



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LOS  
LINEAMIENTOS DE ALCANCE, TIEMPO Y COSTO DE LA GUÍA  
PMBOK PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN  
ELECTROMECAÁNICA DE LABORATORIO DE ACEITES DE LA  
EMPRESA SELIN S.R.L.”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR**

**ERIKA KATHERIN SALCEDO CAHUINA**

**ASESOR**

**MG. ING. ROGELIO ALEXSANDER LOPEZ RODAS**

**LIMA – PERÚ, 2021**

DEDICATORIA

A mi familia que me apoyó y recordó que debo seguir adelante.

### AGRADECIMIENTO

A mi tutor de tesis, por haberme guiado en la elaboración de este trabajo de titulación.

## **INTRODUCCIÓN**

Generalmente los proyectos de construcción están sujetos a cambios no previstos referentes al planteamiento de los términos iniciales acordados entre el cliente y la empresa ejecutora, situación que puede conllevar a mayores sobrecostos, mayor pérdida de tiempo. En la mayoría de los casos la contratista puede incurrir en un mal entendimiento e interpretación de las necesidades del proyecto lo que conlleva una gestión deficiente.

Realizar los proyectos de construcción en base a los lineamientos del PMBOK del PMI tiene como principal objetivo reducir el impacto en el presupuesto, tiempo y alcance, debido a los cambios que puedan presentarse en el proyecto, también se busca que los objetivos y necesidades del proyecto sean los mismos para el cliente y la empresa ejecutora.

El presente trabajo busca desarrollar las herramientas y técnicas siguiendo los lineamientos del proceso de planificación de alcance, tiempo y costos del PMBOK para el proyecto de construcción electromecánica del Laboratorio de Aceites de la empresa contratista SELIN S.R.L. en las instalaciones del Asiento Minero Cerro Verde.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de suficiencia profesional sobre la “Aplicación del proceso de Planificación de los lineamientos de Alcance, Tiempo y Costo de la guía PMBOK para la gestión del Proyecto Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites de la empresa Selin S.R.L”, muestra en forma general los grupos de procesos y áreas de conocimiento definidos en el PMBOK del PMI, y la aplicación de ciertos grupos de procesos necesarios para la gestión del proyecto.

La aplicación de los grupos de procesos de Gestión de Alcance, Cronograma y Costo en su etapa de planificar, permite ordenar, determinar, limitar el alcance de un proyecto, con ello analizar los recursos que debe contar la empresa, las actividades que tendrá que realizar y las fechas fin que deberá respetar y/o mejorar, estimar duración de las actividades, estimar los costos de los entregables, indicar las exclusiones del proyecto, identificar la ruta crítica, programar actividades predecesoras y sucesoras, con todo lo mencionado anteriormente evitar penalidades, no conformidades u otras que considere pertinente el cliente.

Las herramientas utilizadas en los diferentes grupos de proceso dentro de Planificación son documentación e información de la empresa.

La guía PMBOK brinda pasos, recomendaciones para que la gestión de un proyecto sea más ágil y ordenada, la misma que ha sido mejorada a través del tiempo por miembros del PMI.

**ABSTRACT**

The present work of professional sufficiency on the "Application of the Scope, Time and Cost guidelines of the PMBOK guide for the management of the Electromechanical Construction Project of the Oil Laboratory of the company Selin SRL", shows in general the groups of processes and knowledge areas defined in the PMI PMBOK, and the application of certain groups of processes necessary for project management.

The application of the Scope, Schedule and Cost Management process groups in their planning stage, allows ordering, determining, limiting the scope of a project, thereby analyzing the resources that the company must have, the activities that it will have to carry out. and the end dates that must be respected and / or improved, estimate the duration of the activities, estimate the costs of the deliverables, indicate the exclusions of the project, identify the critical path, schedule predecessor and successor activities, with all the aforementioned avoid penalties, non-conformities or others that the client considers pertinent.

The tools used in the different process groups within Planning are documentation and company information.

The PMBOK guide provides steps, recommendations for the management of a project to be more agile and orderly, the same that has been improved over time by members of the PMI.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO I GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	1
1.2. PERFIL DE LA EMPRESA.....	1
1.3. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.3.1. Misión.....	1
1.3.2. Visión.....	1
1.3.3. Objetivo.....	2
1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	2
1.4.1. Organigrama de la empresa.....	3
1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA.....	4
2. CAPÍTULO II REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	6
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	6
2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	8
2.3. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	8
2.3.1. Objetivo General:.....	8
2.3.2. Objetivos específicos:.....	8
3. CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO.....	9
3.1. ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN ELECTROME ´CANICA DEL LABORAOTRIO DE ACEITES.....	9
3.2. APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK SOBRE ALCANCE, TIEMPO Y COSTO.....	11
3.2.1. COMPONENTES DE LA GUÍA PMBOK.....	11
3.2.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS .....	12

3.2.3. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	16
3.2.4. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	42
3.2.5. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO .....	65
3.3. CONCLUSIONES .....	69
3.4. RECOMENDACIONES .....	69
4. CAPÍTULO IV REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
5. CAPÍTULO V GLOSARIOS Y TÉRMINOS .....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Figura 1 Organigrama Selin S.R.L.</i> .....	3
Figura 2 Distribución de zonas del Edificio de Aceites – 1er Piso.....	10
Figura 3 Distribución de equipos del Edificio de Aceites – 2do Piso.....	10
Figura 4 Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto .....	16
Figura 5 Entradas, herramientas y técnicas, y salidas .....	17
Figura 6 Diagrama de Flujo de Datos - Planificar la Gestión del Alcance .....	17
Figura 7 Plan de Gestión de Calidad - Aceites.....	21
Figura 8 Ciclo de vida del proyecto - Aceites .....	22
Figura 9 Factores Ambientales de la empresa .....	23
Figura 10 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 1/4 .....	36
Figura 11 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 2/4 .....	37
Figura 12 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 3/4 .....	38
Figura 13 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 4/4 .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis FODA de la empresa Selin S.R.L. ....	4
Tabla 2 Descripción de los Componentes Clave de la Guía PMBOK .....	11
Tabla 3 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos .....	13
Tabla 4 Acta de Constitución .....	18
Tabla 5 Plan de Gestión del Alcance - Aceites .....	24
Tabla 6 Plan de Gestión de Requisitos - Aceites .....	26
Tabla 7 Documentación de requisitos - Aceites .....	27
Tabla 8 Matriz de Trazabilidad - Aceites .....	31
Tabla 9 Enunciado del Alcance - Aceites .....	34
Tabla 10 Diccionario de la EDT - Aceites.....	40
Tabla 11 Plan de gestión del cronograma.....	42
Tabla 12 Actividades del proyecto .....	44
Tabla 13 Identificación y secuenciamiento de actividades - Aceites .....	45
Tabla 14 Presupuesto por fases - Aceites.....	66

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

#### **1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

SELIN S.R.L. es una empresa arequipeña, fundada en 1993, dedicada a brindar servicios de mantenimiento y construcción en el área electromecánica, cuenta con 250 trabajadores. Actualmente con trabajos en compañías mineras como: Las Bambas, Antapaccay, SPCC, SMCV.

#### **1.2. PERFIL DE LA EMPRESA**

Es una empresa dedicada al planteamiento y ejecución de proyectos en ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, civil; realiza mantenimiento de conservación y actualización, así como también el montaje de equipos mecánicos, sistemas eléctricos de A.T, M.T., B.T. y SS.EE.; construcción de estructuras metálicas, traslado de componentes y equipos.

#### **1.3. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

La actividad de la empresa SELIN S.R.L. es brindar servicios de mantenimiento preventivo y correctivo; construcción de instalaciones electromecánicas.

##### **1.3.1. Misión**

Ser una empresa líder en el área de ingeniería eléctrica, mecánica y electrónica con un servicio guiado por la integridad, el trabajo en equipo, la innovación y la capacitación de nuestro personal para lograr la preferencia y la satisfacción de nuestros clientes a través de la mejora continua de nuestros servicios. (Selin S.R.L., 2020)

##### **1.3.2. Visión**

Es satisfacer plenamente las necesidades y aspiraciones de nuestros clientes, dar siempre el mejor de nuestros esfuerzos y ofrecer soluciones integrales y adecuadas de modo que brinden ventajas competitivas y estratégicas mediante el personal calificado y capacitado. (Selin S.R.L., 2020)

### 1.3.3. Objetivo

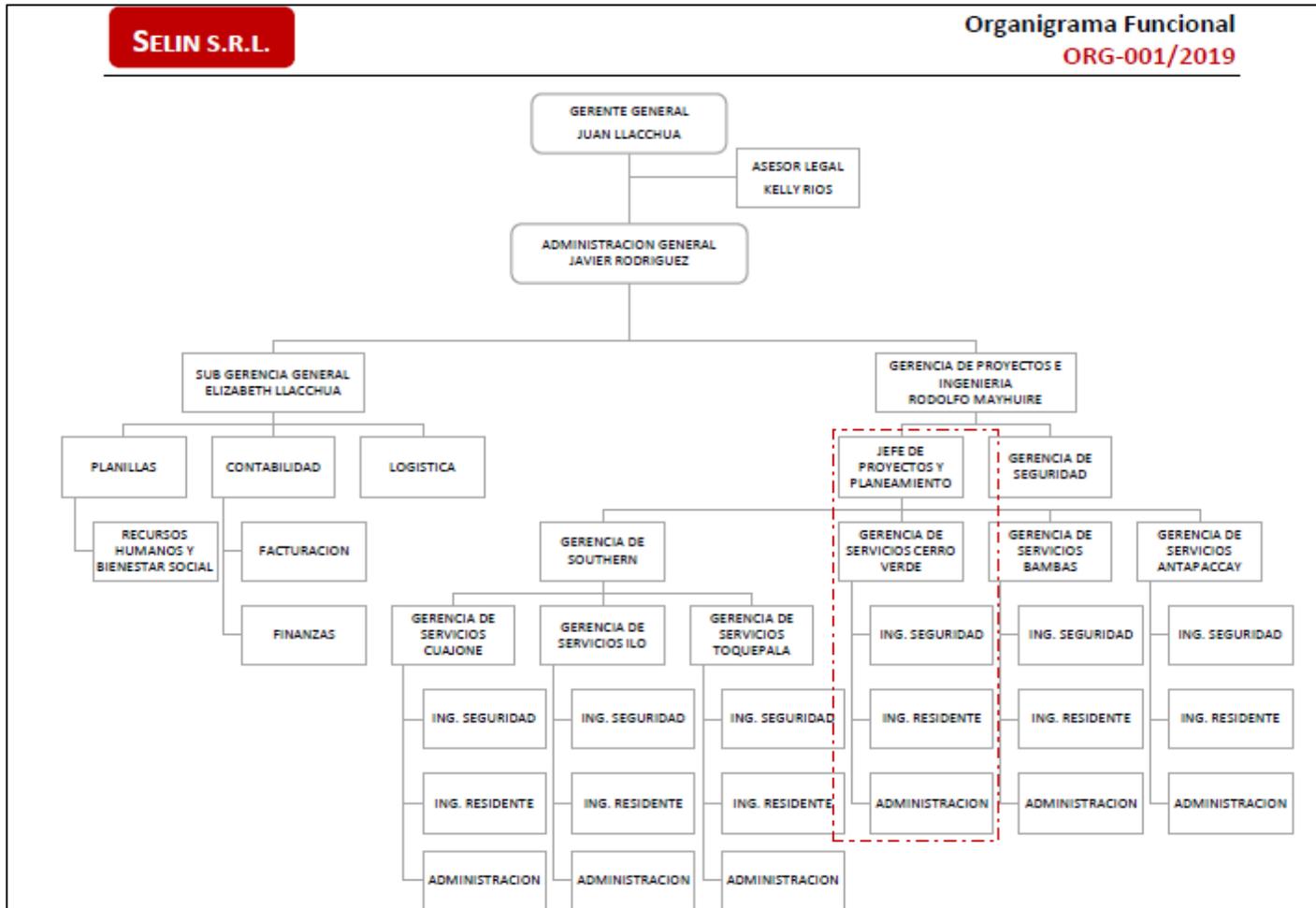
Brindar servicios de mantenimiento y construcción con mayor rentabilidad; y cumplir los niveles de satisfacción del cliente.

### 1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Razón Social	: Servicios Electromecánicos Industriales Y Mineros S.R.L.
Tipo de Sociedad	: Sociedad De Responsabilidad Limitada
RUC	: 20162335520
Domicilio Fiscal	: Av. Industrial Nro. 121 - Apima - Paucarpata.
Telefax	: (054)-465579
Celular	: 959661713
E-mail	: informes@selin.com.pe
Licencia Municipal N°	: 2694 Municipalidad Paucarpata
Representante Legal	: Juan Francisco Llacchua Segovia
Registro Unificado	: 410027636
Constitución Social	: Notaria José Luis Concha Revilla
Capital Social	: S/. 1'646,887.00
Registro Mercantil	
Ficha	: 6005
Asiento	: 03-B

1.4.1. Organigrama de la empresa

Figura 1 Organigrama Selin S.R.L.



## 1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA

**Tabla 1 Análisis FODA de la empresa Selin S.R.L.**

	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuenta con stock de equipos para afrontar los requerimientos en la ejecución de proyectos.</li> <li>2. Capacidad de negociación con proveedores para acceder a créditos de compra hasta 30 días.</li> <li>3. Respaldo económico con las principales entidades financieras del mercado peruano.</li> <li>4. Cuenta con oficinas/almacenes en las principales sucursales para atención en menor tiempo a los clientes.</li> <li>5. Disponibilidad de atención de requerimientos de materiales para la ejecución de servicios.</li> <li>6. Certificación de homologación de proveedores de servicios con SGS del Perú.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta rotación de personal de mano de obra directa.</li> <li>2. Inestabilidad de Personal de confianza.</li> <li>3. No se lleva un buen control del know how de la empresa.</li> <li>4. Falta de seguimiento del área de Proyectos y Planeamiento sobre todos los proyectos adjudicados.</li> <li>5. No realizar reuniones semanales para controlar los servicios en ejecución que involucren a todas las áreas de la oficina principal.</li> <li>6. Comportamiento reactivo para la atención de requerimientos de los servicios en ejecución.</li> </ol>
<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>Estrategias FO: Maximizar las Fortalezas y las Oportunidades (Utilizar las F para Aprovecharlas (O))</b>	<b>Estrategias DO: Minimizar las Debilidades y maximizar las Oportunidades (Superar las D para aprovecharlas O)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oferta de mayor crédito con entidades financieras.</li> <li>2. Participación en nuevos proyectos a ser ejecutados privadas y estatales.</li> <li>3. Conformar consorcios para participar en proyectos de mayor envergadura.</li> <li>4. Contar con proveedores que brinden atención de compra de materiales en menor tiempo y de mayor calidad.</li> </ol>	<p>F2+O3= invertir en adquisición de nuevos equipos y maquinaria.</p> <p>F4+O4= Contar con proveedores de la zona para reducir precios de traslados de materiales, equipos.</p> <p>F4+O5= Contar con un sistema que permita el control de almacenes y servicios de las diferentes sucursales.</p>	<p>D6+O5= Establecer un sistema para que las atenciones sean anticipadas y evitar retrasos de atención.</p> <p>D4+D5+O2+O5= Concientizar la necesidad de realizar reuniones continuas para evaluar los avances y atención de los servicios adjudicados en base a información actualizada brindada por un sistema integral</p>

5. Contar con un sistema que permita la integración de las diferentes áreas de la empresa.		D1+O2= Promover la rotación del personal a diferentes proyectos.
<b>AMENAZAS (A)</b>	<b>Estrategias FA: Maximizar las Fortalezas y Minimizar las Amenazas (Utilizar las F para reducir las A)</b>	<b>Estrategias DA: Minimizar las debilidades y Minimizar las Amenazas (¿Qué hacer con las D para minimizar A?) Reducir D para evitar A</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresas competidoras con menores costos.</li> <li>2. Reducción de inversión de empresas privadas para servicios de mantenimiento y proyectos nuevos.</li> <li>3. Aparición o incremento del Covid-19.</li> <li>4. Retrasos en ejecución de servicios por solicitud del cliente.</li> <li>5. Capacidad de rescindir un contrato por parte del cliente.</li> </ol>	<p>F6+A1= Promover como valor agregado la certificación como garantía de que la empresa brinda un mejor servicio.</p> <p>F4+A5= Participar en nuevos procesos de licitación para mitigar el impacto de cancelaciones de contratos.</p> <p>F1+A1= Brindar como valor agregado la disponibilidad de equipos para atención de materiales.</p>	<p>A1+D1= Reducir la rotación de personal.</p> <p>A4+D3= Registrar el know how de los trabajos para anticiparse a los requerimientos del proyecto servicio.</p> <p>D5+D6+A4=realizar reuniones para anticiparse a requerimientos del cliente.</p>

(Salcedo)

## **CAPÍTULO II REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

La gestión del tiempo de un proyecto vendría a incluir procesos que requieren un alcance medible y realizable, en base al costo a dependencia de las necesidades del proyecto que establece el cliente.

Las empresas que tienen la adjudicación de un proyecto en primer lugar se debería identificar el alcance, el cual permitiría una correcta elaboración del cronograma de trabajo, que determine el tiempo para su ejecución, a su vez, para alcanzar de manera correcta una positiva rentabilidad para la empresa.

La organización que planifica y forma parte del proceso para ejecutar el plan de trabajo, tendría que brindar la importancia debida al control y seguimiento permanente, el cual permita identificar en qué medida va transcurriendo el ciclo de vida del proyecto; porque de acuerdo a la guía PMBOK el ciclo de vida del proyecto puede ser predictivo o adaptativo.

Por la falta de experiencia de la empresa ejecutora del trabajo y la poca importancia que le da al control y seguimiento del Proyecto, se identifica que a medida que va transcurriendo el ciclo de vida del mismo. Inicialmente, no se define correctamente el alcance entre las partes, por lo que al final se entrega un producto no satisfactorio para el Cliente, lo cual también afecta el presupuesto estimado y el cronograma del proyectado.

La gestión del alcance del proyecto va a permitir a la empresa garantizar que este incluye el trabajo requerido por el cliente, la definición del alcance comprende identificar los objetivos del mismo, para poder lograr su correcta identificación son necesarias las participaciones del grupo de trabajo: Jefe de proyecto y responsables de las diferentes áreas, stakeholders. Identificados los objetivos se podrán definir los entregables del proyecto.

En la gestión del alcance, la creación de la EDT/WBS permite que un proyecto se desglose en componentes más pequeños y fáciles de manejar, suele realizarla solo el

Ingeniero de Planeamiento, pero esta no será exacta sino se cuenta con el juicio de expertos, personas con experiencia de anteriores proyectos que le brinden mayor información sobre detalles de rendimientos, duraciones de las diferentes actividades que pueda tener un proyecto.

La planificación del alcance permite que las empresas puedan identificar qué actividades no forman parte del mismo o que no le competen; con esto aplicar el requerimiento de recursos necesarios para el proyecto, también le permite a la empresa documentar las actividades que no son de su responsabilidad sino tal vez del propio cliente y que pueden formar parte de la ruta crítica durante la ejecución de un proyecto.

La determinación de la ruta crítica de un proyecto en la gestión del cronograma, le permitirá a la empresa prever que actividades son relevantes en su inicio y término, así como analizar con qué recursos se deben contar y en qué cantidades, el mal uso o planificación tendrá un impacto sobre los costos del proyecto por ende una potencial pérdida económica del valor esperado por la empresa.

En el desarrollo del proceso de planificación de un proyecto, la empresa puede estimar duraciones, costos, secuenciar actividades, etc.; un buen trabajo de planificación le permitirá contar con un cronograma y estructura de costos que serán la base y guía durante la ejecución.

Los proyectos suelen ser adaptativos, cambiantes en el transcurso del tiempo, por ende, es necesario que las empresas desarrollen un buen grupo de trabajo y tenga en claro el alcance del proyecto, el tiempo y el costo, para que estos cambios sean favorables para la empresa como trabajos adicionales.

