizador de obra |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | <p>fabricación definidos en el diseño. Características granulométricas de agregado fino y de agregado grueso, con sus respectivas curvas; análisis de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón realizado, conforme a la Norma ASTM- 39. Se efectúa la excavación de los postes</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|--|----------|---|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | | mediante herramienta manual la profundidad de la misma será de 1/10 de la longitud del poste más cincuenta centímetros, con un mínimo de 1.70m. | |
| | | | | | | | Montaje de Línea de Distribución. | | | Muy alto | Respetar los vanos, claros, libramientos al suelo, a otras líneas y otros libramientos, distancia entre conductores. | Informe de Fiscalizador de obra |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|--|----------|--|---------------------------------|
| | | | | | | | Montaje de Herrajes y Aisladores. | | | Muy alto | <p>Todos los perfiles metálicos deberán ser nuevos, rectilíneos, limpios de sucio y oxido y principalmente “laminados en caliente” o galvanizados en caliente, de acuerdo con la norma ASTM A-123.</p> <p>Los aisladores deberán cumplir como mínimo con la siguiente clase:</p> | Informe de Fiscalizador de obra |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|--|----------|--|---------------------------------|

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|----|----|----|-----|----------------------|--|----|--|----------|---|-----------------------------------|
| | | | | | | | | | | | ANSI C29.3 - 1986 53-2, C29.4 - 1989 54-2, C29.5 - 1984 55-5, C29.2 - 1992 52-1. | |
| | | | | | | | Montaje de Seccionamiento , protección y medición. | | | Muy alto | Instalación de equipos nuevos que cumplan con las características eléctricas indicadas en los planos definitivos. | Informe de Fiscalizador de obra |
| REQ -03 | Establecer cronograma del proyecto considerando jornadas de trabajo que no | M1 | M2 | P1 | MR1 | Pruebas de Operación | Pruebas pre-operativas de la subestación. | G7 | | Muy alto | La Subestación debe alcanzar los niveles de transformación de voltaje indicados en los | Informes de resultados de pruebas |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|----|----|----------|-------------------|----------------------|---|----|--|--|---|---|
| | interrumpan la operatividad de las Plantas de Concreto. | | | | | | | | | diseños definitivos para alimentar a la planta de trituración. | | |
| | | | | | | | Pruebas pre-operativas de la alimentadora de 13.8 KV. | | | Muy alto | La Línea de Transmisión debe mantener un nivel de voltaje y frecuencia constante dentro de los rangos permitidos. | Informes de resultados de pruebas |
| REQ-05 | Asegurar el uso de buenas prácticas para la gestión del proyecto. | M1 | M2 | P1 P2 | MR1 MR2 MR3 | Gestión del Proyecto | Planes de Gestión de las Áreas de Conocimiento. | G1 | | Alto | Los planes deben ser elaborados en las plantillas proporcionadas por la PMO corporativa | Documento impreso con aprobación del patrocinador |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|-------|-----------------------------|--|
| | | | | | | | Definir Línea Base de Alcance. | | | Alto | Aprobación del patrocinador | Enunciado del alcance, EDT y Diccionario de la EDT |
| | | | | | | | Definir Línea Base del Cronograma. | | | Alto | Aprobación del patrocinador | Cronograma |
| | | | | | | | Definir Línea Base del Costo. | | | Alto | Aprobación del patrocinador | Presupuesto |
| | | | | | | | Definir Línea Base de Calidad. | | | Alto | Aprobación del patrocinador | KPI's |
| | | | | | | | Elaborar informes semanales de estado del proyecto. | | | Medio | Aprobación del patrocinador | Informes semanales |
| | | | | | | | Realizar reuniones semanales de coordinación | | | Medio | Aprobación del patrocinador | Actas de reunión. |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|-----|---------------------|--|----|--|----------|---|----------------------------|
| REQ -07 | Remitir informe de viabilidad de implementación del proyecto a CNEL contemplando el aporte a la confiabilidad del suministro eléctrico. | M1 | M2 | P1 | MR1 | Memoria Técnica | Definir Necesidades de suministro del negocio. | G2 | | Muy alto | Aprobación de memoria técnica por parte de CNEL | Memoria técnica |
| | | | | | | | Elaborar Diseño preliminar de obra civil. | | | Muy alto | Aprobación de memoria técnica por parte de CNEL | Memoria técnica |
| | | | | | | | Elaborar Diseño preliminar de obra eléctrica. | | | Muy alto | Aprobación de memoria técnica por parte de CNEL | Memoria técnica |
| | | | | | | | Elaborar Presupuesto referencial. | | | Muy alto | Aprobación de memoria técnica por parte de CNEL | Memoria técnica |
| REQ -09 | Socializar el Plan de Manejo Ambiental con la comunidad | M1 | M2 | P1 | MR1 | Permisos Habitantes | Aprobación de viabilidad por CNEL. | G3 | | Alto | Aprobación de memoria técnica por parte de CNEL | Resolución de autorización |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|-----|---------------|---------------------------------------|----|--|-------|---|--|
| REQ -15 | | | | | | | Obtener el Permiso de Construcción. | | | Alto | Cumplir con ordenanzas municipales | Resolución de autorización para construcción en los predios. |
| REQ -13 | Considerar en la planificación los tiempos de obtención del permiso de construcción por parte del Municipio de Daule. | | | | | | Elaborar el Plan de Manejo Ambiental. | | | Alto | Cumplir con la normativa ambiental vigente. | Documento final aprobado por MAE |
| | | | | | | | Obtener el Registro Ambiental. | | | Alto | Cumplir con la normativa ambiental vigente. | Resolución de autorización del proyecto por parte del MAE. |
| REQ -10 | Solicitar a Contratista cumplimiento de trámites | M1 | M2 | P2 | MR1 | Adquisiciones | Elaboración de Solicitud de Pedido | G4 | | Media | Debe tener definidos parámetros técnicos y de | Notificación mediante sistema SAP. |

8.2.3 Línea Base del Alcance

Enunciado del Alcance

Tabla 58 - *Enunciado del Alcance*

| Descripción del Alcance del Proyecto | |
|--|---|
| <p>El proyecto consiste en el diseño y montaje de una subestación y una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de la línea de generadores eléctricos de combustión interna que alimenta la planta de Trituración de Áridos Pétreos, con el objetivo de alcanzar una capacidad de producción máxima de la planta mediante un plan que permita alcanzar una eficiencia operativa de al menos el 85% para obtener una producción anual de 1 Mio / Toneladas mediante la implementación de este proyecto que garanticen la disponibilidad y volumen de producción requerido para satisfacer las necesidades del mercado.</p> <p>El proyecto tendrá un costo de USD \$ 2,213,845.20 en un tiempo estimado de diseño y construcción de 16 meses. La línea de transmisión eléctrica tendrá una longitud de 5 kilómetros y arrancará desde la Subestación de CNEL (Corporación Nacional de Electricidad) ubicada en la urbanización Sambocity perteneciente al cantón Daule, hasta llegar a la planta (sector Sabanilla, cantón Daule), la red atravesará comunidades tales como Los Lojas y Sabanilla ubicadas en el cantón Daule.</p> | |
| Descripción del Alcance del Producto | |
| Requisitos | Características |
| Elaborar el diseño preliminar de la Subestación y la Línea de Transmisión de 13.8 KV considerando su presupuesto referencial. | <p>La memoria deberá contener el diseño eléctrico de una Alimentadora Trifásica a 13800 Voltios exclusiva para la Planta de Agregados de Holcim (Loma Alta).</p> <p>La memoria técnica y planos eléctricos preliminares deberán ser aprobados mediante informe técnico de CNEL EP, Unidad de Negocio Guayas Los Ríos, para una demanda de</p> |

2550 KW; por lo tanto el proyecto deberá ser diseñado de acuerdo a lo establecido en las normas de Distribución de CNEL EP, con las consideraciones técnicas que garantizan la confiabilidad, seguridad y continuidad del servicio de energía eléctrica con el fin de obtener un funcionamiento satisfactorio del sistema y reducir al mínimo los peligros de incendios y accidentes, y a su vez deberán contemplar las mejoras del rendimiento económico de las inversiones, estableciendo una provisión de dimensiones y capacidad.

Para el diseño preliminar se deberá considerar que las redes a construir tendrán las siguientes características generales:

- ✓ Tensión primaria 13800/7620 voltios, Redes Aéreas montadas en postera nueva a erigir paralela a la nueva Vía 2 proyectada a construirse según el Plan Vial del Municipio de Daule (Láminas 1/3 y 2/3), llegando hasta la Vía 1 y desde allí hasta los terrenos de Holcim en un tramo aproximado de 5,374Km. (Lámina 3). En los planos adjuntos se presentará la situación propuesta que detalla las condiciones de la Red; En el arranque del Alimentador proyectado se utilizaría 3 postes de 21 metros existentes en la vía de acceso a Sambocity lo cual se deberá apreciar en los planos respectivos.

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La Subestación de transformación proyectada será de 2550KW, 13800/480/240-120V. ✓ Para tomar energía de la Subestación Sambocity será necesario habilitar un Pórtico de Salida a 13800V, trabajos que correrán a cargo de CNEL. |
| <p>Obtener los permisos necesarios para la correcta implementación del proyecto.</p> | <p>Los permisos que se deben obtener para la correcta implementación del proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad de CNEL. • Permiso de Construcción. • Permiso Ambiental. |
| <p>Ejecutar las adquisiciones de terreno y contratación de proveedores para la ejecución del alcance del proyecto.</p> | <p>Se debe adquirir los terrenos definidos para el montaje de la Línea de Transmisión de 13,8 KV.; la negociación de estos estará a cargo del equipo consultor con aprobación final de patrocinador.</p> <p>Para la adquisición de los terrenos se deberá constatar que los propietarios cuenten con el pago de predios urbanos 2018, y escrituras catastradas de los mismos.</p> <p>Se debe contemplar llevar a cabo el proceso de contratación según lo establecen las políticas internas de la empresa las cuales definen el siguiente flujo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar los términos de referencia de los entregables. ✓ Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación. ✓ Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas. ✓ Seleccionar mejor propuesta técnica y económica. ✓ Notificación al contratista. ✓ Firmar contrato con contratista. |
| <p>Elaborar los diseños definitivos de la Subestación y la Línea de Transmisión de 13.8 KV. considerando su presupuesto final.</p> | <p>RED DE ALTA TENSION: La red de distribución en media tensión será del tipo radial. Se contempla la construcción de un Alimentador trifásico exclusivo para la Nueva Planta en una extensión total aproximada de 5473 metros, que correrán paralelo a las vías de acceso a una distancia no menor a 12 metros con respecto al eje de la vía.</p> <p>CONDUCTORES: Los conductores a utilizarse serán de Aluminio desnudo reforzado con Aleación de aluminio del tipo ACAR Calibre # 336.4 MCM AWG para las fases y # 4/0 AWG para el neutro, tal como indican los planos. Dichos conductores se sujetarán a los aisladores según el tipo de estructura, para aisladores tipo PIN (ANSI 55-5), se utilizará cinta de armar y alambre de atar, para aisladores tipo suspensión (ANSI 52-1) se lo hará mediante grapas terminales apropiadas para clima abrasivo.</p> <p>POSTES: La postería a instalar que soportará las estructuras de la red de media tensión será de hormigón armado del tipo circular, la altura de los postes será de 12 metros, con una tensión de ruptura axial según lo especificado en planos,</p> |

esto es, de 500 Kg. de resistencia horizontal a la rotura para estructuras tangentes, angulares y terminales para los postes de 12 metros. Los postes tendrán una profundidad de empotramiento de 1.70 metros, además se pintará en cada uno de ellos la numeración correspondiente. En los planos consta el planillaje de los postes, sus dimensiones y tipo de estructura que soportará.

ESTACAMIENTO: Los planos deben señalar rutas de circuitos, calibre de conductores y la ubicación de transformadores, elementos de protección, equipos de medición; adicionalmente, se indicará la numeración de los postes para las redes a instalar, constanding además sus dimensiones y el tipo de estructura que soporta.

HERRAJES Y AISLADORES: Los herrajes a ser utilizados para las diferentes estructuras serán de hierro galvanizado de doble inmersión. En la postería se instalarán crucetas metálicas de 2 ½” x 2 ½” x ¼” x 2.4mts. Los aisladores a utilizar serán fabricados de porcelana en proceso húmedo, con aislamiento para 15 KV. Se utilizará en estructuras tangentes los tipo Pin Clase ANSI 56-1 y tipo Suspensión Clase ANSI 52-1 en estructuras terminales y de retención.

PROTECCIONES: La protección y seccionamiento del Alimentador se lo hará con cajas portafusibles del tipo abierto de 200 A – 15 KV. Para la protección de descargas atmosféricas y/o sobrevoltajes de maniobra se utilizarán pararrayos de distribución tipo válvula de 10 KV, sólidamente aterrizados a tierra y serán ubicados cada 3 kilómetros aproximadamente.

SISTEMA DE MEDICION DE ENERGIA ELECTRICA: La medición del consumo de energía eléctrica de la Planta, se la determinará en las instalaciones internas, no obstante, se realiza a nivel de media tensión en forma indirecta, a través del uso de equipos de medición, los cuales serán instalados a la entrada de la planta y tendrán las siguientes características:

- ✓ Tres transformadores de corriente de relación de 100/5.
- ✓ Tres transformadores de potencial de relación de 75:1.
- ✓ Un tablero de medición conteniendo una Base Socket trifásica CL-20.
- ✓ Un medidor electrónico CL-20-9S, para medición Activa-Reactiva-Demanda.

MATERIALES: Todos los materiales serán de alta calidad, nuevos, sin uso, libres de defectos, adecuados para el uso que se ha determinado y para el voltaje de operación. La referencia a productos comerciales que se hacen en los planos

| | |
|---|--|
| | <p>y en estas especificaciones deberá cumplirse a cabalidad. Podrán ser usados productos de otro fabricante de igual calidad y especificaciones a los mencionados.</p> <p>Los diseños definitivos de la Subestación y la Línea de Transmisión de 13.8 KV debe incluir los planos de ambas infraestructuras y su tabla de costos.</p> |
| <p>Realizar el montaje de la Subestación y la Línea de Transmisión de 1.8 KV.</p> | <p>ESTACAMIENTO: A partir de los planos del proyecto, se determinará en el terreno la ubicación final y el tipo normalizado de las estructuras marcando el terreno con estacas numeradas y tratando en lo posible de proveerse de un formulario “HOJA DE ESTACAMIENTO”, y llevar en ella los datos ahí solicitados. Para proceder al estacamiento, se considerará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los postes se colocarán en las aceras a 0.30 m del bordillo o del límite del solar, tratando en lo posible de evitar molestias al tráfico de peatones y de vehículos. ✓ La localización de los postes deberá asegurar un adecuado grado de uniformidad de los vanos. <p>ERECCIÓN DE POSTES: Esta operación comprenderá el transporte de los postes desde el sitio de almacenamiento indicado por el propietario, hasta el lugar de su instalación; la</p> |

excavación del terreno, erección de los postes, la compactación del suelo y la reposición de la superficie de la acera con material similar al que se encuentren inicialmente. La longitud del empotramiento de 1.70 para los postes de 12 metros.

INSTALACION DE ENSAMBLAJES STANDARD: Esta operación comprenderá el transporte de las materiales desde el sitio de almacenamiento y su instalación de acuerdo con el Manual de Estructuras Homologado por la CNEL y a los datos contenidos en las hojas de estacamiento.

INSTALACION DE CONDUCTORES: Para el tendido de los conductores se utilizará equipos y métodos de trabajo que aseguren la protección de los cables y eviten el deterioro de su superficie. Los equipos de tendido y los métodos serán previamente sometidos a la aprobación del director técnico del propietario. Durante el tendido no se excederá del 25% de la tensión de rotura del conductor (6Kgs/m²).

La regulación se efectuará con la tensión indicada por medición de flecha de acuerdo con los datos que serán suministrados por el ingeniero supervisor. La fijación del conductor a los aisladores se la hará de acuerdo con las indicaciones que constan en el Manual de Estructuras Homologado por la CNEL. Se

| | |
|--|--|
| | <p>utilizará cinta de armar para los conductores secundarios y de alumbrado exterior. Se utilizará para los puentes en media tensión conectores de aluminio tipo Anderson o similar apropiado para medio abrasivos.</p> <p>FISCALIZACION: El contratante tendrá su cuerpo de ingenieros fiscalizadores que vigilarán el cumplimiento del diseño y especificaciones del proyecto, sin perjuicio de conceder a CNEL, el derecho a ejercer la fiscalización del sistema de distribución eléctrica como a bien tuviera.</p> |
| <p>Realizar pruebas preoperacionales de la Subestación y la Línea de Transmisión de 13.8 KV.</p> | <p>La revisión y prueba del transformador, deberá coordinarse con la Administración de Durán, la misma que tramitará la documentación respectiva a la Superintendencia de Operaciones en la Dirección Técnica de CNEL.</p> <p>Las pruebas preoperacionales se llevarán a cabo en el horario de menor flujo de trabajo para las Plantas de Trituración, los resultados de estas pruebas serán plasmadas en un informe final que será puesto en conocimiento del Patrocinador para su aprobación y posterior cierre del proyecto o solicitud de trabajos adicionales para el cumplimiento del alcance del proyecto, los cuales serán cubiertos por los contratistas.</p> <p>El transformador que dará servicio será de 25 KVA, tipo auto-protegido, instalado bajo las normas técnicas establecidas por la Dirección</p> |

| | Técnica (voltaje de energización a 480V), para lo cual deberá contar con el original del protocolo de pruebas y garantía del transformador según NTE INEN 2114:2004. |
|---|--|
| Criterios de Aceptación del Producto | |
| Conceptos | Criterios de Aceptación |
| 1. Técnicos | El proyecto debe abarcar el diseño e implementación de la Subestación de Distribución y la Línea de Alimentación de esta. |
| 2. De Calidad | La disponibilidad de producción deber ser igual o mayor al 85% a partir del año 2020. Se deben reducir las emisiones de CO ₂ producto de la alimentación energética en un 90%. |
| 3. Administrativos | La aprobación de todos los entregables está a cargo del Patrocinador. |
| 4. Comerciales | Cumplir con los acuerdos definidos en los contratos. |
| 5. Sociales | La afectación al área de influencia del proyecto debe ser mínima y se deberá socializar con la comunidad y organizaciones de la sociedad civil el Plan de Manejo Ambiental. |
| Entregables | |
| Fase del Proyecto | Productos Entregables |
| Gestión del Proyecto | Acta de Constitución del Proyecto Enunciado del Alcance Plan de Dirección del Proyecto Informes Semanales de Seguimiento Acta de Reuniones de Coordinación |
| Memoria Técnica | Documento de necesidad de suministro del negocio Diseño eléctrico preliminar Diseño civil preliminar |

| | |
|--|---|
| | Presupuesto referencial |
| Permisos Habilitantes | Aprobación de Viabilidad por CNEL Permiso de Construcción Plan de Manejo Ambiental Registro Ambiental |
| Contratos | Contratos de Compra-Venta de Terrenos Contrato de Obra Civil Contrato de Obra Eléctrica |
| Diseños Definitivos | Diseño eléctrico SE Diseño eléctrico LT Diseño infraestructura SE Diseño infraestructura LT Diseño obra civil SE Diseño obra civil LT |
| Montaje | Cimentación SE Estructura metálica Cerramiento Instrumentos y Equipos de medición Equipos de aislamiento y protección Equipos de potencia Equipos auxiliares Cimentación LT Postes de hormigón Línea de distribución Herrajes y aisladores Seccionamiento, protección y medición |
| Pruebas de Operación | Prueba preoperacional de Subestación Prueba preoperacional de Línea de Transmisión |
| Exclusiones del Proyecto | |
| <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no incluye la fase de operación de este. | |

- El proyecto no incluye la disposición final de los materiales y equipos que actualmente se encuentran operativos para el suministro eléctrico.
- El proyecto no incluye infraestructura que fomente actividades económicas en el área de influencia del proyecto.
- El proyecto no entregará políticas o procedimientos para la operación adecuada de la Subestación y la Línea de Transmisión.
- El proyecto no incluirá la capacitación del personal para la operación de la Subestación.

Restricciones del Proyecto

| Internas de la Organización | Externas a la Organización |
|--|---|
| Se cuenta con personal suficiente (interno y externo) para el desarrollo del proyecto. | La extensión mínima de construcción para la Línea de Transmisión es de 5 km. |
| El plazo de ejecución del proyecto es de 16 meses máximo. | El pago a los proveedores del proyecto está sujeto a la constatación integral y conformidad de los bienes y servicios entregados. |
| El costo inicial estimado para la ejecución del proyecto es de US\$ \$ 2,213,845.20; el cual no contempla el costo de gastos administrativos y operativos del cliente. | La información generada por el proyecto es de absoluta reserva por lo cual los participantes externos no tienen autorizada su difusión después de 2 años calendarios contados a partir de la conclusión del proyecto. |
| El plan para la dirección del proyecto deberá estar aprobado a más tardar en agosto 2018. | Las condiciones climáticas deben ser consideradas para la planificación del proyecto con el fin de establecer colchones de tiempo adecuado para evitar el incumplimiento de plazos. |

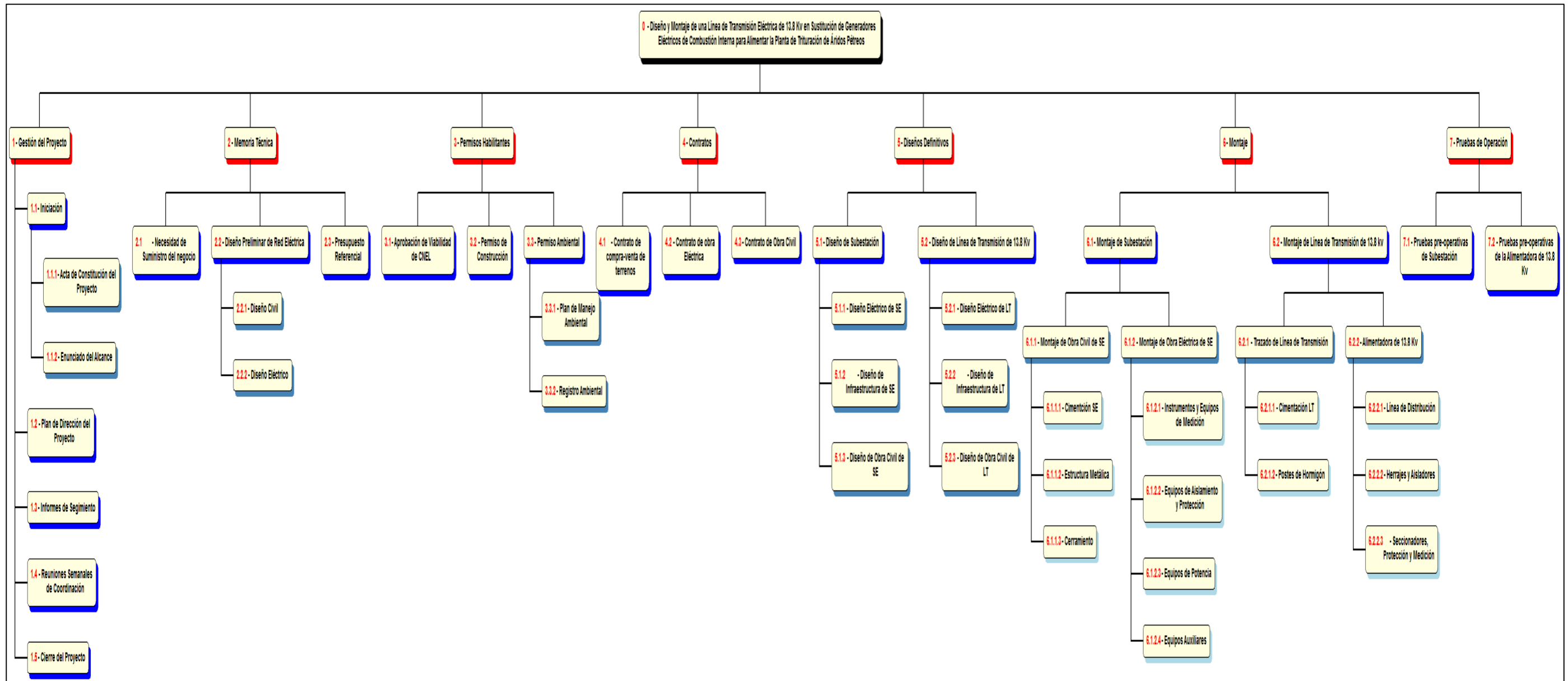
Supuestos del Proyecto

| Internos de la Organización | Externos a la Organización |
|--|---|
| Se cuenta con personal suficiente (interno y externo) para el desarrollo del proyecto. | La empresa respetará el cronograma propuesto por la consultora para el desarrollo del proyecto. |

| | |
|--|---|
| <p>Se cuenta con la disponibilidad presupuestaria para poder afrontar las necesidades de flujo de efectivo del proyecto.</p> | <p>La revisión y aprobación de los informes de desempeño está a cargo del patrocinador del proyecto y lo realizará previo a la validación de estos.</p> |
| <p>Se encuentra identificada la ubicación de la Subestación y de la Línea de Transmisión de 13.8 KV.</p> | <p>El cliente se encargará de seleccionar a los proveedores que ejecutarán el trabajo definido en el alcance del proyecto.</p> |

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Figura No. 17 - Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto



Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Tabla 59- Diccionario de la EDT

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 1.1.1 | Acta de Constitución |
| Descripción del entregable | |
| Documento que detalla la definición del proyecto, definición del producto, requerimiento de los interesados, necesidades del negocio, finalidad y justificación del proyecto, cronograma de hitos, organizaciones que intervienen, supuestos, restricciones, riesgos, y oportunidades del proyecto. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniones con el Patrocinador ✓ Elaboración del Acta de Constitución. ✓ Revisar Acta de Constitución |
| Duración: | 10 horas |
| Costos: | 940 \$ |
| Sucesoras: | Enunciado del Alcance |
| Antecesora: | N/A |
| Fecha límite: | 02.08.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Supuestos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El patrocinador estará de acuerdo con lo estipulado en el Acta de Constitución del Proyecto. ✓ El patrocinador brindará acceso a las instalaciones e información necesaria para la elaboración del Acta de Constitución del Proyecto. |
| Riesgos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo de proyecto no logra acuerdos durante las reuniones de elaboración de Acta de Constitución, provocando retrasos. Acta de Constitución del Proyecto no es aprobada por inconsistencia en alguno de los requisitos. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 1.1.2 | Enunciado del Alcance |
| Descripción del entregable | |
| Documento que establece el trabajo que debe realizarse, y los productos entregables que deben producirse. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reunión con el patrocinador ✓ Elaborar enunciado del alcance ✓ Revisar enunciado del alcance |
| Duración: | 10 horas |
| Costos: | 940 \$ |

| | |
|------------------------------------|---|
| Sucesoras: | Plan de Dirección del Proyecto |
| Antecedora: | Acta de Constitución del Proyecto |
| Fecha límite: | 03.08.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Aprobación del enunciado del alcance por parte de la Gerencia |
| Riesgos: | ✓ Equipo de proyecto no logra acuerdos durante la reunión de elaboración de enunciado del alcance, provocando retrasos. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 1.2 | Plan de Dirección del Proyecto |
| Descripción del entregable | |
| Documento formalmente aprobado que define cómo se ejecuta, supervisa y controla un proyecto. Puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más planes de gestión subsidiarios y otros documentos de planificación. Contiene: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planes de Gestión de las Áreas de Conocimiento (Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados, etc.) ✓ Línea Base de Alcance ✓ Línea Base del Cronograma ✓ Línea Base del Costo ✓ Línea Base de Calidad. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar plan de gestión de la integración ✓ Elaborar plan de gestión del alcance ✓ Elaborar plan de gestión del cronograma ✓ Elaborar plan de gestión del costo ✓ Elaborar plan de gestión de la calidad ✓ Elaborar plan de gestión de RRHH ✓ Elaborar plan de gestión de las comunicaciones ✓ Elaborar plan de gestión de riesgos ✓ Elaborar plan de gestión de adquisiciones ✓ Elaborar plan de gestión de interesados ✓ Revisar Plan de Dirección del Proyecto |
| Duración: | 138 horas |
| Costos: | 5720 \$ |
| Sucesoras: | Necesidad del negocio |
| Antecedora: | Enunciado del Alcance |
| Fecha límite: | 28.08.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Director del Proyecto aprueba los hitos presentados |
| Riesgos: | ✓ Planes no se culminan a tiempo, provocando retrasos. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 1.3 | Informes de seguimiento |
| Descripción del entregable | |
| Documento que informará el estado de avance de cada entregable del proyecto (en cuanto a costos, tiempos, alcance y calidad), semanalmente se entregará un informe. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | ✓ Elaborar informe de estado del proyecto |
| Duración: | 2843 horas |
| Costos: | 1728 \$ |
| Sucesoras: | Reuniones semanales de coordinación |
| Antecesora: | N/A |
| Fecha límite: | 18.12.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Informe entregado a tiempo y con la calidad requerida. |
| Riesgos: | ✓ Reporte no contiene hallazgos de calidad relacionados a los avances de las actividades. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 1.4 | Reuniones semanales de coordinación |
| Descripción del entregable | |
| Reunión Semanal, del equipo de proyecto, en las oficinas de la empresa, para informar el avance del proyecto, y presentar los informes de la semana. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | ✓ Realizar reunión semanal |
| Duración: | 2841 horas |
| Costos: | 7.776 USD |
| Sucesoras: | N/A |
| Antecesora: | Informes de seguimiento |
| Fecha límite: | 18.12.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---------------------------------|
| 1.5 | Cierre del proyecto |
| Descripción del entregable | |
| Para el cierre del proyecto se realizará una reunión con el equipo del proyecto, donde el director del proyecto deberá presentar los siguientes documentos: | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de Desempeño. ✓ Lecciones Aprendidas. | |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Métricas del Proyecto. ✓ Acta de Aceptación del Proyecto. Archivo Final del Proyecto. | |
| Criterios de aceptación del entregable | |
| (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Patrocinador mediante firma de acta de entrega recepción de la obra. | |
| Actividades principales: | ✓ Elaborar documentos de cierre del proyecto |
| Duración: | 40 horas |
| Costos: | 932.104 USD |
| Sucesoras: | N/A |
| Antecesora: | Pruebas pre-operativas de la alimentadora de 13.8KV |
| Fecha límite: | 19.12.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 2.1 | Necesidad del negocio |
| Descripción del entregable | |
| Forma parte de la memoria técnica que se entregará a CNEL en la cual se describe el proyecto de ampliación de la planta y se justifica la necesidad de incrementar la capacidad instalada de suministro de energía en cada una de las áreas de las instalaciones y sitios públicos que conforman la planta. | |
| Criterios de aceptación del entregable | |
| (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Patrocinador en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar descripción del Proyecto. ✓ Realizar descripción integral del suministro de energía destinado a las instalaciones. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área Administrativa. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área de Mantenimiento. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área Administrativa. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área de Mantenimiento. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta. ✓ Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta. ✓ Realizar cálculo de cargas Área Administrativa. ✓ Realizar cálculo de cargas Área de Mantenimiento. |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar cálculo de cargas Área de Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario. ✓ Revisar documento de registro de necesidad del negocio. |
| Duración: | 220 horas |
| Costos: | 10.768 USD |
| Sucesoras: | Diseño civil Diseño eléctrico |
| Antecesora: | Plan de Dirección del Proyecto. |
| Fecha límite: | 05.10.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El equipo del proyecto colabora en el levantamiento de información en sitio y cálculo de cantidades. |
| Riesgos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reporte con información insuficiente requerida por CNEL y es devuelto para modificaciones . |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 2.2.1 | Diseño civil |
| Descripción del entregable | |
| Elaboración de planos donde se defina el trazado de la vía y la ubicación general del proyecto donde se construirá la red de postes que soportará el tendido eléctrico que va desde la implantación de la subestación a la planta de trituración. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación de los técnicos de PMO local en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar Plano de implantación general. ✓ Elaborar Plano de perfiles de la vía. ✓ Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de construcción y montaje de obra civil. ✓ Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra civil del proyecto. |
| Duración: | 192 horas |
| Costos: | 4092 USD |
| Sucesoras: | Presupuesto referencial |
| Antecesora: | Necesidad del negocio |
| Fecha límite: | 08.11.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La implantación del proyecto no se modificará ✓ El trazado de la vía será aprobado por CNEL y el GAD Daule. |
| Riesgos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo de aprobación de viabilidad del proyecto por CNEL tarda más de lo programado. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 2.2.2 | Diseño eléctrico |
| Descripción del entregable | |
| Elaboración de planos preliminares y tablas de suministros de equipos eléctricos y de montaje electromecánico para la subestación y la alimentadora de 13.8KV | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación de los técnicos de PMO local en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar plano preliminar unifilar del alimentador. ✓ Elaborar plano preliminar unifilar de la subestación. ✓ Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de equipos eléctricos y de montaje electromecánico. ✓ Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra eléctrica del proyecto. |
| Duración: | 191 horas |
| Costos: | 4076 USD |
| Sucesoras: | Presupuesto referencial |
| Antecesora: | Necesidad del negocio |
| Fecha límite: | 08.11.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ La implantación del proyecto no se modificará |
| Riesgos: | ✓ Tiempo de aprobación de viabilidad del proyecto por CNEL tarda más de lo programado. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 2.3 | Presupuesto referencial |
| Descripción del entregable | |
| Elaboración del presupuesto referencial preliminar para la construcción de la subestación y la alimentadora de 13.8KV | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación de los técnicos de PMO local en reunión de seguimiento. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Levantar información de costos unitarios de la tabla de cantidades de obra civil y eléctrica. ✓ Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la alimentadora de 13.8KV. ✓ Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la subestación. ✓ Revisar presupuesto referencial del proyecto. |
| Duración: | 176 horas |
| Costos: | 11.016 USD |
| Sucesoras: | Aprobación de viabilidad por CNEL |
| Antecesora: | Diseño civil Diseño eléctrico |
| Fecha límite: | 10.12.2018 |

| | |
|------------------------------------|--|
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Diseño Civil y Electrico cumple con las especificaciones técnicas de CNEL |
| Riesgos: | ✓ Tiempo de aprobación de viabilidad del proyecto por CNEL tarda más de lo programado. |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 3.1 | Aprobación de viabilidad por CNEL |
| Descripción del entregable | |
| Documento en el cual CNEL verifica y aprueba la solicitud de ampliar la capacidad instalada de suministro eléctrico la planta mediante la construcción de una subestación y línea trifásica de 13.8 KV | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación por CNEL mediante resolución. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recopilar documentos para armar expediente de viabilidad. ✓ Entregar documentación a CNEL para aprobación de viabilidad. ✓ Realizar seguimiento a trámite de viabilidad por CNEL. |
| Duración: | 116 horas |
| Costos: | 1.072 USD |
| Sucesoras: | Terreno |
| Antecesora: | Presupuesto referencial |
| Fecha límite: | 28.12.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Supuestos: | El tiempo de respuesta será de máximo 90 días como indica la ordenanza |
| Riesgos: | Retraso en el inicio de las actividades sucesoras que afecten el cronograma del proyecto |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 3.2 | Permiso de construcción |
| Descripción del entregable | |
| Documento emitido por el GAD Municipal del área de influencia del proyecto que autoriza oficialmente el inicio de las obras de un proyecto de construcción, según los planos y especificaciones, después de pagar las tasas y derechos que correspondan. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación del Municipio de Durán mediante resolución. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recopilar documentación para solicitar permiso de construcción. ✓ Entregar documentación en Municipio. ✓ Realizar seguimiento de trámite de permiso de construcción. |
| Duración: | 236 horas |
| Costos: | 1.672 |

| | |
|------------------------------------|--|
| Sucesoras: | Contratista de Obra Eléctrica Contratista de Obra Civil |
| Antecesora: | Terreno |
| Fecha límite: | 19.12.2018 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| | |
|--|--|
| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
| 3.3.1 | Plan de Manejo Ambiental |
| Descripción del entregable | |
| Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación por el Ministerio de Ambiente mediante resolución. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar levantamiento de información in situ para desarrollo de Plan de Manejo Ambiental ✓ Elaborar Plan de Manejo Ambiental. ✓ Revisión de Plan de Manejo Ambiental. |
| Duración: | 80 horas |
| Costos: | 2432 USD |
| Sucesoras: | Registro ambiental |
| Antecesora: | Terrenos |
| Fecha límite: | 25.01.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| | |
|--|---|
| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
| 3.3.2 | Registro ambiental |
| Descripción del entregable | |
| Permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente mediante el SUIA, obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de bajo impacto y riesgo ambiental. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Aprobación por el Ministerio de Ambiente mediante resolución. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recopilar información del proyecto para ficha ambiental. ✓ Registrar usuario en el SUIA. ✓ Registrar información del proyecto. ✓ Realizar pago por servicios administrativos. ✓ Validar pago por servicios administrativos. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Duración: | 16 horas |
| Costos: | 144 USD |
| Sucesoras: | Contratista de Obra Eléctrica Contratista de Obra Civil |
| Antecesora: | Plan de Manejo Ambiental |
| Fecha límite: | 29.01.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 4.1 | Contrato de Compra - Venta de Terrenos |
| Descripción del entregable | |
| Adquisición de los terrenos por donde pasará la Línea de Transmisión cuya extensión es de 5 km de longitud por 2m de ancho. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Departamento legal autoriza la compra de terrenos mediante sumilla y registro de contrato de compra venta. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensionar adquisiciones de terrenos. ✓ Negociar adquisición de terrenos. ✓ Realizar pago por compra de terrenos. ✓ Firma y registro de contrato de compra venta. |
| Duración: | 80 horas |
| Costos: | 143.136 USD |
| Sucesoras: | Permiso de construcción Plan de Manejo Ambiental |
| Antecesora: | Aprobación de viabilidad por CNEL |
| Fecha límite: | 11.01.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Se llegará a un acuerdo con los dueños de los terrenos |
| Riesgos: | ✓ Demora en la compra de los terrenos . |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 4.2.2 | Contrato de obra eléctrica |
| Descripción del entregable | |
| Contrato firmado por el cliente y un contratista que estará encargado de ejecutar la obra eléctrica contemplada en el proyecto. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Departamento legal autoriza la contratación y registra contrato de prestación de servicios. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar los términos de referencia de los entregables. ✓ Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación. |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados. ✓ Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas. ✓ Seleccionar mejor propuesta técnica y económica. ✓ Notificación al contratista. ✓ Firmar contrato con contratista. |
| Duración: | 122 horas |
| Costos: | 864.916 USD |
| Sucesoras: | Diseño eléctrico de SE Diseño eléctrico LT |
| Antecesora: | Permiso de Construcción Registro Ambiental |
| Fecha límite: | 19.02.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |
| Supuestos: | ✓ Se cuenta con contratistas calificados con expertis en proyectos similares |
| Riesgos: | ✓ Contratistas que no cuenten con competencias técnicas para el proyecto |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 4.2.1 | Contrato de obra civil |
| Descripción del entregable | |
| Contrato firmado por el cliente y un contratista que estará encargado de ejecutar la obra civil contemplada en el proyecto. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Departamento legal autoriza la contratación y registra contrato de prestación de servicios. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar los términos de referencia de los entregables. ✓ Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación. ✓ Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados. ✓ Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas. ✓ Seleccionar mejor propuesta técnica y económica. ✓ Notificación al contratista. ✓ Firmar contrato con contratista. |
| Duración: | 122 horas |
| Costos: | 74.916 USD |
| Sucesoras: | Diseño de infraestructura SE Diseño obra civil SE Diseño infraestructura LT Diseño obra civil de LT |
| Antecesora: | Permiso de Construcción Registro Ambiental |
| Fecha límite: | 19.02.2019 |
| Responsable del entregable: | C.A. J.V. |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| | |
|-------------------|--|
| Supuestos: | ✓ Se cuenta con contratistas calificados con expertis en proyectos similares |
| Riesgos: | ✓ Contratistas que no cuenten con competencias técnicas para el proyecto |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 5.1.1 | Diseño eléctrico SE |
| Descripción del entregable | |
| Recepción del diseño eléctrico final de la subestación por parte del contratista a la entidad contratante en base a los diseños preliminares y a las necesidades específicas de la red eléctrica de la planta de áridos y pétreos | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño eléctrico de la Subestación posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar diseños eléctricos definitivos de la subestación de potencia. ✓ Revisar el diseño final de la subestación de potencia. |
| Duración: | 128 horas |
| Costos: | 2244 USD |
| Sucesoras: | Cimentación SE |
| Antecedora: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Fecha límite: | 13.03.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 5.1.2 | Diseño de infraestructura SE |
| Descripción del entregable | |
| Documento que contiene el diseño del montaje electromecánico final de la subestación por parte del contratista a la entidad contratante en base a los diseños preliminares y a las características específicas del terreno planta de áridos y pétreos | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño de la infraestructura de la Subestación posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración de diseños definitivos del montaje electromecánico de la subestación de potencia. ✓ Revisión del diseño final del montaje electromecánico. |
| Duración: | 128 horas |
| Costos: | 2.284 USD |
| Sucesoras: | Cimentación SE |
| Antecedora: | Contratista de Obra civil |
| Fecha límite: | 13.03.2019 |

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Responsable del entregable: | Contratista Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 5.1.3 | Diseño de obra civil SE |
| Descripción del entregable | |
| Elaboración de planos constructivos donde se detalle la ubicación y la capacidad de carga portante máxima que soportará el suelo previo al montaje de la estructura. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño de la obra civil de la Subestación posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar estudio de suelos. ✓ Realizar estudio de drenaje. ✓ Desarrollar plano de implantación general. ✓ Desarrollar plano estructural de la subestación. ✓ Desarrollar plano de cimentaciones de la subestación. ✓ Revisar diseños de obra civil de Subestación. |
| Duración: | 368 horas |
| Costos: | 3.588USD |
| Sucesoras: | Cimentación SE |
| Antecesora: | Contratista de obra civil |
| Fecha límite: | 24.04.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 5.2.1 | Diseño eléctrico LT |
| Descripción del entregable | |
| Recepción del diseño eléctrico final de la línea de transmisión por parte del contratista a la entidad contratante en base a los diseños preliminares y a las necesidades específicas de la red eléctrica de la planta de áridos y pétreos | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño eléctrico de la Línea de Transmisión posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar diseños eléctricos definitivos de la línea de transmisión de 13.8KV. ✓ Realizar cálculos eléctricos de caídas de voltaje, protecciones de línea. ✓ Realizar cálculo de tensiones mecánicas, flechas, vanos y claros según las normas vigentes. ✓ Desarrollar dimensionamiento del conductor seleccionado. |

| | |
|------------------------------------|--|
| | ✓ Revisar diseño final de la línea de transmisión. |
| Duración: | 288 horas |
| Costos: | 3.204 USD |
| Sucesoras: | Cimentación LT |
| Antecesora: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Fecha límite: | 10.04.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 5.2.2 | Diseño de infraestructura LT |
| Descripción del entregable | |
| Documento que contiene el diseño del montaje electromecánico final de la línea de transmisión de 13.8KV por parte del contratista a la entidad contratante en base a los diseños preliminares y a las características específicas del terreno planta de áridos y pétreos | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño de la infraestructura de la Línea de Transmisión posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar diseños definitivos del montaje electromecánico de la línea de transmisión. ✓ Diseñar Hoja de estacamiento de postes. ✓ Elaborar plano implantación de postes. ✓ Elaborar plano de instalación de conductores. ✓ Elaborar plano de herrajes y aisladores. ✓ Revisar diseño final del montaje electromecánico de la línea de transmisión. |
| Duración: | 416 horas |
| Costos: | 3.204 USD |
| Sucesoras: | Cimentación LT |
| Antecesora: | Contratista de obra civil |
| Fecha límite: | 02.05.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 5.2.3 | Diseño de obra civil LT |
| Descripción del entregable | |
| Planos del trazado final de la vía donde se construirá la red de postes que soportará el tendido eléctrico que va desde la implantación de la subestación a la planta de trituración. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| La PMO local aprueba el diseño de la obra civil de la Línea de Transmisión posterior a su revisión en reunión de coordinación. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar estudio de suelos. ✓ Desarrollar estudio de drenajes. ✓ Elaborar plano de implantación general. ✓ Elaborar plano de perfiles de la vía. ✓ Elaborar plano de corte y relleno. ✓ Elaborar plano de cimentaciones de los postes. |
| Duración: | 464 horas |
| Costos: | 3.588 USD |
| Sucesoras: | Cimentación LT |
| Antecesora: | Contratista de Obra civil |
| Fecha límite: | 10.05.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 6.1.1.1 | Cimentación SE |
| Descripción del entregable | |
| Zapata de concreto fundido de 3000 PSI de 750X600 mm, anclaje con pernos y tornillos galvanizados de 1/2" x 550 mm y varilla de puesta a tierra de 5/8" en la ubicación de cada poste. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador aprueba posterior a inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desbrozar terreno (5km). ✓ Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno. ✓ Instalar sistema de drenaje. ✓ Realizar mejoramiento del suelo. ✓ Compactar suelo. ✓ Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. ✓ Instalar conector de puesta a tierra. ✓ Instalar perno de 1/2"X550 mm. ✓ Instalar varilla corrugada de 3/8". ✓ Instalar tubo flexible de 1/2". ✓ Instalar platina de 200X600mm'. ✓ Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 308 horas |
| Costos: | 3060 USD |

| | |
|------------------------------------|--|
| Sucesoras: | Estructura Metálica |
| Antecesora: | Diseño Eléctrico SE Diseño de Infraestructura SE Diseño de Obra Civil SE |
| Fecha límite: | 18.06.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.1.1.2 | Estructura metálica |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los soportes metálicos de la subestación de potencia. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizar aprueba después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar montaje de las estructuras metálicas para el pórtico de 13.8KV. ✓ Suministrar equipos y materiales. ✓ Realizar montaje electromecánico de la subestación. ✓ Realizar inspección de la obra. |
| Duración: | 192 horas |
| Costos: | 680 USD |
| Sucesoras: | Instrumentos y Equipos de Medición Equipos de Aislamiento y Protección Equipos de Potencia Equipos Auxiliares |
| Antecesora: | Cimentación SE |
| Fecha límite: | 22.07.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.1.1.3 | Cerramiento |
| Descripción del entregable | |
| Cerramiento con malla y postes metálicos colocados sobre bloques, con las siguientes dimensiones: 3 metros de altura, 8 metros de largo x 5 metros de ancho. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar área de construcción. |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar excavación de 20 cm de profundidad a lo largo del perímetro. ✓ Colocar postes metálicos. ✓ Colocar malla. ✓ Colocar puerta metálica. ✓ Realizar inspección de la obra. |
| Duración: | 168 horas |
| Costos: | 620 USD |
| Sucesoras: | Instrumentos y Equipos de Medición Equipos de Aislamiento y Protección Equipos de Potencia Equipos Auxiliares |
| Antecesora: | Cimentación SE |
| Fecha límite: | 17.07.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---|
| 6.1.2.1 | Instrumentos y equipos de medición |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los instrumentos de medición de la subestación de potencia, para llevar a cabo una medición de la magnitud física de ciertas variables importantes para el control y monitoreo de los componentes. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar montaje de amperímetros, voltímetros, transformadores de potencial y de corriente de medición, tablero de medición. ✓ Realizar cableado de control de los equipos y tableros de medición. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 144 horas |
| Costos: | 760 USD |
| Sucesoras: | Pruebas pre-operativas de la Subestación |
| Antecesora: | Estructura Metálica Cerramiento |
| Fecha límite: | 15.08,2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 6.1.2.2 | Equipos de aislamiento y protección |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los equipos de aislamiento y las protecciones de la subestación | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Montaje del disyuntor principal, pararrayos, seccionadores, transformadores de potencial y de corriente de protección, celda de protección en 480V, sistema de puesta a tierra, relé de protección ✓ Cableado de las señales de fuerza y control al panel de control. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 160 |
| Costos: | 880 USD |
| Sucesoras: | Pruebas pre-operativas de la Subestación |
| Antecesora: | Estructura Metálica Cerramiento |
| Fecha límite: | 19.08.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.1.2.3 | Equipo de potencia |
| Descripción del entregable | |
| Montaje del transformador de potencia y sus señales de control, junto con sus setting de alarma y disparo. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar montaje del transformador de potencia de 13.8KV a 480V ✓ Realizar cableado de las señales de control e indicadores de medición al panel de control. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 144 horas |
| Costos: | 760 USD |
| Sucesoras: | Pruebas pre-operativas de la Subestación |
| Antecesora: | Estructura Metálica Cerramiento |
| Fecha límite: | 15.08.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.1.2.4 | Equipos auxiliares |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los equipos auxiliares de la subestación, suministro de energía independiente y externo. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar montaje del transformador auxiliar, la celda de servicios auxiliares, tablero de distribución AC-DC, cargador de baterías y banco de baterías ✓ Realizar cableado de señales de fuerza y control al panel de control. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 160 horas |
| Costos: | 880 USD |
| Sucesoras: | Pruebas pre-operativas de la Subestación |
| Antecesora: | Estructura Metálica Cerramiento |
| Fecha límite: | 19.08.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.2.1.1 | Cimentación LT |
| Descripción del entregable | |
| Zapata de concreto fundido de 3000 PSI de 750X600 mm, anclaje con pernos y tornillos galvanizados de 1/2" x 550 mm y varilla de puesta a tierra de 5/8" en la ubicación de cada poste. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desbrozar terreno (5km). ✓ Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno. ✓ Instalar sistema de drenaje. ✓ Realizar mejoramiento del suelo. ✓ Realizar Compactación de suelo. ✓ Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. ✓ Instalar conector de puesta a tierra. ✓ Instalar perno de 1/2"X550 mm. |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar varilla corrugada de 3/8". ✓ Instalar tubo flexible de 1/2". ✓ Instalar platina de 200X600mm'. ✓ Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 24.07.2019 |
| Costos: | 4.240 USD |
| Sucesoras: | Postes de Hormigón |
| Antecesora: | Diseño Eléctrico LT Diseño de Infraestructura LT Diseño de Obra Civil LT |
| Fecha límite: | 25.12.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 6.2.1.2 | Postes de hormigón |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los postes de hormigón a lo largo de la ruta trazada en los planos definitivos. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar transportación de los postes cuidando su integridad. ✓ Descargar postes en los puntos señalados en el plano definitivo. ✓ Excavar a mano. ✓ Realizar empotramiento e izaje del poste. ✓ Rellenar excavación con hormigón. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 176 horas |
| Costos: | 1760 USD |
| Sucesoras: | Herrajes y Aisladores |
| Antecesora: | Cimentación LT |
| Fecha límite: | 23.08.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Civil |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|---|
| 6.2.2.1 | Línea de distribución |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los conductores y cable de guarda del alimentador. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar la correcta instalación de los herrajes y aisladores. ✓ Realizar el tendido del conductor mediante el uso de poleas. ✓ Instalar varillas de puesta a tierra en cada uno de los postes. ✓ Sujetar conductor a los aisladores respectivos. ✓ Instalar cables tensores de ser necesario. ✓ Realizar inspección de obra. |
| Duración: | 180 horas |
| Costos: | 2.400 USD |
| Sucesoras: | Seccionamiento, protección y medición |
| Antecesora: | Herrajes y Aisladores |
| Fecha límite: | 21.10.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|---------------------------------|
| 6.2.2.2 | Herrajes y aisladores |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los herrajes y los aisladores de acuerdo con el tipo de estructura indicada en los planos definitivos. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | |
| Duración: | 88 horas |
| Costos: | 880 USD |
| Sucesoras: | Línea de Distribución |
| Antecesora: | Postes de Hormigón |
| Fecha límite: | 09.09.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|---|--|
| 6.2.2.3 | Seccionamiento, protección y medición |
| Descripción del entregable | |
| Montaje de los elementos de seccionamiento y protección de la alimentadora de 13.8KV de acuerdo a lo indicado en los planos definitivos | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| Instalación de equipos nuevos que cumplan con las características eléctricas indicadas en los planos definitivos, fiscalizador después de inspección in situ de la obra mediante informe. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar pararrayos. ✓ Instalar sistema de medición. ✓ Instalar tablero de medición con un totalizador CL-20-9S. ✓ Instalar cuchillas monofásicas de cobre para pértiga. ✓ Instalar porta fusibles y tiras fusibles. ✓ Instalar interruptor de aire de 20KA. ✓ Instalar punto de alimentación de energía eléctrica para el interruptor de aire. ✓ Realizar inspección de la obra. |
| Duración: | 224 horas |
| Costos: | 2240 USD |
| Sucesoras: | Pruebas pre-operativas de alimentadora de 13.8 KV |
| Antecesora: | Línea de Distribución |
| Fecha límite: | 28.11.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 7.1 | Pruebas pre-operativas de la subestación |
| Descripción del entregable | |
| Se realizan pruebas de funcionamiento y comunicación de todos los equipos y componentes de la subestación. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| PMO local mediante informe técnico de resultado de las pruebas. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar pruebas de operación mecánica de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra. ✓ Comprobar calibración de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra. ✓ Realizar pruebas de resistencia de los contactos de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra. ✓ Revisar cableado de control de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra. ✓ Realizar pruebas de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial en interruptores, seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>transformadores de potencial, transformadores de corriente, pararrayos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar pruebas de presión de todos los componentes cerrados de gas y aire que trabajen a presión. ✓ Realizar pruebas de los transformadores de corriente y potencial de acuerdo con las normas IEC. ✓ Realizar pruebas al transformador de potencia, polaridad, corriente en vacío, voltaje inducido, etc. ✓ Elaborar informe final de resultados de pruebas pre-operacionales de la Subestación. |
| Duración: | 80 horas |
| Costos: | 2176 USD |
| Sucesoras: | Cierre del Proyecto |
| Antecesora: | Instrumentos y Equipos de Medición Equipos de Aislamiento y Protección Equipos de Potencia Equipos Auxiliares |
| Fecha límite: | 02.09.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

| Código en la EDT | Denominación de la tarea |
|--|--|
| 7.2 | Pruebas pre-operativas de la alimentadora de 13.8KV |
| Descripción del entregable | |
| Se realizan pruebas de coordinación de protecciones y de componentes móviles de la alimentadora de 13.8KV. | |
| Criterios de aceptación del entregable (Quién y cómo se dará por válido y aceptado el PDT) | |
| PMO local mediante informe técnico de resultado de las pruebas. | |
| Actividades principales: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar pruebas de continuidad de la alimentadora. ✓ Realizar pruebas de % caída de tensión. ✓ Realizar pruebas de accionamiento de cuchillas. ✓ Realizar pruebas de ajuste de protecciones de línea – subestación. ✓ Elaborar informe final de resultados de pruebas pre-operacionales de la Línea de Transmisión. |
| Duración: | 80 horas |
| Costos: | 1528 USD |
| Sucesoras: | Cierre del proyecto |
| Antecesora: | Seccionamiento, protección y medición |
| Fecha límite: | 12.12.2019 |
| Responsable del entregable: | Contratista de Obra Eléctrica |
| Aprobado por: | Patrocinador |

8.3 Gestión del Tiempo.

La gestión del tiempo incluye los procesos destinados a definir el plan de gestión del tiempo, la línea base del cronograma, y el cronograma del proyecto el cual representa las actividades necesarias para completar el alcance definido considerando su duración, dependencias, y demás información relevante empleada para planificarlo.

Finalmente, se incluye la línea base del cronograma donde se detalla la duración planificada de todas las actividades contempladas en el cronograma (362 días).

Para determinar la duración de las actividades del proyecto se empleó el juicio de expertos (profesionales especializados de la empresa) y la estimación análoga (otros proyectos similares) para determinar mediante método PERT la duración de todas las actividades del proyecto.

Con base en la información considerada para la planificación del proyecto se realizó la simulación del cronograma empleando la herramienta @Risk, se insertó incertidumbre mediante la asignación de una distribución (PERT) a la duración de las actividades, la disponibilidad y tasa estándar de los recursos; las iteraciones realizadas fueron 1000 y se realizó mediante selección automática en la simulación Monte Carlo ya que realizando el calculo con la fórmula para conocer las iteraciones necesarias para cumplir con los requisitos nos da para el escenario Mínimo: 467, Más probable: 614, Máximo: 746 iteraciones; con el fin de determinar con un mayor rango de certeza la duración esperada y fecha de finalización del proyecto y se obtuvo lo siguiente:

Figura No. 18 - *Duración Esperada del Proyecto*



Como resultado de la simulación se pudo observar que existe una probabilidad del 33,4% de que el proyecto cumpla con la duración planificada y existe un 95% de probabilidad de que el proyecto tenga una duración de 367,42 días por lo que se debe considerar esta diferencia como contingencia del cronograma (5,42 días).

Figura No. 19 - *Fecha Esperada de Finalización del Proyecto*



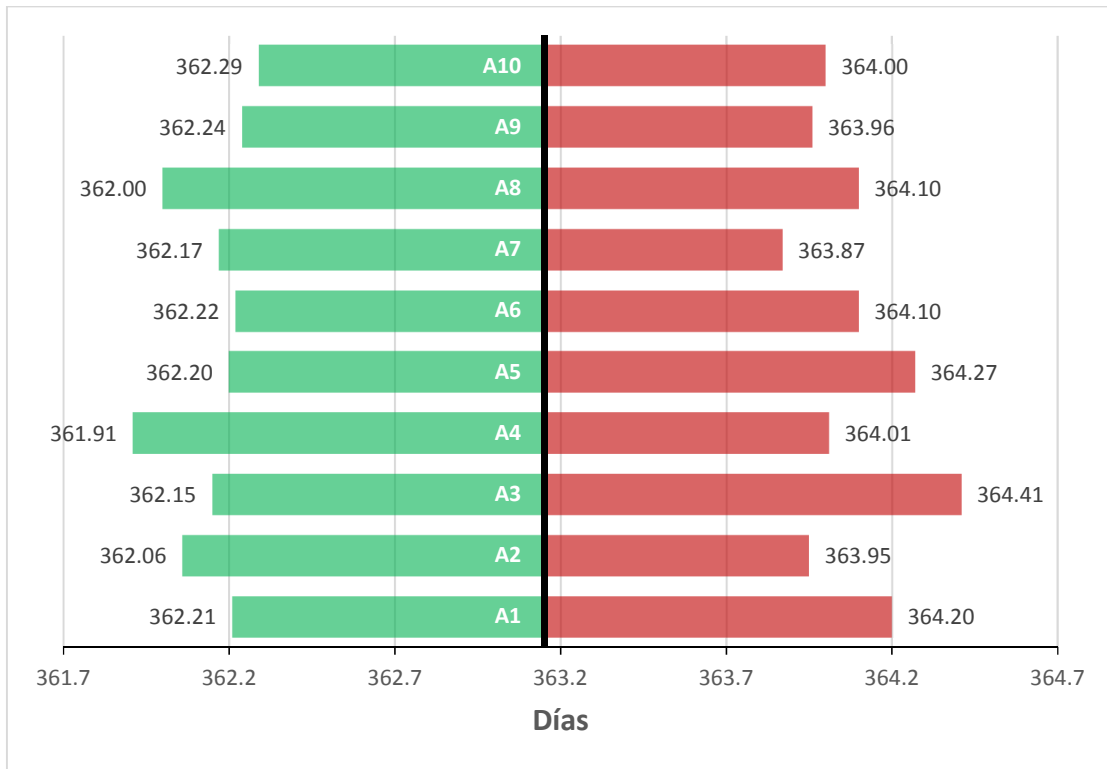
La simulación realizada en @Risk determinó que la probabilidad de culminar el proyecto en la fecha planificada (19 de Diciembre del 2019) es del 21,3% y existe una probabilidad del 95% de que culmine el 27 de Diciembre del 2019.

Tabla 60 - *Actividades de ruta crítica con alto impacto en la duración el proyecto*

| Código | Actividad | Driver | Paquete de Trabajo |
|--------|--|----------|---------------------------------------|
| A1 | Elaborar plano de cimentaciones de los postes. | Duración | Diseño de obra Civil de LT |
| A2 | Elaborar plano de perfiles de la vía. | Duración | |
| A3 | Elaborar plano de corte y relleno. | Duración | |
| A4 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la alimentadora de 13.8 Kv | Duración | Presupuesto Referencial |
| A5 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la subestación. | Duración | |
| A6 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | Duración | Necesidad de Suministro del Negocio |
| A7 | Realizar descripción integral del suministro de energía destinado a las instalaciones. | Duración | |
| A8 | Elaborar Plano de perfiles de la vía | Duración | Diseño Civil |
| A9 | Negociar adquisición de terrenos. | Duración | Contratos de Compra-Venta de Terrenos |
| A10 | Revisar popuestas técnicas y económicas de contratistas. | Duración | Contrato de Obra Civil y Eléctrica |

Se identificaron las actividades pertenecientes a la ruta crítica que podrían tener mayor impacto sobre la duración del proyecto y los respectivos paquetes de trabajo a las que estas pertenecen.

Figura No. 20 - Desviaciones de actividades de ruta crítica de la duración de la línea base



Bajo este análisis estas actividades de la ruta crítica identificadas como de alto riesgo serán incluidas dentro del análisis de riesgo del proyecto para definir una estrategia que elimine, transfiera, o atenúe el efecto de un retraso de las mismas en el proyecto, sin embargo, se consideró a modo preliminar que aquellas actividades que forman parte del riesgo definido como “Retraso en actividades de la ruta crítica” que se materialicen y cuenten con una reserva de contingencia deberán ser subsanados aplicando “crashing” (asignación de más recursos); y, si dichas actividades no cuentan con una reserva de contingencia serán subsanados aplicando “fast tracking” (ejecución en paralelo) para lo cual se deberá determinar que actividades pueden ser ejecutadas en paralelo de acuerdo a su relación lógica.

También se desprende de este análisis que en el caso de materializarse retrasos en estas actividades su variación conjunta sería del 2,60% en relación a la línea base de la duración del proyecto.

A continuación, se muestran los entregables del grupo de procesos orientados a definir la gestión del tiempo del proyecto.

8.3.1 Plan de Gestión del Cronograma

Tabla 61 - *Plan de Gestión del Cronograma*

| | |
|---|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
| Proceso de Definición de Actividades | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para cada paquete de trabajo definido en la EDT del Proyecto se procederá a identificar las diversas actividades que permitirán llevar a cabo en su totalidad el paquete de trabajo. ✓ Para cada actividad identificada en cada paquete de trabajo se asignará un código, nombre, alcance de este, y responsable. ✓ Para llevar a cabo este proceso se utilizará el formato de estimación y secuenciamiento de actividades definidos por la organización. | |
| Proceso de Secuenciamiento de Actividades | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Con base en las actividades definidas, se debe secuenciar las mismas según la lógica requerida para su normal ejecución, desarrollándolas en serie o en paralelo según corresponda. Esta definición se realiza mediante las siguientes dependencias: <ul style="list-style-type: none"> ○ FF: Fin a Fin ○ CC: Comienzo a Comienzo ○ FC: Fin a Comienzo ○ CF: Comienzo a Fin ✓ Los adelantos o retrasos se consiguen empleando la siguiente sintaxis: “# de tarea predecesora, tipo de dependencia, +/-, días de retraso o adelanto”. Ej.: 5FC+3 (actividad inicia 3 días después de finalizada la actividad #5), 5FC-3 (actividad inicia 3 días antes de que finalice la actividad #5). | |

Proceso de Estimación de Recursos de las Actividades

Esta actividad se realiza tarea por tarea y consiste en definir para cada una de ellas:

- ✓ Tomando como base los paquetes de trabajo y actividades que se han identificado para llevar a cabo el proyecto, se realiza la estimación de los tipos de recursos (material o consumibles, personal, y maquinas o no consumibles).
- ✓ Se define lo siguiente para los tipos de recursos:
 - Trabajo: Nombre del recurso, tipo trabajo, duración, tasa por hora.
 - Materiales: Nombre del recurso, tipo de material, tasa por cantidad de material.
 - Costo: Nombre del recurso, tipo de costo.
- ✓ Para este proceso se utilizaremos el formato de estimación de recursos y duraciones.

Proceso de Estimación de Duración de las Actividades

La estimación de las actividades la realiza el director del proyecto con ayuda del equipo de trabajo, y expertos; consultando de ser posible a los responsables de cada tarea el tiempo que podrían tardarse de acuerdo con los datos históricos disponibles.

Para esta estimación se debe:

- ✓ Estimar la duración considerando de cuantos recursos de cada tipo se dispone y cuál es el alcance de la tarea a ejecutar.
- ✓ Verificar el calendario de disponibilidad de los recursos, esto podría hacer que una tarea dure más tiempo.
- ✓ La técnica más comúnmente empleada para la estimación de tiempos es la estimación analógica, en la que los tiempos se estiman por comparación con proyectos similares o información histórica.

Proceso de Desarrollo del Cronograma

El desarrollo del cronograma se realiza con ayuda del programa Microsoft Project y se seguirán los siguientes pasos:

- ✓ Crear un nuevo proyecto en Microsoft Project cargando la información de la EDT y agregando la lista de actividades a cada paquete de trabajo.
- ✓ Secuenciar las tareas de acuerdo con la lógica definida y empleando las dependencias correspondientes.
- ✓ En la hoja de recursos, registrar todos los recursos definidos que se van a usar en el proyecto con sus correspondientes tasas por hora o tasa por unidad.
- ✓ Agregar la duración estimada de cada tarea.
- ✓ Agregar los recursos a las tareas correspondientes.

- ✓ El cronograma debe ser aprobado por el Patrocinador.
- ✓ Se establece la línea base para el cronograma.

Proceso de Control del Cronograma

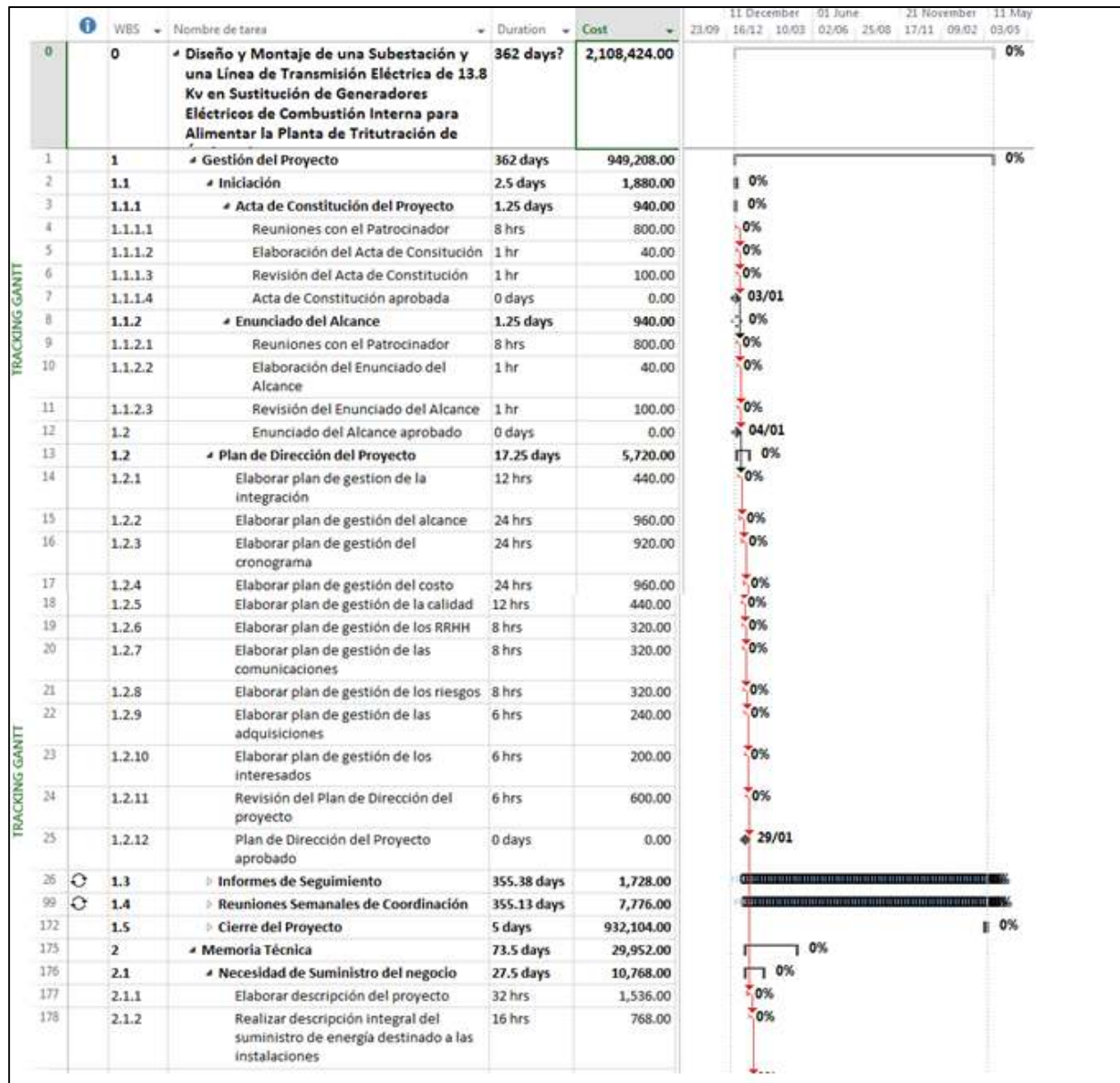
Para el proceso controlar el cronograma se empleará:

- ✓ Plan de dirección del proyecto
- ✓ Cronograma del proyecto
- ✓ Datos de desempeño del trabajo
- ✓ Calendario del proyecto
- ✓ Datos del cronograma

A través de la revisión del desempeño, técnicas de optimización de recursos, adelantos y retrasos, compresión del cronograma se generará informes de desempeño del cronograma que permitirán contrastar el desempeño del cronograma con la línea base aprobada y tomar las medidas pertinentes para ajustar las desviaciones o mantener el desempeño del cronograma según corresponda.