## **2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.**

En la empresa Selin S.R.L., al estar en planificación y ejecución de proyectos, donde la importancia de cumplir con el alcance, tiempo y costo en beneficio de sus clientes y para una mayor estabilidad y liquidez en la empresa. ¿La aplicación de los lineamientos de alcance, tiempo y costo lograría la ejecución del proyecto de construcción electromecánica del laboratorio de aceites en Cerro Verde?

## **2.3. OBJETIVO DEL PROYECTO.**

### **2.3.1. Objetivo General:**

Aplicación del proceso de Planificación de los lineamientos de alcance, tiempo y costo de la guía PMBOK para la gestión en la ejecución de proyecto de construcción electromecánica de laboratorio de aceites en Cerro Verde.

### **2.3.2. Objetivos específicos:**

- ✓ Análisis de la construcción electromecánica de laboratorio de aceites.
- ✓ Aplicación del proceso de Planificación de los lineamientos de alcance, tiempo y costo de la guía PMBOK.

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **3.1. ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN ELECTROMECAÁNICA DEL LABORATORIO DE ACEITES**

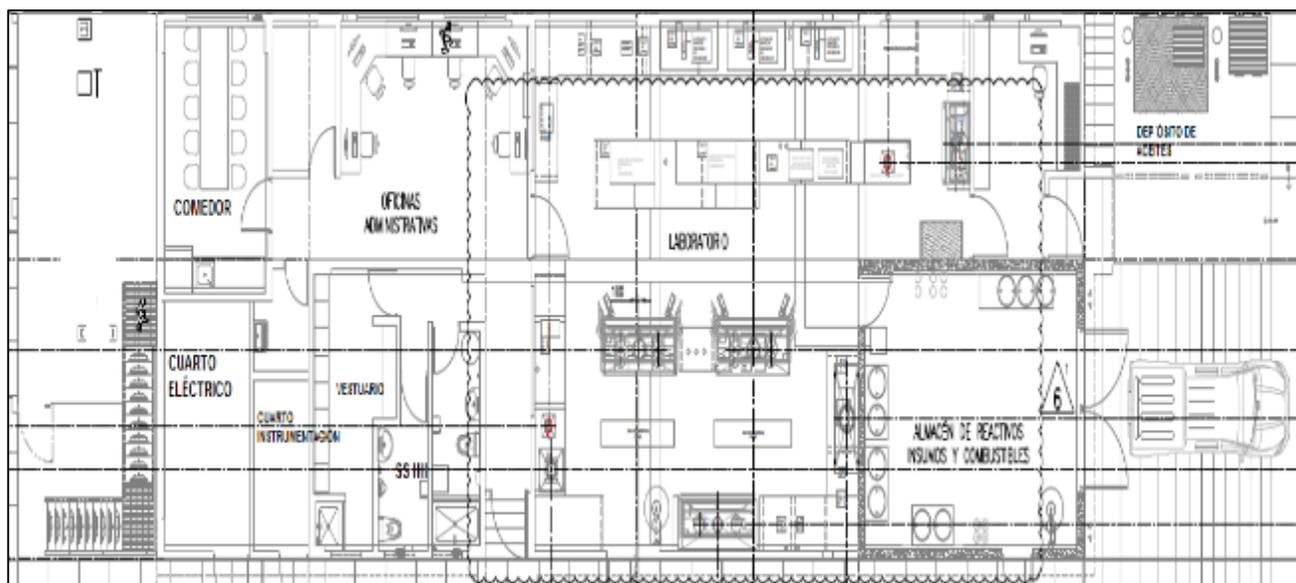
La empresa Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. solicita la ejecución del Proyecto de Construcción del Laboratorio de Aceites que pertenece al nuevo Truck Shop, este proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa y distrito de Uchumayo, entre las coordenadas 8 167 000 N, 223 000 E y 8 168 750 N, 222 750 E (PSAD 56). El objetivo es que la empresa contratista realice el montaje, instalación y conexión de los equipos del área mecánica, eléctrica e instrumental para que al término del tiempo brindado esté operativo el departamento de Análisis de Aceites de los camiones mineros.

Para concluir la a construcción, dentro del edificio de aceites se deben realizar Obras mecánicas y tuberías, eléctricas, instrumentación y control de los siguientes sistemas:

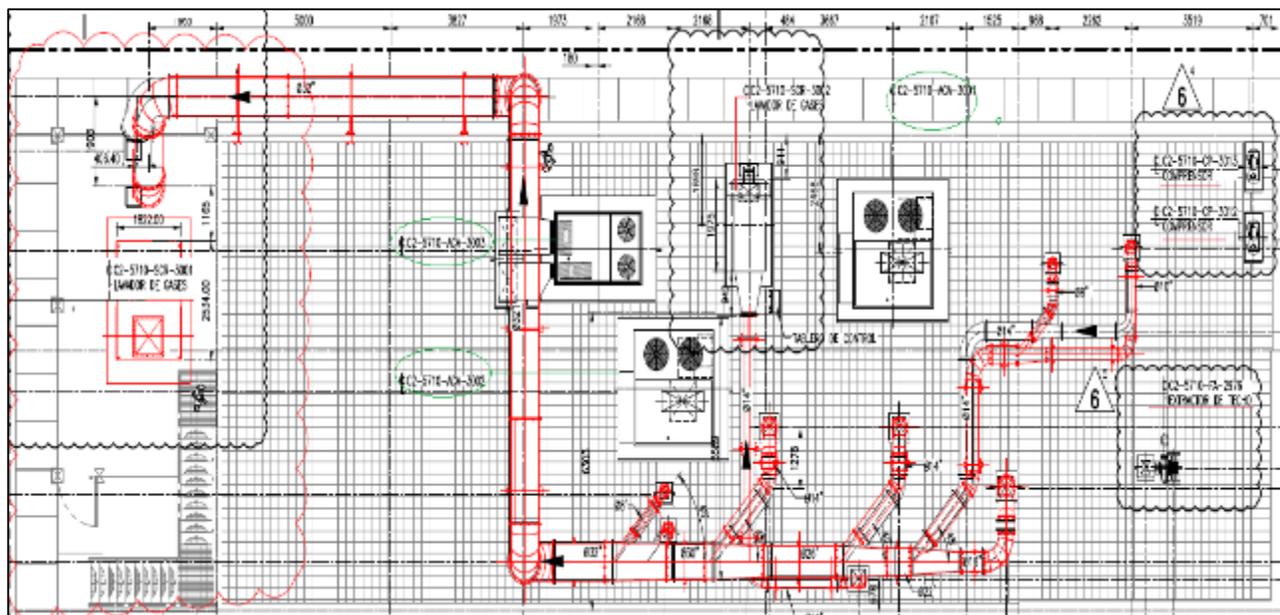
- Instalación de sistema de almacenamiento y distribución de solventes y gases.
- Instalación de sistemas de aire acondicionado HVAC.
- Instalación de sistemas de extracción de vapores y gases.
- Instalación de sistemas de captación, almacenamiento y disposición de residuos de hidrocarburos y residuos peligrosos.
- Instalación de sistemas de instrumentación y control de sistema de suministro y distribución de gases y solventes.
- Instalación de sistema de suministro de aire comprimido.

- Instalación de la mueblería de los laboratorios (mesas de trabajo, equipos de laboratorio en general).
- Instalación de línea eléctrica y sistemas puesta a tierra de los equipos e instalaciones del laboratorio.

**Figura 2 Distribución de zonas del Edificio de Aceites – 1er Piso**



**Figura 3 Distribución de equipos del Edificio de Aceites – 2do Piso**



## 3.2. APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK SOBRE ALCANCE, TIEMPO Y COSTO

### 3.2.1. COMPONENTES DE LA GUÍA PMBOK

Los proyectos comprenden varios componentes clave que, cuando se gestionan de forma eficaz, conducen a su conclusión exitosa. La Guía del PMBOK identifica y explica estos componentes. Los diversos componentes se interrelacionan unos con otros durante la dirección de un proyecto. (PMBOK, PMBOK 6ta EDICIÓN)

**Tabla 2 Descripción de los Componentes Clave de la Guía PMBOK**

<b>Componentes Clave de la Guía del PMBOK®</b>	<b>Breve descripción</b>
<b>Ciclo de vida del proyecto</b>	Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.
<b>Fase del proyecto</b>	Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.
<b>Punto de revisión de fase</b>	Revisión al final de una fase en la que se toma una decisión de continuar a la siguiente fase, continuar con modificaciones o dar por concluido un programa o proyecto.
<b>Procesos de la dirección de proyectos</b>	Serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuará sobre una o más entradas para crear una o más salidas.
<b>Grupo de procesos de la dirección de proyectos</b>	Agrupamiento lógico de las entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos. Los grupos de procesos de la dirección de proyectos incluyen procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Los grupos de procesos de la dirección de proyectos no son fases del proyecto.

<b>Área de conocimiento de la dirección de proyectos</b>	Área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que los componen.
--	--

Fuente: PMBOK – 6ta Edición

### **3.2.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.

Si bien las Áreas de Conocimiento están interrelacionadas, se definen separadamente de la perspectiva de la dirección de proyectos. Las diez Áreas de Conocimiento identificadas en esta guía se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN). Las diez Áreas de Conocimiento descritas en esta guía son:

**Tabla 3 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos**

Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupos de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>1. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	1.2. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	1.3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 1.4. Gestionar el Conocimiento del Proyecto	1.5. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 1.6. Realizar el Control Integrado de Cambios	1.7. Cerrar el Proyecto o Fase
<b>2. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		2.1. Planificar la Gestión del Alcance 2.2. Recopilar Requisitos 2.3. Definir el Alcance 2.4. Crear la EDT/WBS		2.5. Validar el Alcance 2.6. Controlar el Alcance	
<b>3. Gestión del Cronograma del Proyecto</b>		3.1. Planificar la Gestión del Cronograma 3.2. Definir las Actividades 3.3. Secuenciar las Actividades 3.4. Estimar la Duración de las Actividades 3.5. Desarrollar el Cronograma		3.6. Controlar el Cronograma	

<b>4. Gestión de los Costos del Proyecto</b>		4.1. Planificar la Gestión de los Costos 4.2. Estimar los Costos 4.3. Determinar el Presupuesto		4.4. Controlar los Costos	
<b>5. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		5.1. Planificar la Gestión de la Calidad	5.2. Gestionar la Calidad	5.3. Controlar la Calidad	
<b>6. Gestión de los Recursos del Proyecto</b>		6.1. Planificar la Gestión de Recursos 6.2. Estimar los Recursos de las Actividades	6.3. Desarrollar el Equipo 6.4. Dirigir al Equipo	6.5. Controlar los Recursos	
<b>7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		7.1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones	7.2. Gestionar las Comunicaciones	7.3. Monitorear las Comunicaciones	
<b>8. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		8.1. Planificar la Gestión de los Riesgos 8.2. Identificar los Riesgos 8.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 8.4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 8.5. Planificar la Respuesta a los Riesgos	8.6. Implementar la Respuesta a los Riesgos	8.7. Monitorear los Riesgos	

<b>9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		9.1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones	9.2. Efectuar las Adquisiciones	9.3. Controlar las Adquisiciones	
<b>10. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	10.1. Identificar a los Interesados	10.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados	10.3. Gestionar la Participación de los Interesados	10.4. Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: PMBOK – 6ta Edición

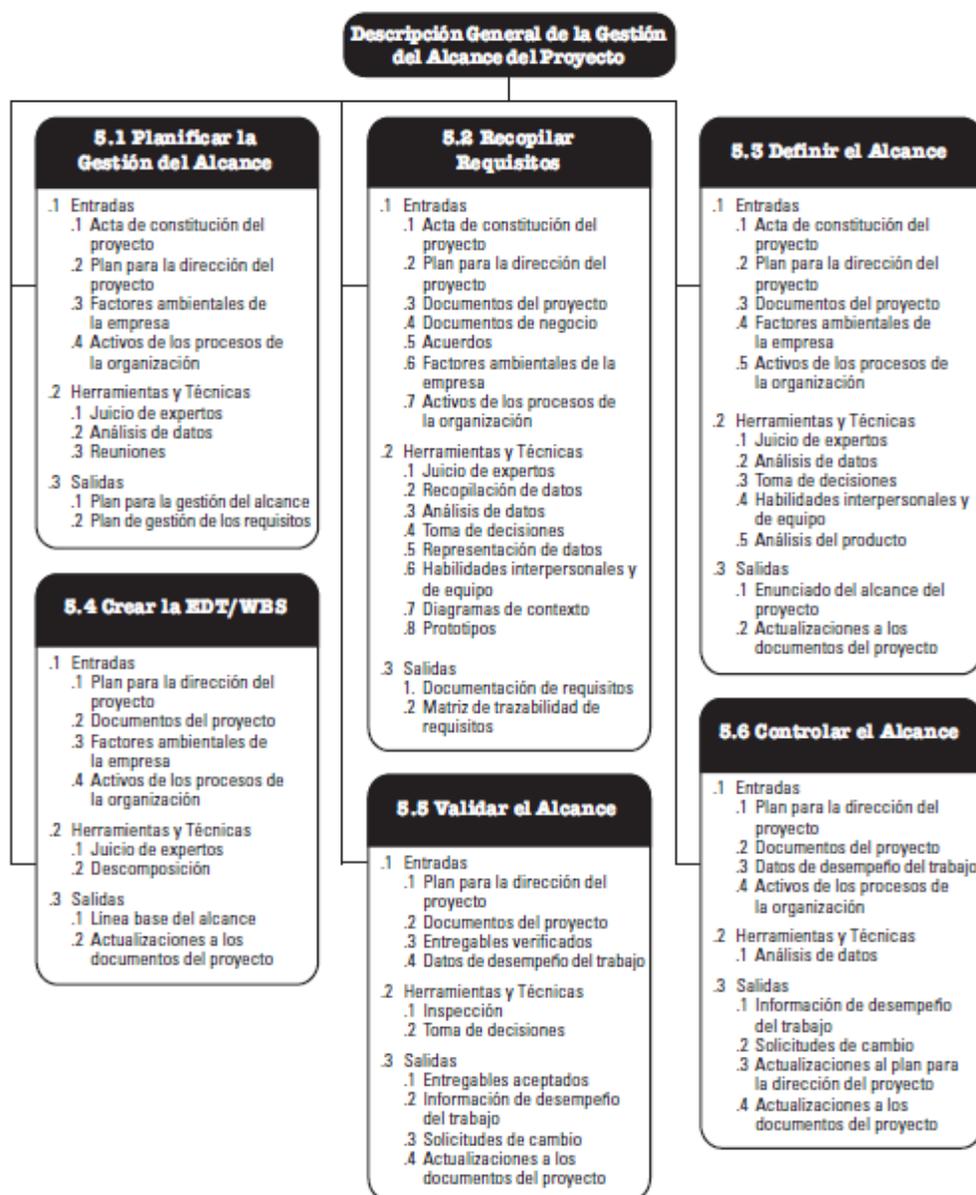
En base a lo descrito líneas arriba se van aplicar las siguientes áreas de conocimiento dentro del Grupo de procesos de Planificación:

- a) Gestión del Alcance del Proyecto
- b) Gestión del Cronograma del Proyecto
- c) Gestión de los Costos del Proyecto.

### 3.2.3. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

En la gestión del proyecto se incluyen los procesos que son requeridos para garantizar todo lo requerido por el cliente y la empresa y poder completarlos con éxito, los procesos son:

**Figura 4 Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto**

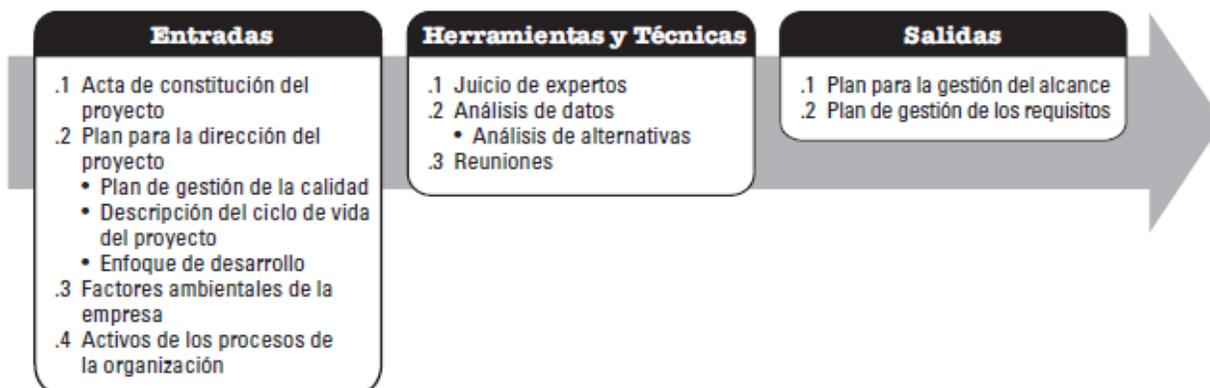


(PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

### 3.2.3.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

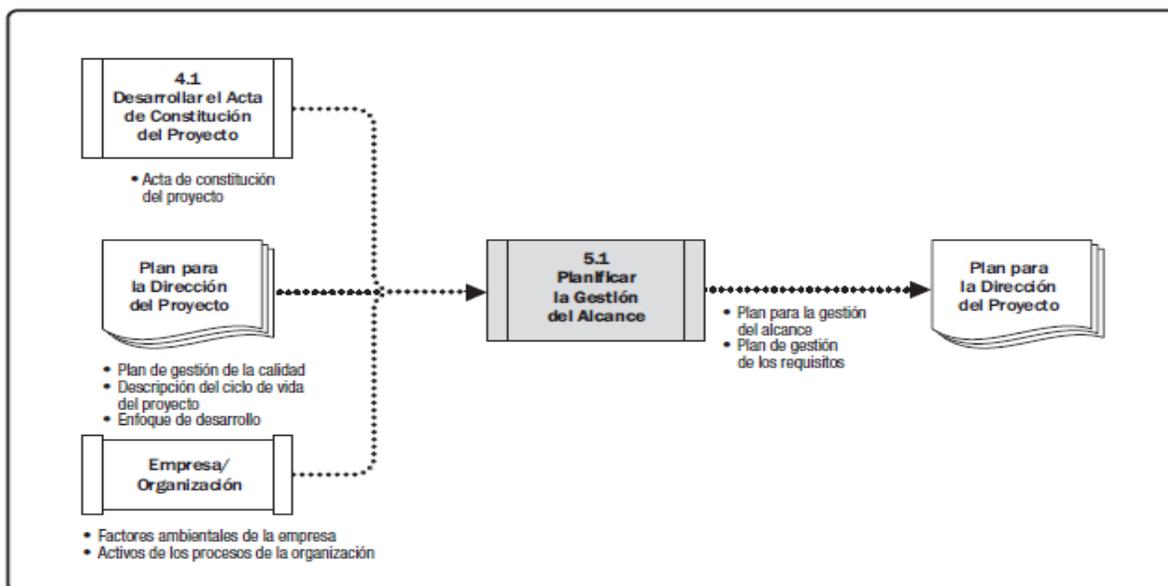
Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

**Figura 5 Entradas, herramientas y técnicas, y salidas**



(PMBOK, PMBOK 6ta EDICIÓN)

**Figura 6 Diagrama de Flujo de Datos - Planificar la Gestión del Alcance**



(PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

El acta de constitución del proyecto documenta el propósito del proyecto, la descripción del proyecto de alto nivel, los supuestos, las restricciones y los requisitos de alto nivel que el proyecto está destinado a satisfacer. (PMBOK, PMBOK 6ta EDICIÓN)

Una vez recibida la carta de buena Pro del proyecto, en reunión interna con los responsables de la ejecución del proyecto se desarrolla el Acta de Constitución del proyecto, donde se confirma al Jefe y equipo para la dirección del proyecto, con la aprobación del documento se comienza a desarrollar el proyecto, este documento se debe comunicar a los interesados del mismo.