8.3.2 Cronograma del Proyecto

Figura No. 21 - Cronograma del Proyecto en MS. Project

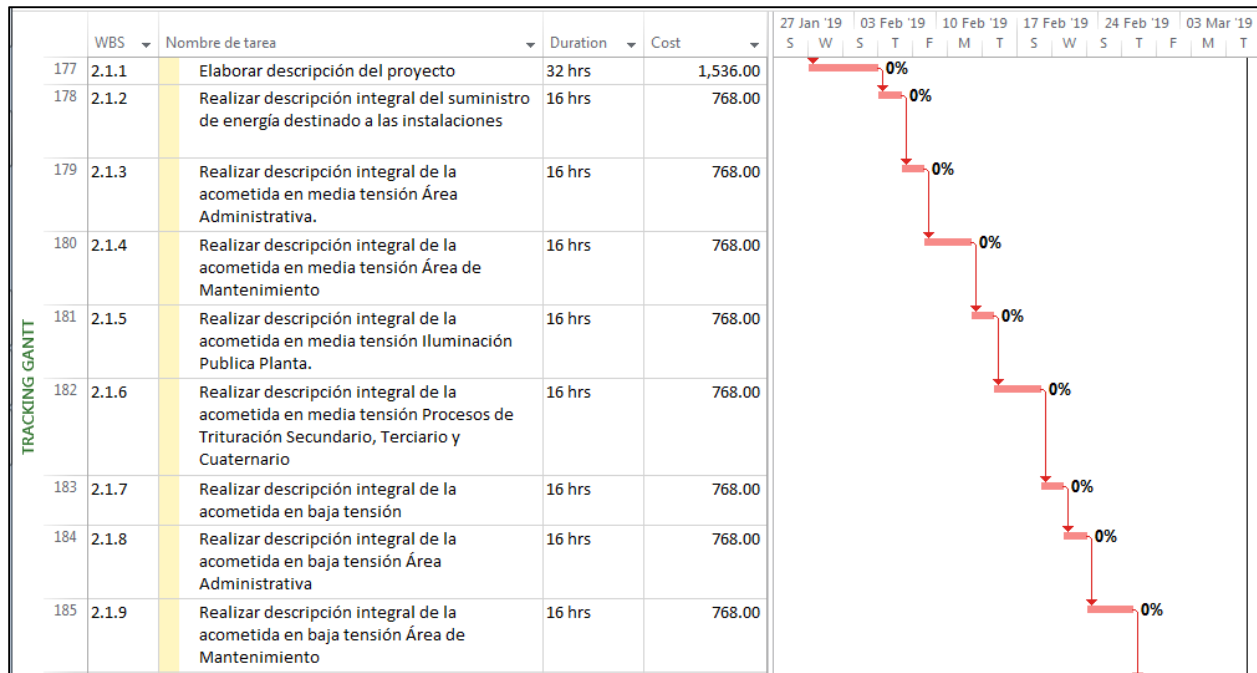
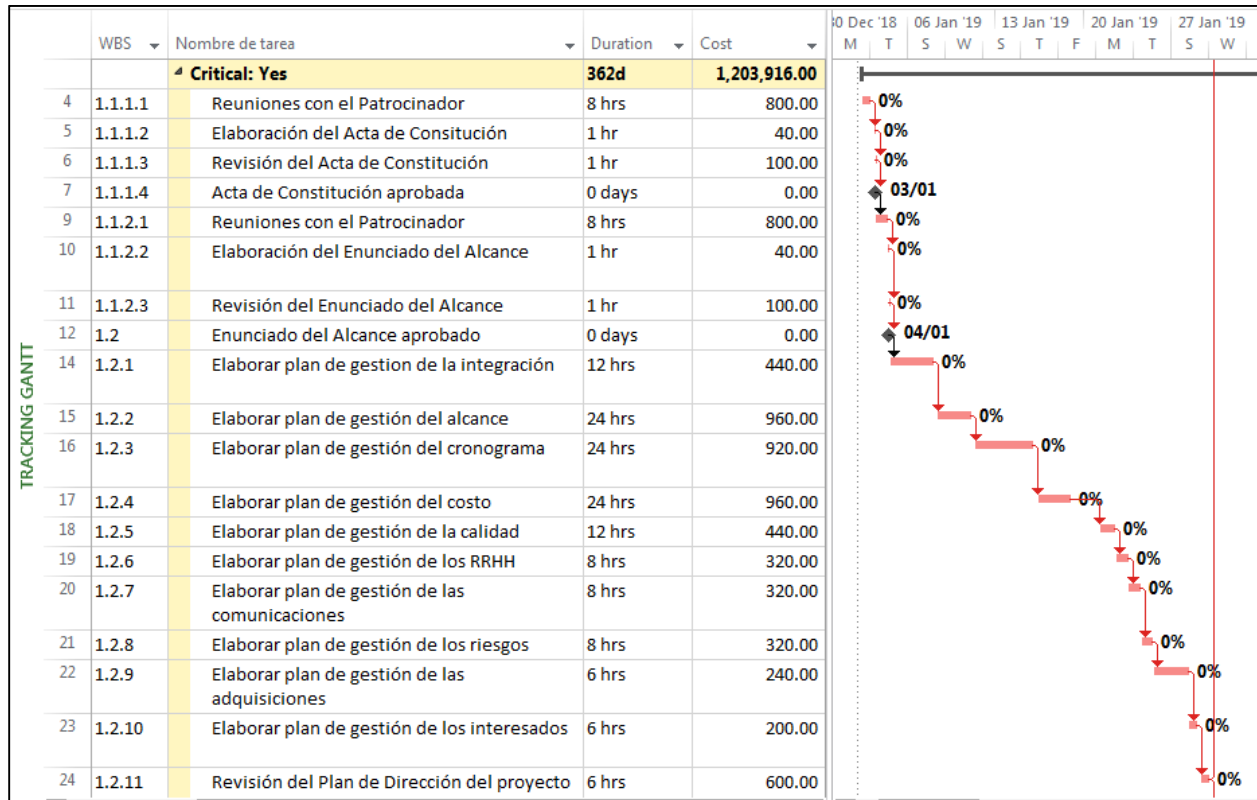


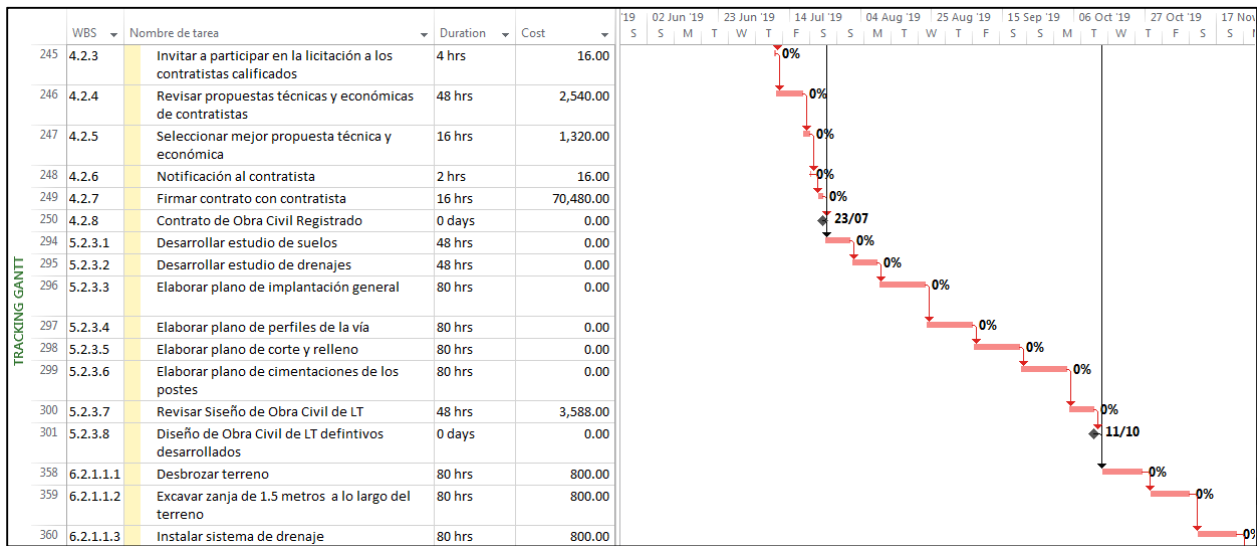
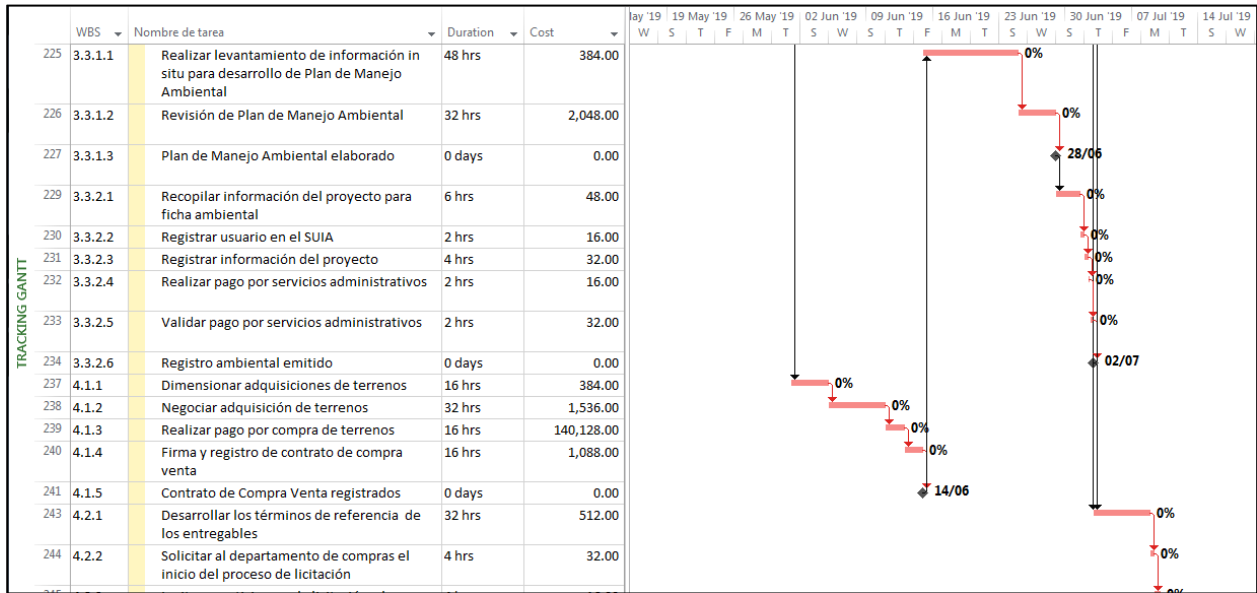
| | | | | | | | |
|----------------|----------------|---------|--|--------------------------------------|-----------|----------|----|
| TRACKING GANTT | 179 | 2.1.3 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área Administrativa. | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 180 | 2.1.4 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área de Mantenimiento | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 181 | 2.1.5 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Pública Planta. | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 182 | 2.1.6 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 183 | 2.1.7 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 184 | 2.1.8 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área Administrativa | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 185 | 2.1.9 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área de | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 186 | 2.1.10 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Pública Planta | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 187 | 2.1.11 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Pública Planta | 16 hrs | 768.00 | 0% | |
| | 188 | 2.1.12 | Realizar cálculo de cargas Área Administrativa | 8 hrs | 384.00 | 0% | |
| | 189 | 2.1.13 | Realizar cálculo de cargas Área de Mantenimiento | 8 hrs | 384.00 | 0% | |
| | 190 | 2.1.14 | Realizar cálculo de cargas Área de Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | 8 hrs | 384.00 | 0% | |
| | 191 | 2.1.15 | Revisar documento de registro de necesidad del negocio | 4 hrs | 400.00 | 0% | |
| | 192 | 2.1.16 | Registro de Necesidad del Negocio elaborado | 0 days | 0.00 | 08/03 | |
| | TRACKING GANTT | 193 | 2.2 | ▸ Diseño Preliminar de Red Eléctrica | 24 days | 8,168.00 | 0% |
| | | 194 | 2.2.1 | ▸ Diseño Civil | 24 days | 4,092.00 | 0% |
| 195 | | 2.2.1.1 | Elaborar Plano de implantación general | 64 hrs | 1,024.00 | 0% | |
| 196 | | 2.2.1.2 | Elaborar Plano de perfiles de la vía | 64 hrs | 1,024.00 | 0% | |
| 197 | | 2.2.1.3 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de construcción y montaje de obra civil | 32 hrs | 512.00 | 0% | |
| 198 | | 2.2.1.4 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra civil del proyecto | 32 hrs | 1,532.00 | 0% | |
| 199 | | 2.2.1.5 | Diseño Preliminar de Obra Civil aprobado | 0 days | 0.00 | 0% | |
| 200 | | 2.2.2 | ▸ Diseño Eléctrico | 23.88 days | 4,076.00 | 0% | |
| 201 | | 2.2.2.1 | Elaborar plano preliminar unifilar del alimentador | 64 hrs | 1,024.00 | 0% | |
| 202 | | 2.2.2.2 | Elaborar plano preliminar unifilar de la subestación | 64 hrs | 1,024.00 | 0% | |
| TRACKING GANTT | 203 | 2.2.2.3 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de equipos eléctricos y de montaje electromecánico | 31 hrs | 496.00 | 08/03 | |
| | 204 | 2.2.2.4 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra eléctrica del proyecto | 32 hrs | 1,532.00 | 0% | |
| | 205 | 2.2.2.5 | Diseño Preliminar de Obra Eléctrica Aprobado | 0 days | 0.00 | 0% | |
| | 206 | 2.3 | ▸ Presupuesto Referencial | 22 days | 11,016.00 | 0% | |

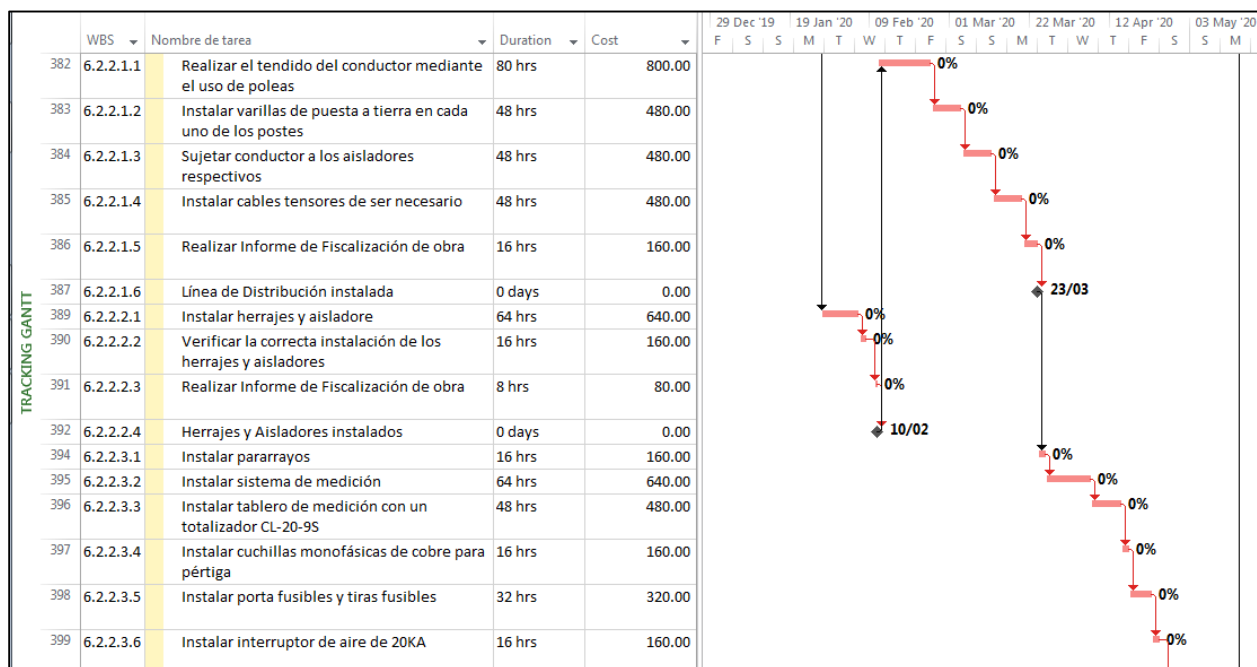
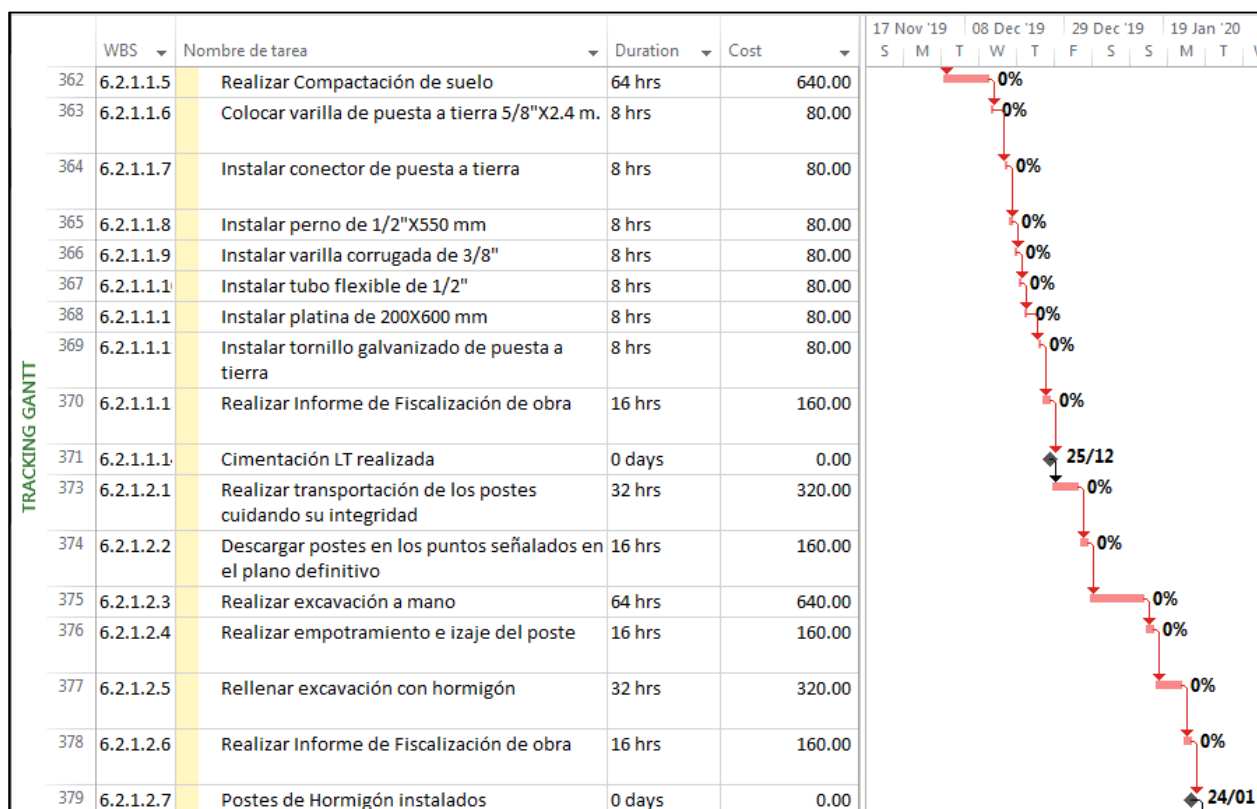
| | | | | | |
|-----|--------------|--|-------------------|---------------------|-------|
| 207 | 2.3.1 | Levantar información de costos unitarios de la tabla de cantidades de obra civil y eléctrica | 48 hrs | 1,992.00 | 0% |
| 208 | 2.3.2 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la alimentadora de 13.8 Kv | 48 hrs | 2,304.00 | 0% |
| 209 | 2.3.3 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la subestación | 48 hrs | 2,304.00 | 0% |
| 210 | 2.3.4 | Revisar presupuesto referencial del proyecto | 32 hrs | 4,416.00 | 0% |
| 211 | 2.3.5 | Presupuesto Referencial aprobado | 0 days | 0.00 | 13/05 |
| 212 | 3 | Permisos Habilitantes | 58.5 days | 5,320.00 | 0% |
| 213 | 3.1 | Aprobación de Viabilidad de CNEL | 14.5 days | 1,072.00 | 0% |
| 214 | 3.1.1 | Recopilar documentos para armar expediente de viabilidad | 32 hrs | 512.00 | 0% |
| 215 | 3.1.2 | Entregar documentación a CNEL para aprobación de viabilidad | 4 hrs | 64.00 | 0% |
| 216 | 3.1.3 | Realizar seguimiento a trámite de viabilidad por CNEL | 80 hrs | 496.00 | 0% |
| 217 | 3.1.4 | Viabilidad de CNEL aprobada | 0 days | 0.00 | 31/05 |
| 218 | 3.2 | Permiso de Construcción | 29.5 days | 1,672.00 | 0% |
| 219 | 3.2.1 | Recopilar documentación para solicitar permiso de construcción | 32 hrs | 272.00 | 0% |
| 220 | 3.2.2 | Entregar documentación en Municipio | 4 hrs | 48.00 | 0% |
| 221 | 3.2.3 | Realizar seguimiento de trámite de permiso de construcción | 25 days | 1,352.00 | 0% |
| 222 | 3.2.4 | Permiso de Construcción Emitido | 0 days | 0.00 | 22/05 |
| 223 | 3.3 | Permiso Ambiental | 12 days | 2,576.00 | 0% |
| 224 | 3.3.1 | Plan de Manejo Ambiental | 10 days | 2,432.00 | 0% |
| 225 | 3.3.1.1 | Realizar levantamiento de información in situ para desarrollo de Plan de Manejo Ambiental | 48 hrs | 384.00 | 0% |
| 226 | 3.3.1.2 | Revisión de Plan de Manejo Ambiental | 32 hrs | 2,048.00 | 0% |
| 227 | 3.3.1.3 | Plan de Manejo Ambiental elaborado | 0 days | 0.00 | 28/06 |
| 228 | 3.3.2 | Registro Ambiental | 2 days | 144.00 | 0% |
| 229 | 3.3.2.1 | Recopilar información del proyecto para ficha ambiental | 6 hrs | 48.00 | 0% |
| 230 | 3.3.2.2 | Registrar usuario en el SUIA | 2 hrs | 16.00 | 0% |
| 231 | 3.3.2.3 | Registrar información del proyecto | 4 hrs | 32.00 | 0% |
| 232 | 3.3.2.4 | Realizar pago por servicios administrativos | 2 hrs | 16.00 | 0% |
| 233 | 3.3.2.5 | Validar pago por servicios administrativos | 2 hrs | 32.00 | 0% |
| 234 | 3.3.2.6 | Registro ambiental emitido | 0 days | 0.00 | 02/07 |
| 235 | 4 | Contratos | 37.25 days | 1,082,968.00 | 0% |
| 236 | 4.1 | Contratos de Compra-Venta de Terrenos | 10 days | 143,136.00 | 0% |
| 237 | 4.1.1 | Dimensionar adquisiciones de terrenos | 16 hrs | 384.00 | 0% |
| 238 | 4.1.2 | Negociar adquisición de terrenos | 32 hrs | 1,536.00 | 0% |
| 239 | 4.1.3 | Realizar pago por compra de terrenos | 16 hrs | 140,128.00 | 0% |
| 240 | 4.1.4 | Firma y registro de contrato de compra venta | 16 hrs | 1,088.00 | 0% |
| 241 | 4.1.5 | Contrato de Compra Venta registrados | 0 days | 0.00 | 14/06 |
| 242 | 4.2.1 | Contrato de Obra Civil | 15.25 days | 74,916.00 | 0% |
| 243 | 4.2.1 | Desarrollar los términos de referencia de los entregables | 32 hrs | 512.00 | 0% |
| 244 | 4.2.2 | Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación | 4 hrs | 32.00 | 0% |
| 245 | 4.2.3 | Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados | 4 hrs | 16.00 | 0% |
| 246 | 4.2.4 | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas | 48 hrs | 2,540.00 | 0% |
| 247 | 4.2.5 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | 16 hrs | 1,320.00 | 0% |
| 248 | 4.2.6 | Notificación al contratista | 2 hrs | 16.00 | 0% |
| 249 | 4.2.7 | Firmar contrato con contratista | 16 hrs | 70,480.00 | 0% |

8.3.3 Ruta Crítica

Figura No. 22 - Ruta Crítica del Proyecto en MS. Project







Fuente: Investigación

Elaboración: Autores

8.4 Gestión del Costo.

En esta sección se encuentra el plan de gestión de los costos del proyecto en el cual se establecen las políticas, procedimientos, y documentación necesaria para la planificación, gestión, ejecución del gasto, y control de los costos del proyecto.

También, se encuentra la estimación de costos donde se detalla por cada una de las actividades identificadas en la sección anterior los recursos asignados a esta por tipos (personal, material o consumible, y maquinaria o no consumible).

Finalmente, se incluye la línea base del costo del proyecto (US\$ 2.108.424) y se la detalla por fase y entregable, por fase y tipo de recurso, por semana, y se incluye la representación gráfica del comportamiento del gasto a lo largo de la duración del proyecto (Curva S).

Del costo total de las fases del proyecto, el 45,02% se desembolsa por la Gestión del Proyecto y el 51,36% por la firma de los Contratos; esto debido a que para la ejecución del proyecto se contratará a empresas externas que realicen el trabajo definido en el alcance del proyecto, por lo cual los costos asociados a las fases Diseños Definitivos, Montaje, Pruebas Operacionales son “transferidos” a los contratistas a quienes se les paga mediante contrato de precio fijo el costo de ejecutar estas fases más un porcentaje de utilidad definidos (modo de pago: 50% al momento de la firma del contrato y 50% al finalizar el proyecto).

De la fase Gestión del Proyecto, son las actividades destinadas a realizar el cierre del proyecto las que tienen un mayor peso (98,20%) debido a que en este punto se recibe la obra y se realiza el pago a los contratistas.

Los costos en los que incurre la empresa para las fases que serán ejecutadas por los contratistas (Diseños Definitivos, Montaje, Pruebas Operacionales) están exclusivamente relacionados a la fiscalización de la obra y a la gestión del proyecto.

Con base en la información considerada para la planificación del proyecto se realizó la simulación del costo; mediante el uso del programa @Risk se insertó incertidumbre mediante la asignación de una distribución PERT a la duración de las actividades, la disponibilidad y tasa estándar de los recursos; las iteraciones realizadas fueron 1000 y se realizó mediante selección automática en la simulación Monte Carlo ya que realizando el calculo con la fórmula para conocer las iteraciones necesarias para cumplir con los requisitos nos da para el escenario Mínimo: 337, Más probable: 393, Máximo: 614 iteraciones; con el fin de determinar con un mayor rango de certeza la duración esperada y fecha de finalización del proyecto y se obtuvo lo siguiente:

Figura No. 23 - Costo esperado del proyecto



Elaborado: Equipo del Proyecto

Como resultado de la simulación se pudo observar que existe una probabilidad del 55,60% de que el proyecto cumpla con el costo planificado y existe un 95% de probabilidad de que el proyecto tenga un costo de \$ 2.157.915,40.

Se identificaron los recursos y actividades pertenecientes a la ruta crítica que podrían tener mayor impacto sobre el costo del proyecto y los respectivos paquetes de trabajo a las que estas pertenecen.

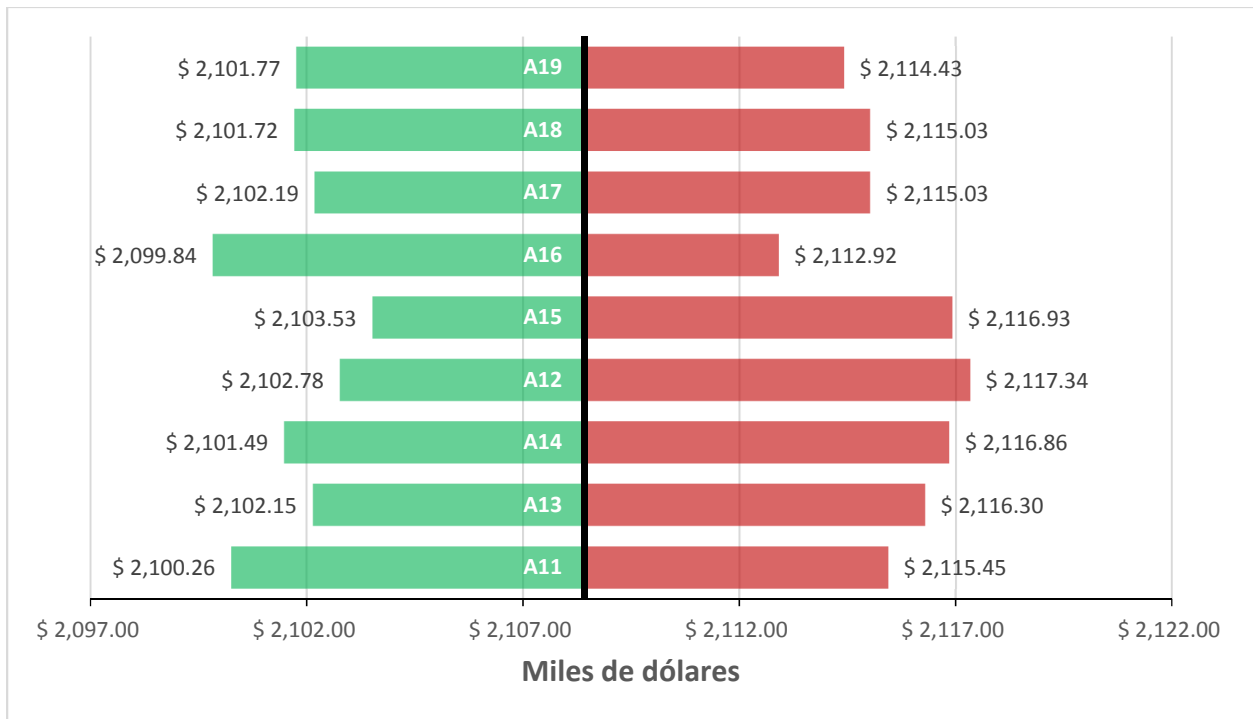
Tabla 62 - *Recursos y actividades de la ruta crítica con alto Impacto en el Costo del Proyecto*

| Código | Actividad / Recurso | Driver | Paquete de Trabajo |
|--------|--|-----------|--|
| R1 | Contratista Eléctrico | Costo/Uso | Contrato de Obra Eléctrica Cierre del proyecto |
| A11 | Reuniones semanales de coordinación 65 | Duración | Reuniones semanales de coordinación |
| A13 | Reuniones semanales de coordinación 14 | Duración | |
| A14 | Reuniones semanales de coordinación 34 | Duración | |
| A12 | Revisión del Plan de Dirección del Proyecto | Duración | Plan de Dirección del Proyecto |
| A15 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | Duración | Contratista de Obra Eléctrica Contratista de Obra Civil |
| A16 | Realizar cableado de señales de fuerza y control al panel de control | Duración | Equipos Auxiliares |
| A17 | Desarrollar plano estructural de la subestación | Duración | Diseño de Obra Civil de SE |
| A18 | Informe de seguimiento 57 | Duración | Informes de seguimiento |
| A19 | Realizar pago por servicios administrativos | Duración | Registro Ambiental |

Bajo este análisis estas actividades de la ruta crítica identificadas como de alto riesgo serán incluidas dentro del análisis de riesgo del proyecto para definir una estrategia que elimine, transfiera, o atenúe el efecto de un retraso de las mismas en el proyecto, sin embargo, se consideró a modo preliminar que aquellas actividades que forman parte del riesgo definido como “Retraso

en actividades de la ruta crítica” que se materialicen y cuenten con una reserva de contingencia deberán ser subsanados aplicando “crashing” (asignación de más recursos); y, si dichas actividades no cuentan con una reserva de contingencia serán subsanados aplicando “fast tracking” (ejecución en paralelo) para lo cual se deberá determinar qué actividades pueden ser ejecutadas en paralelo de acuerdo a su relación lógica.

Figura No. 24 - Desviaciones de actividades de ruta crítica de la línea base del costo



También se desprende de este análisis que en el caso de materializarse retrasos en estas actividades su variación conjunta sería del 3,06% en relación a la línea base del costo. En este análisis no se incluye el recurso Contratista Eléctrico debido a que al momento de firmar el contrato por el monto aprobado este no se alteraría posteriormente debido al uso de un contrato de precio fijo.

A continuación, se muestran los entregables del grupo de procesos orientados a definir la gestión del costo del proyecto.

8.4.1 Plan de Gestión del Costo

| | | |
|---|--|---|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | |
| Estimación del Proyecto | | |
| Tipo de Estimación | Modo de Estimación | Nivel de Precisión |
| Orden de Magnitud | Análoga | -25% al +40% |
| Presupuesto Estimado | Análoga | -15% al +25% |
| Presupuesto Definitivo | Paramétrica (Análisis de oferta de contratistas) | -5% al +10% |
| Unidades de Medidas | | |
| Tipo de Recursos | Unidades de Medidas | |
| Recurso Personal (Tipo Trabajo) | Costo / Hora | |
| Recurso Material o Consumible | Costo por unidades | |
| Recurso Costo (Contratistas y Proveedores) | Costo por actividad o entregable | |
| Umbrales de Control | | |
| Alcance Proyecto/Fase/Entregable | Variable Permitida | Acción a tomar si variación excede lo permitido |
| Por entregable | +/- 5% del Costo Planificado | Considerar acciones correctivas |
| Métodos de Medición de Valor Ganado | | |
| Alcance Proyecto/Fase/Entregable | Método de Medición | Modo de Medición |
| Proyecto completo | Valor acumulado (Curva "S") | Informe de Desempeño Semanal |
| Fórmulas de Pronóstico de Valor Ganado | | |
| Tipo de Pronóstico | Fórmula | Modo: quién, cómo, cuándo, dónde |
| Estimación a la conclusión (EAC) | $AC + (BAC - EV) / CPI$ | Informe de Desempeño Semanal que lo elaborará el director del Proyecto. |
| Niveles de Estimación y de Control | | |
| Tipo de Estimación de Costos | Nivel de Estimación de Costos | Nivel de Control de Costos |

| | | |
|--------------------------------------|--|----------------|
| Orden de Magnitud | Por fase | No aplica |
| Presupuesto Estimado | Por entregable | No aplica |
| Presupuesto Definitivo | Por actividad | Por entregable |
| Procesos de Gestión de Costos | | |
| Proceso de Gestión de Costos | Descripción: qué, cómo, cuándo, donde, con qué | |
| Estimación de Costos | <p>En etapas iniciales del proyecto, se utilizará estimación análoga para estimar el presupuesto del proyecto.</p> <p>Durante la etapa de planificación del proyecto se utilizará la estimación análoga y paramétrica, para estimar el costo por actividades del proyecto.</p> <p>Una vez obtenido el presupuesto del proyecto, este deberá ser aprobado por el director del Proyecto y Patrocinador.</p> | |
| Preparación del Presupuesto | <p>Se elabora el Presupuesto del proyecto sumando los costos de las fases del proyecto más las reservas de contingencias para cubrir aquellos riesgos identificados en el Plan de Gestión de Riesgos y las reservas de gestión para los riesgos desconocidos.</p> <p>El costo por las reservas de Gestión del proyecto se establece en el 5% del presupuesto del Proyecto.</p> <p>Este documento es elaborado por el director del Proyecto y revisado y aprobado por el Patrocinador.</p> | |
| Control de Costos | <p>Toda variación final dentro del +/-10% del presupuesto será considerada como normal.</p> <p>Toda variación final fuera del +/-10% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría y de ser el caso se registrará como lección aprendida.</p> <p>El director del Proyecto evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Patrocinador los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales de (alcance, tiempo y costo)</p> | |
| Formatos de Gestión de Costos | | |
| Formatos de Gestión de Costos | Descripción: qué, cómo, cuándo, donde, con qué | |
| Plan de Gestión de Costos | Documento que detalla la planificación para la gestión de los costos del proyecto. | |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Línea Base del Costo | Línea base de los costos del proyecto que incluye las estimaciones de los costos de los paquetes de trabajo y la reserva de contingencias. |
| Costeo del Proyecto | Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe. |
| Presupuesto por Fase y Entregable | Informa los costos del proyecto, divididos por Fases (componentes de la EDT), y cada fase dividido en entregables. |
| Presupuesto en el Tiempo | El formato Presupuesto en el Tiempo (curva S) muestra la gráfica del costo presupuestado y del costo acumulado en un periodo de tiempo. |

Sistemas de Control de Tiempos

Descripción: qué, cómo, cuándo, donde, con qué

Cada responsable en el equipo del proyecto debe de emitir un reporte semanal dando a conocer los entregables realizados y el porcentaje de avance. El director del Proyecto con base en esta información procede a actualizar el cronograma con el cumplimiento de lo estipulado.

La duración del proyecto podrá tener una variación +/- 5% del total planeado, si este intervalo es superado se deberá emitir una solicitud de cambio.

Sistemas de Control de Costos

Descripción: qué, cómo, cuándo, donde, con qué

Cada responsable del equipo del proyecto deberá emitir un reporte semanal dando a conocer los entregables ejecutados y el porcentaje de avance. El director del proyecto con base en esta información procede a actualizar el cronograma con el cumplimiento de lo estipulado.

El proyecto puede tener una variación del 5% del total del proyecto, en el caso de superar este límite se deberá emitir una solicitud de cambio.

Sistema de Control de Cambios de Costos

Descripción: qué, cómo, cuándo, donde, con qué

El Patrocinador y el director del proyecto son los encargados de evaluar, aprobar o rechazar las solicitudes de cambio.

El director será responsable de aprobar aquellos cambios que no tengan un impacto en la estrategia de la compañía.

Todos los cambios deberán ser evaluados previo a su aprobación con objeto de identificar los impactos de estos sobre el proyecto.

Sólo se aprobarán cambios urgentes que por su naturaleza o impacto sobre el proyecto no puedan esperar a ser tratados por el Comité de Control de Cambios y que en total no excedan el 5% del presupuesto aprobado y deberán ser expuestos en la próxima reunión del equipo del proyecto.

8.4.2 Estimación de Costos por Actividad

Tabla 63 - *Actividades con Recursos y Costo total por actividad*

| EDT | Nombre de tarea | Nombres de los recursos | Costo |
|---------|---|---|---------------------|
| 0 | Diseño y Montaje de una Subestación y una Línea de Transmisión Eléctrica de 13.8 Kv en Sustitución de Generadores Eléctricos de Combustión Interna para Alimentar la Planta de Trituración de Áridos Pétreos | | 2.108.424,00 |
| 1 | Gestión del Proyecto | | 949.208,00 |
| 1.1 | Iniciación | | 1.880,00 |
| 1.1.1 | Acta de Constitución del Proyecto | | 940,00 |
| 1.1.1.1 | Reuniones con el Patrocinador | Directiva del Grupo HG;Gerente de Operaciones | 800,00 |
| 1.1.1.2 | Elaboración del Acta de Constitución | Gerente de Operaciones | 40,00 |
| 1.1.1.3 | Revisión del Acta de Constitución | Directiva del Grupo HG;Gerente de Operaciones | 100,00 |
| 1.1.1.4 | Acta de Constitución aprobada | | 0,00 |
| 1.1.2 | Enunciado del Alcance | | 940,00 |
| 1.1.2.1 | Reuniones con el Patrocinador | Directiva del Grupo HG;Gerente de Operaciones | 800,00 |
| 1.1.2.2 | Elaboración del Enunciado del Alcance | Gerente de Operaciones | 40,00 |
| 1.1.2.3 | Revisión del Enunciado del Alcance | Directiva del Grupo HG;Gerente de Operaciones | 100,00 |
| 1.2 | Enunciado del Alcance aprobado | | 0,00 |
| 1.2 | Plan de Dirección del Proyecto | | 5.720,00 |

| | | | |
|--------|---|---|-------------------|
| 1.2.1 | Elaborar plan de gestión de la integración | Gerente de Operaciones | 440,00 |
| 1.2.2 | Elaborar plan de gestión del alcance | Gerente de Operaciones | 960,00 |
| 1.2.3 | Elaborar plan de gestión del cronograma | Gerente de Operaciones | 920,00 |
| 1.2.4 | Elaborar plan de gestión del costo | Gerente de Operaciones | 960,00 |
| 1.2.5 | Elaborar plan de gestión de la calidad | Gerente de Operaciones | 440,00 |
| 1.2.6 | Elaborar plan de gestión de los RRHH | Gerente de Operaciones | 320,00 |
| 1.2.7 | Elaborar plan de gestión de las comunicaciones | Gerente de Operaciones | 320,00 |
| 1.2.8 | Elaborar plan de gestión de los riesgos | Gerente de Operaciones | 320,00 |
| 1.2.9 | Elaborar plan de gestión de las adquisiciones | Gerente de Operaciones | 240,00 |
| 1.2.10 | Elaborar plan de gestión de los interesados | Gerente de Operaciones | 200,00 |
| 1.2.11 | Revisión del Plan de Dirección del proyecto | Gerente de Operaciones;Directiva del Grupo HG | 600,00 |
| 1.2.12 | Plan de Dirección del Proyecto aprobado | | 0,00 |
| 1.3 | Informes de Seguimiento (1 a 72) | Técnico de Seguimiento | 1.728,00 |
| 1.4 | Reuniones Semanales de Coordinación (1 a 72) | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Líder Fiscalizador Obra Eléctrica;Técnico de Seguimiento;Fiscalizador de Seguridad y Salud Ocupacional;Fiscalizador de Costos | 7.776,00 |
| 1.5 | Cierre del Proyecto | | 932.104,00 |
| 1.5.1 | Elaborar documentos de cierre del proyecto | Contratista Civil;Contratista Eléctrico;Gerente de | 932.104,00 |

| | | | |
|--------------|--|---|------------------|
| | | Operaciones;Técnico de Compras;Técnico de Seguimiento | |
| 1.5.2 | Proyecto finalizado | | 0,00 |
| 2 | Memoria Técnica | | 29.952,00 |
| 2.1 | Necesidad de Suministro del negocio | | 10.768,00 |
| 2.1.1 | Elaborar descripción del proyecto | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 1.536,00 |
| 2.1.2 | Realizar descripción integral del suministro de energía destinado a las instalaciones | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.3 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área Administrativa. | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.4 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área de Mantenimiento | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.5 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico | 768,00 |

| | | | |
|---------------|--|---|--------|
| | | de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | |
| 2.1.6 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.7 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.8 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área Administrativa | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.9 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área de Mantenimiento | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.10 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |

| | | | |
|----------------|--|---|-----------------|
| 2.1.11 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 768,00 |
| 2.1.12 | Realizar cálculo de cargas Área Administrativa | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 384,00 |
| 2.1.13 | Realizar cálculo de cargas Área de Mantenimiento | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 384,00 |
| 2.1.14 | Realizar cálculo de cargas Área de Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 384,00 |
| 2.1.15 | Revisar documento de registro de necesidad del negocio | Directiva del Grupo HG;Gerente de Operaciones | 400,00 |
| 2.1.16 | Registro de Necesidad del Negocio elaborado | | 0,00 |
| 2.2 | Diseño Preliminar de Red Eléctrica | | 8.168,00 |
| 2.2.1 | Diseño Civil | | 4.092,00 |
| 2.2.1.1 | Elaborar Plano de implantación general | Arquitecto 1;Técnico Obra Civil | 1.024,00 |
| 2.2.1.2 | Elaborar Plano de perfiles de la vía | Arquitecto 1;Técnico Obra Civil | 1.024,00 |

| | | | |
|---------|---|---|------------------|
| 2.2.1.3 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de construcción y montaje de obra civil | Arquitecto 1;Técnico Obra Civil | 512,00 |
| 2.2.1.4 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra civil del proyecto | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Arquitecto 1;Técnico Obra Civil | 1.532,00 |
| 2.2.1.5 | Diseño Preliminar de Obra Civil aprobado | | 0,00 |
| 2.2.2 | Diseño Eléctrico | | 4.076,00 |
| 2.2.2.1 | Elaborar plano preliminar unifilar del alimentador | Arquitecto 2;Técnico Obra Eléctrica | 1.024,00 |
| 2.2.2.2 | Elaborar plano preliminar unifilar de la subestación | Arquitecto 2;Técnico Obra Eléctrica | 1.024,00 |
| 2.2.2.3 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de equipos eléctricos y de montaje electromecánico | Arquitecto 2;Técnico Obra Eléctrica | 496,00 |
| 2.2.2.4 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra eléctrica del proyecto | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica;Arquitecto 2 | 1.532,00 |
| 2.2.2.5 | Diseño Preliminar de Obra Eléctrica Aprobado | | 0,00 |
| 2.3 | Presupuesto Referencial | | 11.016,00 |
| 2.3.1 | Levantar información de costos unitarios de la tabla de cantidades de obra civil y eléctrica | Arquitecto 1;Arquitecto 2;Técnico de Compras;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica;Técnico de Calidad | 1.992,00 |
| 2.3.2 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la alimentadora de 13.8 Kv | Arquitecto 1;Arquitecto 2;Técnico de Compras;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica;Técnico de Calidad | 2.304,00 |

| | | | |
|------------|--|---|-----------------|
| 2.3.3 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la subestación | Arquitecto 1;Arquitecto 2;Técnico de Compras;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica;Técnico de Calidad | 2.304,00 |
| 2.3.4 | Revisar presupuesto referencial del proyecto | Fiscalizador de Costos;Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Líder Fiscalizador Obra Eléctrica;Arquitecto 1;Arquitecto 2;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica;Técnico de Calidad;Técnico de Compras | 4.416,00 |
| 2.3.5 | Presupuesto Referencial aprobado | | 0,00 |
| 3 | Permisos Habilitantes | | 5.320,00 |
| 3.1 | Aprobación de Viabilidad de CNEL | | 1.072,00 |
| 3.1.1 | Recopilar documentos para armar expediente de viabilidad | Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 512,00 |
| 3.1.2 | Entregar documentación a CNEL para aprobación de viabilidad | Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 64,00 |
| 3.1.3 | Realizar seguimiento a trámite de viabilidad por CNEL | Técnico de Seguimiento | 496,00 |
| 3.1.4 | Viabilidad de CNEL aprobada | | 0,00 |
| 3.2 | Permiso de Construcción | | 1.672,00 |
| 3.2.1 | Recopilar documentación para solicitar permiso de construcción | Arquitecto 1;Arquitecto 2 | 272,00 |
| 3.2.2 | Entregar documentación en Municipio | Arquitecto 1;Arquitecto 2 | 48,00 |
| 3.2.3 | Realizar seguimiento de trámite de permiso de construcción | Técnico de Seguimiento | 1.352,00 |
| 3.2.4 | Permiso de Construcción Emitido | | 0,00 |

| | | | |
|----------------|---|--|---------------------|
| 3.3 | Permiso Ambiental | | 2.576,00 |
| 3.3.1 | Plan de Manejo Ambiental | | 2.432,00 |
| 3.3.1.1 | Realizar levantamiento de información in situ para desarrollo de Plan de Manejo Ambiental | Técnico Ambiental | 384,00 |
| 3.3.1.2 | Revisión de Plan de Manejo Ambiental | Técnico Ambiental;Gerente de Operaciones;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 2.048,00 |
| 3.3.1.3 | Plan de Manejo Ambiental elaborado | | 0,00 |
| 3.3.2 | Registro Ambiental | | 144,00 |
| 3.3.2.1 | Recopilar información del proyecto para ficha ambiental | Técnico Ambiental | 48,00 |
| 3.3.2.2 | Registrar usuario en el SUIA | Técnico Ambiental | 16,00 |
| 3.3.2.3 | Registrar información del proyecto | Técnico Ambiental | 32,00 |
| 3.3.2.4 | Realizar pago por servicios administrativos | Técnico de Compras | 16,00 |
| 3.3.2.5 | Validar pago por servicios administrativos | Técnico de Compras;Técnico Ambiental | 32,00 |
| 3.3.2.6 | Registro ambiental emitido | | 0,00 |
| 4 | Contratos | | 1.082.968,00 |
| 4.1 | Contratos de Compra-Venta de Terrenos | | 143.136,00 |
| 4.1.1 | Dimensionar adquisiciones de terrenos | Arquitecto 1;Técnico Obra Civil;Técnico Obra Eléctrica | 384,00 |
| 4.1.2 | Negociar adquisición de terrenos | Gerente de Operaciones;Técnico de Compras | 1.536,00 |
| 4.1.3 | Realizar pago por compra de terrenos | Técnico de Compras;Terrenos[140.000,00] | 140.128,00 |

| | | | |
|-------|--|---|-------------------|
| 4.1.4 | Firma y registro de contrato de compra venta | Directiva del Grupo HG;Técnico de Compras | 1.088,00 |
| 4.1.5 | Contrato de Compra Venta registrados | | 0,00 |
| 4.2.1 | Contrato de Obra Civil | | 74.916,00 |
| 4.2.1 | Desarrollar los términos de referencia de los entregables | Técnico Obra Civil;Arquitecto 2 | 512,00 |
| 4.2.2 | Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación | Técnico Obra Civil | 32,00 |
| 4.2.3 | Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados | Técnico de Compras | 16,00 |
| 4.2.4 | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas | Arquitecto 2;Líder Fiscalizador Obra Civil;Técnico Obra Civil;Técnico Ambiental;Técnico de Calidad;Técnico de Compras;Técnico de Responsabilidad Social | 2.540,00 |
| 4.2.5 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Directiva del Grupo HG | 1.320,00 |
| 4.2.6 | Notificación al contratista | Técnico de Compras | 16,00 |
| 4.2.7 | Firmar contrato con contratista | Directiva del Grupo HG;Contratista Civil | 70.480,00 |
| 4.2.8 | Contrato de Obra Civil Registrado | | 0,00 |
| 4.2.2 | Contrato de Obra Eléctrica | | 864.916,00 |
| 4.3.1 | Desarrollar los términos de referencia de los entregables | Arquitecto 1;Técnico Obra Eléctrica | 512,00 |
| 4.3.2 | Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación | Técnico Obra Eléctrica | 32,00 |
| 4.3.3 | Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados | Técnico de Compras | 16,00 |

| | | | |
|--------------|--|---|------------------|
| 4.3.4 | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas | Arquitecto 1; Líder Fiscalizador Obra Eléctrica; Técnico Ambiental; Técnico de Calidad; Técnico de Compras; Técnico de Responsabilidad Social; Técnico Obra Eléctrica | 2.540,00 |
| 4.3.5 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | Directiva del Grupo HG; Gerente de Operaciones; Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 1.320,00 |
| 4.3.6 | Notificación al contratista | Técnico de Compras | 16,00 |
| 4.3.7 | Firmar contrato con contratista | Contratista Eléctrico; Directiva del Grupo HG | 860.480,00 |
| 4.3.8 | Contrato de Obra Eléctrica registrado | | 0,00 |
| 5 | Diseños Definitivos | | 18.112,00 |
| 5.1 | Diseño de Subestación | | 8.116,00 |
| 5.1.1 | Diseño Eléctrico de SE | | 2.244,00 |
| 5.1.1.1 | Elaborar diseños eléctricos definitivos de la subestación de potencia | | 0,00 |
| 5.1.1.2 | Revisar el diseño final de la subestación de potencia | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica; Técnico Obra Eléctrica; Gerente de Operaciones | 2.244,00 |
| 5.1.1.3 | Diseño Eléctrico de SE definitivos elaborados | | 0,00 |
| 5.1.2 | Diseño de Infraestructura de SE | | 2.284,00 |
| 5.1.2.1 | Elaboración de diseños definitivos del montaje electromecánico de la subestación de potencia | | 0,00 |

| | | | |
|---------|--|---|-----------------|
| 5.1.2.2 | Revisión del diseño final del montaje electromecánico | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Técnico Obra Civil | 2.284,00 |
| 5.1.2.3 | Diseño de Infraestructura de Subestación elaborados | | 0,00 |
| 5.1.3 | Diseño de Obra Civil de SE | | 3.588,00 |
| 5.1.3.1 | Realizar estudio de suelos | | 0,00 |
| 5.1.3.2 | Realizar estudio de drenaje | | 0,00 |
| 5.1.3.3 | Desarrollar plano estructural de la subestación | | 0,00 |
| 5.1.3.4 | Desarrollar plano de cimentaciones de la subestación | | 0,00 |
| 5.1.3.5 | Revisar diseños de obra civil de Subestación | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Civil;Técnico Obra Civil;Arquitecto 1 | 3.588,00 |
| 5.1.3.6 | Diseño de Obra Civil de SE definitivos elaborados | | 0,00 |
| 5.2 | Diseño de Línea de Transmisión de 13.8 Kv | | 9.996,00 |
| 5.2.1 | Diseño Eléctrico de LT | | 3.204,00 |
| 5.2.1.1 | Elaborar diseños eléctricos definitivos de la línea de transmisión de 13.8KV | | 0,00 |
| 5.2.1.2 | Realizar cálculos eléctricos de caídas de voltaje, protecciones de línea | | 0,00 |
| 5.2.1.3 | Realizar cálculo de tensiones mecánicas, flechas, vanos y claros según las normas vigentes | | 0,00 |
| 5.2.1.4 | Desarrollar dimensionamiento del conductor seleccionado | | 0,00 |
| 5.2.1.5 | Revisar diseño final de la línea de transmisión | Gerente de Operaciones;Líder Fiscalizador Obra Eléctrica;Técnico Obra Eléctrica | 3.204,00 |

| | | | |
|---------|---|--|------------------|
| 5.2.1.6 | Diseño Eléctrico de LT definitivos elaborados | | 0,00 |
| 5.2.2 | Diseño de Infraestructura de LT | | 3.204,00 |
| 5.2.2.1 | Elaborar diseños definitivos del montaje electromecánico de la línea de transmisión | | 0,00 |
| 5.2.2.2 | Diseñar Hoja de estacamiento de postes | | 0,00 |
| 5.2.2.3 | Elaborar plano implantación de postes | | 0,00 |
| 5.2.2.4 | Elaborar plano de instalación de conductores | | 0,00 |
| 5.2.2.5 | Elaborar plano de herrajes y aisladores | | 0,00 |
| 5.2.2.6 | Revisar diseño final del montaje electromecánico de la línea de transmisión | Gerente de Operaciones; Líder Fiscalizador Obra Civil; Técnico Obra Civil | 3.204,00 |
| 5.2.2.7 | Diseño de Infraestructura de LT definitivos desarrollados | | 0,00 |
| 5.2.3 | Diseño de Obra Civil de LT | | 3.588,00 |
| 5.2.3.1 | Desarrollar estudio de suelos | | 0,00 |
| 5.2.3.2 | Desarrollar estudio de drenajes | | 0,00 |
| 5.2.3.3 | Elaborar plano de implantación general | | 0,00 |
| 5.2.3.4 | Elaborar plano de perfiles de la vía | | 0,00 |
| 5.2.3.5 | Elaborar plano de corte y relleno | | 0,00 |
| 5.2.3.6 | Elaborar plano de cimentaciones de los postes | | 0,00 |
| 5.2.3.7 | Revisar Diseño de Obra Civil de LT | Gerente de Operaciones; Líder Fiscalizador Obra Civil; Técnico Obra Civil; Arquitecto 2 | 3.588,00 |
| 5.2.3.8 | Diseño de Obra Civil de LT definitivos desarrollados | | 0,00 |
| 6 | Montaje | | 19.160,00 |

| | | | |
|-------------------|---|---------------------------|-----------------|
| 6.1 | Montaje de Subestación | | 7.640,00 |
| 6.1.1 | Montaje de Obra Civil de SE | | 4.360,00 |
| 6.1.1.1 | Cimentación SE | | 3.060,00 |
| 6.1.1.1.1 | Desbrozar terreno | Fiscalizador Obra Civil 1 | 800,00 |
| 6.1.1.1.2 | Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno | Fiscalizador Obra Civil 1 | 480,00 |
| 6.1.1.1.3 | Instalar sistema de drenaje | Fiscalizador Obra Civil 1 | 640,00 |
| 6.1.1.1.4 | Realizar mejoramiento del suelo | Fiscalizador Obra Civil 1 | 320,00 |
| 6.1.1.1.5 | Compactar suelo | Fiscalizador Obra Civil 1 | 160,00 |
| 6.1.1.1.6 | Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. | Fiscalizador Obra Civil 1 | 80,00 |
| 6.1.1.1.7 | Instalar conector de puesta a tierra | Fiscalizador Obra Civil 1 | 160,00 |
| 6.1.1.1.8 | Instalar perno de 1/2"X550 mm. | Fiscalizador Obra Civil 1 | 40,00 |
| 6.1.1.1.9 | Instalar varilla corrugada de 3/8" | Fiscalizador Obra Civil 1 | 80,00 |
| 6.1.1.1.10 | Instalar tubo flexible de 1/2" | Fiscalizador Obra Civil 1 | 40,00 |
| 6.1.1.1.11 | Instalar platina de 200X600mm' | Fiscalizador Obra Civil 1 | 40,00 |
| 6.1.1.1.12 | Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra | Fiscalizador Obra Civil 1 | 80,00 |
| 6.1.1.1.13 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Civil 1 | 140,00 |
| 6.1.1.1.14 | Cimentación de SE realizada | | 0,00 |
| 6.1.1.2 | Estructura Metálica | | 680,00 |
| 6.1.1.2.1 | Realizar montaje de las estructuras metálicas para el pórtico de 13.8KV | Fiscalizador Obra Civil 1 | 300,00 |
| 6.1.1.2.2 | Suministrar equipos y materiales | Fiscalizador Obra Civil 1 | 100,00 |
| 6.1.1.2.3 | Realizar montaje electromecánico de la subestación | Fiscalizador Obra Civil 1 | 200,00 |
| 6.1.1.2.4 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Civil 1 | 80,00 |
| 6.1.1.2.5 | Estructura Metálica de SE instalada | | 0,00 |

| | | | |
|------------------|--|-------------------------------|-----------------|
| 6.1.1.3 | Cerramiento | | 620,00 |
| 6.1.1.3.1 | Limpiar área de construcción | Fiscalizador Obra Civil 1 | 240,00 |
| 6.1.1.3.2 | Realizar excavación de 20 cm de profundidad a lo largo del perímetro | Fiscalizador Obra Civil 1 | 120,00 |
| 6.1.1.3.3 | Colocar postes metálicos | Fiscalizador Obra Civil 1 | 120,00 |
| 6.1.1.3.4 | Colocar malla | Fiscalizador Obra Civil 1 | 40,00 |
| 6.1.1.3.5 | Colocar puerta metálica | Fiscalizador Obra Civil 1 | 40,00 |
| 6.1.1.3.6 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Civil 1 | 60,00 |
| 6.1.1.3.7 | Cerramiento realizado | | 0,00 |
| 6.1.2 | Montaje de Obra Eléctrica de SE | | 3.280,00 |
| 6.1.2.1 | Instrumentos y Equipos de Medición | | 760,00 |
| 6.1.2.1.1 | Realizar montaje de amperímetros, voltímetros, transformadores de potencial y de corriente de medición, tablero de medición | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 420,00 |
| 6.1.2.1.2 | Realizar cableado de control de los equipos y tableros de medición | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 240,00 |
| 6.1.2.1.3 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 100,00 |
| 6.1.2.1.4 | Instrumentos y Equipos de Medición Instalados | | 0,00 |
| 6.1.2.2 | Equipos de Aislamiento y Protección | | 880,00 |
| 6.1.2.2.1 | Montaje del disyuntor principal, pararrayos, seccionadores, transformadores de potencial y de corriente de protección, celda de protección en 480V, sistema de puesta a tierra, relé de protección | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 420,00 |
| 6.1.2.2.2 | Cableado de las señales de fuerza y control al panel de control | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 320,00 |
| 6.1.2.2.3 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 140,00 |
| 6.1.2.2.4 | Equipos de Aislamiento y Protección instalados | | 0,00 |
| 6.1.2.3 | Equipos de Potencia | | 760,00 |
| 6.1.2.3.1 | Realizar montaje del transformador de potencia de 13.8KV a 480V | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 340,00 |

| | | | |
|------------|--|-------------------------------|------------------|
| 6.1.2.3.2 | Realizar cableado de las señales de control e indicadores de medición al panel de control | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 320,00 |
| 6.1.2.3.3 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 100,00 |
| 6.1.2.3.4 | Equipos de Potencia instalados | | 0,00 |
| 6.1.2.4 | Equipos Auxiliares | | 880,00 |
| 6.1.2.4.1 | Realizar montaje del transformador auxiliar, la celda de servicios auxiliares, tablero de distribución AC-DC, cargador de baterías y banco de baterías | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 420,00 |
| 6.1.2.4.2 | Realizar cableado de señales de fuerza y control al panel de control | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 320,00 |
| 6.1.2.4.3 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 140,00 |
| 6.1.2.4.4 | Equipos Auxiliares instalados | | 0,00 |
| 6.2 | Montaje de Línea de Transmisión de 13.8 kv | | 11.520,00 |
| 6.2.1 | Trazado de Línea de Transmisión | | 6.000,00 |
| 6.2.1.1 | Cimentación LT | | 4.240,00 |
| 6.2.1.1.1 | Desbrozar terreno | Fiscalizador Obra Civil 2 | 800,00 |
| 6.2.1.1.2 | Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno | Fiscalizador Obra Civil 2 | 800,00 |
| 6.2.1.1.3 | Instalar sistema de drenaje | Fiscalizador Obra Civil 2 | 800,00 |
| 6.2.1.1.4 | Realizar mejoramiento del suelo | Fiscalizador Obra Civil 2 | 480,00 |
| 6.2.1.1.5 | Realizar Compactación de suelo | Fiscalizador Obra Civil 2 | 640,00 |
| 6.2.1.1.6 | Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.7 | Instalar conector de puesta a tierra | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.8 | Instalar perno de 1/2"X550 mm | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.9 | Instalar varilla corrugada de 3/8" | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.10 | Instalar tubo flexible de 1/2" | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |

| | | | |
|------------|---|-------------------------------|-----------------|
| 6.2.1.1.11 | Instalar platina de 200X600 mm | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.12 | Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra | Fiscalizador Obra Civil 2 | 80,00 |
| 6.2.1.1.13 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Civil 2 | 160,00 |
| 6.2.1.1.14 | Cimentación LT realizada | | 0,00 |
| 6.2.1.2 | Postes de Hormigón | | 1.760,00 |
| 6.2.1.2.1 | Realizar transportación de los postes cuidando su integridad | Fiscalizador Obra Civil 2 | 320,00 |
| 6.2.1.2.2 | Descargar postes en los puntos señalados en el plano definitivo | Fiscalizador Obra Civil 2 | 160,00 |
| 6.2.1.2.3 | Realizar excavación a mano | Fiscalizador Obra Civil 2 | 640,00 |
| 6.2.1.2.4 | Realizar empotramiento e izaje del poste | Fiscalizador Obra Civil 2 | 160,00 |
| 6.2.1.2.5 | Rellenar excavación con hormigón | Fiscalizador Obra Civil 2 | 320,00 |
| 6.2.1.2.6 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Civil 2 | 160,00 |
| 6.2.1.2.7 | Postes de Hormigón instalados | | 0,00 |
| 6.2.2 | Alimentadora de 13.8 Kv | | 5.520,00 |
| 6.2.2.1 | Línea de Distribución | | 2.400,00 |
| 6.2.2.1.1 | Realizar el tendido del conductor mediante el uso de poleas | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 800,00 |
| 6.2.2.1.2 | Instalar varillas de puesta a tierra en cada uno de los postes | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 480,00 |
| 6.2.2.1.3 | Sujetar conductor a los aisladores respectivos | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 480,00 |
| 6.2.2.1.4 | Instalar cables tensores de ser necesario | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 480,00 |
| 6.2.2.1.5 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.1.6 | Línea de Distribución instalada | | 0,00 |
| 6.2.2.2 | Herrajes y Aisladores | | 880,00 |
| 6.2.2.2.1 | Instalar herrajes y aisladores | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 640,00 |
| 6.2.2.2.2 | Verificar la correcta instalación de los herrajes y aisladores | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 160,00 |
| 6.2.2.2.3 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 80,00 |

| | | | |
|-----------|---|-------------------------------|-----------------|
| 6.2.2.2.4 | Herrajes y Aisladores instalados | | 0,00 |
| 6.2.2.3 | Seccionadores, Protección y Medición | | 2.240,00 |
| 6.2.2.3.1 | Instalar pararrayos | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.3.2 | Instalar sistema de medición | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 640,00 |
| 6.2.2.3.3 | Instalar tablero de medición con un totalizador CL-20-9S | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 480,00 |
| 6.2.2.3.4 | Instalar cuchillas monofásicas de cobre para pértiga | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.3.5 | Instalar porta fusibles y tiras fusibles | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 320,00 |
| 6.2.2.3.6 | Instalar interruptor de aire de 20KA | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.3.7 | Instalar punto de alimentación de energía eléctrica para el interruptor de aire | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.3.8 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 160,00 |
| 6.2.2.3.9 | Seccionadores, Protección y Medición instalados | | 0,00 |
| 7 | Pruebas de Operación | | 3.704,00 |
| 7.1 | Pruebas preoperativas de Subestación | | 2.176,00 |
| 7.1.1 | Realizar pruebas de operación mecánica de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | Técnico de Pruebas 1 | 112,00 |
| 7.1.2 | Comprobar calibración de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | Técnico de Pruebas 2 | 112,00 |
| 7.1.3 | Realizar pruebas de resistencia de los contactos de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | Técnico de Pruebas 1 | 112,00 |
| 7.1.4 | Revisar cableado de control de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | Técnico de Pruebas 2 | 112,00 |

| | | | |
|--------|---|--|-----------------|
| 7.1.5 | Realizar pruebas de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial en interruptores, seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, transformadores de potencial, transformadores de corriente, pararrayos | Técnico de Pruebas 1 | 112,00 |
| 7.1.6 | Realizar pruebas de presión de todos los componentes cerrados de gas y aire que trabajen a presión | Técnico de Pruebas 2 | 112,00 |
| 7.1.7 | Realizar pruebas de los transformadores de corriente y potencial de acuerdo con las normas IEC | Técnico de Pruebas 1 | 112,00 |
| 7.1.8 | Realizar pruebas al transformador de potencia, polaridad, corriente en vacío, voltaje inducido | Técnico de Pruebas 2 | 112,00 |
| 7.1.9 | Elaborar informe final de resultados de pruebas preoperacionales de la Subestación | Líder Fiscalizador Obra Civil; Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 1.280,00 |
| 7.1.10 | Pruebas preoperativas de Subestación realizadas | | 0,00 |
| 7.2 | Pruebas preoperativas de la Alimentadora de 13.8 Kv | | 1.528,00 |
| 7.2.1 | Realizar pruebas de continuidad de la alimentadora | Técnico de Pruebas 2 | 192,00 |
| 7.2.2 | Realizar pruebas de % caída de tensión | Técnico de Pruebas 1 | 192,00 |
| 7.2.3 | Realizar pruebas de accionamiento de cuchillas | Técnico de Pruebas 2 | 192,00 |
| 7.2.4 | Realizar pruebas de ajuste de protecciones de línea – subestación | Técnico de Pruebas 1 | 192,00 |
| 7.2.5 | Elaborar informe final de resultados de pruebas preoperacionales de la Línea de Transmisión | Líder Fiscalizador Obra Civil; Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 760,00 |
| 7.2.6 | Pruebas preoperativas de la Alimentadora de 13.8 Kv realizadas | | 0,00 |

8.4.3 Costos por Recursos

Tabla 64 - Matriz de costos por recursos

| Nombre del Recurso | Tipo | Capacidad máxima | Tasa estándar | Tasa horas extra | Costo/Usó | Costo |
|---|---------|------------------|---------------|------------------|-----------|-------|
| Directiva del Grupo HG | Trabajo | 100% | 60,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Gerente de Operaciones | Trabajo | 100% | 40,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Seguimiento | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Líder Fiscalizador Obra Civil | Trabajo | 100% | 20,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador Obra Civil 1 | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador Obra Civil 2 | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | Trabajo | 100% | 20,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador de Costos | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Fiscalizador de Seguridad y Salud Ocupacional | Trabajo | 100% | 10,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|------|----------|----------|------------|------------|
| Técnico Ambiental | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Calidad | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Responsabilidad Social | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Compras | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico Obra Civil | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico Obra Eléctrica | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Arquitecto 1 | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Arquitecto 2 | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Pruebas 1 | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Técnico de Pruebas 2 | Trabajo | 100% | 8,00 /hr | 0,00 /hr | 0,00 | 0,00 |
| Contratista Eléctrico | Trabajo | 100% | 0,00 /hr | 0,00 /hr | 860.000,00 | 0,00 |
| Contratista Civil | Trabajo | 100% | 0,00 /hr | 0,00 /hr | 70.000,00 | 0,00 |
| Terrenos | Costo | | | | | 140.000,00 |

8.4.4 Línea Base del Costo y Reserva (Presupuesto del Proyecto)

A continuación, se ilustra en detalle la forma en que se elaboró el presupuesto, empleando los costos estimados de las actividades que conforman los paquetes de trabajo y las reservas tanto de contingencia como de gestión. La Reserva de Contingencia se ha estimado en cero considerando que todos los trabajos serán realizados por contratistas bajo la modalidad de contrato a precio fijo cerrado (plan de gestión de adquisiciones), en los cuales incluyen cláusulas de multas ante retrasos y de garantías técnicas buen uso del anticipo y fiel cumplimiento del contrato, el monto de las cláusulas serán fijadas en base al análisis de los riesgos identificados previamente en la alternativa 1 y las actividades pertenecientes a la ruta crítica mediante el cálculo del VME del proyecto (\$52.991,40). Se optó por esta estrategia dado al alto nivel de detalle del alcance en base al análisis de juicio de expertos debido a la experiencia en proyectos similares realizados en otras operaciones de la organización.