Para el desarrollo del acta se utiliza la herramienta de “Juicio de Expertos”, a través de la participación de los diversos Jefes de las siguientes áreas funcionales:

- Planeamiento
- Proyectos
- Operaciones
- Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional
- Finanzas, entre otros

Con la aprobación del Acta de Constitución del proyecto se autoriza formalmente la existencia del proyecto y se autoriza al Jefe de proyecto a utilizar los recursos de la empresa de la forma más eficiente.

**Tabla 4 Acta de Constitución**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN ELECTROMECAÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE	ACEITES

<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ¿Qué, quién, cómo, cuándo, dónde?</b>		
<p>El proyecto consiste en la Construcción Electromecánica del Laboratorio de Aceites de la Compañía Minera Cerro Verde - de la fase de Reubicación de Facilidades.            Contratista encargada será SELIN S.R.L.            Los responsables del proyecto serán:</p> <p>Ing. Wilber Velásquez - Jefe de Proyecto            Ing. Juan Carita - Ingeniero Residente</p>		
<b>DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR</b>		
<p>El servicio considera obras mecánicas y tuberías, obras eléctricas, obras de instrumentación y control para:</p> <p>Instalación de sistema de almacenamiento y distribución de solventes y gases.            Instalación de sistemas de aire acondicionado HVAC.            Instalación de sistemas de extracción de vapores y gases.            Instalación de sistemas de captación, almacenamiento y disposición de residuos de hidrocarburos y residuos peligrosos.            Instalación de sistemas de instrumentación y control de sistema de suministro y distribución de gases y solventes.            Instalación de sistema de suministro de aire comprimido.            Instalación de la mueblería de los laboratorios (mesas de trabajo, equipos de laboratorio en general).            Instalación de línea eléctrica y sistemas puesta a tierra de los equipos e instalaciones del laboratorio.</p>		
<b>DEFINICIÓN DEL REQUISITOS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL PROYECTO/PRODUCTO</b>		
<p>Se deberá respetar la documentación e información que se indica en el Expediente Técnico.            Se deberá trabajar bajo las normas de seguridad del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.            Al final del proyecto se entregará un Dossier de Calidad.            Entregar los planos As Built del proyecto.            Entregar los reportes diarios, semanales y mensuales del proyecto el cuál será revisado y aprobado por el cliente</p>		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO: METAS HACIA LAS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>OBJETIVOS (TAREAS)</b>	<b>CRITERIO DE ÉXITO</b>
<b>1. ALCANCE</b>	Cumplir con las características del Producto del Proyecto.	Entrega y aceptación de los diferentes sistemas.
<b>2. TIEMPO</b>	Concluir dentro del cronograma planificado y aprobado por el cliente y jefe del proyecto	Ejecución del trabajo en 5 meses
<b>3. COSTO</b>	Cumplir con el presupuesto USD 800,000.00	No exceder el presupuesto del proyecto.
<b>FINALIDAD DEL PROYECTO: FIN ÚLTIMO, PROPÓSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO. ENLACE CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN</b>		
<p>Construcción electromecánica del laboratorio de análisis de aceite del nuevo Truck Shop de la mina y como consecuencia de ello puedan operar continuamente</p>		
<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: MOTIVOS, RAZONES, O ARGUMENTOS QUE JUSTIFICAN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA</b>		<b>JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA</b>
Generar mayores ingresos a la empresa		Flujo de ingresos
Ampliar la experiencia en ejecución de servicios similares		Flujo de ingresos
Mantener la cartera de clientes mejorando en la calidad de servicio		Flujo de ingresos

<b>DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO</b>			
<b>NOMBRE</b>	WILBER VELASQUEZ	<b>NIVELES DE AUTORIDAD</b>	
<b>REPORTA A</b>	JUAN LLACCHUA	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto	
<b>SUPRvisa A</b>	JC /CL/EB/ES/FM/WM		
<b>CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO</b>			
<b>HITOS O EVENTOS SIGNIFICATIVOS</b>		<b>FECHA PROGRAMADA</b>	
Inicio de movilización e instalación de campamento		01/04/2019	
Fin de movilización e instalación de campamento		30/04/2019	
Inicio Obras Electromecánicas		31/05/2019	
Fin de fabricación de soportes y ductos		20/05/2019	
Fin Obras Mecánicas, Eléctricas e Instrumentación		19/07/2019	
Fin de pruebas de pre comisionado y comisionado		03/08/2019	
Fin Entrega de Planos Rev., Red Line, As Built, Blue Stake		18/08/2019	
Fin de Desmovilización		28/08/2019	
<b>ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO</b>			
<b>ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL</b>		<b>ROL QUE DESEMPEÑA</b>	
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.		Cliente	
Selin S.R.L.		Contratista Ejecutora	
<b>PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS)</b>			
Que el cliente, Cerro Verde, no entregue la información necesaria a tiempo			
El no entregar la ingeniería básica por parte de Cerro Verde			
El no contar con la Infraestructura (equipos y local) para el desarrollo del proyecto.			
El no contar con la disponibilidad de los profesionales con experiencia que el proyecto amerita			
El no desarrollar el trazo y replanteo de ingeniería oportunamente.			
<b>PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS)</b>			
Obtener trabajos adicionales a fines al proyecto			
Incrementar clientes que necesitan estos tipos de servicios			
Demostrar ser los mejores especialistas para este tipo de proyectos			
<b>PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO</b>			
<b>CONCEPTO</b>		<b>MONTO</b>	
<b>Costo Directo</b>		<b>\$ 526,315.79</b>	
<b>Costos Indirectos</b>		<b>\$ 273,684.21</b>	
Gastos Generales		\$ 94,736.84	
Supervisión		\$ 73,684.21	
Seguridad		\$ 26,315.79	
Financiamiento		\$ 26,315.79	
Utilidad		\$ 52,631.58	
<b>Total Presupuesto</b>		<b>\$ 800,000.00</b>	
<b>SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>CARGO</b>	<b>FECHA</b>
Juan Llacchua	Selin S.R.L.	Gerente General	30/03/2019

(Salcedo)

Completo el acta de constitución, el jefe del proyecto, es el responsable de hacerla firmar por el sponsor principal, para este caso el gerente general.

## PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Los componentes del plan para la dirección del proyecto incluyen, entre otros:

**Plan de gestión de la calidad**, es la forma en que serán gestionados el alcance del proyecto y del producto puede ser influenciada por la forma en que sean implementados en el proyecto la política de calidad, las metodologías y los estándares de la organización.

(PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

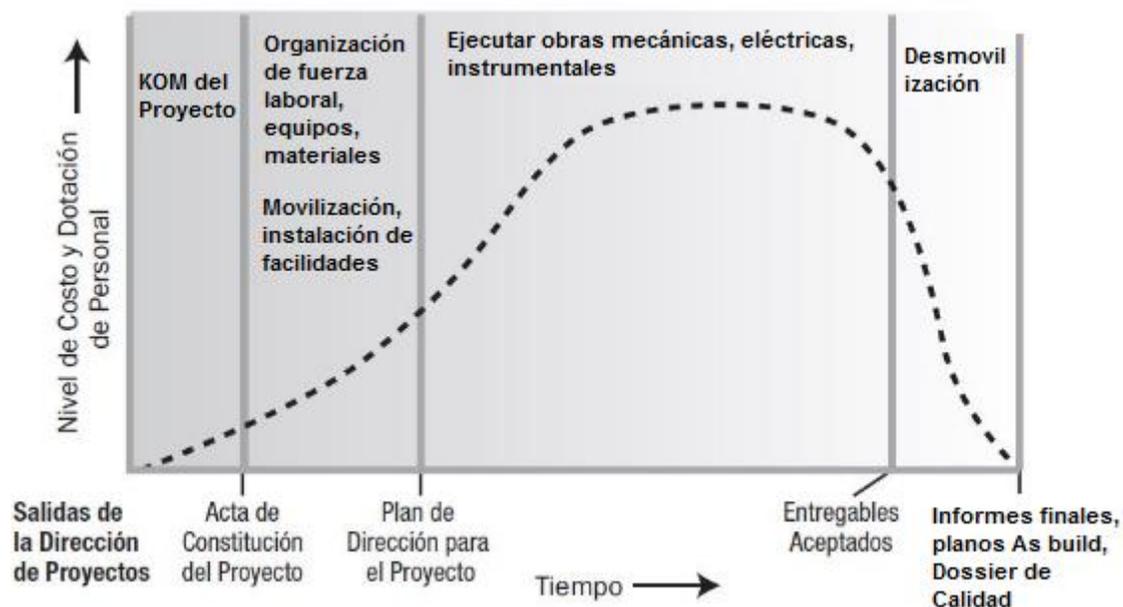
**Figura 7 Plan de Gestión de Calidad - Aceites**

Control de versiones	
<b>SELIN S.R.L.</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>
	Fecha: _____
	Versión: <b>1</b>
	Elaborado por: SEL/Q Revisado por: WV
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
CONSTRUCCIÓN ELECTROMECÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE	
<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>	
ACEITES	
<b>PLANIFICAR LA CALIDAD</b>	
El plan de gestión de Calidad describe como el equipo de dirección del proyecto implementará el plan de calidad de la organización, que permita asegurar y controlar de manera eficaz y eficiente dicha disciplina. Contará con procedimientos de actividades concernientes al proyecto y un plan de inspecciones. Se registrará la entrega de materiales, las inspecciones de campo, se realizarán protocolos de calidad para liberaciones de trabajo, los mismos que serán firmados por el cliente.	
<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>	
Estructura Organizacional	<pre> graph TD     JP[Jefe de Proyecto] --&gt; JQA[Jefe de Aseguramiento de Calidad (Q/A)]     JQA --&gt; CCIEI[Control de Calidad Eléctrico - Instrumental (Q/C)]     JQA --&gt; CCM[Control de Calidad Mecánico (Q/C)]           </pre>
Roles y Responsabilidades	Jefe de Proyectos: responsable de la revisión y aprobación del plan de calidad. Equipo de Calidad: responsables de plantear las acciones para controlar y asegurar la calidad en el proyecto.
Procedimientos	Procedimientos de plan de calidad: trazabilidad y recepción de materiales, planes de inspección, etc. Check list de materiales, protocolos de calidad, dossier de calidad.
Procesos	Fabricación de soportes Montaje de soportes, montaje de equipos mecánicos Montaje de equipos eléctricos, instrumentales Tendido y conexión de equipos eléctricos instrumentales. Aterramiento de estructuras. Sistema de aterramiento. Montaje de bandejas eléctricas.
Aseguramiento de calidad	El jefe de aseguramiento de calidad ejecuta el aseguramiento de la calidad durante todo el proyecto, revisa el planeamiento de los procesos del proyecto contra lo ejecutado, plantea acciones preventivas o correctivas de acuerdo a las necesidades. Informa semanalmente en las reuniones de Calidad con el cliente, al Jefe del proyecto y al equipo de calidad
Control de Calidad	El jefe de aseguramiento de calidad es responsable de la ejecución del control de calidad, revisa los entregables del proyecto conforme se vayan presentando, emite observaciones, no conformidades en las reuniones semanales de calidad, brinda tiempo para el levantamiento de observaciones y verifica el cumplimiento de las mismas.

(Salcedo)

**Descripción del ciclo de vida del proyecto**, el ciclo de vida del proyecto determina la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta el final del proyecto. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

**Figura 8 Ciclo de vida del proyecto - Aceites**



(Salcedo)

**Enfoque de desarrollo**, el enfoque de desarrollo define si se utilizará un enfoque de desarrollo en cascada, iterativo, adaptativo, ágil o híbrido. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN). El proyecto se desarrolla en un ciclo de vida predictivo.

### FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Los factores ambientales de la empresa que pueden influir en el proceso Planificar la Gestión del Alcance incluyen (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN), entre otros:

**Figura 9 Factores Ambientales de la empresa**



(Selin S.R.L., 2020)

### **ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN**

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Planificar la Gestión del Alcance incluyen, entre otros:

- Políticas y procedimientos, e
- Información histórica y repositorios de lecciones aprendidas. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

Con los documentos de entrada se usaron las siguientes herramientas y técnicas para la elaboración del plan de dirección del proyecto:

Juicio de expertos: la empresa Selin, desarrolló proyectos del área eléctrica similares para el mismo cliente, ello conllevó a que asegure el conocimiento de gestión e instalación dentro de Cerro Verde, así como la estimación de duración del trabajo.

## PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El plan de gestión del alcance del proyecto es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance. Los componentes de un plan de gestión del alcance del proyecto incluyen:

El proceso para elaborar un enunciado del alcance del proyecto;

El proceso que permite la creación de la EDT/WBS a partir del enunciado detallado del alcance del proyecto;

El proceso que establece cómo se aprobará y conservará la línea base del alcance; y

El proceso que especifica cómo se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

**Tabla 5 Plan de Gestión del Alcance - Aceites**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN ELECTROMECAÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE	ACEITES

<b>PROCESO DE DEFINICIÓN DE ALCANCE:</b> DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA ELABORAR EL ENUNCIADO DEL ALCANCE DEFINITIVO A PARTIR DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE PRELIMINAR. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.
La Definición del Alcance del proyecto Construcción electromecánica del Laboratorio de Aceites, de desarrollará de la siguiente manera:
En reunión de equipo de proyecto, tanto el equipo de proyecto como el sponsor revisarán el Scope Statment preliminar, el cual servirá como base
<b>PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT:</b> DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA CREAR, APROBAR, Y MANTENER LA EDT. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.

<p>Los pasos que se realizaron para la elaboración del EDT son los siguientes:  La EDT del proyecto será estructurada de acuerdo a las herramientas de descomposición, identificándose primero los principales entregables, fases del proyecto. Se identificaron 6 fases.  Identificado los principales entregables, se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales permiten conocer al mínimo detalle el costo, trabajo y calidad incurrido en la elaboración del entregable.</p>
<p><b>PROCESO PARA ESTABLECER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE:</b> <i>DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CÓMO SE VA A ESTABLECER, APROBAR Y MANTENER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE</i></p>
<p>Previamente el WBS debe haber sido elaborado, revisado y aprobado, con la información del WBS se desarrollarán las actividades dentro de los entregables, estas actividades serán revisadas y aprobadas por el equipo del proyecto</p>
<p><b>PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN DEL ALCANCE:</b> <i>DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN FORMAL DE LOS ENTREGABLES POR PARTE DEL CLIENTE (INTERNO O EXTERNO). DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.</i></p>
<p>Una vez determinado el EDT y la línea base del alcance, el jefe del proyecto presentará el EDT y línea base del proyecto al cliente y sponsor para revisión y aprobación</p>

(Salcedo)

## PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

El plan de gestión de los requisitos es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos del proyecto y del producto. Los componentes del plan de gestión de los requisitos incluyen, entre otros:

- Cómo serán planificadas, monitoreadas y reportadas las actividades asociadas a los requisitos y qué se informará sobre éstas;
- Las actividades de gestión de la configuración, tales como: cómo se iniciarán los cambios, cómo se analizará el impacto, cómo será el monitoreo, seguimiento y reporte, así como los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios;
- El proceso para priorizar los requisitos;
- Las métricas que se utilizarán y el fundamento de su uso; y

- La estructura de trazabilidad que refleja los atributos de requisitos capturados en la matriz de trazabilidad. (PMBOK, PMBOK 6ta EDICIÓN)

**Tabla 6 Plan de Gestión de Requisitos - Aceites**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
<b>CONSTRUCCIÓN ELECTROMECAÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE</b>	<b>ACEITES</b>
<b>ACTIVIDADES DE REQUISITOS:</b> <i>DESCRIBIR CÓMO SE PLANIFICARÁN, MONITOREARÁN Y REPORTARÁN ESTAS ACTIVIDADES.</i>	
Los requisitos son sugeridos por los principales interesados del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto. Los requisitos serán descritos en la Matriz de trazabilidad de Requisitos.	
<b>ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN:</b> <i>DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE INICIARÁN LAS ACTIVIDADES DE CAMBIOS AL PRODUCTO, SERVICIO O REQUERIMIENTO; CÓMO SE ANALIZARÁN LOS IMPACTOS; CÓMO SE RASTREARÁN, MONITOREARÁN, Y REPORTARÁN, Y CUÁLES SON LOS NIVELES DE AUTORIZACIÓN REQUERIDOS PARA APROBAR DICHOS CAMBIOS.</i>	
Para las actividades de cambio al producto, se realizará lo siguiente: Cualquier Interesado puede presentar la Solicitud de Cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado. El jefe de proyecto con cooperación del residente y planner, evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempo y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas, y reportará si estas son aprobadas o no al sponsor. Si el cambio ha sido aprobado se implementará el cambio. Se hará un seguimiento al cambio para los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.	
<b>PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS:</b> <i>DESCRIBIR CÓMO SE PRIORIZARÁN LOS REQUISITOS.</i>	
La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado. El equipo del proyecto lo realizará durante la planificación y será aprobado por el Sponsor	
<b>MÉTRICAS DEL PRODUCTO:</b> <i>DESCRIBIR LAS MÉTRICAS QUE SE USARÁN Y SUSTENTAR PORQUÉ SE USARÁN.</i>	
No Conformidades =0 Cantidad de correos/cartas con llamadas de atención = 0 Las no conformidades, cantidad de correos/cartas con llamadas de atención surgen por un mal trabajo en campo ya sea del área de calidad, oficina técnica o construcción, indica que no se está desarrollando el trabajo bajo los estándares del cliente, por ello de surgir se deberá tomar las medidas correctivas para levantarlas.	

<b>ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD:</b> <i>DESCRIBIR LOS ATRIBUTOS DE REQUISITOS QUE SE CAPTURARÁN EN LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD Y ESPECIFICAR CONTRA QUE OTROS DOCUMENTOS DE REQUISITOS DEL PROYECTO SE HARÁ LA TRAZABILIDAD.</i>
<p>En la Matriz de trazabilidad se documentará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Atributos de Requisitos, que incluye: código, descripción, sustento de inclusión, propietario, prioridad, versión, estado actual, fecha de cumplimiento, nivel de estabilidad, grado de complejidad y criterio de aceptación.</li> <li>– Trazabilidad hacia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio.</li> <li>• Alcance del proyecto, entregables de la EDT.</li> <li>• Diseño del producto.</li> <li>• Desarrollo del producto.</li> <li>• Estrategia de prueba.</li> <li>• Escenario de prueba.</li> <li>• Requerimiento de alto nivel</li> </ul> </li> </ul>

(Salcedo)

### 3.2.3.2. RECOPIRAR REQUISITOS: SALIDAS

En los procesos previos al de planificación se identifican a los interesados y de quienes se obtuvo la información de los requisitos, esta gestión se documentó mediante el uso de herramientas como entrevistas con expertos, reuniones con los interesados y mapas mentales en base al conocimiento del usuario.

### DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS

La documentación de requisitos describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados, conforme se va conociendo más información acerca de ellos. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

**Tabla 7 Documentación de requisitos - Aceites**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
<b>CONSTRUCCIÓN ELECTROMECAÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE</b>	<b>ACEITES</b>
<b>I. REQUISITOS DEL NEGOCIO:</b> <i>DESCRIBIR LAS NECESIDADES DE ALTO NIVEL DE LA ORGANIZACIÓN; TALES COMO OPORTUNIDADES DE NEGOCIO Y RAZONES POR LAS QUE SE HA EMPRENDIDO EL PROYECTO.</i>	

<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ01	Información actualizada del proyecto diario, semanal, mensual	SELIN	Alta
REQ02	Cumplir con los objetivos del proyecto, tiempo inicio – fin	SELIN	Alta
REQ03	Cumplir con la procura de materiales	SELIN	Alta
REQ04	Presentar valorizaciones a medida del avance	SELIN	Alta
REQ05	Brindar soporte de replanteo ingeniería de acuerdo a los entregables	SELIN	Alta
REQ06	Comunicar interferencias, restricciones	SELIN	Alta
REQ07	Entrega de equipos importantes	SMCV	Alta
REQ08	Entrega de la ingeniería de detalle del proyecto	SMCV	Alta
REQ09	Entrega del área de trabajo liberada	SMCV	Alta

**II. REQUISITOS DE LOS INTERESADOS:** *DESCRIBIR DETALLADAMENTE LAS NECESIDADES DE LOS INTERESADOS O GRUPO DE INTERESADOS.*

<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ10	Información actualizada del proyecto diario, semanal, mensual	SELIN	Alta
REQ11	Cumplir los estándares de Seguridad	SMCV	Alta
REQ12	Cumplir los estándares de Calidad	SMCV	Alta
REQ13	Entrega de Informes finales, Dossier de Calidad, Planos As Build	SELIN	Alta

**III. REQUISITOS DE SOLUCIONES:** *DESCRIBIR LAS FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO, QUE SATISFAGA LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO Y DE LOS INTERESADOS.*

**3.1 REQUISITOS FUNCIONALES:** *DESCRIBIR EL FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO. SE PUEDE INCLUIR ACCIONES, PROCESOS, DATOS E INTERACCIONES QUE EL PRODUCTO DEBE EJECUTAR.*

<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ14	Caminata de entrega de la zona de trabajo		Alta

REQ15	Verificación de cumplimiento de los entregables		Alta
REQ16	Participación de reuniones contractuales semanales		Alta
<b>3.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES:</b> DESCRIBIR LAS CONDICIONES O CUALIDADES AMBIENTALES REQUERIDAS PARA QUE EL PRODUCTO SEA EFECTIVO. SE PUEDE INCLUIR NIVEL DE SERVICIO, CAPACIDAD DE SOPORTE, FIABILIDAD, SEGURIDAD, RENDIMIENTO, ETC.			
<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ17	Disponibilidad de equipos mayores	SELIN	Alta
REQ18	Atención de trabajos adicionales	SELIN	Alta
REQ19	Personal capacitado y accesible	SELIN	Alta
<b>IV. REQUISITOS DE TRANSICIÓN Y PREPARACIÓN:</b> DESCRIBIR LAS CAPACIDADES TEMPORALES; TALES COMO LA CONVERSIÓN DE DATOS Y REQUISITOS DE ENTRENAMIENTO, NECESARIOS PARA LA TRANSICIÓN DEL ESTADO ACTUAL AL ESTADO FUTURO DESEADO.			
<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ20	Personal capacitado en armado de andamios	DOKA	Alta
REQ21	Personal Capacitado en trabajos en altura		Alta
REQ22	Personal debe contar con los cursos de seguridad solicitados por el cliente		Alta
<b>V. REQUISITOS DEL PROYECTO:</b> DESCRIBIR LAS ACCIONES, PROCESOS U OTRAS CONDICIONES QUE SE NECESITAN PARA CUMPLIR EL PROYECTO. SE PUEDE INCLUIR FECHAS DE HITOS, OBLIGACIONES CONTRACTUALES, RESTRICCIONES, ETC.			
<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ23	Movilización de facilidades 01-04-2019		Alta
REQ24	Inicio de Obras Electromecánicas 31-05-2019		Alta
REQ25	Fin de fabricación de soportes y ductos 20-05-2019		Alta
REQ26	Fin Obras Mecánicas, Eléctricas e Instrumentación 10-07-2019		Alta
REQ27	Fin de pruebas de precomisionado y comisionado 03-08-2019		Alta

REQ28	Fin Entrega de Planos Rev., Red Line, As Built, Blue Stake 18-08-2019		Alta
REQ29	Fin de Desmovilización 28-08-2019		Alta
REQ30	Presentación de Carta Fianza	SELIN	Alta
REQ31	Presentación de metrado cero, restricciones del Proyecto	SELIN	Alta
<b>VI. REQUISITOS DE CALIDAD:</b> <i>DESCRIBIR LAS CONDICIONES O CRITERIOS NECESARIOS PARA VALIDAR EL ÉXITO DEL PROYECTO ENTREGADO, O EL CUMPLIMIENTO DE OTROS REQUISITOS DEL PROYECTO. SE PUEDE INCLUIR PRUEBAS, CERTIFICACIONES, VALIDACIONES, ETC.</i>			
<b>CÓDIGO DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>PRIORIDAD</b>
REQ32	Realizar inspecciones de materiales	SELIN	Alta
REQ33	Realizar inspección de equipos entregados por el cliente		Alta
REQ34	Realizar protocolos de calidad	SELIN	Alta
REQ35	Realizar Dossier de Calidad		Alta

(Salcedo)

### MATRIZ DE TRAZABILIDAD

La matriz de trazabilidad de requisitos es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. Por último, proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto. (PMBOK, PMBOK 6TA EDICIÓN)

**Tabla 8 Matriz de Trazabilidad - Aceites**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN ELECTROMECÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE	ACEITES

Código	Descripción de Requisito	Necesidades de Negocio, Oportunidades, Metas y Objetivos	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT/WBS	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Casos de Prueba
REQ01	Información actualizada del proyecto diario, semanal, mensual	Satisfacción del cliente	Mantener informado al cliente sobre el avance	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Se detalla en el plan de trabajo	Informes diarios, semanales, mensuales	N.A.
REQ02	Cumplir con los objetivos del proyecto, tiempo inicio – fin	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	02. Movilización 07. Desmovilización	Se detalla en el plan de trabajo	Movilizar las facilidades de campamentos, retiro de facilidades	N.A.
REQ03	Cumplir con la procura de materiales	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	3.4 Suministro de Selin	Plan de procura	Compra de materiales bajo estándares de calidad	N.A.
REQ04	Presentar valorizaciones a medida del avance de ejecución del proyecto	Flujo de caja	Ingreso de flujo de caja	2. Movilización 4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales 7. Desmovilización	Partidas Contractuales	Presentar y hacer aprobar las valorizaciones	N.A.
REQ05	Brindar soporte de replanteo ingeniería de acuerdo a los entregables	Satisfacción del cliente	Mantener informado al cliente	1.4 Compatibilidad de metrado y materiales	Metrado cero	Metrado cero	N.A.
REQ06	Comunicar interferencias, restricciones	Satisfacción del cliente	Mantener informado al cliente	1.4 Compatibilidad de metrado y materiales	Desarrollo de restricciones del proyecto	Presentar y comunicar restricciones	N.A.
REQ07	Entrega de equipos importantes	Instalar los equipos importantes en el tiempo establecido	Cumplir con el cronograma	3.3. Suministro de equipos principales y tuberías por SMCV	Se describe en el contrato	Recepción y traslado de equipos	N.A.
REQ08	Entrega de la ingeniería de detalle del proyecto	Realizar el replanteo de ingeniería	Cumplir con el cronograma	1.4 Compatibilidad de metrado y materiales	Se describe en el contrato	Revisión de planos de ingeniería	N.A.
REQ09	Entrega del área de trabajo liberada	Contar con el área liberada	Cumplir con el cronograma	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Acta de entrega de área de trabajo	Recepción y caminata en área de trabajo	N.A.

REQ10	Información actualizada del proyecto diario, semanal, mensual	Satisfacción del cliente	Mantener informado al cliente sobre el avance	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Se detalla en el plan de trabajo	Informes diarios, semanales, mensuales	N.A.
REQ11	Cumplir los estándares de Seguridad	Satisfacción del cliente	Cumplir con las normas de seguridad	2. Movilización 4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales 7. Desmovilización	Plan de Seguridad	Procedimientos de seguridad, IPERC, permisos	N.A.
REQ12	Cumplir los estándares de Calidad	Satisfacción del cliente	Cumplir con las normas de calidad	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Plan de Calidad	Inspecciones, protocolos	N.A.
REQ13	Entrega de Informes finales, Dossier de Calidad, Planos As Build	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Se describe en el contrato	Presentar informes finales, dossier de calidad, planos As Build	N.A.
REQ14	Caminata de entrega de la zona de trabajo	Contar con el área liberada	Cumplir con el cronograma	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Acta de entrega de área de trabajo	Realizar la caminata	N.A.
REQ15	Verificación de cumplimiento de los entregables	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Cronograma de trabajo	Cumplimiento de cronograma	N.A.
REQ16	Participación de reuniones contractuales semanales	Actualización del avance del proyecto	Comunicar avance, restricciones	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Actas de reuniones contractuales	Participación en las reuniones contractuales	N.A.
REQ17	Disponibilidad de equipos mayores	Satisfacción del cliente	Cumplir con las actividades	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Contar con equipo como andamios, camión grúa	Ejecutar las actividades de alto riesgo con equipos acreditados	N.A.
REQ18	Atención de trabajos adicionales	Flujo de caja	Incrementar el ingreso de flujo de caja	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Instructivos de obra	Presupuestar y hacer aprobar trabajos adicionales	N.A.
REQ19	Personal capacitado y accesible	Satisfacción del cliente	Realizar los trabajos de forma eficiente	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Contar con personal capacitado	Capacitar al personal	N.A.
REQ20	Personal capacitado en armado de andamios	Satisfacción del cliente	Realizar los trabajos de forma eficiente	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Contar con personal capacitado	Capacitar al personal	N.A.
REQ21	Personal Capacitado en trabajos en altura	Satisfacción del cliente	Realizar los trabajos de forma eficiente	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Contar con personal capacitado	Capacitar al personal	N.A.

REQ22	Personal debe contar con los cursos de seguridad solicitados por el cliente	Satisfacción del cliente	Realizar los trabajos de forma eficiente	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Contar con personal capacitado	Capacitar al personal	N.A.
REQ23	Movilización de facilidades 01-04-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	2. Movilización e Instalación de Campamento	Plan de trabajo	Realizar el traslado de las facilidades	N.A.
REQ24	Inicio de Obras Electromecánicas 31-05-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ25	Fin de fabricación de soportes y ductos 20-05-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ26	Fin Obras Mecánicas, Eléctricas e Instrumentación 10-07-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ27	Fin de pruebas de precomisionado y comisionado 03-08-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ28	Fin Entrega de Planos Rev., Red Line, As Built, Blue Stake 18-08-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ29	Fin de Desmovilización 28-08-2019	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	7. Desmovilización	Cronograma	Entrega de entregables	N.A.
REQ30	Presentación de Carta Fianza	Satisfacción del cliente	Cumplir con el contrato	1. Gestión de Proyecto	Solicitar Carta fianza	Presentar carta fianza al cliente	N.A.
REQ31	Presentación de metrado cero, restricciones del Proyecto	Satisfacción del cliente	Cumplir con el cronograma	1.4 Compatibilidad de metrado y materiales	Se describe en el contrato	Revisión de planos de ingeniería	N.A.
REQ32	Realizar inspecciones de materiales	Satisfacción del cliente	Cumplir con el plan de calidad	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Plan de calidad	Realizar inspecciones de calidad	N.A.
REQ33	Realizar inspección de equipos entregados por el cliente	Satisfacción del cliente	Cumplir con el plan de calidad	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Plan de calidad	Revisar los equipos entregados por el clientes	N.A.
REQ34	Realizar protocolos de calidad	Satisfacción del cliente	Cumplir con el plan de calidad	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Plan de calidad	Entregables aprobados	N.A.
REQ35	Realizar Dossier de Calidad	Satisfacción del cliente	Cumplir con el plan de calidad	4. Obras Mecánicas 5. Obras Eléctricas 6. Obras Instrumentales	Plan de calidad	Entregables aprobados	N.A.

(Salcedo)

### 3.2.3.3. DEFINIR EL ALCANCE: SALIDAS

#### ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto, se describe los límites del servicio.

Como documentación previa de este proyecto para definir el alcance se tiene presente el Acta de constitución del proyecto:

En este proceso se determina el enunciado del alcance del proyecto, utilizando la técnica “Análisis de datos” en base a la información brindada por el Cliente. Esto es revisado por el Jefe de proyectos, la Gerencia y el propio Cliente. Incluye desarrollar lo siguiente:

- Descripción del alcance del producto
- Entregables
- Criterios de aceptación
- Exclusiones del proyecto

**Tabla 9 Enunciado del Alcance - Aceites**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
<b>CONSTRUCCIÓN ELECTROMECÁNICA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ACEITE</b>	<b>ACEITES</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO:</b> <i>DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO, SERVICIO, O RESULTADO DESCRITO EN EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO Y EN EL DOCUMENTO DE REQUISITOS.</i>	
1. Instalación de sistema de almacenamiento y distribución de solventes y gases	
2. Instalación de sistemas de aire acondicionado HVAC	
3. Instalación de sistemas de extracción de vapores y gases	
4. Instalación de sistemas de captación, almacenamiento y disposición de residuos de hidrocarburos y residuos peligrosos	
5. Instalación de sistemas de instrumentación y control de sistema de suministro y distribución de gases y solventes	
6. Instalación de sistema de suministro de aire comprimido	
7. Instalación de la mueblería de los laboratorios (mesas de trabajo, equipos de laboratorio en general)	

8. Instalación de línea eléctrica y sistemas puesta a tierra de los equipos e instalaciones del laboratorio	
<b>ENTREGABLES DEL PROYECTO:</b> <i>CUALQUIER PRODUCTO, RESULTADO O CAPACIDAD DE PRESTAR UN SERVICIO, ÚNICO Y VERIFICABLE, QUE DEBE PRODUCIRSE PARA COMPLETAR UN PROCESO, UNA FASE O UN PROYECTO.</i>	
<b>FASE DEL PROYECTO</b>	<b>ENTREGABLES</b>
<b>1. Gestión del Proyecto</b>	Planes de trabajo, seguridad, calidad, movilización
<b>2. Procura</b>	Equipos, servicios comprados y contratados
<b>3. Construcción</b>	Montaje de equipos y construcción finalizado
<b>4. Pruebas y comisionado</b>	Pruebas y comisionado finalizado
<b>5. Cierre de proyecto</b>	Instalaciones probadas y en operación
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO:</b> <i>CONJUNTO DE REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIRSE ANTES QUE SE ACEPTE EL PRODUCTO DEL PROYECTO.</i>	
<b>CONCEPTOS</b>	<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>
<b>1. TÉCNICOS</b>	Operatividad de equipos
<b>2. DE CALIDAD</b>	Sistemas y/o equipos de stand by ante fallas
<b>3. ADMINISTRATIVOS</b>	Grupo de trabajo formado (supervisor, operarios y técnicos)
<b>4. COMERCIALES</b>	Cumplimiento de especificaciones del contrato
<b>5. SOCIALES</b>	Que no impacte a la población
<b>EXCLUSIONES DEL PROYECTO:</b> <i>IDENTIFICA LO QUE SE EXCLUYE DEL PROYECTO. INDICAR EXPLÍCITAMENTE LO QUE SE ENCUENTRA FUERA DEL ALCANCE DEL PROYECTO.</i>	
1. Suministro de equipos principales fuera del alcance	
2. Desarrollar ingeniería de detalle	
3. Construcción en otras áreas que no son parte del alcance	
4. Mejora de sistema de gas y vapores	

(Salcedo)

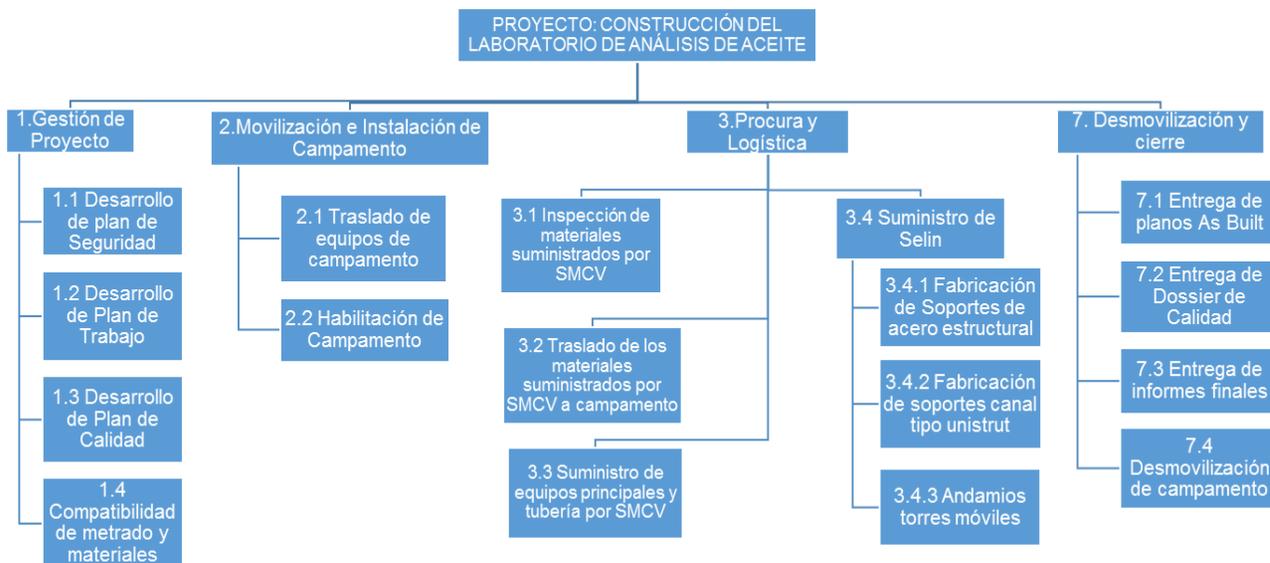
### 3.2.3.4. CREAR LA EDT / WBS

Para el proyecto en estudio se generó el siguiente WBS / EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)

#### LINEA BASE DEL ALCANCE

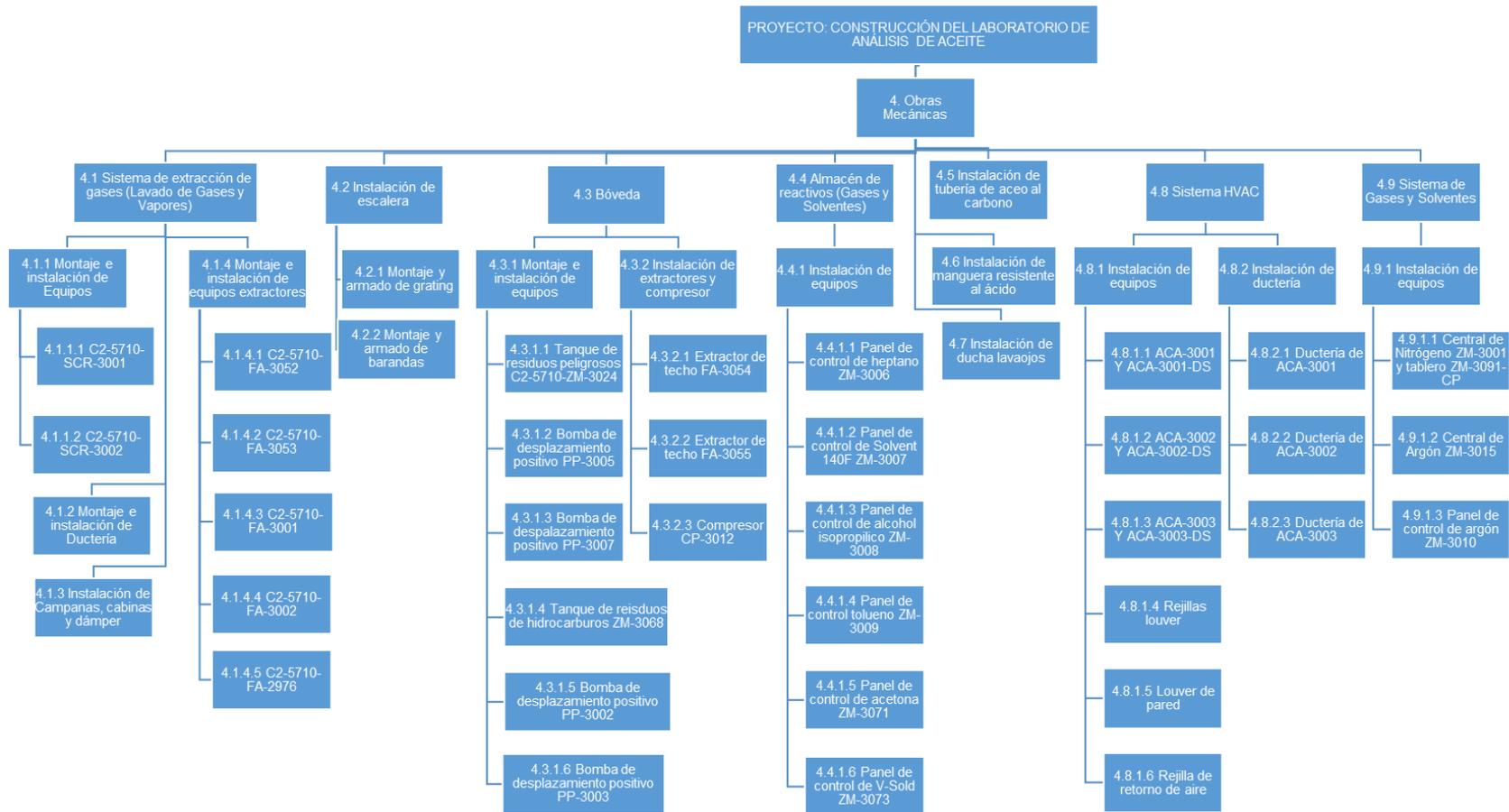
Para el presente caso de estudio de desarrollo la siguiente línea base del alcance y diccionario de la EDT.