Tabla 65 - Presupuesto del proyecto (Por fase y por Entregable)

| Proyecto | Fase | Entregable | Monto \$ | | |
|--|--|--|-----------------------|---------------------|--|
| Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | 1.0 Gestión del Proyecto | 1.1.1 Acta de Constitución del proyecto | \$940,00 | | |
| | | 1.1.2 Enunciado del Alcance | \$940,00 | | |
| | | 1.2 Plan de Dirección del Proyecto | \$5.720,00 | | |
| | | 1.3 Informes de Estado del Proyecto | \$1.728,00 | | |
| | | 1.3 Reuniones Semanales | \$7.776,00 | | |
| | | 1.4 Cierre del Proyecto | \$932.104,00 | | |
| | Total Fase | | | \$949.104,00 | |
| | 2.0 Memoria Técnica | 2.1. Necesidad de Suministro del negocio | \$10.768,00 | | |
| | | 2.2.1 Diseño civil | \$4.092,00 | | |
| | | 2.2.2 Diseño eléctrico | \$4.076,00 | | |
| 2.3 Presupuesto referencial | | \$11.016,00 | | | |
| Total Fase | | | \$29.952,00 | | |
| 3.0 Permisos Habilitantes | 3.1 Aprobación de Viabilidad de CNEL | \$1.072,00 | | | |
| | 3.2 Permiso de construcción | \$1.672,00 | | | |
| | 3.3.1 Plan de manejo ambiental | \$2.432,00 | | | |
| | 3.3.2 Registro ambiental | \$14,00 | | | |
| Total Fase | | | \$5.320,00 | | |
| 4.0 Contratos | 4.1 Contratos de compraventa de terrenos | \$143.136,00 | | | |
| | 4.2 Contrato de obra civil | \$74.919,00 | | | |
| | 4.3 Contrato de obra eléctrica | \$864.916,00 | | | |
| Total Fase | | | \$1.082.968,00 | | |
| 5.0 Diseños Definitivos | 5.1.1 Diseño eléctrico de SE | \$2.244,00 | | | |
| | 5.1.2 Diseño de infraestructura de SE | \$2.284,00 | | | |
| | 5.1.3 Diseño de obra civil de SE | \$3.588,00 | | | |
| | 5.2.1 Diseño de obra eléctrica de LT | \$3.204,00 | | | |
| | 5.2.2 Diseño de infraestructura de LT | \$3.204,00 | | | |

| | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--------------------|------------------------|
| | 5.2.3 Diseño de obra civil de LT | \$3.588,00 | | |
| | | Total Fase | \$18.112,00 | |
| 6.0 Montaje | 6.1.1.1 Cimentación SE | \$3.060,00 | | |
| | 6.1.1.2 Estructura metálica | \$680,00 | | |
| | 6.1.1.3 Cerramiento | \$620,00 | | |
| | 6.1.2.1 Instrumentos y equipos de medición | \$760,00 | | |
| | 6.1.2.2 Equipos de aislamiento y protección | \$880,00 | | |
| | 6.1.2.3 Equipos de potencia | \$760,00 | | |
| | 6.1.2.4 Equipos auxiliares | \$880,00 | | |
| | 6.2.1.1 Cimentación LT | \$4.240,00 | | |
| | 6.2.1.2 Postes de hormigón | \$1.760,00 | | |
| | 6.2.2.1 Línea de distribución | \$2.400,00 | | |
| | 6.2.2.2 Herrajes y aisladores | \$880,00 | | |
| | 6.2.2.3 Seccionadores, protecciones y medición | \$2.240,00 | | |
| | | Total Fase | \$19.160,00 | |
| 7.0 Pruebas de Operación | 7.1 Pruebas preoperativas de subestación | \$2.176,00 | | |
| | 7.2 Pruebas preoperativas de la Alimentadora de 13.8 Kv | \$1.528,00 | | |
| | | Total Fase | \$3.704,00 | |
| LÍNEA BASE DEL COSTO | | Total Fases | | \$2.108.424,00 |
| | | Reserva de Contingencia | | \$ 0,00 |
| Reserva de Gestión 5% | | | | \$ 105,421.20 |
| PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | | | \$ 2,213,845.20 |

Tabla 66 - Presupuesto del Proyecto (Por fase y por tipo de recurso)

| Proyecto | Fase | Entregable | Monto \$ | | |
|--|--------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--|
| Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | 1.0 Gestión del Proyecto | Personal | \$19.208,00 | | |
| | | Materiales | | | |
| | | Maquinaria | | | |
| | | Otros | \$930.000,00 | | |
| | Total Fase | | | \$949.104,00 | |
| | 2.0 Memoria Técnica | Personal | \$29.952,00 | | |
| | | Materiales | | | |
| | | Maquinaria | | | |
| Otros | | | | | |
| Total Fase | | | \$29.952,00 | | |
| 3.0 Permisos Habilitantes | Personal | \$5.320,00 | | | |
| | Materiales | | | | |
| | Maquinaria | | | | |
| | Otros | | | | |
| Total Fase | | | \$5.320,00 | | |
| 4.0 Contratos | Personal | \$12.968,00 | | | |
| | Material | | | | |
| | Otros | \$1.070.000,00 | | | |
| | Total Fase | | | \$1.082.968,00 | |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------|--------------------|------------------------|
| | 5.0 Diseños Definitivos | Personal Materiales Maquinaria Otros | \$18.112,00 | | |
| | Total Fase | | | \$18.112,00 | |
| | 6.0 Montaje | Personal Materiales Maquinaria Otros | \$19.160,00 | | |
| | Total Fase | | | \$19.160,00 | |
| | 7.0 Pruebas de Operación | Personal Materiales Maquinaria Otros | \$3.704,00 | | |
| | | | | \$3.704,00 | |
| | TOTAL FASES | | | | \$2.108.424,00 |
| | Reserva de Contingencia | | | | \$ 0,00 |
| | Reserva de Gestión 5% | | | | \$ 105,421.20 |
| | PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | | | \$ 2,213,845.20 |

Tabla 67 - Presupuesto del proyecto (Por semana)

| Proyecto | Semana No. | Costo (\$) por Semana | Costo Acumulado por Semana |
|--|---------------|-----------------------|----------------------------|
| Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. | Semana No. 1 | \$2.064,00 | \$2.064,00 |
| | Semana No. 2 | \$1.692,00 | \$3.756,00 |
| | Semana No. 3 | \$1.692,00 | \$5.448,00 |
| | Semana No. 4 | \$1.692,00 | \$7.140,00 |
| | Semana No. 5 | \$2.260,00 | \$9.400,00 |
| | Semana No. 6 | \$2.052,00 | \$11.452,00 |
| | Semana No. 7 | \$2.052,00 | \$13.504,00 |
| | Semana No. 8 | \$2.052,00 | \$15.556,00 |
| | Semana No. 9 | \$2.052,00 | \$17.608,00 |
| | Semana No. 10 | \$2.164,00 | \$19.772,00 |
| | Semana No. 11 | \$1.412,00 | \$21.184,00 |
| | Semana No. 12 | \$1.412,00 | \$22.596,00 |
| | Semana No. 13 | \$1.412,00 | \$24.008,00 |
| | Semana No. 14 | \$1.892,00 | \$25.900,00 |
| | Semana No. 15 | \$3.188,00 | \$29.088,00 |

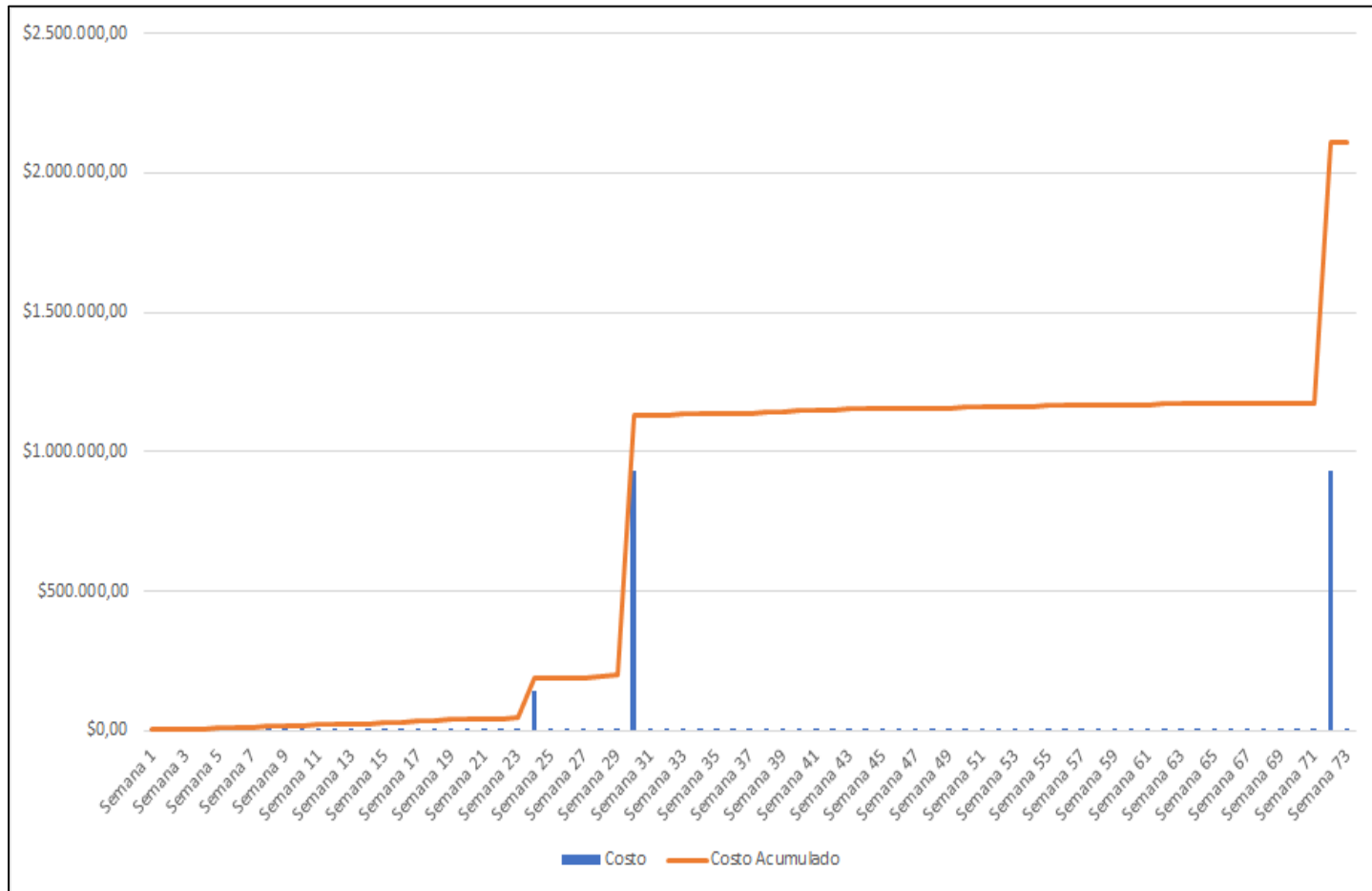
| | | | |
|--|---------------|--------------|----------------|
| | Semana No. 16 | \$2.172,00 | \$31.260,00 |
| | Semana No. 17 | \$2.340,00 | \$33.600,00 |
| | Semana No. 18 | \$2.340,00 | \$35.940,00 |
| | Semana No. 19 | \$5.040,00 | \$40.980,00 |
| | Semana No. 20 | \$1.272,00 | \$42.252,00 |
| | Semana No. 21 | \$420,00 | \$42.672,00 |
| | Semana No. 22 | \$468,00 | \$43.140,00 |
| | Semana No. 23 | \$1.716,00 | \$44.856,00 |
| | Semana No. 24 | \$141.652,00 | \$186.508,00 |
| | Semana No. 25 | \$452,00 | \$186.960,00 |
| | Semana No. 26 | \$2.244,00 | \$189.204,00 |
| | Semana No. 27 | \$1.092,00 | \$190.296,00 |
| | Semana No. 28 | \$3.188,00 | \$193.484,00 |
| | Semana No. 29 | \$5.116,00 | \$198.600,00 |
| | Semana No. 30 | \$931.092,00 | \$1.129.692,00 |
| | Semana No. 31 | \$132,00 | \$1.129.824,00 |
| | Semana No. 32 | \$2.436,00 | \$1.132.260,00 |
| | Semana No. 33 | \$2.356,00 | \$1.134.616,00 |

| | | | |
|--|---------------|------------|----------------|
| | Semana No. 34 | \$132,00 | \$1.134.748,00 |
| | Semana No. 35 | \$132,00 | \$1.134.880,00 |
| | Semana No. 36 | \$1.764,00 | \$1.136.644,00 |
| | Semana No. 37 | \$1.704,00 | \$1.138.348,00 |
| | Semana No. 38 | \$1.956,00 | \$1.140.304,00 |
| | Semana No. 39 | \$3.144,00 | \$1.143.448,00 |
| | Semana No. 40 | \$3.256,00 | \$1.146.704,00 |
| | Semana No. 41 | \$3.512,00 | \$1.150.216,00 |
| | Semana No. 42 | \$932,00 | \$1.151.148,00 |
| | Semana No. 43 | \$932,00 | \$1.152.080,00 |
| | Semana No. 44 | \$932,00 | \$1.153.012,00 |
| | Semana No. 45 | \$932,00 | \$1.153.944,00 |
| | Semana No. 46 | \$932,00 | \$1.154.876,00 |
| | Semana No. 47 | \$932,00 | \$1.155.808,00 |
| | Semana No. 48 | \$772,00 | \$1.156.580,00 |
| | Semana No. 49 | \$772,00 | \$1.157.352,00 |
| | Semana No. 50 | \$772,00 | \$1.158.124,00 |
| | Semana No. 51 | \$772,00 | \$1.158.896,00 |

| | | | |
|--|---------------|------------|----------------|
| | Semana No. 52 | \$1.372,00 | \$1.160.268,00 |
| | Semana No. 53 | \$1.332,00 | \$1.161.600,00 |
| | Semana No. 54 | \$1.332,00 | \$1.162.932,00 |
| | Semana No. 55 | \$1.332,00 | \$1.164.264,00 |
| | Semana No. 56 | \$1.252,00 | \$1.165.516,00 |
| | Semana No. 57 | \$1.908,00 | \$1.167.424,00 |
| | Semana No. 58 | \$692,00 | \$1.168.116,00 |
| | Semana No. 59 | \$532,00 | \$1.168.648,00 |
| | Semana No. 60 | \$532,00 | \$1.169.180,00 |
| | Semana No. 61 | \$532,00 | \$1.169.712,00 |
| | Semana No. 62 | \$532,00 | \$1.170.244,00 |
| | Semana No. 63 | \$532,00 | \$1.170.776,00 |
| | Semana No. 64 | \$532,00 | \$1.171.308,00 |
| | Semana No. 65 | \$532,00 | \$1.171.840,00 |
| | Semana No. 66 | \$532,00 | \$1.172.372,00 |
| | Semana No. 67 | \$532,00 | \$1.172.904,00 |
| | Semana No. 68 | \$532,00 | \$1.173.436,00 |
| | Semana No. 69 | \$532,00 | \$1.173.968,00 |

| | | | |
|---------------------------------|---------------|--------------|------------------------|
| | Semana No. 70 | \$580,00 | \$1.174.548,00 |
| | Semana No. 71 | \$772,00 | \$1.175.320,00 |
| | Semana No. 72 | \$931.316,00 | \$2.106.636,00 |
| | Semana No. 73 | \$1.788,00 | \$2.108.424,00 |
| TOTAL FASES | | | \$2.108.424,009 |
| Reserva de Contingencia | | | \$ 0,00 |
| Reserva de Gestión | | | \$105,421.20 |
| PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | | \$ 2,213,845.20 |

Figura No. 25 - Presupuesto del proyecto (Curva S)



8.5 Gestión de la Calidad.

En esta sección se encuentra el plan de gestión de la calidad en el cual se establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de la calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue creado.

Para efectos del presente proyecto se establecen como métricas de calidad: a) el índice de desempeño del cronograma, cuyo objetivo de calidad es de un $SPI \geq 0,95$; b) el índice de desempeño del costo, cuyo objetivo de calidad es de un $CPI \geq 0,95$; c) el índice de reducción de emisiones de CO_2 , cuyo objetivo de calidad es de un $R_e \geq 90\%$; y, d) la disponibilidad de la producción, cuyo objetivo de calidad es de un $H_d \geq 85\%$.

Adicionalmente, se establecen como estándar o guía para la medición de la calidad la Guía del PMBOK en materia de la gestión del proyecto; ISO 9000 en materia de construcción; ISO 14001 y TULSMA en materia ambiental; ISO 50001 en materia de eficiencia del suministro eléctrico; y Código Civil en materia de contratos.

8.5.1 Plan de Gestión de la Calidad

Tabla 68 - *Plan de Gestión de la Calidad*

| | |
|----------------------------|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
|----------------------------|--|

| Línea Base de Calidad del Proyecto | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|--|--|
| Factor de calidad relevante | Objetivo de calidad | Métrica a usar | Fórmula | Frecuencia y momento de medición | Frecuencia y momento de reporte |
| Desempeño del proyecto | $CPI \geq 0,95$ | Índice de desempeño del costo | $\frac{EV}{AC}$ | Frecuencia: Semanal Momento: | Frecuencia: Semanal Momento: |

| | | | | | |
|---|-----------------|---|--|--|---|
| | | | | Viernes en la tarde. | Lunes en la mañana. |
| Desempeño del proyecto | $SPI \geq 0,95$ | Índice de desempeño del cronograma | $\frac{EV}{PV}$ | Frecuencia: Semanal Momento: Viernes en la tarde. | Frecuencia: Semanal Momento: Lunes en la mañana. |
| Reducción de Emisiones de CO ₂ | $R_e \geq 0,90$ | Índice de Reducción de Emisiones | $\frac{\overline{E_1} - \overline{E_0}}{\overline{E_0}}$ | Frecuencia: Diario Momento: Final del día | Frecuencia: Semanal Momento: Lunes en la tarde |
| Disponibilidad de la Producción | $D \geq 0,85$ | Índice de Disponibilidad de la producción | $\frac{H_d}{H_p}$ | Frecuencia: Diario Momento: Todo el día. | Frecuencia: Semanal Momento: Lunes en la tarde |

Plan de Mejora de Procesos

Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos:

- ✓ Delimitar el proceso.
- ✓ Determinar la oportunidad de mejora.
- ✓ Tomar información sobre el proceso.
- ✓ Analizar la información levantada.
- ✓ Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.
- ✓ Aplicar las acciones correctivas.
- ✓ Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.
- ✓ Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

Matriz de Actividades de Calidad

| Paquete de Trabajo | Estándar o norma de calidad aplicable | Actividades de prevención | Actividades de control |
|---|---------------------------------------|---------------------------|---|
| 1.1.1 Acta de constitución del proyecto | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1.1.2 Enunciado del alcance | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 1.2 Plan de dirección del proyecto | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 1.3 Informe de estado del proyecto | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 1.4 Reunión semanal | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 1.5 Cierre del proyecto | Guía del PMBOK | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 2.1 Necesidad de Suministro del negocio | Metodología interna de la empresa | | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 2.2.1 Diseño Civil | ISO 9000 | Monitoreo de avance de diseño por PMO local | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 2.2.2 Diseño Eléctrico | ISO 9000 | Monitoreo de avance de diseño por PMO local | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 2.3 Presupuesto Referencial | NIFF | Monitoreo de avance de diseño por PMO local | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 3.1 Aprobación de Viabilidad de CNEL | ISO 50001 | Revisión de trámite por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 3.2 Permiso de Construcción | Norma Ecuatoriana de la Construcción | Revisión de trámite por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 3.3.1 Plan de Manejo Ambiental | ISO 14001 TULSMA | Revisión de borrador de Plan | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |

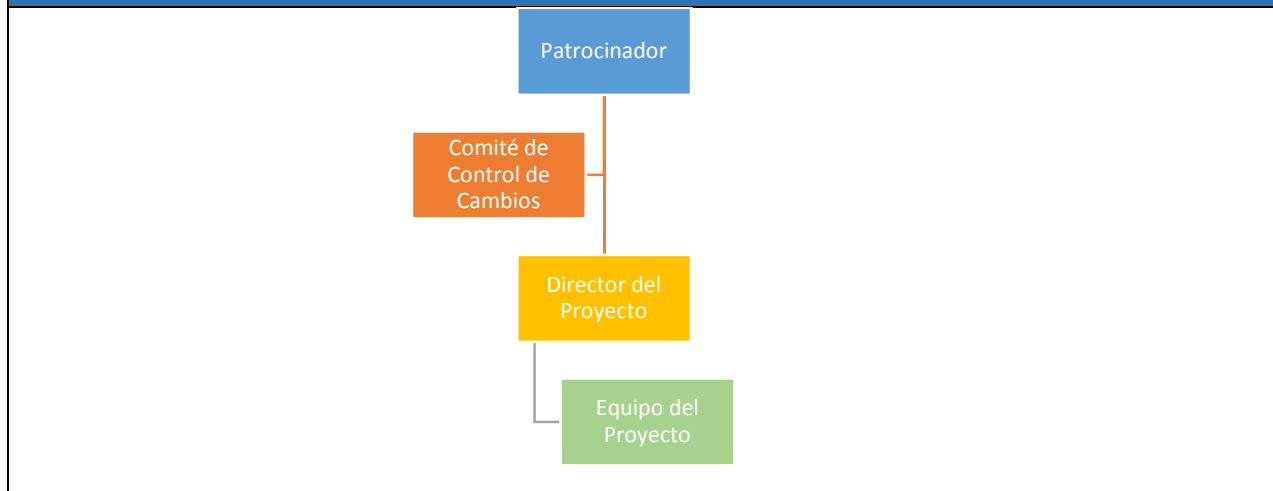
| | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| | | por asesor ambiental. | |
| 3.3.2 Registro Ambiental | ISO 14001 TULSMA | Monitoreo de avance por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 4.1 Contrato de Compraventa de Terrenos | Código Civil | Revisión de borrador de contrato por asesor jurídico. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 4.2 Contrato de Obra Eléctrica | Código Civil | Revisión de borrador de contrato por asesor jurídico. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 4.3 Contrato de Obra Civil | Código Civil | Revisión de borrador de contrato por asesor jurídico. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.1.1 Diseño Eléctrico de SE | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.1.2 Diseño de Infraestructura de SE | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.1.3 Diseño de Obra Civil de SE | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.2.1 Diseño Eléctrico de LT | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.2.2 Diseño de Infraestructura de LT | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 5.2.3 Diseño de Obra Civil de LT | ISO 9000 | Revisión de diseño por PMO local. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.1.1 Cimentación de SE | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---|
| 6.1.1.2 Estructura Metálica | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.1.3 Cerramiento | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.2.1 Instrumentos y Equipos de Medición | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.2.2 Equipos de Aislamiento y Protección | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.2.3 Equipos de Potencia | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.1.2.4 Equipos Auxiliares | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.2.1.1 Cimentación de LT | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.2.1.2 Postes de Hormigón | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.2.2.1 Línea de Distribución | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.2.2.2 Herrajes y Aisladores | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 6.2.2.3 Seccionadores, protección y medición | ISO 50001 | Fiscalización de Obra | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| 7.1 Pruebas pre-operativas de Subestación | ISO 50001 ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Revisión de resultados de pruebas. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |

| | | | |
|---|--|--|---|
| 7.2 Pruebas pre-operativas de Alimentadora de 13.8 Kv | ISO 50001 ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | Revisión de resultados de pruebas. | Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador |
| Roles para la Gestión de la Calidad | | | |
| Patrocinador | Objetivos del rol: | Responsable ejecutivo y final por la calidad del proyecto. | |
| | Funciones del rol: | Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad. | |
| | Niveles de autoridad: | Aplicar a discreción los recursos de la empresa para el proyecto, renegociar contratos. | |
| | Reporta a: | N/A | |
| | Supervisa a: | Director de Proyecto | |
| | Requisitos de conocimientos: | Dirección de proyectos y gestión en general. | |
| | Requisitos de habilidades: | Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, y solución de conflictos. | |
| | Requisitos de experiencia: | Más de 10 años de experiencia en el ramo. | |
| Director de Proyecto | Objetivos del rol: | Gestionar la calidad operativamente. | |
| | Funciones del rol: | Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o disponer su reproceso, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas. | |
| | Niveles de autoridad: | Exigir el cumplimiento de los entregables al equipo del proyecto. | |
| | Reporta a: | Patrocinador | |
| | Supervisa a: | Equipo de Proyecto | |
| | Requisitos de conocimientos: | Gestión de proyectos | |
| | Requisitos de habilidades: | Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, y solución de conflictos. | |

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------|---|
| | Requisitos de experiencia: | 4 años de experiencia en el cargo. |
| Miembros de Equipo de Proyecto | Objetivos del rol: | Elaborar los entregables con la calidad requerida y según estándares. |
| | Funciones del rol: | Elaborar los entregables. |
| | Niveles de autoridad: | Aplicar los recursos asignados. |
| | Reporta a: | Director del proyecto |
| | Supervisa a: | N/A |
| | Requisitos de conocimientos: | Gestión de proyectos y las especialidades de acuerdo con los entregables asignados. |
| | Requisitos de habilidades: | Específicas según los entregables. |
| | Requisitos de experiencia: | Específicas según los entregables. |

Organigrama para la Calidad del Proyecto



Documentos Normativos para la Calidad

| | |
|-----------------------|---|
| Procedimientos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para mejoras de procesos del proyecto. ✓ Para auditorías de procesos ✓ Para reuniones mensuales de aseguramiento de calidad ✓ Para resoluciones de problemas |
| Plantillas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Métricas ✓ Plan de Gestión de la Calidad |

| | |
|---|--|
| Formatos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Métricas ✓ Línea base de la Calidad ✓ Plan de Gestión de la Calidad |
| Lista de Chequeo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ De métricas ✓ De auditorías ✓ De acciones correctivas |
| Procesos de Gestión de Calidad | |
| Enfoque de aseguramiento de la calidad | <p>El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente el desempeño del trabajo, los resultados del control de calidad, y sobre todo las métricas.</p> <p>De esta manera se descubrirá tempranamente cualquier necesidad de auditoría de procesos, o de mejora de procesos</p> <p>Los resultados se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas</p> <p>Asimismo, se verificará que dichas solicitudes de cambio, y/o acciones correctivas/preventivas se hayan ejecutado y hayan sido efectivas.</p> |
| Enfoque de control de la calidad | <p>El control de calidad se ejecutará revisando los entregables para ver si están conformes o no.</p> <p>Los resultados de estas mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de aseguramiento de calidad.</p> <p>Asimismo, en este proceso se hará la medición de las métricas y se informarán al proceso de aseguramiento de calidad.</p> <p>Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes.</p> <p>Para los defectos detectados se tratará de detectar las causas raíces de los defectos para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas.</p> |
| Enfoque de mejora de procesos | <p>Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitar el proceso 2. Determinar la oportunidad de mejora 3. Tomar información sobre el proceso |

| | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso |
|--|---|

8.5.2 Plan de Mejoras de Procesos

Tabla 69 - *Plan de Mejoras de Procesos*

| Plan de Mejoras de Procesos |
|---|
| <p>Cada vez que se deba mejorar un proceso se deberán seguir los pasos a detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir situación actual del proceso. ✓ Evaluar el proceso. ✓ Aplicar proceso de facilitación de talleres para identificación de oportunidades de mejora. ✓ Conectar las mejoras del proceso con la cadena de valor de la empresa. ✓ Identificar y evaluar los beneficios de las alternativas de mejora. ✓ Seleccionar alternativas que maximicen los beneficios. ✓ Implementar alternativas seleccionadas de mejora. ✓ Verificar que la implementación de mejora ha sido efectiva. ✓ Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas partes del proceso. |

8.5.3 Métricas de Calidad

Tabla 70 - *Métricas de Calidad*

| Métrica de: | | | |
|---|--|-----------------|---|
| Producto | | Proyecto | X |
| Factor de Calidad Relevante | | | |
| Desempeño del Proyecto | | | |
| Definición de Factor de Calidad | | | |
| <p>El desempeño del proyecto se define como el cumplimiento de la línea base del cronograma y del presupuesto del proyecto. Este factor de calidad es relevante pues permitirá al equipo de proyecto lograr el margen de utilidad que ha sido calculado para el proyecto, caso contrario el proyecto podría no generar utilidades o más aún, podría generar pérdidas.</p> <p>Por otro lado, el atraso en la entrega de los productos que espera el cliente puede ocasionar problemas contractuales.</p> | | | |
| Propósito de la Métrica | | | |
| La métrica se desarrolla para monitorear el desempeño del proyecto en cuanto a cumplimiento de sus líneas bases (cronograma y presupuesto), y poder tomar las acciones preventivas o correctivas en forma oportuna según corresponda. | | | |
| Definición Operacional | | | |
| El director del proyecto actualizará el sistema EVM en el MS Project, en la tarde del viernes de cada semana, y calculara el CPI (Cost Perfomance Index) y el SPI Schedule Perfomance Index), obteniendo de esta forma los ratios de desempeño del proyecto, los cuales se tendrán disponibles en la mañana los lunes de cada semana. | | | |
| Método de Medición | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se recabará información de avances reales, valor ganado, fechas de inicio y fin real, trabajo real, y costo real, los cuales se ingresarán en el MS Project. ✓ El MS Project calculará los índices SPI y CPI. Los resultados del cálculo del SPI y CPI se trasladarán al Informe Semanal de Proyecto. ✓ Se revisará el informe con el Patrocinador y se tomarán las acciones pertinentes (correctivas y/o preventivas). | | | |

| |
|---|
| ✓ Se informará al cliente de dichas acciones de ser el caso. |
| Resultado Deseado |
| ✓ CPI: Valor acumulado no menor de 0.95 ✓ SPI: Valor acumulado no menor de 0.95 |
| Enlace con Objetivos Organizacionales |
| El cumplimiento de estas métricas es indispensable para poder obtener la utilidad deseada del proyecto, lo cual a su vez posibilitará el crecimiento de la empresa y la optimización del proceso de trituración de áridos pétreos. |
| Responsable del Factor de Calidad |
| La persona operativamente responsable de vigilar el factor de calidad, los resultados de la métrica, y de promover las mejoras de procesos que sean necesarias para lograr los objetivos de calidad planteados, es el director del proyecto en primera instancia, pero la responsabilidad última de lograr la rentabilidad del proyecto y el cumplimiento de los plazos recae en forma ejecutiva en el Patrocinador del proyecto. |

8.5.4 Lista de Verificación de Calidad

Tabla 71 - *Lista de Verificación de Calidad*

| Listas de Paquetes de Trabajo para Medir Calidad | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|---------------------------|
| Paquete de trabajo | Estándar o norma de calidad aplicable | Resultado de verificación (Cumple/No cumple) | Acción correctiva tomada | Resultado obtenido |
| 1.1.1 Acta de constitución del proyecto | Guía del PMBOK | | | |
| 1.1.2 Enunciado del alcance | Guía del PMBOK | | | |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|--|
| 1.2 Plan de dirección del proyecto | Guía del PMBOK | | | |
| 1.3 Informe de estado del proyecto | Guía del PMBOK | | | |
| 1.4 Reunión semanal | Guía del PMBOK | | | |
| 1.5 Cierre del proyecto | Guía del PMBOK | | | |
| 2.1 Necesidad de Suministro del negocio | Formato exigido por la empresa | | | |
| 2.2.1 Diseño Civil | ISO 9000 | | | |
| 2.2.2 Diseño Eléctrico | ISO 9000 | | | |
| 2.3 Presupuesto Referencial | NIFF | | | |
| 3.1 Aprobación de Viabilidad de CNEL | ISO 50001 | | | |
| 3.2 Permiso de Construcción | Norma Ecuatoriana de la Construcción | | | |
| 3.3.1 Plan de Manejo Ambiental | ISO 14001 TULSMA | | | |

| | | | | |
|---|-------------------------|--|--|--|
| 3.3.2 Registro Ambiental | ISO 14001 TULSMA | | | |
| 4.1 Contrato de Compraventa de Terrenos | Código Civil | | | |
| 4.2 Contrato de Obra Eléctrica | Código Civil | | | |
| 4.3 Contrato de Obra Civil | Código Civil | | | |
| 5.1.1 Diseño Eléctrico de SE | ISO 9000 | | | |
| 5.1.2 Diseño de Infraestructura de SE | ISO 9000 | | | |
| 5.1.3 Diseño de Obra Civil de SE | ISO 9000 | | | |
| 5.2.1 Diseño Eléctrico de LT | ISO 9000 | | | |
| 5.2.2 Diseño de Infraestructura de LT | ISO 9000 | | | |

| | | | | |
|---|---------------------------------|--|--|--|
| 5.2.3 Diseño de Obra Civil de LT | ISO 9000 | | | |
| 6.1.1.1 Cimentación de SE | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 6.1.1.2 Estructura Metálica | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 6.1.1.3 Cerramiento | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 6.1.2.1 Instrumentos y Equipos de Medición | ISO 50001 | | | |
| 6.1.2.2 Equipos de Aislamiento y Protección | ISO 50001 | | | |
| 6.1.2.3 Equipos de Potencia | ISO 50001 | | | |
| 6.1.2.4 Equipos Auxiliares | ISO 50001 | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 6.2.1.1 Cimentación de LT | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 6.2.1.2 Postes de Hormigón | ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 6.2.2.1 Línea de Distribución | ISO 50001 | | | |
| 6.2.2.2 Herrajes y Aisladores | ISO 50001 | | | |
| 6.2.2.3 Seccionadores, protección y medición | ISO 50001 | | | |
| 7.1 Pruebas pre-operativas de Subestación | ISO 50001 ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |
| 7.2 Pruebas pre-operativas de Alimentadora de 13.8 Kv | ISO 50001 ISO 9000 ISO 14001 TULSMA | | | |

8.6 Gestión de los Recursos Humanos.

En esta sección se encuentra el plan para la gestión de los recursos humanos asignados al proyecto, donde se describe cómo los roles y responsabilidades, las comunicaciones y la gestión de personal serán tratados y estructurados.

También, se incluye la estructura orgánica del proyecto que define los niveles jerárquicos dentro del mismo; y la matriz RACI donde se define por cada paquete de trabajo quién tiene la responsabilidad de ejecutar el trabajo para completarlo, quién administra o aprueba el paquete de trabajo, quién debe ser consultado respecto al paquete de trabajo, y a quién se le debe informar sobre el estado y avance del paquete de trabajo.

Finalmente, se incluye una descripción detallada de los roles necesarios para el presente proyecto, la misma contiene información como el objetivo del rol, sus responsabilidades, funciones, los niveles de autoridad, y requisitos del rol (habilidades, conocimientos, experiencia).

8.6.1 Plan de Gestión de los Recursos Humanos

Tabla 72 - *Plan de Gestión de Recursos Humanos*

| | |
|----------------------------|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
|----------------------------|--|

| Plan de Gestión de los Recursos Humanos |
|--|
| <p>El proyecto en su parte inicial cuenta con un equipo pequeño preasignado; formado básicamente por el director del Proyecto, Patrocinador y los profesionales que realizarán los diseños y Planos del proyecto. A medida que avanza las etapas y fases del proyecto se irá adquiriendo el personal especializado para cada actividad del proyecto.</p> <p>Para la formación del equipo del proyecto se emplean herramientas y técnicas, que serán útiles para identificar el equipo, designar roles, responsabilidades, funciones y autoridad de los miembros; entre las cuales tenemos:</p> |

- ✓ Organigramas jerárquicos de puestos de trabajo.
- ✓ Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)
- ✓ Formatos de descripción de Roles y Responsabilidades

Capacitación, entrenamiento, mentoring requerido

- ✓ Se planifica una sesión de transferencia de conocimientos en el área de Gestión de proyectos para lo cual se deberá generar el material correspondiente.
- ✓ Se aplicarán para la sesión de transferencia de conocimientos y de acompañamiento las herramientas aprendidas en la MGP y PMBOK.

Cumplimiento de regulaciones, pactos y políticas

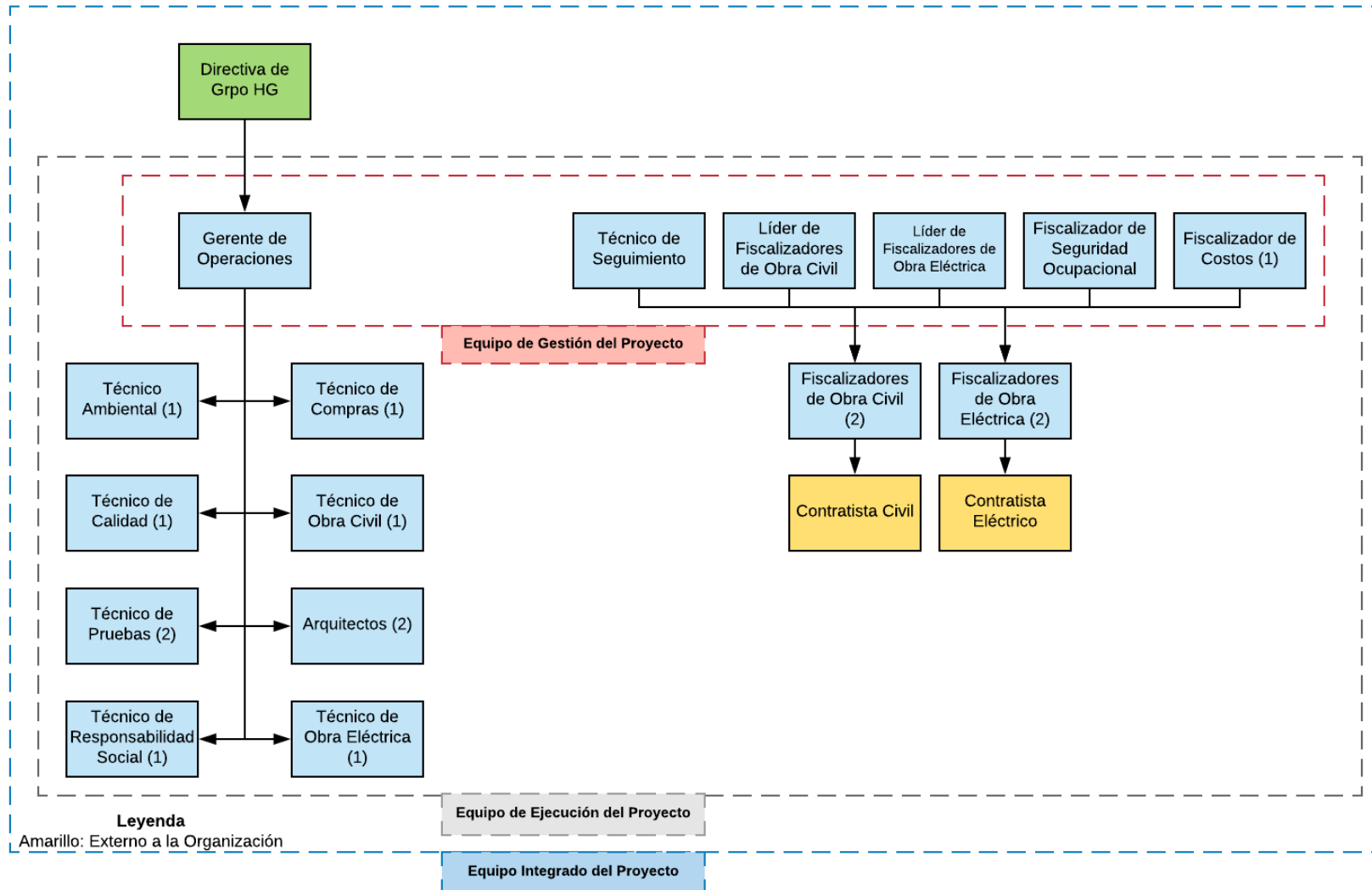
- ✓ Las empresas contratistas deben cumplir con las normas de seguridad laboral, aplicables al área de la construcción.
- ✓ Las empresas proveedoras de los equipos deben cumplir con las normas de importación y desaduanización vigentes en el país.
- ✓ Durante la ejecución de la obra deben cumplirse con la normativa ambiental vigente.
- ✓ Deberá informarse con anterioridad la fecha en que ingresarán a ejecutar los trabajos las empresas contratistas.

Requerimientos de seguridad

- ✓ Las empresas contratistas deberán cumplir con las medidas de seguridad industrial establecidas para sus trabajadores, el cual deberá incluir chalecos reflectivos, cascos, guantes y orejeras para el personal que esté expuesto a niveles altos de ruido.
- ✓ La salida de material y maquinaria deberá ser autorizado por el director del Proyecto y/o el Ingeniero Residente de Obra designado por el contratista y que estará a cargo de la supervisión y control de los trabajos.
- ✓ No se permitirán a las empresas contratistas que realicen las cancelaciones de sueldos y salarios en el sitio de la obra.

8.6.2 Estructura Organizacional del Proyecto

Figura No. 26 - Organigrama del Proyecto



8.6.3 Lista de los Recursos del Proyecto

En esta matriz se incluyen todos los recursos humanos que forman parte del proyecto: así como también se incluye a los contratistas que si bien son recursos externos ejecutan tareas dentro del proyecto y por lo tanto tendrán responsabilidades sobre el proyecto.

Tabla 73 - Lista de Recursos del Proyecto

| Nombre de Tareas | Nombre del Recurso | Total Suma de Costo | Total Suma de Trabajo |
|-----------------------------|---|---------------------|------------------------|
| Contratos | Arquitecto 1 | 768 | 96 |
| | Arquitecto 2 | 640 | 80 |
| | Contratista Civil | 70000 | 16 |
| | Contratista Eléctrico | 860000 | 16 |
| | Directiva del Grupo HG | 3120 | 52 |
| | Gerente de Operaciones | 2080 | 52 |
| | Líder Fiscalizador Obra Civil | 1260 | 63 |
| | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 1260 | 63 |
| | Técnico Ambiental | 416 | 52 |
| | Técnico de Calidad | 416 | 52 |
| | Técnico de Compras | 992 | 124 |
| | Técnico de Responsabilidad Social | 416 | 52 |
| | Técnico Obra Civil | 800 | 100 |
| | Técnico Obra Eléctrica | 800 | 100 |
| | Terrenos | 140000 | 0 |
| | Contratos Total | | \$ 1,082,968.00 |
| Diseños Definitivos | Arquitecto 1 | 384 | 48 |
| | Arquitecto 2 | 384 | 48 |
| | Gerente de Operaciones | 9400 | 235 |
| | Líder Fiscalizador Obra Civil | 3760 | 188 |
| | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 1880 | 94 |
| | Técnico Obra Civil | 1536 | 192 |
| | Técnico Obra Eléctrica | 768 | 96 |
| | Diseños Definitivos Total | | \$ 18,112.00 |
| Gestión del Proyecto | Contratista Civil | 70000 | 40 |
| | Contratista Eléctrico | 860000 | 40 |
| | Directiva del Grupo HG | 1440 | 24 |
| | Fiscalizador de Costos | 720 | 72 |
| | Fiscalizador de Seguridad y Salud Ocupacional | 720 | 72 |
| | Gerente de Operaciones | 10560 | 264 |

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------|
| | Líder Fiscalizador Obra Civil | 1440 | 72 |
| | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 1440 | 72 |
| | Técnico de Compras | 320 | 40 |
| | Técnico de Seguimiento | 2568 | 321 |
| Gestión del Proyecto Total | | \$ 949,208.00 | 1017 |
| Memoria Técnica | Arquitecto 1 | 2776 | 347 |
| | Arquitecto 2 | 2792 | 349 |
| | Directiva del Grupo HG | 240 | 4 |
| | Fiscalizador de Costos | 320 | 32 |
| | Gerente de Operaciones | 2800 | 70 |
| | Líder Fiscalizador Obra Civil | 1320 | 66 |
| | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 640 | 32 |
| | Técnico Ambiental | 1728 | 216 |
| | Técnico de Calidad | 3136 | 392 |
| | Técnico de Compras | 3136 | 392 |
| | Técnico de Responsabilidad Social | 1728 | 216 |
| | Técnico Obra Civil | 4672 | 584 |
| | Técnico Obra Eléctrica | 4664 | 583 |
| Memoria Técnica Total | | \$ 29,952.00 | 3283 |
| Montaje | Fiscalizador Obra Civil 1 | 4360 | 436 |
| | Fiscalizador Obra Civil 2 | 6000 | 600 |
| | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 6280 | 628 |
| | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 2520 | 252 |
| | Montaje Total | | \$ 19,160.00 |
| Permisos Habilitantes | Arquitecto 1 | 168 | 21 |
| | Arquitecto 2 | 152 | 19 |
| | Gerente de Operaciones | 1280 | 32 |
| | Técnico Ambiental | 752 | 94 |
| | Técnico de Compras | 32 | 4 |
| | Técnico de Seguimiento | 1848 | 231 |
| | Técnico Obra Civil | 544 | 68 |
| | Técnico Obra Eléctrica | 544 | 68 |
| Permisos Habilitantes Total | | \$ 5,320.00 | 537 |
| Pruebas de Operación | Líder Fiscalizador Obra Civil | 1100 | 55 |
| | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 940 | 47 |
| | Técnico de Pruebas 1 | 832 | 104 |
| | Técnico de Pruebas 2 | 832 | 104 |

| | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------------|
| Pruebas de Operación Total | \$ 3,704.00 | 310 |
| TOTAL | \$ 2,108,424.00 | 8882 |

8.6.4 Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

Tabla 74 - Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

| EDT | Paquete de Trabajo | SP | PM | TS | LFOC | FOC1 | FOC2 | LFOE | FOE1 | FOE2 | FC | FSSO | TA | TC | TRS | TC _o | TOC | TOE | A1 | A2 | TP1 | TP2 | CE | CC |
|-------|--|----|----|----|------|------|------|------|------|------|----|------|----|----|-----|-----------------|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|
| 1.1.1 | Acta de Constitución del Proyecto | A | R | I | I | I | I | I | I | I | I | I | C | C | C | C | C | C | C | C | I | I | | |
| 1.1.2 | Enunciado del Alcance | A | R | I | I | I | I | I | I | I | I | I | C | C | C | C | C | C | C | C | I | I | | |
| 1.2 | Plan de Dirección del Proyecto | A | R | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |
| 1.3 | Informes de Seguimiento (1 a 72) | I | A | R | C | | | C | | | C | C | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | Reuniones Semanales de Coordinación (1 a 72) | A | R | C | C | | | C | | | C | C | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | Cierre del Proyecto | A | R | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| 6.1.1.3 | Cerramiento | A | I | | C | C | C | | | | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.1.2.1 | Instrumentos y Equipos de Medición | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.1.2.2 | Equipos de Aislamiento y Protección | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.1.2.3 | Equipos de Potencia | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.1.2.4 | Equipos Auxiliares | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.2.1.1 | Cimentación LT | A | I | | C | C | C | | | | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.2.1.2 | Postes de Hormigón | A | I | | C | C | C | | | | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.2.2.1 | Línea de Distribución | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.2.2.2 | Herrajes y Aisladores | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |
| 6.2.2.3 | Seccionadores, Protección y Medición | A | I | | | | | C | C | C | | | | | | | | | | | R | R |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| 7.1 | Pruebas preoperativas de Subestación | A | I | | C | | | C | | | | | | | | | | | | R | R | R | R |
| 7.2 | Pruebas preoperativas de la Alimentadora de 13.8 Kv | A | I | | C | | | C | | | | | | | | | | | | R | R | R | R |

R: Responsable de ejecución; A: Responsable último; C: Persona a consultar; I: Persona a informar

8.7 Gestión de las Comunicaciones.

En esta sección se encuentra el plan de gestión de las comunicaciones el cual describe cómo, cuándo y por medio de quién es administrada y difundida la información del proyecto.

También, se presenta la matriz de comunicaciones del proyecto donde se establece el contenido, formato, nivel de detalle, responsable de comunicar, grupo receptor, metodología o tecnología a usar, y frecuencia de la comunicación.

A continuación, se muestran los entregables del grupo de procesos orientados a definir la gestión de las comunicaciones del proyecto.

8.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

Tabla 75 - *Plan de Gestión de las Comunicaciones*

| | |
|----------------------------|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
|----------------------------|--|

| Comunicaciones del Proyecto | | | | | | | |
|---|-------------|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------|--------------------|
| Ver matriz de comunicaciones del proyecto – versión 1. | | | | | | | |
| Procedimiento para tratar incidentes | | | | | | | |
| Se captan las polémicas a través de la observación y conversación, o de alguna persona o grupo que los exprese formalmente. | | | | | | | |
| Se codifican y registran las polémicas en el Registro de Control de Polémicas: | | | | | | | |
| Registro de Control de Polémicas | | | | | | | |
| Código | Descripción | Involucrados | Enfoque de solución | Acciones de solución | Responsable | Fecha | Resultado Obtenido |
| | | | | | | | |

Se revisa el Registro de Control de Polémicas en las reuniones semanales de coordinación para:

- ✓ Determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable para su solución, un plazo de solución, y registrar la programación de estas soluciones en el Registro de Control.
- ✓ Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas.
- ✓ Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones.

En caso de que una polémica no pueda ser resuelta o en caso de que haya evolucionado hasta convertirse en un problema, deberá ser abordada y escalada al director del Proyecto, Equipo de Proyecto, Patrocinador.

Procedimiento para actualizar el Plan de Gestión de Comunicaciones

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que exista:

- ✓ Una solicitud de cambio aprobada que impacte el Plan de Proyecto.
- ✓ Una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.
- ✓ Personas que ingresan o salen del proyecto.
- ✓ Cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto.
- ✓ Cambios en la matriz autoridad versus influencia de los interesados.
- ✓ Solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales.
- ✓ Quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
- ✓ Evidencias de resistencia al cambio.

Evidencias de deficiencias de comunicación.

Guías para eventos de comunicación

Guías para Reuniones

Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

- ✓ Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- ✓ Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- ✓ Se debe empezar puntual.
- ✓ Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles, los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- ✓ Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
- ✓ Se debe terminar puntual.
- ✓ Se debe emitir un Acta de Reunión respectiva con la firma de los participantes.

Guías para Correo Electrónico

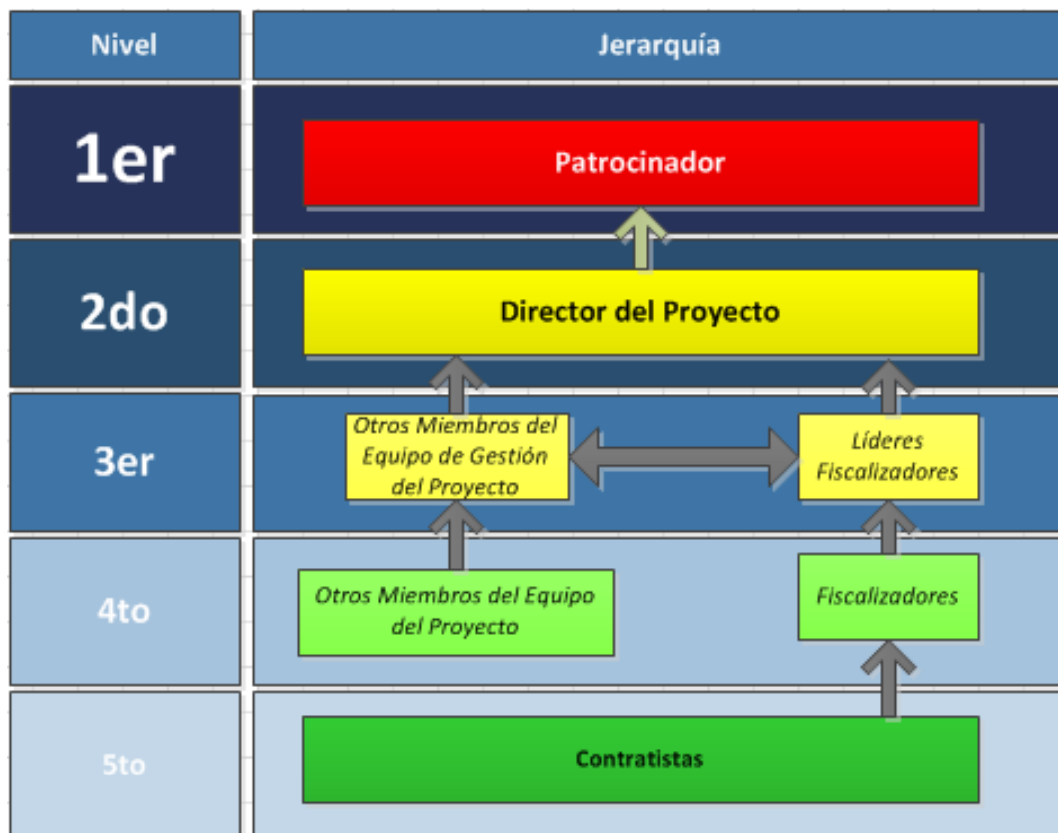
Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

- ✓ Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y el Cliente deberán ser enviados por el Project Manager con copia al Patrocinador, para establecer una sola vía formal de comunicación con el Cliente.
- ✓ Los enviados por el Cliente y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al Project Manager y el Patrocinador (si es que éstos no han sido considerados en el reparto), para que todas las comunicaciones con el Cliente estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.

Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto deberán ser copiados a la lista del grupo del proyecto que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

8.7.2 Diagrama de Flujo de Información del Proyecto

Figura No. 27 - Diagrama de Flujo de Información del Proyecto



8.7.3 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 76- Matriz de Comunicaciones del Proyecto

| Información | Contenido | Formato | Nivel de Detalle | Responsable de Comunicar | Grupo Receptor | Metodología o Tecnología | Frecuencia de Comunicación |
|----------------------------|---|-----------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|
| Iniciación del proyecto | Datos y comunicaciones sobre la iniciación del proyecto | Acta de Constitución del Proyecto | Medio | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Una sola vez |
| | Datos preliminares sobre el alcance del proyecto | Enunciado del alcance | Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Una sola vez |
| Planificación del proyecto | Planificación detallada del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, y Adquisiciones | Plan de Gestión del Proyecto | Muy Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Una sola vez |
| Ejecución del proyecto | | | | | | | |
| | Definición técnica del proyecto (diseños y costos preliminares) | Memoria técnica | Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Una sola vez |
| | Autorización de entidades reguladoras pertinentes para ejecución del proyecto. | Permisos habilitantes | Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| | Aspectos generales, participantes, costos de compra de terrenos y contratistas. | Contratos | Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------------------------------------|----------|-----------------------|---|---|--------------|
| | Diseño definitivo de la Subestación y línea de abastecimiento de 13.8 Kv. | Planos, Especificaciones técnicas | Muy Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| | Informe sobre cumplimiento de líneas bases del proyecto (alcance, costo, calidad) | Informe de fiscalización de montaje | Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| | Información sobre el desempeño de la subestación y línea de abastecimiento en diferentes escenarios. | Informe de Pruebas de operación | Muy Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| Desempeño del proyecto | Estado Actual (EVM), Progreso (EVM), Pronóstico de Tiempo y Costo, Problemas y -pendientes | Informe de Estado del Proyecto | Muy Alto | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| Coordinación del proyecto | Información detallada de las reuniones de coordinación del proyecto que incluyen la agenda tratada y los compromisos establecidos. | Formato de Acta de Reunión | Medio | Director del Proyecto | Patrocinador y convocados a las reuniones semanales de coordinación | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Semanal |
| Cierre del proyecto | Datos y comunicación sobre el cierre del proyecto | Cierre del Proyecto | Medio | Director del Proyecto | Patrocinador, Equipo del proyecto, participantes de capacitación | Documento digital (PDF), vía correo electrónico | Una sola vez |

8.8 Gestión de los Riesgos.

En esta sección se incluye el plan de gestión de riesgos el cual describe la metodología, los roles y responsabilidades, el presupuesto, la periodicidad, y los formatos a utilizar en la gestión de los riesgos.

También, se muestra el registro de riesgos donde se realiza una descripción de los riesgos, su causa raíz, el disparador, a que entregable o entregables están asociados, y su valoración en función de la probabilidad de ocurrencia e impacto sobre el proyecto.

Finalmente, se incluye el plan de respuesta a los riesgos donde se complementa la información de la matriz de registro de riesgos y se definen respuestas a los riesgos, quién es el encargado de implementar dichas respuestas, y el plan de contingencia para los riesgos.

A continuación, se muestran los entregables del grupo de procesos orientados a definir la gestión de los riesgos del proyecto.

8.8.1 Plan de Gestión de los Riesgos

Tabla 77 - Plan de Gestión de los Riesgos

| | |
|----------------------------|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
|----------------------------|--|

| Metodología de Gestión de Riesgos | | | |
|--|--|----------------|--|
| Proceso | Descripción | Herramientas | Fuentes de Información |
| Planificación de la gestión de los riesgos | Elaborar el plan para la gestión de riesgos del proyecto | Guía del PMBOK | ✓ Patrocinador ✓ Usuarios ✓ Director del Proyecto ✓ Equipo del Proyecto |

| | | | |
|--|--|----------------------------------|---|
| Identificación de riesgos | Identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. | Lista de chequeo de riesgos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrocinador ✓ Usuarios ✓ Director del Proyecto ✓ Equipo del Proyecto ✓ Archivos históricos de proyectos. |
| Análisis cualitativo de riesgos | Evaluar probabilidad e impacto y establecer clasificación de importancia. | Matriz de probabilidad e impacto | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrocinador ✓ Usuarios ✓ Director del Proyecto ✓ Equipo del Proyecto |
| Análisis cuantitativo de riesgos | No se realizará | No aplica | No aplica |
| Planificación de respuesta a los riesgos | Definir la respuesta a los riesgos identificados y planificar su ejecución | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrocinador ✓ Usuarios ✓ Director del Proyecto ✓ Equipo del Proyecto ✓ Archivos históricos de proyectos |

Roles y Responsabilidades de la Gestión de Riesgos

| Proceso | Roles | Personas | Responsabilidades |
|---|--|----------|--|
| Planificación de Gestión de los Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | | Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad |
| Identificación de Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | | Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| Análisis Cualitativo de Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | | Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad |
| Análisis Cuantitativo de Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | No aplica | No aplica |
| Planificación de Respuesta a los Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | | Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad |
| Seguimiento y Control del Riesgos | Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros | | Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad |

Periodicidad de la Gestión de Riesgos

| Proceso | Momento de ejecución | Entregable de EDT | Periodicidad de ejecución |
|---|---|---|---------------------------|
| Planificación de Gestión de los Riesgos | Al inicio del proyecto | 1.2 Plan de Dirección del Proyecto | Una vez |
| Identificación de Riesgos | Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto | 1.2 Plan de Dirección del Proyecto 1.4. Reunión semanal de monitoreo y Control | Una vez semanal |
| Análisis Cualitativo de Riesgos | Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto | 1.2 Plan de Dirección del Proyecto | Una vez semanal |

| | | | |
|--|---|---|-----------------|
| | | 1.4. Reunión semanal de monitoreo y Control | |
| Planificación de Respuesta a los Riesgos | Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto | 1.2 Plan de Dirección del Proyecto 1.4. Reunión semanal de monitoreo y Control | Una vez semanal |
| Seguimiento y Control del Riesgo | En cada etapa del proyecto | 1.4. Reunión semanal de monitoreo y Control | Semanal |
| Formato de la Gestión de Riesgos | | | |
| Planificación de Gestión de los Riesgos | | Plan de Gestión de Riesgo | |
| Identificación de Riesgos | | Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos | |
| Análisis Cualitativo de Riesgos | | Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos | |
| Planificación de Respuesta a los Riesgos | | Plan de Respuesta a los Riesgos | |
| Seguimiento y Control del Riesgo | | Informe de Monitoreo de Riesgos Solicitud de cambio Acción correctiva | |

8.8.2 Matriz de Riesgo P-I (Probabilidad e Impacto)

Tabla 78 - Matriz de Riesgo P-I (Probabilidad e Impacto)

| Exposición | | Impacto | | | | |
|--------------|------|---------|-------|------|------|------|
| | | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,80 |
| Probabilidad | 0,05 | 0,0025 | 0,005 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| | 0,10 | 0,005 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,08 |
| | 0,20 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,16 |
| | 0,40 | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,16 | 0,32 |
| | 0,80 | 0,04 | 0,08 | 0,16 | 0,32 | 0,64 |

8.8.3 Definición de Escala de Exposición de un riesgo sobre los Objetivos

Principales del Proyecto

Tabla 79 - Escala de Exposición de Riesgos.

| Objetivos del Proyecto | Escala de Exposición | | | | |
|------------------------|---|--|---|---|--|
| | Muy Bajo $0,0025 < X \leq 0,02$ | Bajo $0,02 < X \leq 0,08$ | Moderado $0,08 < X \leq 0,16$ | Alto $0,16 < X \leq 0,32$ | Muy Alto $X \geq 0,32$ |
| Costo | Incremento $X \approx 0$ | Incremento $X \leq 3\%$ | Incremento $3\% < X \leq 5\%$ | Incremento $5\% < X \leq 15\%$ | Incremento $X > 15\%$ |
| Tiempo | Incremento $X \approx 0$ | Incremento $X \leq 3\%$ | Incremento $3\% < X \leq 5\%$ | Incremento $5\% < X \leq 15\%$ | Incremento $X > 15\%$ |
| Alcance | Desviación del alcance poco perceptible | Áreas secundarias afectadas | Áreas principales afectadas | Componentes no aceptados por el patrocinador. | Proyecto no aceptado por el patrocinador. |
| Calidad | Disminución de calidad poco perceptible | Afectación de los entregables subsanable fácilmente. | Afectación requiere aprobación del Director del Proyecto. | Afectación inaceptable para el Director del Proyecto. | Afectación inaceptable para el Patrocinador. |

Tabla 80 - Análisis Cualitativo de Riesgos.

| Código del Riesgo | Descripción | Riesgo Identificado | Causa Raíz | Disparador | Entregables Afectados | Probabilidad | Objetivo Afectado | Impacto | Probabilidad x Impacto | Costo asociado | VME |
|----------------------|--|---|--|--|--|--------------|-------------------|---------|------------------------|----------------|-------------|
| R1 (Ruta Crítica) | Actividades de ruta crítica | Retraso en actividad de la ruta crítica del proyecto | Cambio de prioridades en el portafolio de proyectos | Recursos asignados priorizan otras actividades operativas | Todo el proyecto | 0,05 | Alcance | | | \$1.199.880,00 | \$19.449,40 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,16 | 0,008 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,16 | 0,008 | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,0162 | | |
| R2 (Ruta Crítica) | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra civil del proyecto Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra eléctrica del proyecto | Demora en aprobación de diseños preliminares civil y eléctrico | Los diseños no cubren las expectativas del patrocinador | No aprobación de diseños en primera revisión | Diseño Eléctrico Diseño Civil | 0,40 | Alcance | 0,40 | 0,16 | \$8.168,00 | \$3.267,20 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,08 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,20 | 0,08 | | |
| | | | | | | | Calidad | 0,20 | 0,08 | | |
| | | | | | | | Total | | 0,40 | | |
| R3 (Ruta Crítica) | Realizar seguimiento de trámite de permiso de construcción Realizar seguimiento a trámite de viabilidad por CNEL | Entrega de documentación incompleta o errornea para permisos habilitantes | Desconocimiento del procedimiento o de la documentación integral del trámite | Devolución del trámite por parte de entidad reguladora | Permiso de construcción Aprobación de viabilidad por CNEL | 0,40 | Alcance | 0,05 | 0,02 | \$2.744,00 | \$493,92 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,40 | 0,16 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,18 | | |
| R4 (Ruta Crítica) | Revisar presupuesto referencial del proyecto | Demora en aprobación de presupuesto referencial de Subestación | Patrocinador no está de acuerdo con las estimaciones realizadas | No aprobación de presupuesto referencial en primera revisión | Presupuesto Preliminar | 0,40 | Alcance | 0,20 | 0,08 | \$11.016,00 | \$4.406,40 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,08 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,40 | 0,16 | | |
| | | | | | | | Calidad | 0,20 | 0,08 | | |
| | | | | | | | Total | | 0,40 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|---|---|--|------|--------------|------|--------------|--------------|-------------|
| R5 (Ruta Crítica) | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | Retraso en elaboración de documento de descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | Verificación de cumplimiento de normativa de alumbrado vial. | Solicitud de prórroga para entrega de documento | Necesidad de Suministro del Negocio | 0,10 | Alcance | | | \$10.768,00 | \$215,36 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,02 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,02 | | |
| R6 (Ruta Crítica) | Realizar descripción integral del suministro de energía destinado a las instalaciones. | Retraso en elaboración de documento de suministro de energía destinado a las instalaciones | Poco acceso a la información de la planta. | Equipos instalados no cuentan con especificaciones técnicas | Necesidad de Suministro del Negocio | 0,10 | Alcance | | | \$10.768,00 | \$215,36 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,02 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,02 | | |
| R7 (Ruta Crítica) | Negociar adquisición de terrenos | Retraso en compra de terrenos para línea de transmisión | No se logra acordar el precio con los propietarios de los terrenos. | Especulación en el valor de la tierra por expectativas en proyecto. | Contratos de Compraventa de Terrenos | 0,20 | Alcance | | | \$143.136,00 | \$14.313,60 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,04 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,30 | 0,06 | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,10 | | |
| R8 (Ruta Crítica) | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas. | Errores en las ofertas de los contratistas | Alto grado de complejidad de las ofertas presentadas | No existencia de un formato común de presentación de oferta. | Contrato de Obra Civil Contrato de Obra Eléctrica | 0,05 | Alcance | | | \$939.832,00 | \$4.699,16 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,10 | 0,005 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,005 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|---|---|--|---|------|--------------|------|--------------|------------|------------|
| R9 (Ruta Crítica) | Realizar mejoramiento del suelo de SE Realizar mejoramiento del suelo de LT | Demora en proceso de cimentación del suelo tanto en SE como en LT | Composición del suelo | Suelo no alcanza porcentaje de compactación necesario para iniciar la obra | Cimentación de SE Cimentación de LT | 0,30 | Alcance | 0,20 | 0,06 | \$7.300,00 | \$1.533,00 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,40 | 0,12 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,1 | 0,03 | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,21 | | |
| R10 (Ruta Crítica) | Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. | Demora en proceso de colocación de varillas de puesta a tierra | Composición del subsuelo | Varillas no penetran suelo hasta nivel planificado | Cimentación de SE Cimentación de LT | 0,30 | Alcance | | | \$7.300,00 | \$876,00 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,06 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,20 | 0,06 | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,12 | | |
| R11 (Ruta Crítica) | Realizar cableado de señales de fuerza y control al panel de control | Demora en cableado de señales de fuerza y control al panel de control | Dedicar tiempo a corroborar marquilla de cables con el plano. | Inconsistencia en marquillado de cables en relación al plano. | Equipos Auxiliares | 0,10 | Alcance | 0,05 | 0,005 | \$880,00 | \$22,00 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,02 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,025 | | |
| R12 (Alternativa 1) | Riesgos macro del proyecto | No contar con contratistas que cuenten con el expertis en proyectos similares | No cumplen con la matriz de evaluación | Ausencia de contratistas para licitar | Se deberá realizar un levantamiento y análisis de nuevos contratistas | 0,05 | Alcance | | | - | \$500,00 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,20 | 0,01 | | |
| | | | | | | | Costo | | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,01 | | |
| R13 (Alternativa 1) | Riesgos macro del proyecto | Crecimiento del asentamiento poblacional en sectores aledaños a la planta debido al tendido eléctrico | Ausencia de servicios básicos en la parroquia Sabanilla | Oposición de la comunidad a la explotación | Intervención del departamento de responsabilidad social gestionando planes de inclusión | 0,4 | Alcance | 0,4 | 0,16 | - | \$2.500,00 |
| | | | | | | | Tiempo | 0,3 | 0,12 | | |
| | | | | | | | Costo | 0,3 | 0,12 | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,40 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|--|--|-----|--------------|-----|------|--------------------|----------|
| R14 (Alternativa 1) | Riesgos macro del proyecto | Incremento en las tarifas electricas en el sector industrial en el sector de Sabanilla | Desarrollo de la zona industrial | Incremento en los costos de producción | Suscribir contrato de inversión con CNEL, fijando tarifas por un período de tiempo determinado | 0,4 | Alcance | | | - | \$500,00 |
| | | | | | | | Tiempo | | | | |
| | | | | | | | Costo | 0.5 | | | |
| | | | | | | | Calidad | | | | |
| | | | | | | | Total | | 0,20 | | |
| Total VME | | | | | | | | | | \$52.991,40 | |

Tabla 81 - Plan de Respuesta al Riesgo

| Código del Riesgo | Riesgo | Respuesta | |
|-------------------|--|------------|--|
| | | Estrategia | Descripción de Respuesta |
| R1 | Retraso en actividad de la ruta crítica del proyecto | Transferir | Reuniones semanales de coordinación permiten detectar posibles desviaciones de las líneas bases aprobadas. |
| | | Transferir | De materializarse el riesgo se empleará crushing o fast tracking para la ejecución de estas actividades. |
| R2 | Demora en aprobación de diseños preliminares civil y eléctrico | Mitigar | Mantener reuniones previas con el patrocinador para levantar los requerimientos sobre el diseño de la subestación y la línea de transmisión y apegarse a estos durante el desarrollo de los diseños. |
| R3 | Entrega de documentación incompleta o errónea para permisos habilitantes | Evitar | Capacitar a los recursos que realizan esta actividad para que tengan el conocimiento sobre la documentación y proceso para la obtención de los permisos habilitantes. |

| | | | |
|-----|--|------------|--|
| R4 | Demora en aprobación de presupuesto referencial de Subestación | Mitigar | Realizar tres cotizaciones sobre cada uno de los ítems del presupuesto con diferentes proveedores para tener una mejor estimación del posible costo del proyecto. |
| R5 | Retraso en elaboración de documento Retraso en elaboración de documento de descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | Evitar | Asegurar una disponibilidad del 100% de los recursos humanos que ejecutan esta actividad. |
| R6 | Retraso en elaboración de documento de suministro de energía destinado a las instalaciones | Evitar | Asegurar una disponibilidad del 100% de los recursos humanos que ejecutan esta actividad. |
| R7 | Retraso en compra de terrenos para línea de transmisión | Evitar | Las negociaciones de los terrenos deberán ser ejecutadas de forma individual con los propietarios de los terrenos y en un plazo de 1 semana para evitar que estos puedan coludirse con el fin de obtener poder de negociación e incrementar el precio de los terrenos. |
| R8 | Errores en las ofertas de los contratistas | Evitar | Se diseñará y se enviará un formato definido de presentación de oferta técnica y económica a cada uno de los contratistas participantes. |
| R9 | Demora en proceso de cimentación del suelo tanto en SE como en LT | Transferir | Realizar estudio de suelo para determinar la composición de este. |
| R10 | Demora en proceso de colocación de varillas de puest a tierra | Transferir | Reubicación de las varillas en coordinación con el contratista de la obra eléctrica. |
| R11 | Demora en cableado de señales de fuerza y control al panel de control | Transferir | El recurso que realiza la marquilla de los cables de señales de fuerza y control al panel de control deberá realizar un doble chequeo de este proceso. |

| | | | |
|-----|---|---------|--|
| R12 | No contar con contratistas que cuenten con el expertis en proyectos similares | Evitar | Se deberá realizar un levantamiento y análisis de nuevos contratistas |
| R13 | Crecimiento del asentamiento poblacional en sectores aledaños a la planta debido al tendido eléctrico | Mitigar | Intervención del departamento de responsabilidad social gestionando planes de inclusión |
| R14 | Incremento en las tarifas electricas en el sector industrial en el sector de Sabanilla | Evitar | Suscribir contrato de inversión con CNEL, fijando tarifas por un período de tiempo determinado |

8.9 Gestión de las Adquisiciones.

En esta sección se incluye el plan de gestión de las adquisiciones el cual describe la forma en la que el proyecto adquirirá bienes y/o servicios externos a la empresa.

También, se incluye la matriz de adquisiciones donde se detallan los productos o servicios a adquirir, el paquete de trabajo al que está relacionado, la forma de contactar al proveedor, quién es responsable de la compra, y el cronograma de la adquisición.

A continuación, se muestran los entregables del grupo de procesos orientados a definir la gestión de las adquisiciones del proyecto.

8.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Tabla 82 - *Plan de Gestión de las Adquisiciones*

| | |
|----------------------------|--|
| Título del proyecto | Diseño y montaje de una línea de transmisión eléctrica de 13.8KV en sustitución de generadores eléctricos de combustión interna para alimentar la planta de trituración de áridos pétreos ubicada en el cantón Daule del sector Sabanilla. |
|----------------------------|--|

| Adquisiciones del Proyecto |
|--|
| Ver Matriz de Adquisiciones del Proyecto |
| Procedimiento Estándar a seguir |
| Para los Contratos de Servicio que se firman con los contratistas de obra civil y eléctrico se realiza el siguiente proceso: <ul style="list-style-type: none">✓ Desarrollar los términos de referencia de los entregables.✓ Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación.✓ Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados.✓ La PMO local revisa las propuestas técnicas y económicas de contratistas.✓ Seleccionar mejor propuesta técnica y económica.✓ Notificación a los contratistas.✓ Firmar contrato con contratistas |

La empresa no realiza adquisición directa de materiales y equipos, los mismos son adquiridos por los contratistas como parte integral del servicio prestado ya que el tipo de contrato establecido es el de **precio fijo cerrado (FFP)** tanto para la obra civil y eléctrica.

Para las adquisiciones de terrenos donde se realizará el montaje de la Subestación y de la Línea de Transmisión se realizará el siguiente proceso:

- ✓ Identificación de terrenos a adquirir.
- ✓ Validación de documentación en regla de terrenos.
- ✓ Negociación con propietarios.
- ✓ Firma y Registro de Contratos de Compra de terrenos.

Formatos Estándar a utilizar

La organización tiene formatos establecidos los mismos que se actualizan según la naturaleza de los trabajos y/o servicios. Entre estos tenemos:

- ✓ Contrato (Precio Fijo Cerrado)
- ✓ Solicitud de Cotización
- ✓ Solicitud de Compra
- ✓ Orden de Pago

Coordinación con otros Aspectos de la Gestión de Proyectos

La adquisición de los terrenos debe ser ejecutada previo al inicio del proceso de contratación de Contratistas de Obra Civil y Eléctrico.

Coordinación con la Gestión de Proyectos de los Proveedores

Los Contratistas deberán coordinar entre ellos y con la PMO local los trabajos a realizar ya que deben considerar las interdependencias entre los entregables de cada uno.

Restricciones y Supuestos

Las restricciones y/o supuestos que han sido identificados y que pueden afectar las adquisiciones del proyecto son las siguientes:

- ✓ Los contratistas no pueden iniciar la ejecución de los trabajos sin coordinarlo previamente con el Director del Proyecto.
- ✓ Los contratistas iniciaran la ejecución de los trabajos posterior a la firma del contrato y pago del anticipo estipulado en la propuesta económica aprobada.
- ✓ Se asume que la probabilidad de modificación del cronograma de ejecución es mínima, pues esto conlleva a renegociar el contrato durante el desarrollo del servicio con todos los proveedores.