**Figura 10 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 1/4**



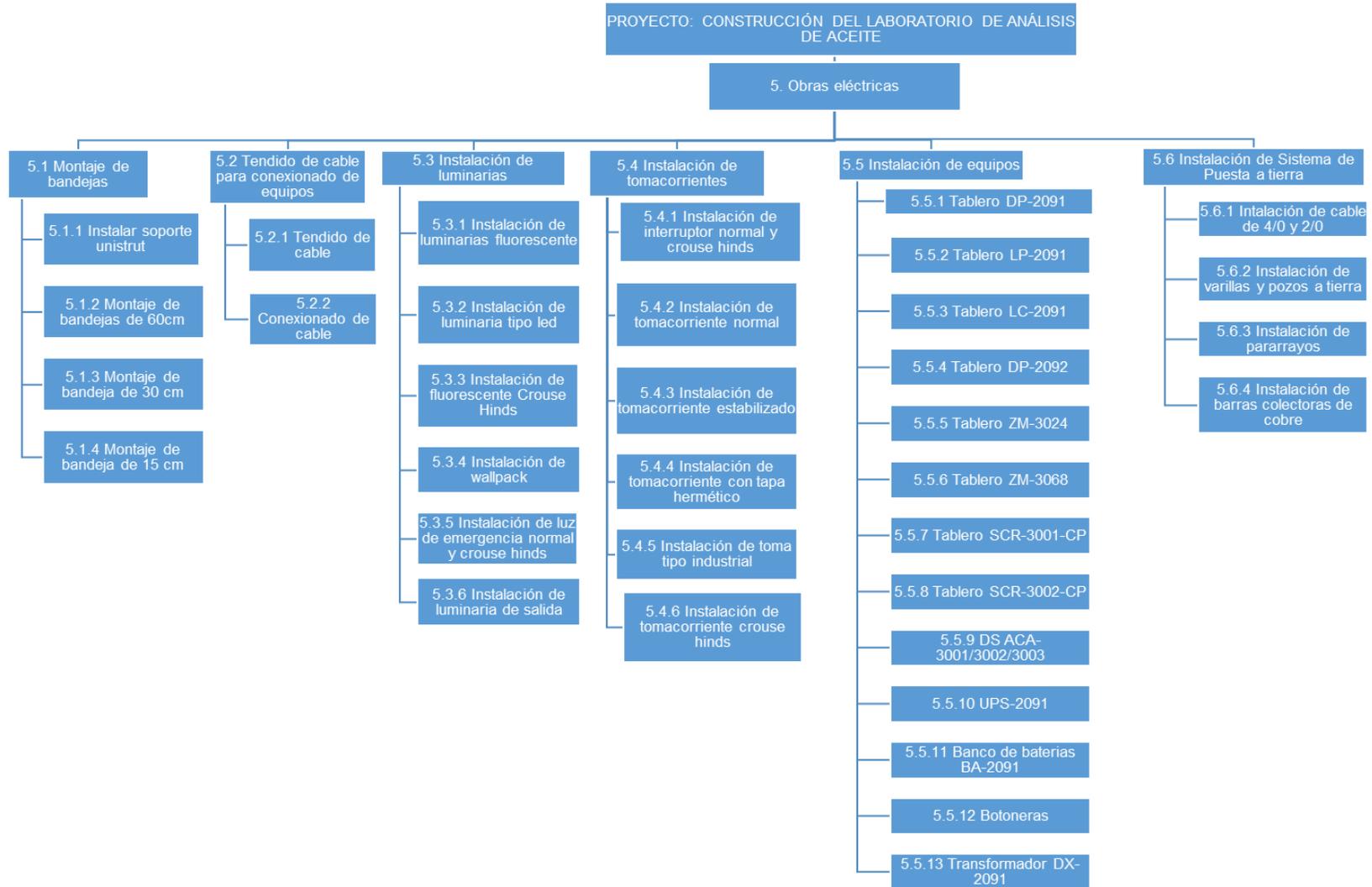
(Salcedo)

**Figura 11 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 2/4**



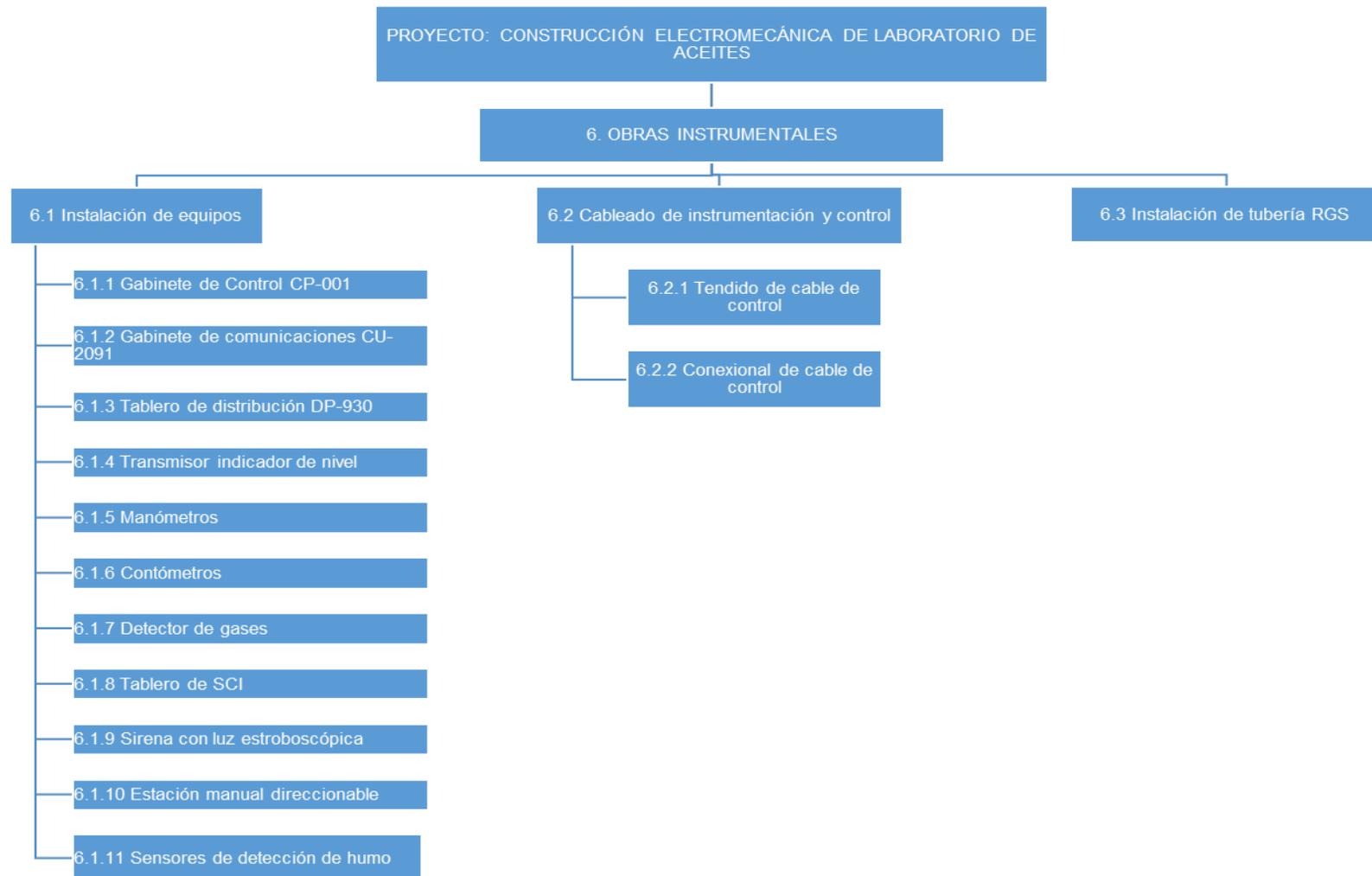
(Salcedo)

**Figura 12 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 3/4**



(Salcedo)

**Figura 13 EDT Construcción Electromecánica de Laboratorio de Aceites 4/4**



(Salcedo)

## DICCIONARIO DE LA EDT (SIMPLIFICADO)

**Tabla 10 Diccionario de la EDT - Aceites**

<b>ESPECIFICACIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO DE LA EDT</b>			
<i>DESCRIBIR EL PAQUETE DE TRABAJO Y LA FORMA EN QUE SE DEBE ELABORAR.</i>			
<b>FASE 1</b>	1.1	Desarrollo de Plan de Seguridad	
	1.2	Desarrollo de Plan de Trabajo	
	1.3	Desarrollo de Plan de Calidad	
	1.4	Compatibilidad de metrado y materiales	
<b>FASE 2</b>	2.1	Traslado de equipos de campamento	
	2.2	Habilitación de campamento	
<b>FASE 3</b>	3.1	Inspección de materiales suministrados por SMCV	
	3.2	Traslado de materiales suministrados por SMCV a campamento	
	3.3	Suministro de equipos principales y tubería por SMCV	
	3.4	3.4.1	Fabricación de soportes de acero estructural
		3.4.2	Fabricación de soportes canal unistrut
3.2.4		Andamios torres móviles	
<b>FASE 4</b>	4.1	4.1.1	Montaje e instalación de equipos
		4.1.2	Montaje e instalación de ductería
		4.1.3	Instalación de campanas, cabinas y dámper
		4.1.4	Montaje e instalación de equipos extractores
	4.2	4.2.1	Montaje y armado de grating
		4.2.2	Montaje y armado de tuberías
	4.3	4.3.1	Montaje e instalación de equipos
		4.3.2	Instalación de extractores y compresor
	4.4	4.4.1	Instalación de equipos
	4.5	Instalación de tubería de acero al carbono	
	4.6	Instalación de manguera resistent al ácido	
	4.7	Instalación de ducha lavaojos	
	4.8	4.8.1	Instalación de equipos

		4.8.2	Instalación de ductería
	4.9	4.9.1	Instalación de equipos
<b>FASE 5</b>	5.1	5.1.1	Instalar soportes unistrut
		5.1.2	Montaje de bandejas de 60 cm
		5.1.3	Montaje de bandejas de 30 cm
		5.1.4	Montaje de bandejas de 15 cm
	5.2	5.2.1	Tendido de cable
		5.2.2	Conexionado de cable
	5.3	5.3.1	Instalación de luminarias fluorescentes
		5.3.2	Instalación de luminarias tipo led
		5.3.3	Instalación de fluorescentes crouse hinds
		5.3.4	Instalación de Wallpack
		5.3.5	Instalación de luz de emergencia normal y crouse hinds
		5.3.6	Instalación de luminarias de salida
	5.4	5.4.1	Instalación de interruptor normal y crouse hinds
		5.4.2	Instalación de tomacorrientes normal
		5.4.3	Instalación de tomacorrientes estabilizados
		5.4.4	Instalación de tomacorrientes con tapa herméticos
		5.4.5	Instalación de toma tipo industrial
		5.4.6	Instalación de tomacorriente crouse hinds
	5.5	Instalación de equipos eléctricos	
	5.6	5.6.1	Instalación de cables 4/0 y 2/0
5.6.2		Instalación de varillas y pozos a tierra	
5.6.3		Instalación de pararrayos	
5.6.4		Instalación de barras colectoras de cobre	
<b>FASE 6</b>	6.1	Instalación de equipos instrumentales	
	6.2	6.2.1	Tendido de cable de control
		6.2.2	Conexionado de cable de control
	6.3	Instalación de tubería RGS	
<b>FASE 7</b>	7.1	Entrega de planos AS built	

		Entrega de Dossier de Calidad
		Entrega de informes finales
		Desmovilización de campamento

### 3.2.4. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Para el proyecto en estudio se realizaron los siguientes procesos:

- Planificar la gestión del cronograma
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.

#### 3.2.4.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA: SALIDAS

Para el proyecto en estudio se definió el siguiente plan:

**Tabla 11 Plan de gestión del cronograma**

<b>DESARROLLO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO:</b> <i>DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA METODOLOGÍA Y LA HERRAMIENTA DE PROGRAMACIÓN A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN.</i>
La metodología a usar es la de precedencia de actividades, estimación de duración de actividades. Ms Project , diagrama de barras.
<b>PERIODO DE LANZAMIENTO E ITERACIÓN:</b> <i>ESPECIFICAR LOS PERIODOS DE CAJA DE TIEMPO PARA LOS LANZAMIENTOS E ITERACIONES, CUANDO SE HACE USO DE UN CICLO DE VIDA ADAPTATIVO.</i>
Gestión del proyecto, 12 días
Movilización, 27 días
Procura y logística, 111 días
Obras mecánicas, 80 días
Obras eléctricas - Instrumentación, 84 días
Pruebas de pre-operación y comisionado, 15 días
Obras Generales, 49 días
Desmovilización de campamento, 5 días
<b>NIVEL DE EXACTITUD:</b> <i>ESPECIFICA EL RANGO ACEPTABLE QUE SE UTILIZARÁ PARA HACER ESTIMACIONES REALISTAS SOBRE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y QUE PUEDE CONTEMPLAR UNA CANTIDAD PARA CONTINGENCIAS.</i>

Para el proyecto se cuenta con un rango de exactitud de 5 días		
<b>UNIDADES DE MEDIDA:</b> <i>DEFINIR, PARA CADA UNO DE LOS RECURSOS, TODAS LAS UNIDADES QUE SE UTILIZARÁN EN LAS MEDICIONES (HORAS, DÍAS O SEMANAS PARA EL PERSONAL Y TIEMPO, METROS, LITROS, ETC. PARA CANTIDADES).</i>		
<b>RECURSO</b>		<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
Mano de obra directa		Horas hombre
Andamios		Hora equipo
Camión grúa		Hora máquina
Cables		Metro
Soportes		Kilogramo
Tubería		Metro
<b>ENLACES CON LOS PROCEDIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN:</b> <i>ESPECIFICAR DE QUÉ FORMA SE RELACIONA ESTE PLAN DE GESTIÓN CON LOS PROCEDIMIENTOS PRECEDENTES O SUBSECUENTES.</i>		
Permite que haya coherencia con las estimaciones y el cronograma resultante		
<b>MANTENIMIENTO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO:</b> <i>DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO QUE SE UTILIZARÁ PARA ACTUALIZAR EL ESTADO Y REGISTRAR EL AVANCE DEL PROYECTO EN EL MODELO DE PROGRAMACIÓN A LO LARGO DE LA EJECUCIÓN DEL MISMO.</i>		
Para el mantenimiento del cronograma, después de generada la línea base en MS Project, se harán cortes todos los viernes para registrar el avance del proyecto.		
<b>UMBRALES DE CONTROL:</b> <i>ESPECIFICAR UMBRALES DE VARIACIÓN PARA EL MONITOREO DEL DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA.</i>		
Se permite un 2% de desviación del proyecto que se controlará semanalmente de acuerdo a lo real vs lo planificado.		
<b>REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO:</b> <i>ESPECIFICAR LAS REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO.</i>		
<b>REGLAS PARA ESTABLECER EL % COMPLETADO.</b>	<b>TÉCNICAS PARA MEDIR EL VALOR GANADO.</b>	<b>MEDIDAS DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA.</b>
Ejecutado / planificado	% de trabajo completado = trabajo real a la fecha / trabajo total	SPI=EV/PV es igual 1 el proyecto avanza de acuerdo al cronograma SV=EV – PV si es igual a cero el proyecto avanza de acuerdo al cronograma
<b>FORMATOS DE LOS INFORMES:</b> <i>DEFINIR LOS FORMATOS Y LA FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE LOS DIFERENTES INFORMES RELATIVOS AL CRONOGRAMA.</i>		
<b>INFORME</b>		<b>FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN</b>
Tracking del cronograma		Semanal
Histograma de fuerza laboral		Semanal
Histograma de equipos		Semanal

### 3.2.4.2. DEFINIR LAS ACTIVIDADES

Se identificaron las acciones específicas para elaborar los entregables del proyecto, como técnica se usó la descomposición para dividir y subdividir el alcance en partes más pequeñas con las que se pueda estimar, calendarizar, dar seguimiento y control.

**Tabla 12 Actividades del proyecto**

(Salcedo)

Nro.	Lista de Hitos de Proyecto
1	Hito N°1: Fin de Movilización e instalación de campamento
2	Hito N°2: Fin de fabricación de soportes y ductos
3	Hito N°3: Fin Obras Mecánicas, Eléctricas e Instrumentación
4	Hito N°4: Fin de pruebas de pre-comisionado y comisionado
5	Hito N°5: Fin Entrega de Planos Rev., Red Line, As Built, Blue Stake
6	Hito N°6: Fin de Desmovilización

### 3.2.4.3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

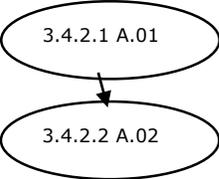
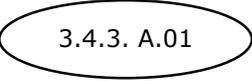
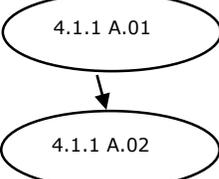
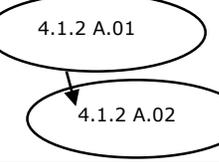
Las actividades identificadas se secuencian en forma lógica utilizando el Método de Diagramación por Precedencia (PDM) y Juicio de expertos.