8.9.2 Matriz de Adquisiciones del Proyecto

Tabla 83 - Matriz de Adquisiciones del Proyecto

| Entregables asociados | Producto o servicio por adquirir | Tipo de Contrato | Procedimiento de contratación | Forma de contactar proveedores | Área/Rol de persona responsable de compra | Manejo de múltiples proveedores | Cronograma de adquisiciones programadas | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|---|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | | Plan Contr | Solic Resp | Selecc. Proveed | Admin. Contrato | Cerrar Contrato |
| Contrato Compraventa de Terrenos | Terrenos | Contrato precio fijo | Negociación | Técnico de Compras | Director del proyecto | Lista definida de propietarios | 28/12/18 | 07/01/19 | 09/01/19 | N/A | 11/01/19 |
| Contrato de Obra Eléctrica | Contratista Obra Eléctrica | Contrato precio fijo | Licitación | Técnico de Compras | Director del proyecto | Lista de proveedores | 29/01/19 | 05/02/19 | 15/02/19 | 19/02/19 | 19/12/19 |
| Diseño eléctrico de SE | | | | | | | | | | | |
| Diseño eléctrico de LT | | | | | | | | | | | |
| Instrumentos y equipos de medición | | | | | | | | | | | |
| Equipos de aislamiento y protección | | | | | | | | | | | |
| Equipo de potencia | | | | | | | | | | | |
| Equipos auxiliares | | | | | | | | | | | |
| Línea de Distribución | | | | | | | | | | | |
| Herrajes y aisladores | | | | | | | | | | | |
| Seccionamiento, protección y medición | | | | | | | | | | | |
| Pruebas pre operativas de SE | | | | | | | | | | | |
| Pruebas pre operativas de la alimentadora de 13.8 Kv | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Contrato de Obra Civil Diseño de Infraestructura de SE Diseño de Obra Civil de SE Diseño de Infraestructura de LT Diseño de Obra Civil de LT Cimentación SE Estructura Metálica Cerramiento Cimentación LT Postes de hormigón Pruebas pre operativas de SE Pruebas pre operativas de la alimentadora de 13.8 Kv | Contratista a Obra Civil | Contrato precio fijo | Licitación | Técnico de Compras | Director del proyecto | Lista de proveedores | 29/01/19 | 05/02/19 | 15/02/19 | 19/02/19 | 19/12/19 |
|--|--------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|

ANEXO 1 – Evolución del Desempleo: Total Nacional



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Elaboración: INEC-2016

ANEXO 2 – Composición de los empleados por rama de actividad: Total Nacional

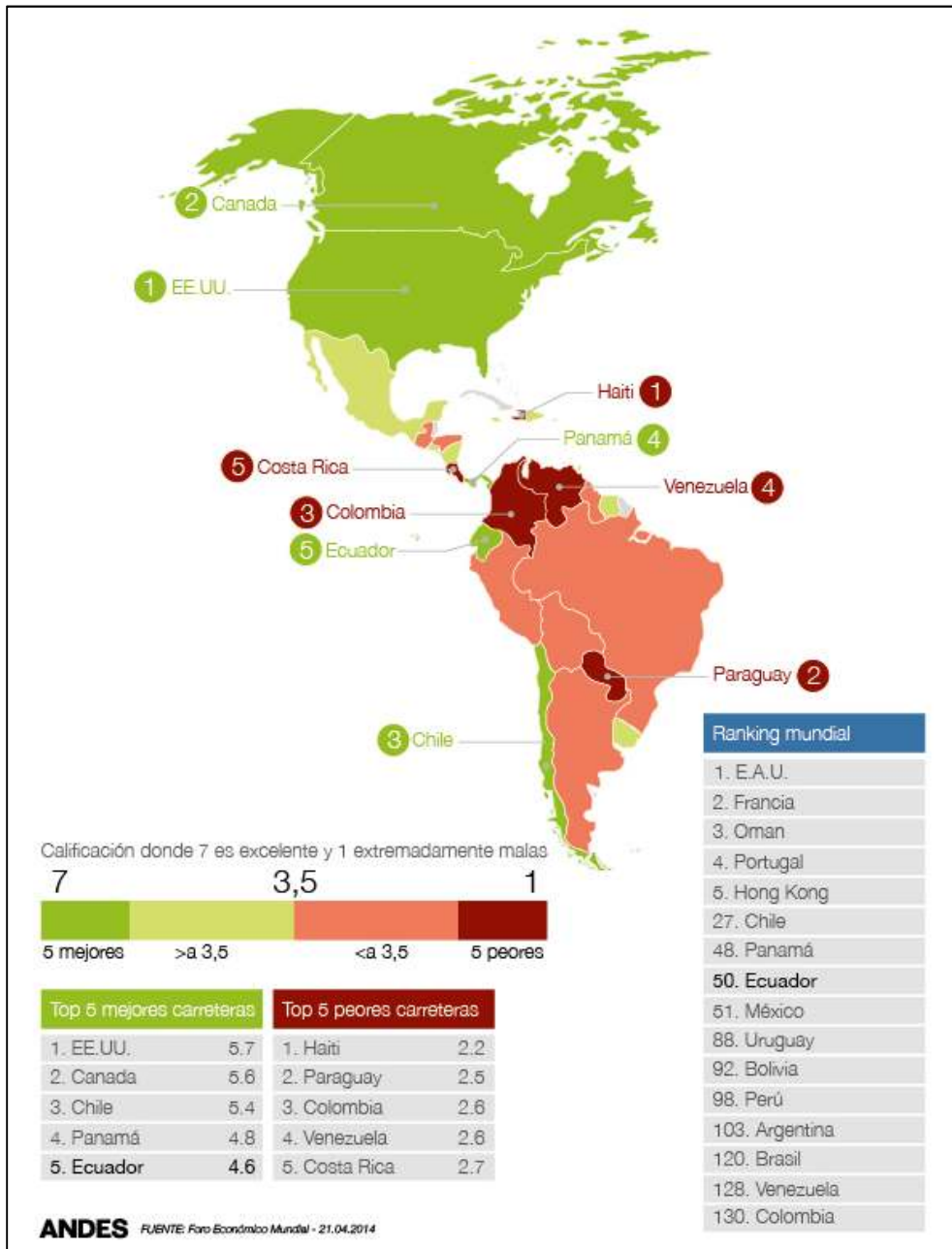
La rama de actividad de Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca es la que concentra mayor participación en el empleo.

| Rama de actividad | dic-09 | dic-10 | dic-11 | dic-12 | dic-13 | mar-14 | dic-14 | mar-15 | jun-15 | sep-15 | dic-15 | mar-16 | jun-16 | sep-16 | dic-16 | mar-17 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca | 28,5% | 27,6% | 27,9% | 27,4% | 24,8% | 26,0% | 24,4% | 28,1% | 26,6% | 25,1% | 25,0% | 28,1% | 27,2% | 26,8% | 25,6% | 29,3% |
| Comercio | 19,5% | 19,6% | 20,4% | 19,9% | 18,3% | 18,0% | 18,9% | 17,5% | 18,4% | 18,8% | 18,8% | 17,8% | 18,3% | 18,7% | 19,0% | 17,9% |
| Manufactura (incluida refinación de petróleo) | 10,6% | 11,1% | 10,5% | 10,6% | 11,4% | 10,5% | 11,3% | 11,2% | 11,2% | 11,0% | 10,6% | 10,3% | 10,8% | 10,8% | 11,2% | 10,3% |
| Construcción | 6,9% | 6,5% | 6,1% | 6,3% | 7,6% | 7,8% | 7,4% | 7,1% | 7,5% | 7,6% | 7,3% | 6,2% | 6,5% | 6,8% | 7,1% | 6,7% |
| Enseñanza y Servicios sociales y de salud | 7,5% | 8,3% | 7,9% | 8,0% | 7,6% | 7,6% | 6,8% | 6,8% | 6,9% | 7,2% | 7,1% | 6,9% | 6,9% | 7,2% | 6,9% | 6,5% |
| Alojamiento y servicios de comida | 4,5% | 4,4% | 4,9% | 5,1% | 5,3% | 5,2% | 5,5% | 5,7% | 5,6% | 5,7% | 6,1% | 6,6% | 6,1% | 6,4% | 6,5% | 6,1% |
| Transporte | 4,7% | 5,1% | 5,6% | 5,6% | 5,5% | 5,2% | 5,9% | 6,0% | 5,5% | 5,9% | 6,2% | 5,8% | 6,0% | 5,7% | 5,7% | 5,9% |
| Actividades profesionales, técnicas y administrativas | 3,6% | 3,7% | 4,0% | 4,4% | 4,6% | 4,8% | 4,3% | 4,3% | 4,3% | 4,2% | 4,5% | 4,4% | 4,5% | 4,8% | 4,2% | 4,1% |
| Otros Servicios | 4,1% | 4,2% | 3,5% | 3,5% | 4,1% | 4,0% | 3,8% | 3,6% | 3,7% | 3,9% | 3,9% | 4,2% | 4,1% | 3,9% | 3,9% | 4,0% |
| Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria | 3,1% | 3,5% | 3,8% | 3,7% | 4,0% | 4,2% | 4,4% | 3,9% | 4,1% | 4,7% | 4,4% | 4,2% | 4,0% | 3,7% | 4,2% | 3,6% |
| Servicio doméstico | 3,4% | 2,9% | 2,3% | 2,5% | 3,1% | 3,2% | 3,3% | 2,7% | 2,7% | 2,5% | 2,7% | 2,5% | 2,7% | 2,6% | 2,8% | 2,8% |
| Correo y Comunicaciones | 1,5% | 1,3% | 1,1% | 1,2% | 1,2% | 1,0% | 1,2% | 0,9% | 1,2% | 1,1% | 1,2% | 1,1% | 1,1% | 1,0% | 1,0% | 0,9% |
| Petróleo y minas | 0,5% | 0,6% | 0,5% | 0,5% | 0,7% | 0,8% | 0,8% | 0,7% | 0,7% | 0,6% | 0,7% | 0,6% | 0,7% | 0,4% | 0,6% | 0,7% |
| Actividades de servicios financieros | 0,8% | 0,8% | 1,1% | 0,9% | 1,1% | 1,0% | 1,0% | 0,9% | 0,9% | 1,0% | 0,8% | 0,7% | 0,7% | 0,5% | 0,6% | 0,6% |
| Suministro de electricidad y agua | 0,7% | 0,6% | 0,6% | 0,5% | 0,8% | 0,7% | 1,0% | 0,5% | 0,6% | 0,6% | 0,7% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,5% |
| Total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Nota: La rama de actividad **Otros Servicios** incluye: Actividades inmobiliarias - Artes, entretenimiento y recreación - Actividades de organizaciones extraterritoriales - Otras actividades de servicios - No especificado

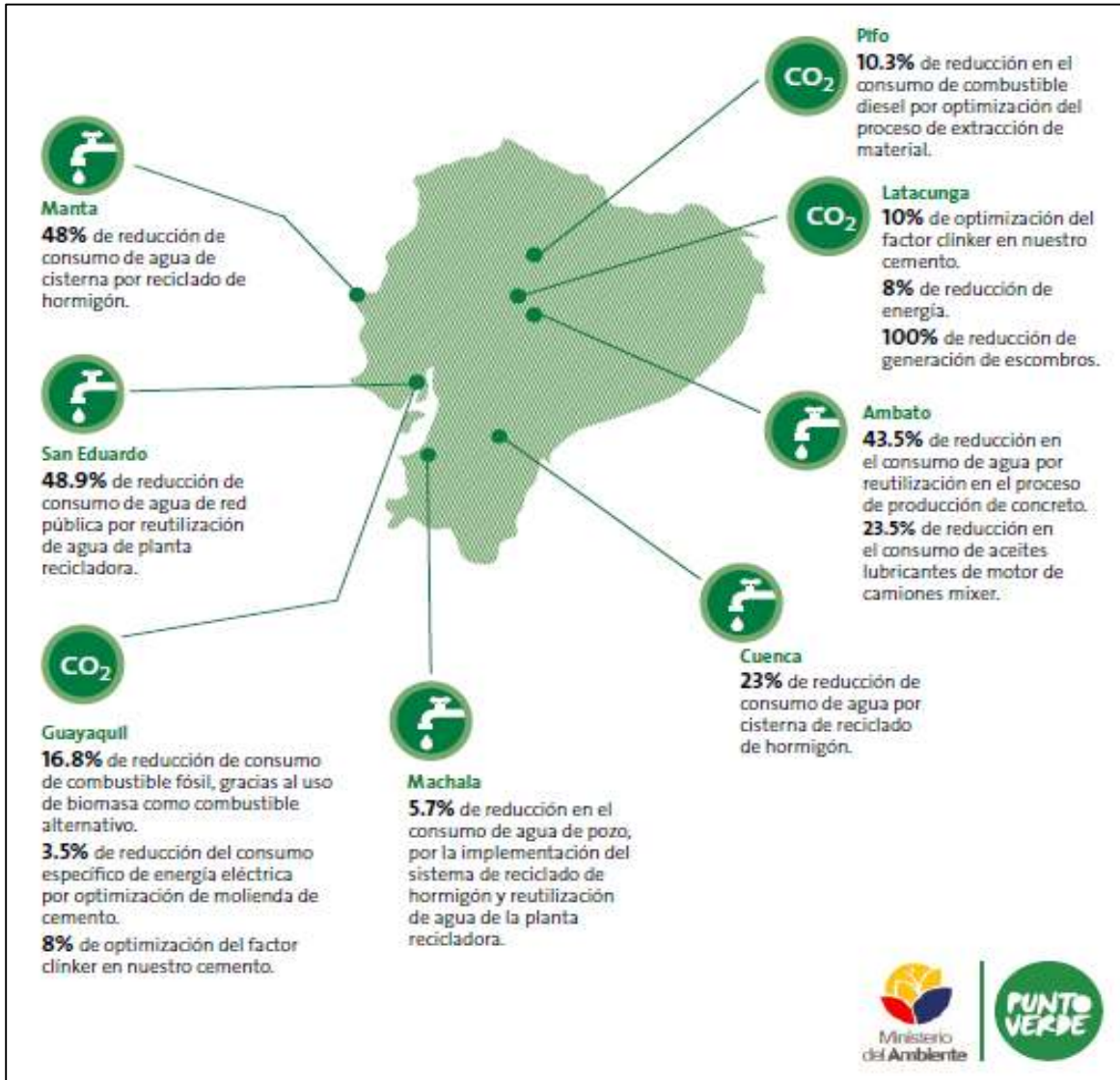
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Elaboración: INEC-2017

ANEXO 3 – Ranking de Carreteras



Fuente: Foro económico mundial 21.04.2014
 Elaboración: www.andes.info.com

ANEXO 4 – Cuadro de Punto Verde




Fuente: Memoria de sostenibilidad Holcim Ecuador 2015

Elaboración: Holcim Ecuador

ANEXO 5 – Información de Mercado Áridos y Pétreos

| Information market of AGG 2015 | | | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-----------------|
| Total Market | 6.315 K ton | | | |
| AGG Coarse | 2.711 K ton | | | |
| AGG Fine | 2.526 K ton | | | |
| Others | 1.078 K ton | | | |
| Consumption HEC - RMX | 648 K ton | | | |
| % HEC Consumption AGG | 10.3 % | | | |
| AGG 2015 competitors in the market | | | | |
| Competitors | Vol (ton) | Share (%) | Price (FCA) | |
| | | | Fine (\$/ton) | Coarse (\$/ton) |
| Vía La Costa | 2.273 K ton | 36 % | 8,30 | 9,00 |
| Vía Daule | 947 K ton | 15 % | 14,3 | 12,6 |
| Vía Salitre | 784 K ton | 12 % | 13,20 | 11,30 |
| Vía Durán | 379 K ton | 6 % | 12,00 | 0 |
| Arenera Guayaquil | 884 K ton | 14 % | 0 | 9,90 |
| Areneras Varias | 1.047 K ton | 17 % | 0 | 9,30 |

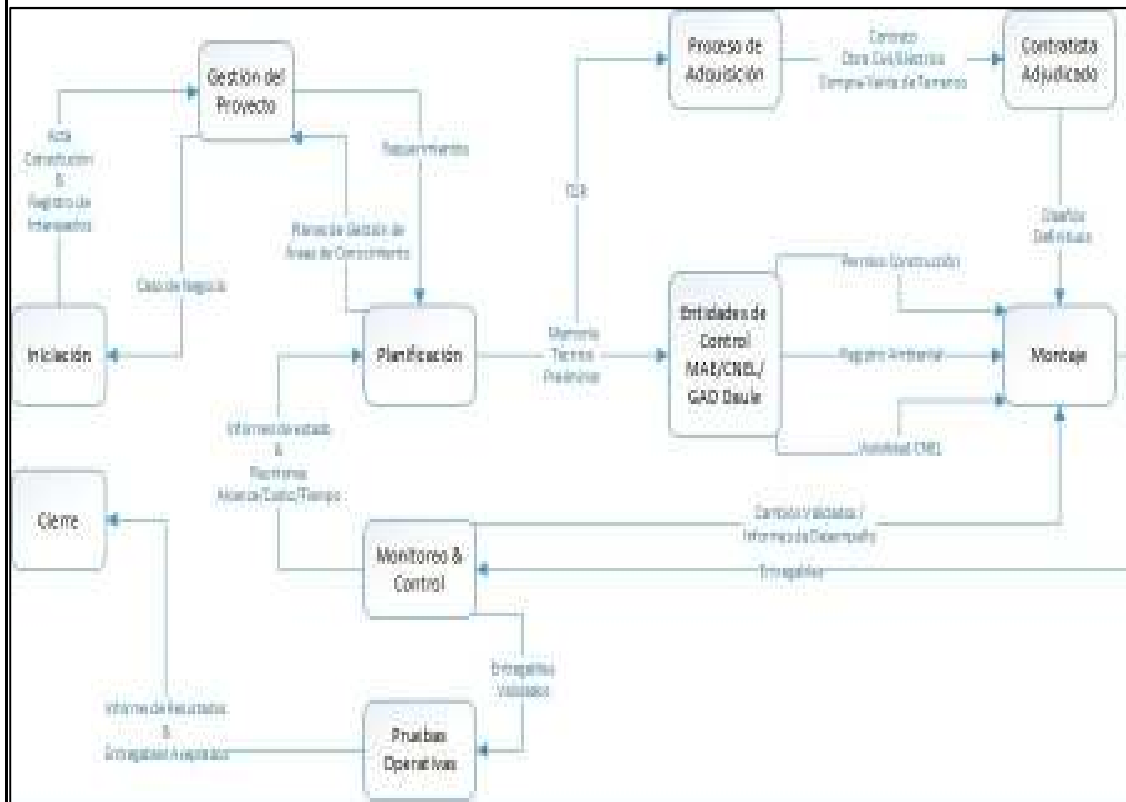


Source: Internal Analysis of the Aggregates Market (AMA) 2007, 2010, 2015; Ecuatorian National Institute of Cement and Concrete Material (INECYC), Internal Revenue Service of Ecuador (SRI).

Fuente: INECYC & SRI 21.04.2015
 Elaboración: Compañía

ANEXO 6 – Modelo de Requisitos de Alcance – Ecosistema (M1)

MODELO DE REQUISITOS ALCANCE - ECOSISTEMA (M1)



El modelo atiende a los requisitos: **REQ-05, REQ-07, REQ-09, REQ-13, REQ-15, REQ-01, REQ-10, REQ-02, REQ-03.**

El modelo propuesto consiste en la Gestión de proyecto desde su iniciación hasta el cierre, identificando las principales interacciones entre los requisitos del proyecto, los entregables y su validación encada uno de los procesos .

Cumplimiento de requerimientos:

REQ-05: Se cumple mediante el desarrollo de la gestión del proyecto tomando la guía PMBOK 6 como referencia. Ejecutando los procesos de iniciación y planificación, los cuales proporcionaran las líneas bases de: Alcance, Costo, Tiempo y se realizará su monitoreo y control.

REQ-07: Se cumple mediante la elaboración de la memoria técnica del proyecto la cual contiene la necesidad de suministro del negocio, los diseños preliminares y el presupuesto referencial los cuales justifican la viabilidad de la implementación del proyecto ante CNEL .

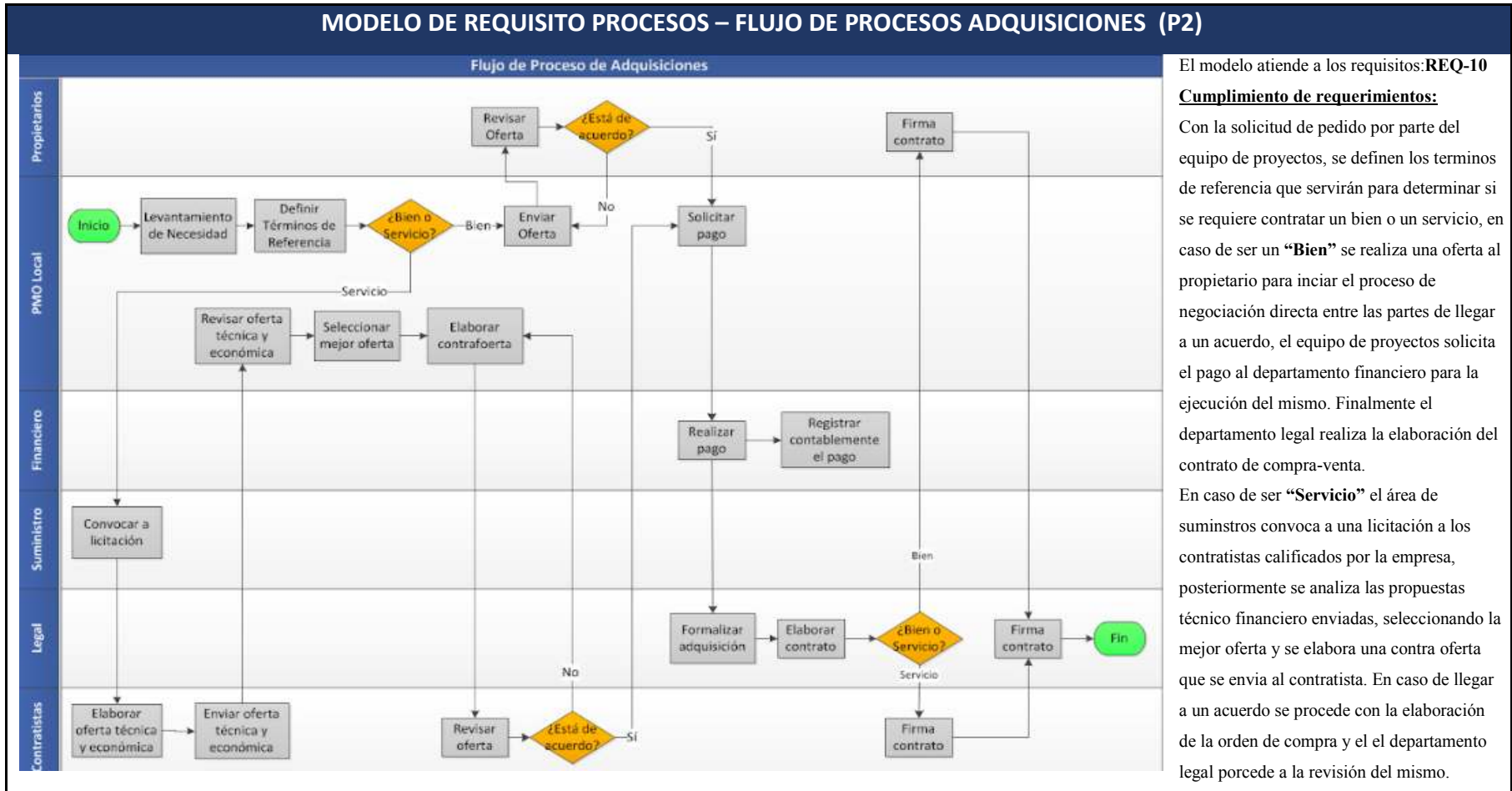
REQ-09, REQ-13, REQ-15: Se cumple mediante la interacción del Equipo del proyecto con las entidades de control mediante la aprobación de las memorias técnicas para la obtención de los permisos habilitantes.

REQ -01 – REQ-10: Se cumple mediante la interacción del contratista adjudicado mediante el proceso de adquisiciones, el cual entregará los diseños definitivos previo al montaje.

REQ-02: Se cumple mediante la ejecución del montaje y la validación de los entregables en el proceso de Monitoreo y control.

REQ-03: Se cumple la interacción mediante la validación de los entregables en la pruebas operativas para obtener los informes de resultados y los entregables aceptados.

ANEXO 7 – Modelo de Requisito de Procesos - Flujo de Procesos de Adquisiciones (P2)

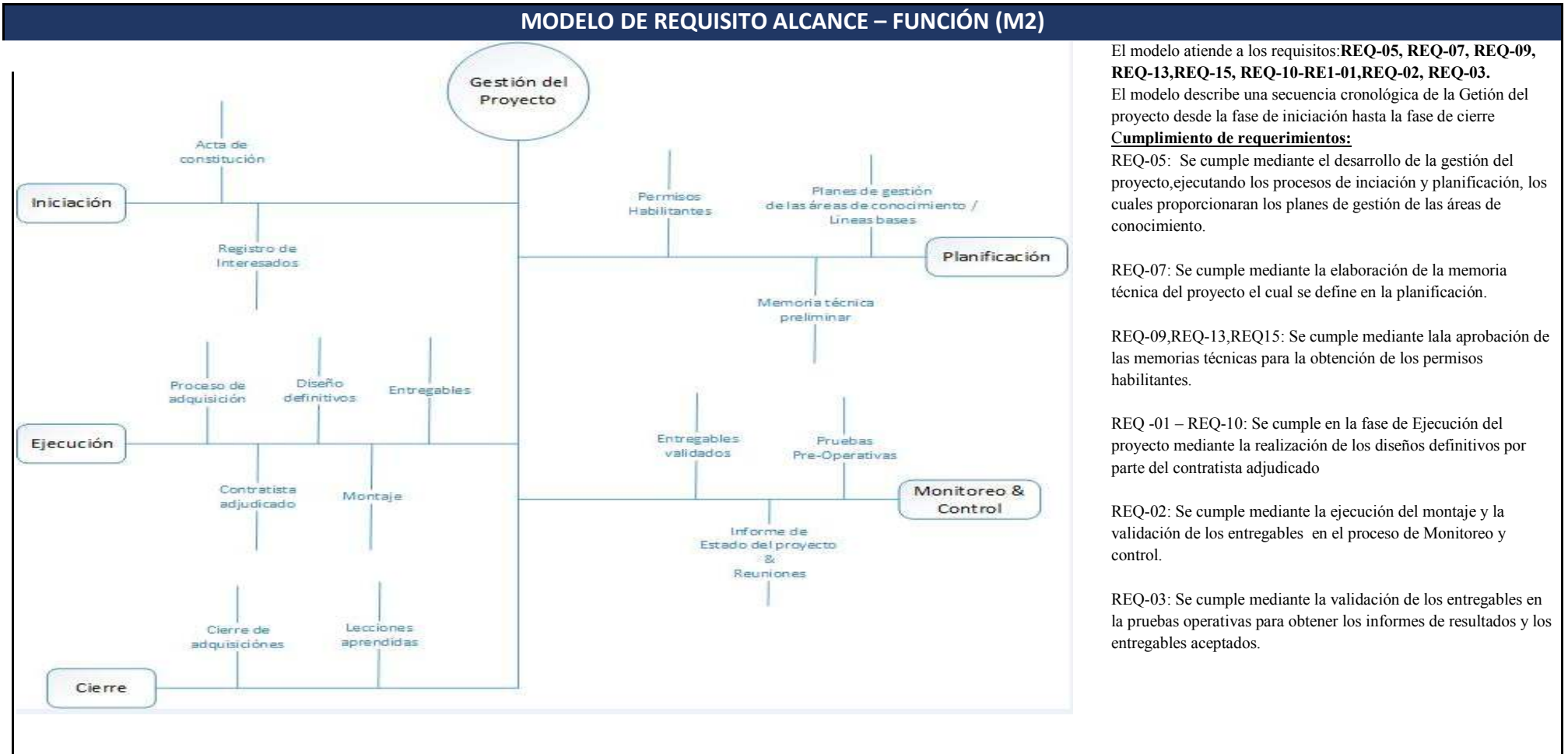


El modelo atiende a los requisitos: **REQ-10 Cumplimiento de requerimientos:**

Con la solicitud de pedido por parte del equipo de proyectos, se definen los terminos de referencia que servirán para determinar si se requiere contratar un bien o un servicio, en caso de ser un **“Bien”** se realiza una oferta al propietario para iniciar el proceso de negociación directa entre las partes de llegar a un acuerdo, el equipo de proyectos solicita el pago al departamento financiero para la ejecución del mismo. Finalmente el departamento legal realiza la elaboración del contrato de compra-venta.

En caso de ser **“Servicio”** el área de suministros convoca a una licitación a los contratistas calificados por la empresa, posteriormente se analiza las propuestas técnico financiero enviadas, seleccionando la mejor oferta y se elabora una contra oferta que se envía al contratista. En caso de llegar a un acuerdo se procede con la elaboración de la orden de compra y el el departamento legal porcede a la revisión del mismo.

ANEXO 8 – Modelo de Requisito de Alcance – Función (M2)



ANEXO 9 – Modelo de Reglas – Gestión del Proyecto (MR1)

| MR1 – Gestión del Proyecto | | | | |
|----------------------------|----------------------|---|--|--------------------------------------|
| Código | Nombre de la Regla | Descripción de la Regla | Tipo (Hecho, Cálculo, Limitante, Otro) | Referencias |
| MR1-001 | Gestión del Proyecto | Forma en que el proyecto va a ser gestionado a lo largo de sus diferentes etapas (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo, Cierre). Considera la integración entre la gestión del proyecto y la operación de la empresa. | Limitante | Project Management Book of Knowledge |
| MR1-002 | Políticas Internas | Conjunto de lineamientos, directrices, reglas, costumbres y normas relacionadas con un proceso en particular que han sido autorizados por la autoridad designada para ello y para facilitar la toma de decisiones en las actividades rutinarias. Todos los lineamientos o directrices deben indicar claramente quién aplica la política (nombre del puesto, no de la persona) y cuál es la regla o norma a seguir para hacer lo correcto, lo adecuado, o lo conveniente en cada caso. | Limitante | Manual de Políticas Internas |
| MR1-003 | Procedimientos | Guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente como realiza una persona un trabajo. Posee los siguientes componentes (materiales, métodos y procedimientos, mano de obra, maquinaria y equipo y medio ambiente) | Limitante | Manual de Procedimientos |

ANEXO 10 – Modelo de Reglas – Infraestructura (MR2)

| MR2 – Infraestructura | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---|--|--------------------------------------|
| Código | Nombre de la Regla | Descripción de la Regla | Tipo (Hecho, Cálculo, Limitante, Otro) | Referencias |
| MR2-001 | Herramientas Tecnológicas | El uso obligatorio de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la organización para los procesos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Project • AUTOCAD • Outlook • SAP | Hecho | Manual de Políticas Internas |
| MR2-002 | Vías de Acceso | Las vías de acceso a la Subestación deben ser de concreto para soportar el paso de transporte con carga pesada. | Hecho | Norma Ecuatoriana de la Construcción |
| MR2-003 | Cimentaciones | Implantación de Subestación y postes con hormigón armado de resistencia de 180 MPa | Hecho | Norma Ecuatoriana de la Construcción |
| MR2-004 | Tendido Eléctrico | Interconexión entre la Subestación y la planta de trituración | Hecho | ARCOTEL-2015-05685001 |

ANEXO 11 – Modelo de Reglas – Calidad del Proyecto (MR3)

| MR3 – Calidad del Proyecto | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|--|--|--------------|
| Código | Nombre de la Regla | Descripción de la Regla | Tipo (Hecho, Cálculo, Limitante, Otro) | Referencias |
| MR3-001 | Calidad de la Obra | Forma en la que se gestionará y controlará de manera continua la calidad en las diferentes etapas del proyecto. | Limitante | ISO 9000 |
| MR3-002 | Sistema de Gestión Ambiental | Forma de gestionar e identificar los riesgos ambientales que pueden producirse internamente en la empresa por la ejecución del proyecto con el fin de prevenir y proteger el medio ambiente, siguiendo la normativa legal y las necesidades requeridas para su cumplimiento. | Cálculo | ISO 14001 |
| MR3-003 | Normativa Ambiental | Norma legal cuyo objetivo es la prevención, control y sanción a las actividades contaminantes; establece también las directrices de política ambiental, así como determina las obligaciones, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones dentro del ámbito de su competencia. | Limitante | TULSMA |
| MR3-004 | Calidad de Suministro de Energía | Forma de mantener y mejorar el sistema de gestión de energía de la organización, con miras a mejorar continuamente la eficiencia energética, la utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistémico. | Cálculo | ISO 5001 |
| MR3-005 | Calidad de Presupuesto | Conjunto de estándares internacionales de contabilidad, que establece los requisitos de reconocimiento, medición, presentación e información a revelar sobre las transacciones y hechos económicos que afectan a una empresa y que se reflejan en los estados financieros. | Cálculo | NIFF |
| MR3-006 | Calidad de los Contratos | Conjunto unitario, ordenado y sistematizado de normas de derecho privado, es decir, cuerpo legal que tiene por objeto regular las relaciones civiles de las personas físicas y jurídicas privadas o públicas. | Limitante | Código Civil |

ANEXO 12 – Cálculo del número de iteraciones para el simulador de Monte Carlo del programa @RISK

Muestreo de Monte Carlo:

(Esta parte de este artículo está adaptada de "¿Cuántos ensayos necesitamos?" En el libro *Simulation Modeling Using @RISK* de Wayne L. Winston [Duxbury, 2000].)

El ejemplo adjunto, ConfIntervalWidth2.xls, utiliza el muestreo tradicional de Monte Carlo. Supongamos que queremos usar la simulación para estimar la media de la salida en la celda B11 y ser precisos dentro de 5 unidades el 95% del tiempo. El número de iteraciones necesarias para cumplir con estos requisitos se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$n = [z_{\alpha/2} S / E]^2$$

En esta fórmula,

- n es el número de iteraciones necesarias.
- S es la desviación estándar estimada de la salida.
- E es el margen de error deseado (en este caso, 5 unidades). El ancho del intervalo de confianza es el doble del margen de error.
- $z_{\alpha/2}$ es el valor crítico de la distribución normal para $\alpha/2$, el valor de z tal que el área de la cola de la derecha es $\alpha/2$. Es el número que satisface $P(Z > z_{\alpha/2}) = \alpha/2$, donde Z sigue una distribución normal con media 0 y desviación estándar 1. $\alpha/2$ se puede encontrar al establecer el nivel de confianza deseado en 100 (1- α) y resolviendo para α .

Para un nivel de confianza del 95%, como se muestra en el ejemplo adjunto, $95 = 100 (1-\alpha)$. Entonces α es 0.05 y $\alpha/2$ es 0.025. Para calcular $z_{\alpha/2}$ en Excel, utilice la función NORMSINV y escriba = NORMSINV (1- $\alpha/2$, 0, 1). La celda E13 del ejemplo adjunto muestra un valor de Z de aproximadamente 1.96 para un intervalo de confianza del 95%.

Nos dio una desviación estándar de aproximadamente 53.5. Si insertamos la información anterior en nuestra fórmula, obtenemos

$$n = [1.96 \times 53.5 / 5]^2 = 440$$

Por lo tanto, si utiliza el muestreo de Monte Carlo, debe ejecutar al menos 440 iteraciones para estar 95% seguro de que su estimación de la media de la salida en la celda B11 es precisa dentro de ± 5 unidades.