**Tabla 13 Identificación y secuenciamiento de actividades - Aceites**

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓNES O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSABLE	ZONA GEOGRÁFICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
1.1	Desarrollo de plan de Seguridad	1.1 A.01	Elaborar plan de seguridad	Redactar plan de seguridad				SA	Oficina de Selin	Resource driven	1.1 A.01
1.2	Desarrollo de plan de trabajo	1.2 A.01	Elaborar plan de trabajo	Redactar plan de trabajo				JC	Oficina de Selin	Resource driven	1.2 A.01
1.3	Desarrollo de plan de calidad	1.3 A.01	Elaborar plan de calidad	Redactar plan de calidad				CL	Oficina de Selin	Resource driven	1.3 A.01
1.4	Compatibilidad de metrado y materiales	1.4 A.01	Elaborar compatibilidad y metrado de materiales	Redactar compatibilidad y metrado de materiales				EB	Oficina de Selin	Resource driven	1.4 A.01
2.1	Traslado de equipos a campamento	2.1 A.01	Trasladar equipos a campamento	Traslado y descarguío de equipos en campamento	1.1. A.01			JC	SMCV	Resource driven	1.1 A.01 ↓ 2.1 A.01
2.2	Habilitación de campamento	2.2. A.01	Habilitar campamento	Realizar el delimitado, instalación de facilidades	2.1 A.01			JC	SMCV	Resource driven	2.1 A.01 ↓ 2.2 A.01
3.1	Inspección de materiales suministrados por SMCV	3.1. A.01	Inspeccionar materiales	Realizar la inspección y registro de materiales				CL	SMCV	Resource driven	3.1 A.01

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓNES O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSABLE	ZONA GEOGRÁFICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
3.2	Traslado de los materiales suministrados por SMCV a campamento	3.2. A.01	Trasladar materiales	Realizar el traslado de materiales por SMCV hacia el campamento de selin				CL	SMCV	Resource driven	3.2 A.01
3.3	Suministro de equipos principales y tubería por SMCV	3.3. A.01	Recepción de equipos principales y tuberías por SMCV	Realizar la recepción de equipos principales y tubería por SMCV				CL	SMCV	Resource driven	3.3 A.01
3.4.1	Fabricación de Soportes de acero estructural	3.4.1.1 A.01	Compra de acero	Realizar la procura de acero				WM	Oficina de SELIN	Time driven	3.4.1.1 A.01
		3.4.1.1 A.02	Corte, armado y soldeo de soporte	Realizar el corte, armado y soldeo de soporte	3.4.1.1 A.01			WM	Taller de NDTECH	Time driven	3.4.1.1 A.02
		3.4.1.1 A.03	Arenado y pintado de soporte	Realizar el arenado y pintado de soporte	3.4.1.1 A.02			WM	Taller de NDTECH	Time driven	3.4.1.1 A.01
		3.4.1.1 A.04	Protocolo de calidad	Realizar inspección visual y END	3.4.1.1 A.03			CL	Taller de NDTECH	Time driven	3.4.1.1 A.04

		3.4.1.1 A.05	Instalar soportes	Realizar la instalación de soportes	3.4.1.1 A.04			WM	SMCV	Time driven	
--	--	-----------------	----------------------	---	--------------	--	--	----	------	-------------	--

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRAS O	RESTRICCIÓN O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSAB LE	ZONA GEOGRÁF ICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
3.4.2	Fabricación de soportes canal tipo unistrut	3.4.2.1 A.01	Compra de unistrut	Realizar la procura de unistrut			JC	Oficina de SELIN	Time driven		
		3.4.2.2 A.02	Corte, armado y soldeo de soporte	Realizar el corte, armado y soldeo de soporte	3.4.2.1 A.01		JC	Campa mento SELIN	Time driven		
3.4.3	Andamios Torres Móviles	3.4.3 A.01	Contrato de alquiler de andamios	Realizar la procura y contrato de alquiler de andamios			JC	Oficina de SELIN	Resource driven		
4.1.1	Montaje e instalación de Equipos	4.1.1 A.01	Traslado de equipo a zona de trabajo	Trasladar los equipos SCR 3001 Y 3002 para instalación en ubicación			WM	SMCV	Time driven		
		4.1.1 A.02	Posicionamie nto de equipos	Ubicar y posicionar equipos	4.1.1 A.01		WM	SMCV	Time driven		
4.1.2	Montaje e instalación de Ductería	4.1.2 A.01	Traslado de ductería	Trasladar los ductos del sistema de extracción de gases			WM	SMCV	Time driven		

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA	RESTRICCIONES O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSABLE	ZONA GEOGRÁFICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
Cód. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O						
		4.1.2 A.02	Posicionamiento de ductos	Ubicar y posicionar ductos sobre soportes	4.1.2 A.01			WM	SMCV	Time driven	
4.1.3	Instalación de Campanas, cabinas y dámper	4.1.3 A.01	Traslado de campanas, cabinas y dámper	Trasladar las campanas, cabinas y dámper				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.1.3 A.01) --&gt; B(4.1.3 A.02) </pre>
		4.1.3 A.02	Posicionamiento de campanas, cabinas y dámper	Ubicar y posicionar campanas, cabinas, dámper	4.1.3 A.01			WM	SMCV	Time driven	
4.1.4	Montaje e instalación de equipos extractores	4.1.4 A.01	Traslado de equipos extractores	Trasladar los equipos extractores				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.1.4 A.01) --&gt; B(4.1.4 A.02) </pre>
		4.1.4 A.02	Posicionamiento de equipos extractores	Ubicar y posicionar los equipos extractores	4.1.4 A.01			WM	SMCV	Time driven	
4.2	Instalación de Escalera	4.2 A.01	Traslado de estructura de escalera	Trasladar los componentes de escalera				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.2 A.01) --&gt; B(4.2 A.02) </pre>
		4.2. A.02	Instalación de grating	Realizar el montaje e instalación de escalera	4.2 A.01			WM	SMCV	Time driven	

		4.2. A.03	Instalación de barandas	Realizar la instalación de barandas	4.2. A.02			WM	SMCV	Time driven	
--	--	-----------	-------------------------	-------------------------------------	-----------	--	--	----	------	-------------	--

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓNES O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSABLE	ZONA GEOGRÁFICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
4.3	Bóveda	4.3 A.01	Traslado de equipos	Realizar el traslado de equipos				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.3 A.01) --&gt; B(4.3 A.02) </pre>
		4.3 A.02	Posicionamiento de equipos	Ubicar y posicionar equipos	4.3 A.01				WM	SMCV	
4.4	Almacén de reactivos (Gases y Solventes)	4.4 A.01	Traslado de equipos	Realizar el traslado de equipos				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.4 A.01) --&gt; B(4.4 A.02) </pre>
		4.4 A.02	Posicionamiento de equipos	Ubicar y posicionar equipos	4.4 A.01				WM	SMCV	
4.5	Instalación de tubería de acero al carbono	4.5 A.01	Traslado de tubería	Realizar el traslado de equipos				WM	SMCV	Time driven	<pre> graph TD     A(4.5 A.01) --&gt; B(4.5 A.02) </pre>
		4.5 A.02	Corte, armado y soldado de tubería	Realizar el corte, armado y soldado de tubería	4.5 A.01				WM	SMCV	

		4.5 A.03	Protocolo de calidad	Realizar inspección visual y END	4.5 A.02			CL	SMCV	Time driven	
4.6	Instalación de manguera resistente al ácido	4.6 A.01	Traslado de manguera	Realizar el traslado de la manguera				WM	SMCV	Time driven	4.6 A.01
		4.6 A.02	Instalación de manguera	Realizar la instalación de la manguera	4.6 A.01			WM	SMCV	Time driven	4.6 A.02

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓN O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSAB LE	ZONA GEOGRÁF ICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
4.7	Instalación de ducha lavaojos	4.7 A.01	Traslado de ducha lavaojos	Realizar el traslado de ducha lavaojos				WM	SMCV	Time driven	4.7 A.01
		4.7 A.02	Instalación de ducha lavaojos	Realizar la instalación de ducha lavaojos	4.7 A.01			WM	SMCV	Time driven	4.7 A.02
4.8	Sistema HVAC	4.8 A.01	Traslado de equipos	Realizar el traslado de equipos				WM	SMCV	Time driven	4.8 A.01
		4.8 A.02	Montaje y posicionamiento de equipos	Realizar el montaje y posicionamiento de equipos	4.8 A.01			WM	SMCV	Time driven	4.8 A.02
		4.8 A.03	Traslado de ductería	Realizar el traslado de ductería	4.8 A.02			WM	SMCV	Time driven	4.8 A.02

		4.8 A.04	Montaje de ductos	Realizar el montaje y empernado de ductos	4.8 A.03			WM	SMCV	Time driven	
4.9	Sistema de Gases y Solventes	4.9 A.01	Traslado de equipos	Realizar el traslado de equipos				WM	SMCV	Time driven	
		4.9 A.02	Montaje y posicionamiento de equipos	Realizar el montaje y posicionamiento de equipos	4.9 A.01			WM	SMCV	Time driven	

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓNES O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSABLE	ZONA GEOGRÁFICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
5	Obras eléctricas	5 A.01	Montaje de bandejas eléctricas	Realizar el montaje de bandejas eléctricas							
		5 A.02	Montaje y posicionamiento de equipos	Realizar el montaje de equipos	5.5 A.01						
		5 A.03	Montaje de luminarias	Realizar el montaje de luminarias	5.5 A.02						
		5 A.04	Montaje de interruptores	Realizar el montaje de interruptores	5.5 A.03						

		5 A.05	Montaje de tomacorrientes	Realizar el montaje de tomacorrientes	5.5 A.04							<pre> graph TD     A(5 A.01) --&gt; B(5 A.05)     B --&gt; C(5 A.06)     C --&gt; D(5 A.07)             </pre>
		5 A.06	Tendido de cable y conexionado	Realizar el tendido de cable y conexionado	5.5 A.05							
		5 A.07	Aterramiento de equipos	Realizar el aterramiento de equipos y bandejas	5 A.01, 5 A.02							

PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO			ACT. PREDECESORA TIPO DE RELACIÓN ADELANTO/ATRÁS O	RESTRICCIÓN S O SUPUESTOS	FECHA IMPUESTA	PERSONA RESPONSAB LE	ZONA GEOGRÁF ICA	TIPO DE ACTIVIDAD (TIME DRIVEN, RESOURCE DRIVEN)	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PAQUETE DE TRABAJO
CÓD. EDT	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	ALCANCE DEL TRABAJO DE LA ACTIVIDAD							
6	Obras Instrumentales	6 A.01	Montaje y posicionamiento de equipos	Realizar el montaje de equipos							<pre> graph TD     A(6 A.01) --&gt; B(6 A.02)     B --&gt; C(6 A.03)             </pre>
		6 A.02	Tendido de tubería RGS	Realizar el tendido de tubería RGS	6 A.01						
		6 A.03	Tendido de cable y conexionado	Realizar el tendido de cable de control	6 A.02						

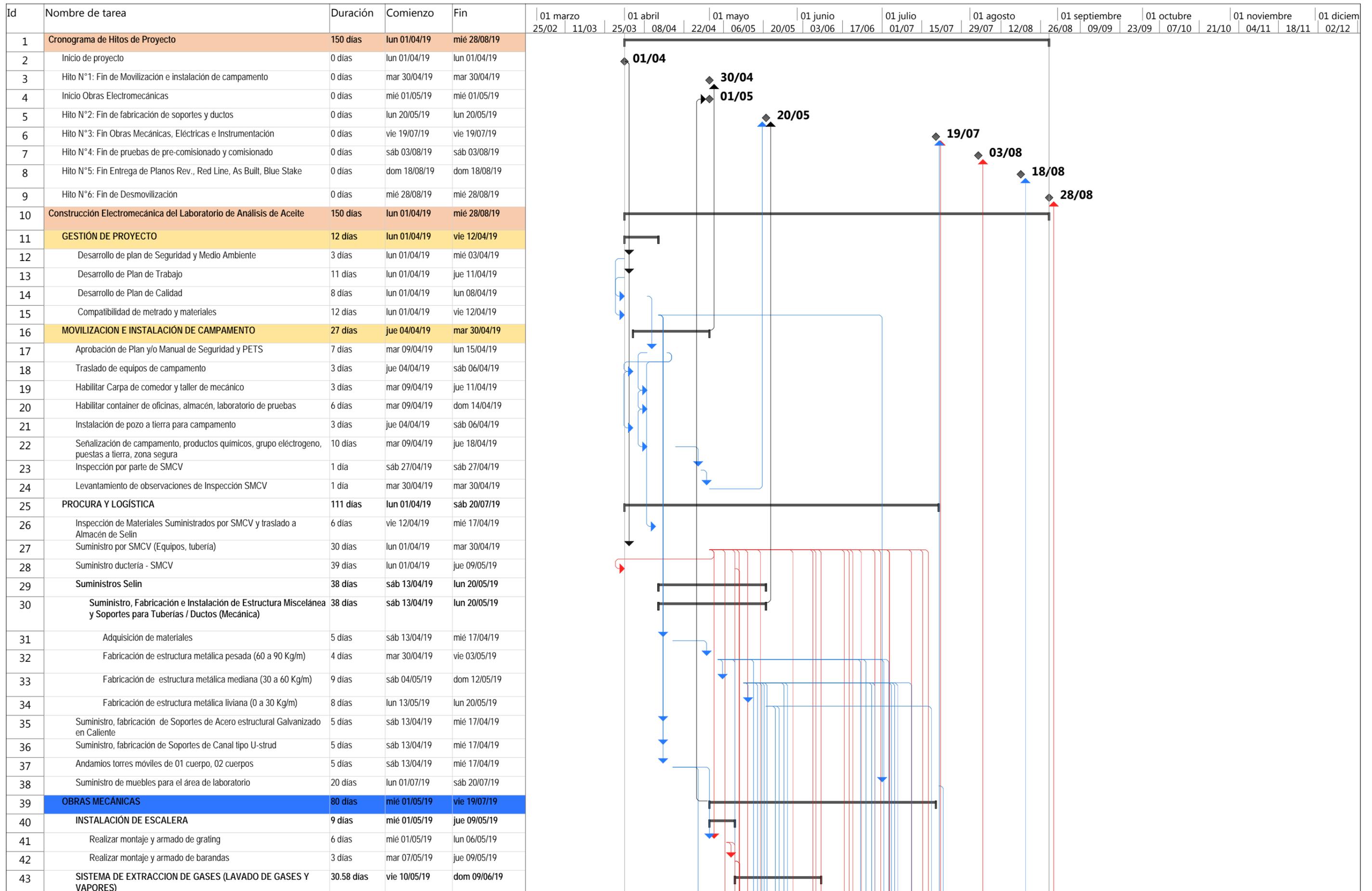
(Salcedo)

#### **3.2.4.4. ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Para las actividades identificadas se estimó la duración en base a la herramienta de Estimación Análoga, que consiste en estimar el tiempo de una actividad en base a datos históricos o actividades similares de proyectos anteriores, el detalle se visualiza en Anexo 01 – Cronograma del proyecto.

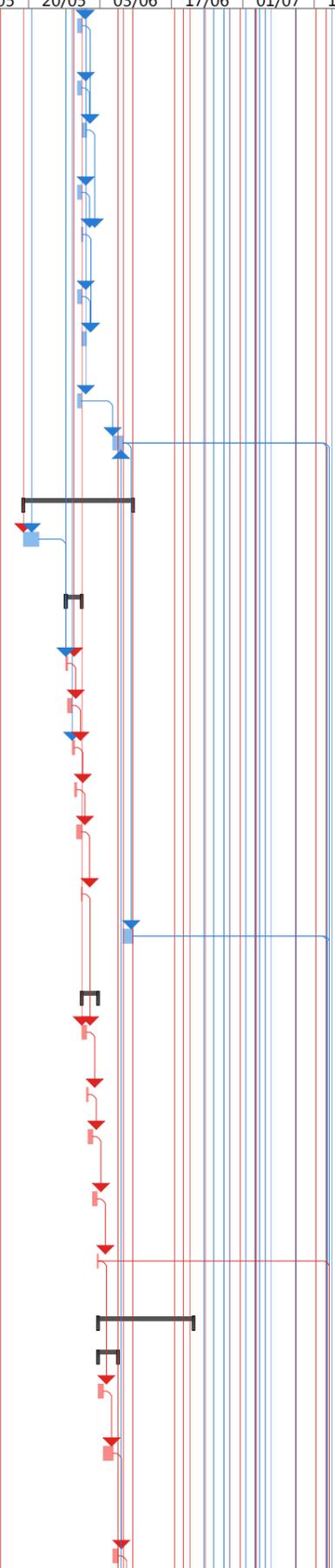
#### **3.2.4.5. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA**

Habiendo definido las actividades, la secuencia lógica y la estimación de la duración de las actividades, se usó el programa MS Project mediante el software MS Project se pudo identificar la ruta crítica del proyecto lo cual permite estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad de la programación de las actividades.