Fuente: PALISADE-Preguntas Generales
Elaboración: Palisade

Tablas para el cálculo de las iteraciones necesarias para la simulación Monte Carlo del Tiempo.

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 1 | Reuniones con el Patrocinador | 4 | 8.5 | 10 |
| 2 | Elaboración del Acta de Consitución | 0.5 | 1 | 1.5 |
| 3 | Revisión del Acta de Constitución | 0.5 | 1 | 1.5 |
| 4 | Reuniones con el Patrocinador | 4 | 8.5 | 10 |
| 5 | Elaboración del Enunciado del Alcance | 0.5 | 1 | 1.5 |
| 6 | Revisión del Enunciado del Alcance | 0.5 | 1 | 1.5 |
| 7 | Elaborar plan de gestion de la integración | 8 | 12 | 16 |
| 8 | Elaborar plan de gestión del alcance | 16 | 24 | 32 |
| 9 | Elaborar plan de gestión del cronograma | 16 | 24 | 32 |
| 10 | Elaborar plan de gestión del costo | 16 | 24 | 32 |
| 11 | Elaborar plan de gestión de la calidad | 8 | 12 | 16 |
| 12 | Elaborar plan de gestión de los RRHH | 4 | 8 | 12 |
| 13 | Elaborar plan de gestión de las comunicaciones | 4 | 8 | 12 |
| 14 | Elaborar plan de gestión de los riesgos | 4 | 8 | 12 |
| 15 | Elaborar plan de gestión de las adquisiciones | 5 | 6 | 7 |
| 16 | Elaborar plan de gestión de los interesados | 5 | 6 | 7 |
| 17 | Revisión del Plan de Dirección del proyecto | 5 | 6 | 7 |
| 18 | Informes de Seguimiento 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Informes de Seguimiento 2 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Informes de Seguimiento 3 | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Informes de Seguimiento 4 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Informes de Seguimiento 5 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | Informes de Seguimiento 6 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | Informes de Seguimiento 7 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | Informes de Seguimiento 8 | 2 | 3 | 4 |
| 26 | Informes de Seguimiento 9 | 2 | 3 | 4 |
| 27 | Informes de Seguimiento 10 | 2 | 3 | 4 |
| 28 | Informes de Seguimiento 11 | 2 | 3 | 4 |
| 29 | Informes de Seguimiento 12 | 2 | 3 | 4 |
| 30 | Informes de Seguimiento 13 | 2 | 3 | 4 |
| 31 | Informes de Seguimiento 14 | 2 | 3 | 4 |
| 32 | Informes de Seguimiento 15 | 2 | 3 | 4 |
| 33 | Informes de Seguimiento 16 | 2 | 3 | 4 |
| 34 | Informes de Seguimiento 17 | 2 | 3 | 4 |
| 35 | Informes de Seguimiento 18 | 2 | 3 | 4 |
| 36 | Informes de Seguimiento 19 | 2 | 3 | 4 |
| 37 | Informes de Seguimiento 20 | 2 | 3 | 4 |
| 38 | Informes de Seguimiento 21 | 2 | 3 | 4 |
| 39 | Informes de Seguimiento 22 | 2 | 3 | 4 |
| 40 | Informes de Seguimiento 23 | 2 | 3 | 4 |
| 41 | Informes de Seguimiento 24 | 2 | 3 | 4 |
| 42 | Informes de Seguimiento 25 | 2 | 3 | 4 |
| 43 | Informes de Seguimiento 26 | 2 | 3 | 4 |
| 44 | Informes de Seguimiento 27 | 2 | 3 | 4 |
| 45 | Informes de Seguimiento 28 | 2 | 3 | 4 |
| 46 | Informes de Seguimiento 29 | 2 | 3 | 4 |
| 47 | Informes de Seguimiento 30 | 2 | 3 | 4 |
| 48 | Informes de Seguimiento 31 | 2 | 3 | 4 |
| 49 | Informes de Seguimiento 32 | 2 | 3 | 4 |
| 50 | Informes de Seguimiento 33 | 2 | 3 | 4 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 51 | Informes de Seguimiento 34 | 2 | 3 | 4 |
| 52 | Informes de Seguimiento 35 | 2 | 3 | 4 |
| 53 | Informes de Seguimiento 36 | 2 | 3 | 4 |
| 54 | Informes de Seguimiento 37 | 2 | 3 | 4 |
| 55 | Informes de Seguimiento 38 | 2 | 3 | 4 |
| 56 | Informes de Seguimiento 39 | 2 | 3 | 4 |
| 57 | Informes de Seguimiento 40 | 2 | 3 | 4 |
| 58 | Informes de Seguimiento 41 | 2 | 3 | 4 |
| 59 | Informes de Seguimiento 42 | 2 | 3 | 4 |
| 60 | Informes de Seguimiento 43 | 2 | 3 | 4 |
| 61 | Informes de Seguimiento 44 | 2 | 3 | 4 |
| 62 | Informes de Seguimiento 45 | 2 | 3 | 4 |
| 63 | Informes de Seguimiento 46 | 2 | 3 | 4 |
| 64 | Informes de Seguimiento 47 | 2 | 3 | 4 |
| 65 | Informes de Seguimiento 48 | 2 | 3 | 4 |
| 66 | Informes de Seguimiento 49 | 2 | 3 | 4 |
| 67 | Informes de Seguimiento 50 | 2 | 3 | 4 |
| 68 | Informes de Seguimiento 51 | 2 | 3 | 4 |
| 69 | Informes de Seguimiento 52 | 2 | 3 | 4 |
| 70 | Informes de Seguimiento 53 | 2 | 3 | 4 |
| 71 | Informes de Seguimiento 54 | 2 | 3 | 4 |
| 72 | Informes de Seguimiento 55 | 2 | 3 | 4 |
| 73 | Informes de Seguimiento 56 | 2 | 3 | 4 |
| 74 | Informes de Seguimiento 57 | 2 | 3 | 4 |
| 75 | Informes de Seguimiento 58 | 2 | 3 | 4 |
| 76 | Informes de Seguimiento 59 | 2 | 3 | 4 |
| 77 | Informes de Seguimiento 60 | 2 | 3 | 4 |
| 78 | Informes de Seguimiento 61 | 2 | 3 | 4 |
| 79 | Informes de Seguimiento 62 | 2 | 3 | 4 |
| 80 | Informes de Seguimiento 63 | 2 | 3 | 4 |
| 81 | Informes de Seguimiento 64 | 2 | 3 | 4 |
| 82 | Informes de Seguimiento 65 | 2 | 3 | 4 |
| 83 | Informes de Seguimiento 66 | 2 | 3 | 4 |
| 84 | Informes de Seguimiento 67 | 2 | 3 | 4 |
| 85 | Informes de Seguimiento 68 | 2 | 3 | 4 |
| 86 | Informes de Seguimiento 69 | 2 | 3 | 4 |
| 87 | Informes de Seguimiento 70 | 2 | 3 | 4 |
| 88 | Informes de Seguimiento 71 | 2 | 3 | 4 |
| 89 | Informes de Seguimiento 72 | 2 | 3 | 4 |
| 90 | Reuniones Semanales de Coordinación 1 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 91 | Reuniones Semanales de Coordinación 2 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 92 | Reuniones Semanales de Coordinación 3 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 93 | Reuniones Semanales de Coordinación 4 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 94 | Reuniones Semanales de Coordinación 5 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 95 | Reuniones Semanales de Coordinación 6 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 96 | Reuniones Semanales de Coordinación 7 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 97 | Reuniones Semanales de Coordinación 8 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 98 | Reuniones Semanales de Coordinación 9 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 99 | Reuniones Semanales de Coordinación 10 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 100 | Reuniones Semanales de Coordinación 11 | 0.8 | 1 | 1.2 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 101 | Reuniones Semanales de Coordinación 12 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 102 | Reuniones Semanales de Coordinación 13 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 103 | Reuniones Semanales de Coordinación 14 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 104 | Reuniones Semanales de Coordinación 15 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 105 | Reuniones Semanales de Coordinación 16 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 106 | Reuniones Semanales de Coordinación 17 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 107 | Reuniones Semanales de Coordinación 18 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 108 | Reuniones Semanales de Coordinación 19 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 109 | Reuniones Semanales de Coordinación 20 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 110 | Reuniones Semanales de Coordinación 21 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 111 | Reuniones Semanales de Coordinación 22 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 112 | Reuniones Semanales de Coordinación 23 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 113 | Reuniones Semanales de Coordinación 24 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 114 | Reuniones Semanales de Coordinación 25 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 115 | Reuniones Semanales de Coordinación 26 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 116 | Reuniones Semanales de Coordinación 27 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 117 | Reuniones Semanales de Coordinación 28 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 118 | Reuniones Semanales de Coordinación 29 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 119 | Reuniones Semanales de Coordinación 30 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 120 | Reuniones Semanales de Coordinación 31 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 121 | Reuniones Semanales de Coordinación 32 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 122 | Reuniones Semanales de Coordinación 33 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 123 | Reuniones Semanales de Coordinación 34 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 124 | Reuniones Semanales de Coordinación 35 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 125 | Reuniones Semanales de Coordinación 36 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 126 | Reuniones Semanales de Coordinación 37 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 127 | Reuniones Semanales de Coordinación 38 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 128 | Reuniones Semanales de Coordinación 39 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 129 | Reuniones Semanales de Coordinación 40 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 130 | Reuniones Semanales de Coordinación 41 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 131 | Reuniones Semanales de Coordinación 42 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 132 | Reuniones Semanales de Coordinación 43 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 133 | Reuniones Semanales de Coordinación 44 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 134 | Reuniones Semanales de Coordinación 45 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 135 | Reuniones Semanales de Coordinación 46 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 136 | Reuniones Semanales de Coordinación 47 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 137 | Reuniones Semanales de Coordinación 48 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 138 | Reuniones Semanales de Coordinación 49 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 139 | Reuniones Semanales de Coordinación 50 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 140 | Reuniones Semanales de Coordinación 51 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 141 | Reuniones Semanales de Coordinación 52 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 142 | Reuniones Semanales de Coordinación 53 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 143 | Reuniones Semanales de Coordinación 54 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 144 | Reuniones Semanales de Coordinación 55 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 145 | Reuniones Semanales de Coordinación 56 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 146 | Reuniones Semanales de Coordinación 57 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 147 | Reuniones Semanales de Coordinación 58 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 148 | Reuniones Semanales de Coordinación 59 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 149 | Reuniones Semanales de Coordinación 60 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 150 | Reuniones Semanales de Coordinación 61 | 0.8 | 1 | 1.2 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 151 | Reuniones Semanales de Coordinación 62 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 152 | Reuniones Semanales de Coordinación 63 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 153 | Reuniones Semanales de Coordinación 64 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 154 | Reuniones Semanales de Coordinación 65 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 155 | Reuniones Semanales de Coordinación 66 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 156 | Reuniones Semanales de Coordinación 67 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 157 | Reuniones Semanales de Coordinación 68 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 158 | Reuniones Semanales de Coordinación 69 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 159 | Reuniones Semanales de Coordinación 70 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 160 | Reuniones Semanales de Coordinación 71 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 161 | Reuniones Semanales de Coordinación 72 | 0.8 | 1 | 1.2 |
| 162 | Elaborar documentos de cierre del proyecto | 36 | 40 | 44 |
| 163 | Elaborar descripción del proyecto | 29 | 32 | 35 |
| 164 | Realizar descripción integral del suministro de energía destinado a las instalaciones | 8 | 17 | 20 |
| 165 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área Administrativa. | 8 | 17 | 20 |
| 166 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Área de Mantenimiento | 8 | 17 | 20 |
| 167 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Iluminación Publica Planta. | 8 | 17 | 20 |
| 168 | Realizar descripción integral de la acometida en media tensión Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | 8 | 17 | 20 |
| 169 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión | 8 | 17 | 20 |
| 170 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área Administrativa | 8 | 17 | 20 |
| 171 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión Área de Mantenimiento | 8 | 17 | 20 |
| 172 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta | 8 | 17 | 20 |
| 173 | Realizar descripción integral de la acometida en baja tensión de Iluminación Publica Planta | 8 | 17 | 20 |
| 174 | Realizar cálculo de cargas Área Administrativa | 4 | 7 | 16 |
| 175 | Realizar cálculo de cargas Área de Mantenimiento | 4 | 7 | 16 |
| 176 | Realizar cálculo de cargas Área de Procesos de Trituración Secundario, Terciario y Cuaternario | 4 | 7 | 16 |
| 177 | Revisar documento de registro de necesidad del negocio | 2 | 4 | 6 |
| 178 | Elaborar Plano de implantación general | 48 | 64 | 80 |
| 179 | Elaborar Plano de perfiles de la vía | 48 | 64 | 80 |
| 180 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de construcción y montaje de obra civil | 28 | 31 | 40 |
| 181 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra civil del proyecto | 30 | 32 | 34 |
| 182 | Elaborar plano preliminar unifilar del alimentador | 48 | 64 | 80 |
| 183 | Elaborar plano preliminar unifilar de la subestación | 48 | 64 | 80 |
| 184 | Elaborar tabla de cantidades preliminar de suministros de equipos eléctricos y de montaje electromecánico | 28 | 31 | 40 |
| 185 | Revisar planos y tablas de cantidades preliminares de obra eléctrica del proyecto | 30 | 32 | 34 |
| 186 | Levantar información de costos unitarios de la tabla de cantidades de obra civil y eléctrica | 40 | 48 | 56 |
| 187 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la alimentadora de 13.8 Kv | 40 | 48 | 56 |
| 188 | Elaborar presupuesto referencial preliminar de la construcción de la subestación | 40 | 48 | 56 |
| 189 | Revisar presupuesto referencial del proyecto | 30 | 32 | 34 |
| 190 | Recopilar documentos para armar expediente de viabilidad | 30 | 32 | 34 |
| 191 | Entregar documentación a CNEL para aprobación de viabilidad | 2 | 3.5 | 8 |
| 192 | Realizar seguimiento a trámite de viabilidad por CNEL | 70 | 80 | 90 |
| 193 | Recopilar documentación para solicitar permiso de construcción | 30 | 32 | 34 |
| 194 | Entregar documentación en Municipio | 2 | 3.5 | 8 |
| 195 | Realizar seguimiento de trámite de permiso de construcción | 20 | 25 | 30 |
| 196 | Realizar levantamiento de información in situ para desarrollo de Plan de Manejo Ambiental | 44 | 48 | 52 |
| 197 | Revisión de Plan de Manejo Ambiental | 30 | 32 | 34 |
| 198 | Recopilar información del proyecto para ficha ambiental | 4 | 5.5 | 10 |
| 199 | Registrar usuario en el SUIA | 1 | 2 | 3 |
| 200 | Registrar información del proyecto | 2 | 4 | 6 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 201 | Realizar pago por servicios administrativos | 1 | 2 | 3 |
| 202 | Validar pago por servicios administrativos | 1 | 2 | 3 |
| 203 | Dimensionar adquisiciones de terrenos | 12 | 15 | 24 |
| 204 | Negociar adquisición de terrenos | 28 | 31 | 40 |
| 205 | Realizar pago por compra de terrenos | 15 | 16 | 17 |
| 206 | Firma y registro de contrato de compra venta | 15 | 16 | 17 |
| 207 | Desarrollar los términos de referencia de los entregables | 24 | 32 | 40 |
| 208 | Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación | 3 | 4 | 5 |
| 209 | Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados | 3 | 4 | 5 |
| 210 | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas | 40 | 48 | 56 |
| 211 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | 14 | 16 | 18 |
| 212 | Notificación al contratista | 1 | 2 | 3 |
| 213 | Firmar contrato con contratista | 14 | 16 | 18 |
| 214 | Desarrollar los términos de referencia de los entregables | 24 | 32 | 40 |
| 215 | Solicitar al departamento de compras el inicio del proceso de licitación | 3 | 4 | 5 |
| 216 | Invitar a participar en la licitación a los contratistas calificados | 3 | 4 | 5 |
| 217 | Revisar propuestas técnicas y económicas de contratistas | 40 | 48 | 56 |
| 218 | Seleccionar mejor propuesta técnica y económica | 14 | 16 | 18 |
| 219 | Notificación al contratista | 1 | 2 | 3 |
| 220 | Firmar contrato con contratista | 14 | 16 | 18 |
| 221 | Elaborar diseños eléctricos definitivos de la subestación de potencia | 78 | 80 | 82 |
| 222 | Revisar el diseño final de la subestación de potencia | 40 | 48 | 56 |
| 223 | Elaboración de diseños definitivos del montaje electromecánico de la subestación de potencia | 78 | 80 | 82 |
| 224 | Revisión del diseño final del montaje electromecánico | 40 | 48 | 56 |
| 225 | Realizar estudio de suelos | 64 | 82 | 88 |
| 226 | Realizar estudio de drenaje | 64 | 82 | 88 |
| 227 | Desarrollar plano estructural de la subestación | 64 | 82 | 88 |
| 228 | Desarrollar plano de cimentaciones de la subestación | 64 | 82 | 88 |
| 229 | Revisar diseños de obra civil de Subestación | 40 | 48 | 56 |
| 230 | Elaborar diseños eléctricos definitivos de la línea de transmisión de 13.8KV | 64 | 82 | 88 |
| 231 | Realizar cálculos eléctricos de caídas de voltaje, protecciones de línea | 40 | 48 | 56 |
| 232 | Realizar cálculo de tensiones mecánicas, flechas, vanos y claros según las normas vigentes | 40 | 48 | 56 |
| 233 | Desarrollar dimensionamiento del conductor seleccionado | 60 | 64 | 68 |
| 234 | Revisar diseño final de la línea de transmisión | 40 | 48 | 56 |
| 235 | Elaborar diseños definitivos del montaje electromecánico de la línea de transmisión | 64 | 82 | 88 |
| 236 | Diseñar Hoja de estacamiento de postes | 40 | 48 | 56 |
| 237 | Elaborar plano implantación de postes | 64 | 82 | 88 |
| 238 | Elaborar plano de instalación de conductores | 64 | 82 | 88 |
| 239 | Elaborar plano de herrajes y aisladores | 64 | 82 | 88 |
| 240 | Revisar diseño final del montaje electromecánico de la línea de transmisión | 40 | 48 | 56 |
| 241 | Desarrollar estudio de suelos | 40 | 48 | 56 |
| 242 | Desarrollar estudio de drenajes | 40 | 48 | 56 |
| 243 | Elaborar plano de implantación general | 64 | 82 | 88 |
| 244 | Elaborar plano de perfiles de la vía | 64 | 82 | 88 |
| 245 | Elaborar plano de corte y relleno | 64 | 82 | 88 |
| 246 | Elaborar plano de cimentaciones de los postes | 64 | 82 | 88 |
| 247 | Revisar Siseño de Obra Civil de LT | 40 | 48 | 56 |
| 248 | Desbrozar terreno | 75 | 79 | 89 |
| 249 | Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno | 44 | 48 | 52 |
| 250 | Instalar sistema de drenaje | 60 | 64 | 68 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|--|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 251 | Realizar mejoramiento del suelo | 30 | 32 | 34 |
| 252 | Compactar suelo | 15 | 16 | 17 |
| 253 | Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. | 6 | 8 | 10 |
| 254 | Instalar conector de puesta a tierra | 14 | 16 | 18 |
| 255 | Instalar perno de 1/2"X550 mm. | 3 | 4 | 5 |
| 256 | Instalar varilla corrugada de 3/8" | 5 | 8 | 11 |
| 257 | Instalar tubo flexible de 1/2" | 3 | 4 | 5 |
| 258 | Instalar platina de 200X600mm' | 3 | 4 | 5 |
| 259 | Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra | 5 | 8 | 11 |
| 260 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 261 | Realizar montaje de las estructuras metálicas para el pórtico de 13.8KV | 74 | 80 | 86 |
| 262 | Suministrar equipos y materiales | 28 | 31 | 40 |
| 263 | Realizar montaje electromecánico de la subestación | 60 | 64 | 68 |
| 264 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 265 | Limpiar área de construcción | 44 | 48 | 52 |
| 266 | Realizar excavación de 20 cm de profundidad a lo largo del perímetro | 30 | 32 | 34 |
| 267 | Colocar postes metálicos | 44 | 48 | 52 |
| 268 | Colocar malla | 5 | 18 | 19 |
| 269 | Colocar puerta metálica | 6 | 8 | 10 |
| 270 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 271 | Realizar montaje de amperímetros, voltímetros, transformadores de potencial y de corriente de medición, tablero de medición | 72 | 80 | 88 |
| 272 | Realizar cableado de control de los equipos y tableros de medición | 44 | 48 | 52 |
| 273 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 274 | Montaje del disyuntor principal, pararrayos, seccionadores, transformadores de potencial y de corriente de protección, celda de protección en 480V, sistema de puesta a tierra, relé de protección | 70 | 80 | 90 |
| 275 | Cableado de las señales de fuerza y control al panel de control | 60 | 64 | 68 |
| 276 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 277 | Realizar montaje del transformador de potencia de 13.8KV a 480V | 62 | 64 | 66 |
| 278 | Realizar cableado de las señales de control e indicadores de medición al panel de control | 60 | 64 | 68 |
| 279 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 280 | Realizar montaje del transformador auxiliar, la celda de servicios auxiliares, tablero de distribución AC-DC, cargador de baterías y banco de baterías | 70 | 80 | 90 |
| 281 | Realizar cableado de señales de fuerza y control al panel de control | 60 | 64 | 68 |
| 282 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 283 | Desbrozar terreno | 75 | 79 | 89 |
| 284 | Excavar zanja de 1.5 metros a lo largo del terreno | 75 | 79 | 89 |
| 285 | Instalar sistema de drenaje | 75 | 79 | 89 |
| 286 | Realizar mejoramiento del suelo | 40 | 48 | 56 |
| 287 | Realizar Compactación de suelo | 60 | 64 | 68 |
| 288 | Colocar varilla de puesta a tierra 5/8"X2.4 m. | 6 | 8 | 10 |
| 289 | Instalar conector de puesta a tierra | 6 | 8 | 10 |
| 290 | Instalar perno de 1/2"X550 mm | 6 | 8 | 10 |
| 291 | Instalar varilla corrugada de 3/8" | 6 | 8 | 10 |
| 292 | Instalar tubo flexible de 1/2" | 6 | 8 | 10 |
| 293 | Instalar platina de 200X600 mm | 6 | 8 | 10 |
| 294 | Instalar tornillo galvanizado de puesta a tierra | 6 | 8 | 10 |
| 295 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 296 | Realizar transportación de los postes cuidando su integridad | 30 | 32 | 34 |
| 297 | Descargar postes en los puntos señalados en el plano definitivo | 14 | 16 | 18 |
| 298 | Realizar excavación a mano | 60 | 64 | 68 |
| 299 | Realizar empotramiento e izaje del poste | 15 | 16 | 17 |
| 300 | Rellenar excavación con hormigón | 28 | 30 | 44 |

| N°. | Actividades del Proyecto | Tiempo | | |
|-----|---|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 301 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 302 | Realizar el tendido del conductor mediante el uso de poleas | 72 | 80 | 88 |
| 303 | Instalar varillas de puesta a tierra en cada uno de los postes | 44 | 48 | 52 |
| 304 | Sujetar conductor a los aisladores respectivos | 44 | 48 | 52 |
| 305 | Instalar cables tensores de ser necesario | 44 | 48 | 52 |
| 306 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 307 | Instalar herrajes y aisladore | 60 | 63 | 72 |
| 308 | Verificar la correcta instalación de los herrajes y aisladores | 14 | 16 | 18 |
| 309 | Realizar Informe de Fiscalización de obra | 6 | 8 | 10 |
| 310 | Instalar pararrayos | 14 | 16 | 18 |
| 311 | Instalar sistema de medición | 60 | 64 | 68 |
| 312 | Instalar tablero de medición con un totalizador CL-20-9S | 40 | 48 | 56 |
| 313 | Instalar cuchillas monofásicas de cobre para pértiga | 14 | 16 | 18 |
| 314 | Instalar porta fusibles y tiras fusibles | 28 | 32 | 40 |
| 315 | Instalar interruptor de aire de 20KA | 14 | 16 | 18 |
| 316 | Instalar punto de alimentación de energía eléctrica para el interruptor de aire | 14 | 16 | 18 |
| 317 | Realizar Informde Fiscalización de obra | 14 | 16 | 18 |
| 318 | Realizar pruebas de operación mecánica de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | 40 | 48 | 56 |
| 319 | Comprobar calibración de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | 40 | 48 | 56 |
| 320 | Realizar pruebas de resistencia de los contactos de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | 40 | 48 | 56 |
| 321 | Revisar cableado de control de los interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra | 40 | 48 | 56 |
| 322 | Realizar pruebas de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial en interruptores, seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, transformadores de potencial, transformadores de corriente, pararrayos | 40 | 48 | 56 |
| 323 | Realizar pruebas de presión de todos los componentes cerrados de gas y aire que trabajen a presión | 40 | 48 | 56 |
| 324 | Realizar pruebas de los transformadores de corriente y potencial de acuerdo con las normas IEC | 40 | 48 | 56 |
| 325 | Realizar pruebas al transformador de potencia, polaridad, corriente en vacío, voltaje inducido | 40 | 48 | 56 |
| 326 | Elaborar informe final de resultados de pruebas pre-operacionales de la Subestación | 28 | 31 | 40 |
| 327 | Realizar pruebas de continuidad de la alimentadora | 40 | 48 | 56 |
| 328 | Realizar pruebas de % caída de tensión | 40 | 48 | 56 |
| 329 | Realizar pruebas de accionamiento de cuchillas | 40 | 48 | 56 |
| 330 | Realizar pruebas de ajuste de protecciones de línea – subestación | 40 | 48 | 56 |
| 331 | Elaborar informe final de resultados de pruebas pre-operacionales de la Línea de Transmisión | 28 | 31 | 40 |

| Tiempo | | | |
|-------------------------------|--|--------------|-------------|
| | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| Suma total | 5636.6 | 6743.5 | 7731.4 |
| Margen de error | $\frac{331}{2} \sqrt{x} = 100$ 0.604229607 | | |
| Desviación Estándar Población | 22.05790249 | 25.28813836 | 27.86718218 |
| Número de Iteraciones | 467.2836401 | 614.16614 | 745.8272807 |

Tablas para el cálculo de las iteraciones necesarias para la simulación Monte Carlo del Costo.

Para el análisis no se toman en cuenta los valores correspondientes a loas contrataciones del proyecto ya que son fijas y no se las incluyó como variables de análisis en el @RISK.

| N°. | Nombre del recurso | Costo | | |
|-----|---|--------|--------------|--------|
| | | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| 1 | Directiva del Grupo HG | 45 | 48 | 60 |
| 2 | Gerente de Operaciones | 32 | 34 | 40 |
| 3 | Técnico de Seguimiento | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 4 | Líder Fiscalizador Obra Civil | 17 | 17.6 | 20 |
| 5 | Fiscalizador Obra Civil 1 | 9 | 9 | 10 |
| 6 | Fiscalizador Obra Civil 2 | 9 | 9 | 10 |
| 7 | Líder Fiscalizador Obra Eléctrica | 17 | 17.6 | 20 |
| 8 | Fiscalizador Obra Eléctrica 1 | 9 | 9 | 10 |
| 9 | Fiscalizador Obra Eléctrica 2 | 9 | 9 | 10 |
| 10 | Fiscalizador de Costos | 9 | 9 | 10 |
| 11 | Fiscalizador de Seguridad y Salud Ocupacional | 9 | 9 | 10 |
| 12 | Técnico Ambiental | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 13 | Técnico de Calidad | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 14 | Técnico de Responsabilidad Social | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 15 | Técnico de Compras | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 16 | Técnico Obra Civil | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 17 | Técnico Obra Eléctrica | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 18 | Arquitecto 1 | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 19 | Arquitecto 2 | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 20 | Técnico de Pruebas 1 | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 21 | Técnico de Pruebas 2 | 7.2 | 7.2 | 8 |
| 22 | Contratista Eléctrico | 860000 | 860000 | 860000 |
| 23 | Contratista Civil | 70000 | 70000 | 70000 |
| 24 | Terrenos | 143136 | 143136 | 143136 |

| Costo | | | |
|---|---------------|---------------------|---------------|
| | Mínimo | Más Probable | Máximo |
| Suma total | 244.2 | 250.4 | 288 |
| $\begin{array}{ccc} 21 & \diagdown & 100 \\ & & x \\ 1 & \diagup & \end{array}$ | | | |
| Margen de error | 4.761904762 | | |
| Desviación Estándar Población | 9.369511999 | 10.11843696 | 12.63835002 |
| Número de Iteraciones | 337.24544 | 393.3136356 | 613.6106667 |

Glosario de Términos

Granulometría. - es la distribución del tamaño particular de un agregado y está determinado en la norma ASTM C-136.

Etapas de trituración. - se define como etapa de trituración primaria cuando se tritura el material extraído de la cantera, si de ahí se vuelve a triturar el material producido se conoce como trituración secundaria, si se tritura con otra máquina sería terciaria y así sucesivamente (“Industrias I,” n.d.).

Voladura. - dentro del contexto de la extracción de áridos se conoce como la acción de extracción de materia prima mediante el uso de explosivos controlados (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

Acarreo. - es el efecto de trasladar o transportar material de un punto a otro específico.

Tolvas de planta. - son recipientes de almacenamiento, generalmente metálicos, cerrados con descarga en la parte inferior en forma de pirámide invertida, sirve para el almacenamiento de los distintos productos facilitando la descarga a camiones (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

Cribas. - es una máquina para la separación de áridos según el tamaño de sus partículas mediante un tamiz vibratorio de diferente diámetro, el tamiz puede ser de chapa perforada, tela metálica o rejillas (Lazcano Acedo, n.d.).

Trituradora para piedras. - es una máquina que procesa rocas y las reduce a un menor tamaño, existen algunos tipos de trituradoras como de tipo mandíbula, de cono, de impacto vertical (Lazcano Acedo, n.d.).

Línea de transmisión 13.8KV. - una línea de transmisión es un tendido eléctrico conformado por estructuras de soporte, aisladores y cable conductor para el nivel de voltaje diseñado, que en conjunto brindan servicio de suministro de energía al nivel de tensión requerido por el cliente (NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN NEC CAPÍTULO 15 INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS, 2013).

Bibliografía

- BCE. (2014). La economía ecuatoriana tuvo un crecimiento anual de 4.5% en 2013. Retrieved April 5, 2018, from <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/623-la-economía-ecuatoriana-tuvo-un-crecimiento-anual-de-45-en-2013>
- Dess, G. G., Lumpkin, G. T., & Eisner, A. B. (2003). *Strategic management: Creating competitive advantages. Journal of the American College of Radiology* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2004.01.003>
- Espinosa, R. (2016). Indicadores de gestión. Retrieved April 15, 2018, from <http://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>
- Feather, J., & Sturges, R. P. (Rodney P. (2003). *International encyclopedia of information and library science*. Routledge.
- Fleitman, J. (2000). *Negocios exitosos*. México: McGraw-Hill Interamericana. Retrieved from <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=7970>
- Hellebust, K. G., & Krallinger, J. C. (1991). *Planeación estratégica práctica*. (1ra edición). México, D.F.: Continental.
- HolcimS.A. (2015). *Memoria de sostenibilidad 2015*. Retrieved from <http://www.holcimecuador.com/unarbolporclic/RDS2015.pdf>
- Humphrey, A. S. (2005). SWOT Analysis for Management Consulting. *SRI Alumni Association Newsletter*.
- Industrias I. (n.d.). Retrieved from http://materias.fi.uba.ar/7202/MaterialAlumnos/05_Apunte Trituracion.pdf
- INEN. (2011). Áridos Para Hormigón, Requisitos. In *Norma Técnica Ecuatoriana* (First Edit, p. 19). Quito: INEN.
- Jaramillo, A. (2016). El sector de la construcción en un difícil 2016. Retrieved April 5, 2018, from <http://www.mundoconstructor.com.ec/index.php/construccion/comercial/544-el-sector-de-la-construcción-en-un-difícil-2016>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard : translating strategy into action. *Harvard Business Review*.
- LafargeHolcimS.A. (n.d.). Visión, Misión y Objetivos | Holcim Ecuador S.A. Retrieved April 15, 2018, from <https://www.holcim.com.ec/quienes-somos/vision-mision-y-objetivos>
- Las carreteras de Ecuador vicecampeonas, Foro Económico Mundial - ANDES. (n.d.). Retrieved April 5,

2018, from <https://www.andes.info.ec/es/noticias/economia/1/25328/carreteras-ecuador-son-vicecampeonas-suramerica-segun-foro-economico-mundial>

Lazcano Acedo, J. F. (n.d.). Diccionario de la Construcción. Retrieved April 15, 2018, from <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/plantas-de-hormigon-y-de-aridos/cribas>

Liu, G., Yu, K., Wang, C., & Yu, P. (2010). A study of enterprise performance management system based on KPI +BSC. In *Proceedings - 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010* (Vol. 2, pp. 468–472). <https://doi.org/10.1109/ICIII.2010.277>

Martínez Pedrós, D., & Milla Gutiérrez, A. (2005). *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral*. Ediciones Díaz de Santos. Retrieved from https://books.google.com.ec/books/about/La_elaboración_del_plan_estratégico_y.html?id=qGUOpeifd_UC

MIDUVI. (n.d.). Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción). Retrieved April 5, 2018, from <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

Ministerio de Minas y Energía. (2015). GLOSARIO TÉCNICO MINERO. Retrieved from <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/GLOSARIO+MINERO+FINAL+29-05-2015.pdf/cb7c030a-5ddd-4fa9-9ec3-6de512822e96>

NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN NEC CAPÍTULO 15 INSTALACIONES ELECTROMECAÓNICAS, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda § (2013). Retrieved from <http://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/09/NECINSTALACIONESELECTROMECAÓNICAS2013.pdf>

PMI. (2017). *GUÍA DEL PMBOK, SEXTA EDICIÓN*. (Sexta). Pensilvania: Project Management Institute. Retrieved from <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational>

Porter, M. E. (1985). *Ventaja competitiva creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*. Pirámide. Retrieved from <https://www.casadellibro.com/libro-ventaja-competitiva-creacion-y-sostenimiento-de-un-desarrollo-su-perior/9788436823219/1684532>

Rafael, E., & Sierra, C. (n.d.). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica The concept of strategy as a basis for strategic planning. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/646/64629832007.pdf>

Ramírez Gallegos, R., Carvajal Aguirre, M., Borja Cornejo, D., Patiño Aroca, R., Cely Suárez, N., Sánchez Zurita, J., ... Martínez Vinuesa, D. (2009). Plan Nacional Para El Buen Virir 2009-2013. *SENPLADES*. Retrieved from [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir_\(version_resumida_en_](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir_(version_resumida_en_)

espanol).pdf

Sáinz de Vicuña Ancín, J. M. (2017). *El plan estratégico en la práctica*. ESIC.

Sinnexus. (2016). Cuadro de Mando Integral. Retrieved April 9, 2018, from http://www.sinnexus.com/business_intelligence/cuadro_mando_integral.aspx

Tasa de desempleo en Ecuador INEC - ANDES. (n.d.). Retrieved April 5, 2018, from <https://www.andes.info.ec/es/noticias/actualidad/1/52907/tasa-desempleo-ecuador-ubica-52-tercer-trimestre-segun-inec>

Thompson, A. A., Strickland, A. J., & Mesa Staines, G. (2001). *Administración estratégica* (11 ava). México: McGraw-Hill. Retrieved from <https://www.casadellibro.com/libro-administracion-estrategica-coceptos-y-casos-11-ed/9789701029060/757162>

Whetten, D. A. (David A., & Camerón, K. S. (2005). *Desarrollo de habilidades directivas*. Pearson Educación.

Zachman, J. A. (2003). The Zachman Framework For Enterprise Architecture: Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing. *Book Excerpt for OMG BRWG RFI*, (1b), 15. Retrieved from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=9075313&Fmt=7&clientId=65345&RQT=309&VName=PQD>