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
44	Equipos lavadores de gases	30.58 días	vie 10/05/19	dom 09/06/19																			
45	Equipo lavador de gases, tag.C2-5710-SCR-3001	28.58 días	vie 10/05/19	vie 07/06/19																			
46	Instalación de Equipo lavador de gases, 11540 CFM@4,01 in wg, tag.C2-5710-SCR-3001 (incluye ventilador, tablero eléctrico y control)	9 días	vie 10/05/19	sáb 18/05/19																			
47	Instalación de Ducteria del sistema de extracción de vapores y gases de hidrocarburos (SCR-3001)	17.05 días	vie 10/05/19	lun 27/05/19																			
48	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.32"	3 días	vie 10/05/19	dom 12/05/19																			
49	Codo ducto circular 90° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.32"	3 días	lun 13/05/19	mié 15/05/19																			
50	Entrada de derivación 30° D=32" a d=30", b= 8" de acero galvanizado L=1,4 m, Diam.32"x30"x8"	0.75 días	jue 16/05/19	jue 16/05/19																			
51	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.30"	0.5 días	jue 16/05/19	vie 17/05/19																			
52	Entrada de derivación 30° D=30" a d=26", b= 14" de acero galvanizado L=1,5 m, Diam.30"x26"x14"	0.75 días	vie 17/05/19	vie 17/05/19																			
53	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.26"	1 día	sáb 18/05/19	sáb 18/05/19																			
54	Entrada de derivación 30° D=26" a d=22", b= 14" de acero galvanizado L=1,4 m, Diam.26"x22"x14"	0.5 días	dom 19/05/19	dom 19/05/19																			
55	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.22"	0.15 días	dom 19/05/19	dom 19/05/19																			
56	Entrada de derivación 30° D=22" a d=16", b= 14" de acero galvanizado L=1,2 m, Diam.22"x16"x14"	0.5 días	dom 19/05/19	lun 20/05/19																			
57	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.16"	0.25 días	lun 20/05/19	lun 20/05/19																			
58	Codo ducto circular 90° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.16"	0.75 días	lun 20/05/19	mar 21/05/19																			
59	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.14"	0.65 días	mar 21/05/19	mar 21/05/19																			
60	Codo ducto circular 90° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.14"	0.75 días	mar 21/05/19	mié 22/05/19																			
61	Codo ducto circular 45° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.14"	1 día	mié 22/05/19	jue 23/05/19																			
62	Entrada de derivación 30° D=14" a d=10", b= 8" de acero galvanizado L=0,75 m, Diam.14"x10"x8"	0.5 días	jue 23/05/19	vie 24/05/19																			
63	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.10"	0.5 días	vie 24/05/19	vie 24/05/19																			
64	Codo ducto circular 90° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.10"	0.65 días	vie 24/05/19	sáb 25/05/19																			
65	Codo ducto circular 45° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.10"	0.65 días	sáb 25/05/19	sáb 25/05/19																			
66	Ducto circular de acero galvanizado , e= 3 mm, Diam.8"	0.25 días	sáb 25/05/19	dom 26/05/19																			
67	Codo ducto circular 90° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.8"	0.6 días	dom 26/05/19	dom 26/05/19																			
68	Codo ducto circular 45° de acero galvanizado, e= 3 mm , 2D, Diam.8"	0.35 días	dom 26/05/19	lun 27/05/19																			
69	Instalación de Damper, campanas, cabinas	4.15 días	lun 27/05/19	vie 31/05/19																			
70	Dámper para campana tag C2-5710-ZM-3045 (Ferromaker) - Diam. 8"	0.25 días	lun 27/05/19	lun 27/05/19																			
71	Campana localizada para el Ferromaker, diámetro de abertura conica frontal: 0,30 m, tag.C2-5710-ZM-3045	0.65 días	lun 27/05/19	lun 27/05/19																			
72	Dámper para campana tag C2-5710-ZM-3064 (plancha eléctrica) - Diam. 10"	0.35 días	lun 27/05/19	lun 27/05/19																			
73	Campana suspendida para plancha calentadora, abertura: 0,8 m x 0,8 m, tag.C2-5710-ZM-3064	0.65 días	lun 27/05/19	mar 28/05/19																			
74	Dámper para cabina: tag C2-5710-ZM-3044 (viscosímetro 100 °C) - Diam. 14"	0.35 días	mar 28/05/19	mié 29/05/19																			
75	Cabina cerrada para viscosímetros de 100 °C, Abertura WxH: 2,4 m x 1,0 m x distancia P =0,9 m , tag.C2-5710-ZM-3044	0.75 días	mié 29/05/19	mié 29/05/19																			
76	Dámper para cabina: tag C2-5710-ZM-3065 (viscosímetro 40 °C) - Diam. 14"	0.35 días	mié 29/05/19	mié 29/05/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
77	Cabina cerrada para viscosímetros de 40 °C, abertura WxH: 2,4 m x 1,0 m x distancia P =0,9 m, tag.C2-5710-ZM-3065	0.75 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
78	Dámper para campana: tag C2-5710-ZM-3041 (lavado de tapones) - Diam. 16"	0.35 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
79	Campana suspendida para área de lavado de tapones, abertura: 2,0 m x 0,8 m, tag.C2-5710-ZM-3041	0.65 días	jue 30/05/19	vie 31/05/19																			
80	Dámper para campana tag C2-5710-ZM-3046 (ICP) - Diam. 8"	0.25 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
81	Campana localizada para el ICP, diámetro de abertura conica frontal: 0,30 m, tag.C2-5710-ZM-3046	0.65 días	jue 30/05/19	jue 30/05/19																			
82	Dámper de campana tag C2-5710-ZM-3067 (2 calentadores) - Diam. 10"	0.35 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
83	Cabina cerrada para 2 calentadores, abertura WxH: 1,5 m x 1,0 m x distancia P =0,9 m, tag.C2-5710-ZM-3067	0.65 días	jue 30/05/19	vie 31/05/19																			
84	Dámper de descarga del scrubber C2-5710-SCR-3001 - Diam. 26"	0.25 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
85	Montaje y conexionado de Tablero de lavadero de gases scrubber vertical Tag: C2-5710-SCR-3001-CP.	2 días	mié 05/06/19	vie 07/06/19																			
86	<b>Equipo lavador de gases, tag.C2-5710-SCR-3002</b>	<b>21.58 días</b>	<b>dom 19/05/19</b>	<b>dom 09/06/19</b>																			
87	Instalación de Equipo lavador de gases, 2370 CFM@3,25 in wg, tag.C2-5710-SCR-3002 (incluye ventilador, tablero eléctrico y control)	3 días	dom 19/05/19	mar 21/05/19																			
88	<b>Instalación de Ducteria del sistema de extracción de vapores y gases peligrosos (SCR-3002)</b>	<b>3.4 días</b>	<b>lun 27/05/19</b>	<b>jue 30/05/19</b>																			
89	Ducto circular de acero inoxidable AISI 316L , e= 3 mm, Diam.14"	0.85 días	lun 27/05/19	lun 27/05/19																			
90	Codo ducto circular 90° acero inoxidable AISI 316L, e= 3 mm , 2D, Diam.14"	0.75 días	lun 27/05/19	mar 28/05/19																			
91	Ducto circular de acero inoxidable AISI 316L , e= 3 mm, Diam.12"	0.35 días	mar 28/05/19	mar 28/05/19																			
92	Dámper para cabina: tag C2-5710-ZM-3066 (titulador AN y BN) - Diam. 14"	0.35 días	mié 29/05/19	mié 29/05/19																			
93	Cabina cerrada para equipo AN y BN, Abertura WxH: 2,4 m x 1,0 m x distancia P =0,9 m, Tag.C2-5710-ZM-3066	0.85 días	mié 29/05/19	jue 30/05/19																			
94	Dámper de descarga del scrubber C2-5710-SCR-3002 - Diam. 12"	0.25 días	jue 30/05/19	jue 30/05/19																			
95	Montaje y conexionado de Tablero de lavadero de gases scrubber horizontal Tag: C2-5710-SCR-3002-CP.	2 días	vie 07/06/19	dom 09/06/19																			
96	<b>Equipos extractores</b>	<b>3.5 días</b>	<b>jue 30/05/19</b>	<b>dom 02/06/19</b>																			
97	Realizar el montaje e instalación de Extractor de pared (almacén de muestras bandejas), 500 CFM@0,5 in wg, tag.C2-5710-FA-3052	0.75 días	jue 30/05/19	vie 31/05/19																			
98	Realizar el montaje e instalación de Extractor de pared (comedor), 500 CFM@0,5 in wg, tag.C2-5710-FA-3053	0.75 días	vie 31/05/19	vie 31/05/19																			
99	Realizar el montaje e instalación de Extractor de pared (SSH caballeros), 150 CFM@0,5 in wg, tag.C2-5710-FA-3001	0.75 días	vie 31/05/19	sáb 01/06/19																			
100	Realizar el montaje e instalación de Extractor de pared (SSH damas), 150 CFM@0,5 in wg, tag.C2-5710-FA-3002	0.75 días	sáb 01/06/19	dom 02/06/19																			
101	Realizar el montaje e instalación de Extractor sobretecho, 1200 CFM@1,0 in wg, tag.C2-5710-FA-2976	0.5 días	dom 02/06/19	dom 02/06/19																			
102	<b>BÓVEDA</b>	<b>18.25 días</b>	<b>dom 02/06/19</b>	<b>vie 21/06/19</b>																			
103	<b>TANQUE DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>3.75 días</b>	<b>dom 02/06/19</b>	<b>jue 06/06/19</b>																			
104	Tanque colector de residuos peligrosos, 1 Unid. Cap. Bruta-neta 450-300 glns, H=1,5 m, D=1,2 m. tag.C2-5710-ZM-3024	1 día	dom 02/06/19	lun 03/06/19																			
105	Bomba de desplazamiento positivo, Q= 10 - 20 gpm, presión 16-21,7 psi, tag. C2-5710-PP-3005 (incluye tablero eléctrico y control C2-5710-ZM-3024-CP, 220V, 1F, 60Hz, para area clasificada Cl. I, Div. 1, Nema 7, incluye bocina luminosa)	1.75 días	lun 03/06/19	mié 05/06/19																			
106	Bomba de desplazamiento positivo, Q= 10 - 20 gpm, presión 16-21,7 psi, tag. C2-5710-PP-3007	1 día	mié 05/06/19	jue 06/06/19																			



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
107	<b>TANQUE DE RESIDUOS DE HIDROCARBUROS</b>	9.25 días	jue 06/06/19	sáb 15/06/19																			
108	Tanque colector de residuos de hidrocarburos, 1 unid. Cap. Bruta-neta 450-300 glns, H=1,5 m, D=1,2 m, tag. C2-5710-ZM-3068	1 día	jue 06/06/19	vie 07/06/19																			
109	Bomba de desplazamiento positivo, Q= 10 - 20 gpm, presión 16-21,7 psi, tag. C2-5710-PP-3002 (incluye tablero eléctrico y control C2-5710-ZM-3068-CP, 220V, 1F, 60Hz, para area clasificada Cl. I, Div. 1, Nema 7, incluye bocina luminosa)	1.75 días	vie 07/06/19	dom 09/06/19																			
110	Bomba de desplazamiento positivo, Q= 10 - 20 gpm, presión 16-21,7 psi, tag. C2-5710-PP-3003	1 día	dom 09/06/19	lun 10/06/19																			
111	Tubo de desague FRPP, Sch. 80 - 2"Ø	1.5 días	lun 10/06/19	mar 11/06/19																			
112	Tubo de desague FRPP, Sch. 80 - 3"Ø	4 días	mar 11/06/19	sáb 15/06/19																			
113	Extractor de techo (bóveda de tanques de residuos) 300 CFM@0,5 in wg, tag. C2-5710-FA-3054 (Incluye tablero electrico de control C2-5710-FA-3054-EP, 220V, 1F, 60Hz, para area clasificada Cl. I, Div. 1, Nema 7).	1 día	sáb 15/06/19	dom 16/06/19																			
114	Extractor de techo (bóveda de bombas de residuos) 300 CFM@0,5 in wg, tag. C2-5710-FA-3055 (Incluye tablero electrico de control C2-5710-FA-3055-EP, 220V, 1F, 60Hz, para area clasificada Cl. I, Div. 1, Nema 7).	1 día	dom 16/06/19	lun 17/06/19																			
115	Tablero de control C2-5710-ZM-3026-CP (solenoides y controlador)	1.25 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19																			
116	Compresor externo, tag. C2-5710-CP-3012 (Incluye tablero electrico de control C2-5710-CP-3012-EP).	2 días	mié 19/06/19	vie 21/06/19																			
117	<b>ALMACÉN DE REACTIVOS (Gases y Solventes)</b>	20.85 días	<b>lun 17/06/19</b>	<b>lun 08/07/19</b>																			
118	<b>Montaje e instalación de tanques y panel de control</b>	10.5 días	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 28/06/19</b>																			
119	Tanque de Solvente heptano, 1 tanque Cap. 50 L. tag. C2-5710-ZM-3006	0.85 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19																			
120	Panel de control de heplano, tag. C2-5710-ZM-3006	0.85 días	mar 18/06/19	mié 19/06/19																			
121	Tanque de Solvent 140F, 1 tanque Cap. 200 L. tag. C2-5710-ZM-3003	1 día	mié 19/06/19	jue 20/06/19																			
122	Panel de control de Solvent 140F, tag. C2-5710-ZM-3007	0.85 días	jue 20/06/19	vie 21/06/19																			
123	Tanque de Solvente alcohol isopropilico, 1 tanque Cap. 50 L. tag. C2-5710-ZM-3004	1 día	vie 21/06/19	sáb 22/06/19																			
124	Panel de control de alcohol isopropilico, tag. C2-5710-ZM-3008	0.85 días	sáb 22/06/19	dom 23/06/19																			
125	Tanque de Solvente tolueno, 1 tanque Cap. 200 L. tag. C2-5710-ZM-3005	0.85 días	dom 23/06/19	lun 24/06/19																			
126	Panel de control de tolueno, tag. C2-5710-ZM-3009	0.85 días	lun 24/06/19	mar 25/06/19																			
127	Tanque de Solvente acetona, 1 tanque Cap. 50 L. tag. C2-5710-ZM-3071	0.85 días	mar 25/06/19	mar 25/06/19																			
128	Panel de control de acetona, tag. C2-5710-ZM-3071	0.85 días	mar 25/06/19	mié 26/06/19																			
129	Tanque de Solvente V-sold ICP, 1 tanque Cap. 50 L. tag. C2-5710-ZM-3072	0.85 días	mié 26/06/19	jue 27/06/19																			
130	Panel de control de V-sold ICP, tag. C2-5710-ZM-3073	0.85 días	jue 27/06/19	vie 28/06/19																			
131	PIPE SCH 10S EFW 316/316L SS A312 - 3"Ø	2 días	vie 28/06/19	dom 30/06/19																			
132	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312 - 2"Ø	2 días	dom 30/06/19	mar 02/07/19																			
133	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312 - 3/4"Ø	1 día	mar 02/07/19	mié 03/07/19																			
134	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312 - 1 1/2"	2.25 días	mié 03/07/19	vie 05/07/19																			
135	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B -3"	2.5 días	vie 05/07/19	lun 08/07/19																			
136	Manguera resistente al ácido, proposito general - 1,5"	0.6 días	lun 08/07/19	lun 08/07/19																			
137	Ducha y lavaojos, tag. C2-5710-ZM-3090.	1.85 días	vie 28/06/19	dom 30/06/19																			
138	<b>SISTEMA DE HVAC LABORATORIO Y OFICINAS</b>	27.75 días	<b>jue 20/06/19</b>	<b>jue 18/07/19</b>																			
139	<b>Equipo centralizado de HVAC, tag. C2-5710-ACA-3001</b>	22 días	<b>jue 20/06/19</b>	<b>vie 12/07/19</b>																			
140	Instalación de Equipo centralizado de HVAC (unidad compacta) , 12,5 Tn, tag. C2-5710-ACA-3001 (incluye tablero eléctrico y control)	2 días	jue 20/06/19	sáb 22/06/19																			
141	<b>Instalación de ductería sistema HVAC - ACA-3001</b>	20 días	<b>sáb 22/06/19</b>	<b>vie 12/07/19</b>																			
142	Reducción acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (610x533)x(500x400), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	sáb 22/06/19	dom 23/06/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
143	Ducto rectangular de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm , 500x400, c/ recubrimiento interior 13 mm	2.5 días	dom 23/06/19	mar 25/06/19																			
144	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm , 500x400, 1.5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	mar 25/06/19	mié 26/06/19																			
145	Tee ducto rectangular de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm , 500x400,1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	mié 26/06/19	jue 27/06/19																			
146	Reducción acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (500x400)x(350x300), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	jue 27/06/19	vie 28/06/19																			
147	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 350x300 c/ recubrimiento interior 13 mm	5 días	vie 28/06/19	mié 03/07/19																			
148	Ducto derivación de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (500x400)x(350x300), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	2 días	mié 03/07/19	vie 05/07/19																			
149	Ducto cuadrado de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 300x300, (Mangas)	0.5 días	vie 05/07/19	vie 05/07/19																			
150	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 350x300, 1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	vie 05/07/19	sáb 06/07/19																			
151	Difusores de inyección de aire (adjustable Air Pattern) - 4 vías 12"x12" (750 cfm)	2.5 días	sáb 06/07/19	mar 09/07/19																			
152	Dámper de regulación de acero galvanizado G16 flange on intake 10"x10" (1500 cfm)	1.5 días	mar 09/07/19	mié 10/07/19																			
153	Rejillas (louver) de acero 13" x13" (1600 cfm).	1 día	mié 10/07/19	jue 11/07/19																			
154	Louver de pared de acero galvanizado G16 10"x10" (800 cfm) almacén	1 día	jue 11/07/19	vie 12/07/19																			
155	Montaje y conexonado de Desconectador "Disconnect Switch", Tag: C2-5710-ACA-3001-DS	1 día	sáb 22/06/19	dom 23/06/19																			
156	<b>Equipo centralizado de HVAC, tag. C2-5710-ACA-3002</b>	<b>16.75 días</b>	<b>dom 23/06/19</b>	<b>mié 10/07/19</b>																			
157	Instalación de Equipo centralizado de HVAC (unidad compacta), 12,5 Tn, tag. C2-5710-ACA-3002 (incluye tablero eléctrico y control)	1.25 días	dom 23/06/19	mar 25/06/19																			
158	<b>Instalación de ductería sistema HVAC - ACA-3002</b>	<b>14 días</b>	<b>mar 25/06/19</b>	<b>mar 09/07/19</b>																			
159	Ducto rectangular de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm , 500x400 c/ recubrimiento interior 13 mm	2 días	mar 25/06/19	jue 27/06/19																			
160	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 350x300 c/ recubrimiento interior 13 mm	3.5 días	jue 27/06/19	dom 30/06/19																			
161	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 500x400, 1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	2 días	dom 30/06/19	mar 02/07/19																			
162	Reducción acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (610x533)x(500x400), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	mar 02/07/19	mié 03/07/19																			
163	Reducción acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (500x400)x(350x300), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	mié 03/07/19	mié 03/07/19																			
164	Reducción de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (500x400 x 350x300), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	mié 03/07/19	jue 04/07/19																			
165	Ducto derivación de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , (350x300 x 350x300), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	2 días	jue 04/07/19	sáb 06/07/19																			
166	Ducto cuadrado de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 300x300 (Mangas)	0.5 días	sáb 06/07/19	dom 07/07/19																			
167	Difusores de inyección de aire (adjustable Air Pattern)- 4 VIAS 12"x12" (750 cfm)	2 días	dom 07/07/19	mar 09/07/19																			
168	Montaje y conexonado de Desconectador "Disconnect Switch", Tag: C2-5710-ACA-3002-DS	1.5 días	mar 09/07/19	mié 10/07/19																			
169	<b>Equipo centralizado de HVAC, tag. C2-5710-ACA-3003</b>	<b>18 días</b>	<b>dom 30/06/19</b>	<b>jue 18/07/19</b>																			
170	Instalación de Equipo centralizado de HVAC (Unidad compacta), 12,5 Tn, tag. C2-5710-ACA-3003 (incluye tablero eléctrico y control)	1.25 días	dom 30/06/19	lun 01/07/19																			
171	<b>Intalación de ductería de suministro del sistema HVAC del laboratorio A/A C2-5710-ACA-3003</b>	<b>16.75 días</b>	<b>lun 01/07/19</b>	<b>jue 18/07/19</b>																			
172	Ducto rectangular de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm , 500x400 c/ recubrimiento interior 13 mm	1.5 días	lun 01/07/19	mié 03/07/19																			
173	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 500x450 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.75 días	mié 03/07/19	jue 04/07/19																			
174	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 450x500 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.25 días	jue 04/07/19	jue 04/07/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
175	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 500x450, 1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	jue 04/07/19	vie 05/07/19																			
176	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 450x500, 1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	vie 05/07/19	vie 05/07/19																			
177	Reducción acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, (610x533)x(500x450), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	vie 05/07/19	sáb 06/07/19																			
178	Reducción acero galvanizado G20, e= 06 mm , (500x450)x(500x400), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	sáb 06/07/19	sáb 06/07/19																			
179	Ducto derivación de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, (500x450 x 400x350), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	sáb 06/07/19	dom 07/07/19																			
180	Ducto derivación de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, (500x400 x 350x200), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	1.5 días	dom 07/07/19	lun 08/07/19																			
181	Ducto derivación de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, (400x350 x 350x200), L=300 c/ recubrimiento interior 13 mm	1 día	lun 08/07/19	mar 09/07/19																			
182	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 450x350 c/ recubrimiento interior 13 mm	1.75 días	mar 09/07/19	jue 11/07/19																			
183	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 350x200 c/ recubrimiento interior 13 mm	2.25 días	jue 11/07/19	sáb 13/07/19																			
184	Difusores de inyección de aire (adjustable Air Pattern) - 4 vías 12"x12" (500 cfm)	3.5 días	sáb 13/07/19	mié 17/07/19																			
185	Dámper barométrico acero galvanizado G16 Flange On Intake 8"x8" (1500 cfm)	0.5 días	mié 17/07/19	mié 17/07/19																			
186	Dámper barométrico acero galvanizado G16 Flange On Intake 6"x6" (1500 cfm)	0.5 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19																			
187	Ducto cuadrado de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm , 200x200 (mangas)	0.25 días	jue 18/07/19	jue 18/07/19																			
188	<b>Instalación de Ducteria de extracción del sistema HVAC del laboratorio A/A C2-5710-ACA-3003</b>	<b>6.9 días</b>	<b>mié 03/07/19</b>	<b>mié 10/07/19</b>																			
189	Ducto rectangular de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm, 400x500 c/ recubrimiento interior 13 mm	0.25 días	mié 03/07/19	mié 03/07/19																			
190	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm, 400x500, 1,5 D c/ recubrimiento interior 13 mm	0.5 días	mié 03/07/19	jue 04/07/19																			
191	Ducto rectangular de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, 500x400 c/ recubrimiento interior 13 mm	2.5 días	jue 04/07/19	sáb 06/07/19																			
192	Codo ducto rectangular 90° de acero galvanizado G22, e= 0,9 mm (500x400)x(500x400), 1,5 D	1.5 días	sáb 06/07/19	lun 08/07/19																			
193	Rejillas de retorno de aire acero / aluminio 12"x12" (1500 cfm)	1.65 días	lun 08/07/19	mar 09/07/19																			
194	Ducto cuadrado de acero galvanizado G20, e= 0,6 mm, 300x300 (mangas)	0.5 días	mar 09/07/19	mié 10/07/19																			
195	Montaje y conexión de Desconector "Disconnect Switch", Tag: C2-5710-ACA-3003-DS	1 día	mié 10/07/19	jue 11/07/19																			
196	<b>SISTEMA GASES Y SOLVENTES</b>	<b>6.8 días</b>	<b>jue 11/07/19</b>	<b>mié 17/07/19</b>																			
197	<b>CENTRAL DE NITROGENO</b>	<b>4 días</b>	<b>jue 11/07/19</b>	<b>lun 15/07/19</b>																			
198	Central de nitrógeno, 2 tanques Cap. 12 m3, Presión 200 bar, unidad reguladora, accesorios, tag. C2-5710-ZM-3001 (tablero de alarmas C2-5710-ZM-3091-CP de las centrales de nitrógeno y argón)	4 días	jue 11/07/19	lun 15/07/19																			
199	<b>CENTRAL DE ARGÓN</b>	<b>2.8 días</b>	<b>lun 15/07/19</b>	<b>mié 17/07/19</b>																			
200	Central de argón, 1 tanque Cap. 1200 m3 Perma_Cyl 1500L Diám: 1,2 m y Altura: 2,3 m, unidad reguladora, módulo de intercambio automático, accesorios, tag. C2-5710-ZM-3015	2 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19																			
201	Panel de control de argón, tag. C2-5710-ZM-3010	0.8 días	mié 17/07/19	mié 17/07/19																			
202	Levantamiento de observaciones	2 días	jue 18/07/19	vie 19/07/19																			
203	<b>OBRAS ELECTRICAS &amp; INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>83.71 días</b>	<b>sáb 27/04/19</b>	<b>vie 19/07/19</b>																			
204	Realizar Armado de torre de andamio móvil de 01 cuerpo + baranda	4 días	sáb 27/04/19	mar 30/04/19																			
205	Fase 1: (Comedor, Bodega, Analistas, Cuarto de tablero, Cuarto de Limpieza, Cuarto de comunicaciones, Vestuarios, Baños)	38.21 días	mié 01/05/19	sáb 08/06/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
206	Montaje de bandeja desde S.E hasta área externa de Comedor	2.33 días	mié 01/05/19	vie 03/05/19																			
207	Instalar soportes unistrut	1 día	mié 01/05/19	mié 01/05/19																			
208	Realizar el montaje de bandeja de 0.60 x 0.15 x 3 m	1 día	jue 02/05/19	vie 03/05/19																			
209	Montaje de bandejas Comedor - Cuarto de tableros - Bodega - Cuarto de comunicaciones	5 días	vie 03/05/19	mié 08/05/19																			
210	Realizar la Instalación de soportes unistrut	3 días	vie 03/05/19	lun 06/05/19																			
211	Realizar el montaje de bandeja de 0.60 x 0.15 x 3 m	2 días	lun 06/05/19	mié 08/05/19																			
212	Montaje de equipos - luminarias internas	5.5 días	vie 03/05/19	mié 08/05/19																			
213	Comedor	0.5 días	vie 03/05/19	vie 03/05/19																			
214	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	0.5 días	vie 03/05/19	vie 03/05/19																			
215	Bodega	0.25 días	vie 03/05/19	sáb 04/05/19																			
216	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	0.25 días	vie 03/05/19	sáb 04/05/19																			
217	Cuarto de Analistas (incluye pasadizo)	2 días	sáb 04/05/19	lun 06/05/19																			
218	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	1 día	sáb 04/05/19	dom 05/05/19																			
219	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELM2 Lithonia Lighting.	0.5 días	dom 05/05/19	dom 05/05/19																			
220	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, H=2.4 m	0.5 días	dom 05/05/19	lun 06/05/19																			
221	Cuarto de Limpieza	0.25 días	lun 06/05/19	lun 06/05/19																			
222	Realizar la instalación de luminarias para lámparas fluorescentes de tipo hermética IP65, 32 w	0.25 días	lun 06/05/19	lun 06/05/19																			
223	Vestuarios, Baño Hombres, Baño Mujeres (incluye pasadizo)	1.25 días	mar 07/05/19	mié 08/05/19																			
224	Realizar la instalación de luminarias para lámparas fluorescentes de tipo hermética IP65, 32 w	0.5 días	mar 07/05/19	mié 08/05/19																			
225	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	0.25 días	mié 08/05/19	mié 08/05/19																			
226	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELM2 Lithonia Lighting.	0.25 días	mié 08/05/19	mié 08/05/19																			
227	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, H=2.4 m	0.25 días	mié 08/05/19	mié 08/05/19																			
228	Montaje de equipos - luminarias externas wallpack	2 días	mié 08/05/19	vie 10/05/19																			
229	Realizar la instalación de luminarias wallpack	2 días	mié 08/05/19	vie 10/05/19																			
230	Montaje de equipos - tomacorrientes	5.38 días	vie 10/05/19	jue 16/05/19																			
231	Comedor	1.25 días	vie 10/05/19	dom 12/05/19																			
232	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.5 días	vie 10/05/19	sáb 11/05/19																			
233	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=1.2m	0.25 días	sáb 11/05/19	sáb 11/05/19																			
234	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	0.25 días	sáb 11/05/19	sáb 11/05/19																			
235	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, similar al modelo 5262_W. 4976-GY, incluye tapa hermética, H=0.4m	0.25 días	sáb 11/05/19	dom 12/05/19																			
236	Bodega	0.25 días	dom 12/05/19	dom 12/05/19																			
237	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.25 días	dom 12/05/19	dom 12/05/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
238	<b>Cuarto de Analistas (incluye pasadizo)</b>	2 días	dom 12/05/19	mar 14/05/19																			
239	Instalación y conexión de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	1 día	dom 12/05/19	lun 13/05/19																			
240	Instalación y conexión de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	1 día	lun 13/05/19	mar 14/05/19																			
241	<b>Cuarto de Limpieza</b>	0.38 días	mar 14/05/19	mié 15/05/19																			
242	Instalación y conexión de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.25 días	mar 14/05/19	mié 15/05/19																			
243	<b>Vestuarios, Baño Hombres, Baño Mujeres (incluye pasadizo)</b>	0.5 días	mié 15/05/19	jue 16/05/19																			
244	Instalación y conexión de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.5 días	mié 15/05/19	jue 16/05/19																			
245	Montaje de interruptores	2 días	jue 06/06/19	sáb 08/06/19																			
246	Instalación y conexión de interruptores	2 días	jue 06/06/19	sáb 08/06/19																			
247	<b>Cuarto de tableros</b>	18.5 días	lun 06/05/19	vie 24/05/19																			
248	<b>Montaje de luminarias - internas</b>	0.5 días	lun 06/05/19	lun 06/05/19																			
249	Realizar la instalación de luminarias para lámparas fluorescentes de tipo hermética IP65, 32 w	0.5 días	lun 06/05/19	lun 06/05/19																			
250	<b>Montaje de equipos eléctricos</b>	18 días	lun 06/05/19	vie 24/05/19																			
251	Traslado, montaje y conexión de Transformador de distribución tipo seco para servicios auxiliares, Tag: C2-5710-DX-2091	2 días	lun 06/05/19	mié 08/05/19																			
252	Traslado, montaje y conexión de Gabinete de control C2-5710-CP-001	2 días	mié 08/05/19	vie 10/05/19																			
253	Traslado, montaje y conexión de Tablero de distribución C2-5710-DP-930	2 días	vie 10/05/19	dom 12/05/19																			
254	Traslado, montaje y conexión de Tablero de distribución Tag: C2-5710-DP-2091	2 días	dom 12/05/19	mar 14/05/19																			
255	Traslado, montaje y conexión de Tablero de iluminación exterior Tag: C2-5710-LP-2091	2 días	mar 14/05/19	jue 16/05/19																			
256	Traslado, montaje y conexión de Tablero de iluminación exterior, Tag: C2-5710-LC-2091	2 días	jue 16/05/19	sáb 18/05/19																			
257	Traslado, montaje y conexión de Tablero de distribución Tag: C2-5710-DP-2092	2 días	sáb 18/05/19	lun 20/05/19																			
258	Traslado, montaje y conexión de Unidad de potencia ininterrumpida UPS, (incluye transformador de aislamiento interno) Tag: C2-5710-UP-2091	2 días	lun 20/05/19	mié 22/05/19																			
259	Traslado, montaje y conexión de Banco de baterías. Tag: C2-5710-BA-2091	2 días	mié 22/05/19	vie 24/05/19																			
260	<b>Montaje e instalación de tomacorrientes</b>	0.5 días	mar 14/05/19	mar 14/05/19																			
261	Instalación y conexión de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.25 días	mar 14/05/19	mar 14/05/19																			
262	Instalación y conexión de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	0.25 días	mar 14/05/19	mar 14/05/19																			
263	<b>Cuarto de comunicaciones</b>	8.88 días	lun 06/05/19	mié 15/05/19																			
264	<b>Montaje de luminarias - internas</b>	0.75 días	lun 06/05/19	mar 07/05/19																			
265	Realizar la instalación de luminarias para lámparas fluorescentes de tipo hermética IP65, 32 w	0.75 días	lun 06/05/19	mar 07/05/19																			
266	<b>Montaje e instalación de equipos</b>	2 días	dom 12/05/19	mar 14/05/19																			
267	Traslado, instalación y conexión de Gabinete de Comunicaciones C2-5710-CU-2091	2 días	dom 12/05/19	mar 14/05/19																			
268	<b>Montaje e instalación de tomacorrientes</b>	0.5 días	mié 15/05/19	mié 15/05/19																			
269	Instalación y conexión de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.25 días	mié 15/05/19	mié 15/05/19																			
270	Instalación y conexión de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	0.25 días	mié 15/05/19	mié 15/05/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
271	Tendido y conexionado de cable de fuerza	17 días	sáb 11/05/19	mar 28/05/19																			
272	Realizar el tendido y conexionado de cable de fuerza	17 días	sáb 11/05/19	mar 28/05/19																			
273	Tendido y conexionado de cable de instrumentación	10 días	mar 14/05/19	vie 24/05/19																			
274	Realizar el tendido y conexionado de cable de instrumentación	10 días	mar 14/05/19	vie 24/05/19																			
275	<b>Fase 2: Laboratorio</b>	<b>35.38 días</b>	<b>mié 08/05/19</b>	<b>mié 12/06/19</b>																			
276	<b>Montaje de bandejas Vestuarios, Baños, Laboratorio</b>	<b>10 días</b>	<b>mié 08/05/19</b>	<b>sáb 18/05/19</b>																			
277	Realizar la Instalación de soportes unistrut	3 días	mié 08/05/19	sáb 11/05/19																			
278	Realizar el montaje de bandeja de 0.60 x 0.15 x 3 m	5 días	sáb 11/05/19	jue 16/05/19																			
279	Realizar el montaje de bandeja de 0.90 x 0.15 x 3 m	2 días	jue 16/05/19	sáb 18/05/19																			
280	<b>Montaje de equipos - luminarias internas</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 10/05/19</b>	<b>jue 16/05/19</b>																			
281	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	5 días	vie 10/05/19	mié 15/05/19																			
282	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELM2 Lithonia Lighting.	0.5 días	mié 15/05/19	jue 16/05/19																			
283	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, H=2.4 m	0.5 días	jue 16/05/19	jue 16/05/19																			
284	<b>Montaje de equipos - luminarias externas wallpack</b>	<b>1 día</b>	<b>jue 16/05/19</b>	<b>vie 17/05/19</b>																			
285	Realizar la instalación de luminarias wallpack	1 día	jue 16/05/19	vie 17/05/19																			
286	<b>Montaje de equipos - tomacorrientes</b>	<b>19.5 días</b>	<b>jue 16/05/19</b>	<b>mar 04/06/19</b>																			
287	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	1 día	jue 16/05/19	vie 17/05/19																			
288	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=1.2m	1 día	vie 17/05/19	sáb 18/05/19																			
289	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	0.5 días	sáb 18/05/19	sáb 18/05/19																			
290	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262 IGB, H=1.2 m	17 días	sáb 18/05/19	mar 04/06/19																			
291	Montaje de interruptores	0.5 días	sáb 08/06/19	sáb 08/06/19																			
292	Instalación y conexionado de interruptores	0.5 días	sáb 08/06/19	sáb 08/06/19																			
293	Tendido y conexionado de cable de fuerza	8 días	mar 28/05/19	mié 05/06/19																			
294	Realizar el tendido y conexionado de cable de fuerza (incluye tendido de tubería rgs, flexible)	8 días	mar 28/05/19	mié 05/06/19																			
295	Tendido y conexionado de cable de instrumentación	8 días	mar 04/06/19	mié 12/06/19																			
296	Realizar el tendido y conexionado de cable de instrumentación (incluye tendido de tubería flexible)	8 días	mar 04/06/19	mié 12/06/19																			
297	<b>Fase 3: Almacén de reactivos - recepción de muestras - Bóveda de tanques - Bóveda de bombas</b>	<b>47.88 días</b>	<b>vie 17/05/19</b>	<b>jue 04/07/19</b>																			
298	<b>Montaje de bandejas</b>	<b>2 días</b>	<b>sáb 18/05/19</b>	<b>lun 20/05/19</b>																			
299	Realizar la Instalación de soportes unistrut	1 día	sáb 18/05/19	dom 19/05/19																			
300	Realizar el montaje de bandeja de 0.60 x 0.15 x 3 m	1 día	dom 19/05/19	lun 20/05/19																			
301	<b>Montaje de equipos - luminarias internas</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 17/05/19</b>	<b>mié 22/05/19</b>																			
302	<b>Almacén de reactivos</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 17/05/19</b>	<b>dom 19/05/19</b>																			
303	Realizar la instalación de Luminaria fluorescente 2x32 W, Cl.1 Div.1, c/balastro universal 60hz, Cert. UL; EVF22029/UNV; Crouse Hinds	1 día	vie 17/05/19	sáb 18/05/19																			
304	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELPS, crouse hinds	0.5 días	sáb 18/05/19	dom 19/05/19																			
305	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, crouse hinds, H=2.4 m	0.5 días	dom 19/05/19	dom 19/05/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
306	Recepción de muestras	1.5 días	dom 19/05/19	mar 21/05/19																			
307	Realizar la instalación de luminarias herméticas tipo Led panel de 32 wats para uso en el cielo raso de 600 x 600mm	0.5 días	dom 19/05/19	lun 20/05/19																			
308	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELM2 Lithonia Lighting.	0.5 días	lun 20/05/19	lun 20/05/19																			
309	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, H=2.4 m	0.5 días	lun 20/05/19	mar 21/05/19																			
310	Bomba de taques -bomba de bóvedas	1.5 días	mar 21/05/19	mié 22/05/19																			
311	Realizar la instalación de Luminaria fluorescente 2x32 W, Cl.1 Div.1, c/balastro universal 60hz, Cert. UL; EVF22029/UNV; Crouse Hinds	0.5 días	mar 21/05/19	mar 21/05/19																			
312	Realizar la instalación y conexionado de luminaria de emergencia, equipadas con Led, incluye batería Ni-Cd libre de mantenimiento, Similar al modelo ELPS, crouse hinds	0.5 días	mar 21/05/19	mié 22/05/19																			
313	Realizar la instalación y conexionado de lámpara de señalización de salida, crouse hinds, H=2.4 m	0.5 días	mié 22/05/19	mié 22/05/19																			
314	Montaje de equipos - luminarias externas wallpack + central de Argón	1 día	mié 22/05/19	jue 23/05/19																			
315	Realizar la instalación de luminarias wallpack	1 día	mié 22/05/19	jue 23/05/19																			
316	Montaje de equipos - tomacorrientes	2 días	mar 04/06/19	jue 06/06/19																			
317	Almacén de reactivos	0.5 días	mar 04/06/19	mié 05/06/19																			
318	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.5 días	mar 04/06/19	mié 05/06/19																			
319	Recepción de muestras	1.5 días	mié 05/06/19	jue 06/06/19																			
320	Instalación y conexionado de tomacorriente doble L/T, 2 polos + tierra, 15A, 230 VAC, 60 Hz, similar modelo 5262 I, H=0.4m	0.5 días	mié 05/06/19	mié 05/06/19																			
321	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262IG, H=0.4m	0.5 días	mié 05/06/19	jue 06/06/19																			
322	Instalación y conexionado de tomacorriente doble aislada, 2 polos + tierra, 15A, 230VAC, 60 HZ, color naranja señalizadas para equipos de cómputo, similar al modelo 5262 IGB, H=1.2 m	0.5 días	jue 06/06/19	jue 06/06/19																			
323	Montaje de interruptores	1 día	sáb 08/06/19	dom 09/06/19																			
324	Instalación y conexionado de interruptores	1 día	sáb 08/06/19	dom 09/06/19																			
325	Montaje e instalación de equipos de instrumentación	8 días	mié 26/06/19	jue 04/07/19																			
326	Transmisor indicador de nivel: 5710-LIT-31530, 5710-LIT-31531 (Residuos peligrosos) 5710-LIT-31540, 5710-LIT-31541 (Residuos de hidrocarburos) Transmisor indicador de nivel tipo onda guiada/capacitivo, transmisor remoto al elemento sensor, señal 4-20 m	2 días	mié 26/06/19	vie 28/06/19																			
327	Manómetro: 5710-PI-31536, 5710-PI-31537 (Residuos peligrosos) 5710-PI-31546, 5710-PI-31547 (Residuos de hidrocarburos) Manómetro tipo Bourdon, case 4.5", dial dual bar / 200 PSI, relleno de glicerina. NEMA 4X, ATEX Clase 1, División 1.	2 días	vie 28/06/19	dom 30/06/19																			
328	Contómetro: 5710-FQI-31538 (Residuos peligrosos) 5710-FQI-31548 (Residuos de hidrocarburos) Contómetro tipo desplazamiento positivo, conexión roscada de 1-1/2", contactos SPDT, NEMA 4X, ATEX Clase 1, División 1.	2 días	dom 30/06/19	mar 02/07/19																			
329	Detector de gases: 5710-AIT-31550, 5710-AIT-31551 (área de residuos industriales) 5710-AIT-31220 (área de almacén de reactivos) Detector de gases de Heptano, Solvent 140F, Alcohol Isopropílico, Tolueno, V-Sold y Acetona, señal 4-20 mA + Hart. Alimentaci	2 días	mar 02/07/19	jue 04/07/19																			
330	Tendido y conexionado de cable de fuerza	4 días	mié 05/06/19	dom 09/06/19																			
331	Realizar el tendido y conexionado de cable de fuerza (incluye tendido de tubería rgs, flexible)	4 días	mié 05/06/19	dom 09/06/19																			
332	Tendido y conexionado de cable de instrumentación	14 días	mié 12/06/19	mié 26/06/19																			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 marzo		01 abril		01 mayo		01 junio		01 julio		01 agosto		01 septiembre		01 octubre		01 noviembre		01 diciem
					25/02	11/03	25/03	08/04	22/04	06/05	20/05	03/06	17/06	01/07	15/07	29/07	12/08	26/08	09/09	23/09	07/10	21/10	04/11
333	Realizar el tendido y conexionado de cable de instrumentación (incluye tendido de tubería flexible)	14 días	mié 12/06/19	mié 26/06/19																			
334	<b>Sistema de aterramiento de equipos y estructuras</b>	<b>5 días</b>	<b>jue 11/07/19</b>	<b>mar 16/07/19</b>																			
335	Tendido y conexionado de cable conductor de cobre desnudo, temple blando, clase B 19 hebras, calibre 70 mm2 (incluye instalación de tubería pvc)	2.5 días	jue 11/07/19	sáb 13/07/19																			
336	Barra colectora de cobre para puesta tierra de equipos aprox. 6x50x1000mm de largo	2.5 días	sáb 13/07/19	mar 16/07/19																			
337	<b>Instalación de Protección Atmosférica – Pararrayos</b>	<b>18 días</b>	<b>mié 26/06/19</b>	<b>dom 14/07/19</b>																			
338	Realiza la Instalación de captosres pararrayos	1 día	mié 26/06/19	jue 27/06/19																			
339	Conductor de cobre desnudo, temple blando, clase B 19 hebras, calibre 120 mm2 (incluye instalación de tubería pvc sap)	3 días	jue 27/06/19	dom 30/06/19																			
340	Realizar la construcción de Pozo para el sistema de puesta a tierra, con tapa de registro	7 días	dom 30/06/19	dom 07/07/19																			
341	Realizar la construcción de Pozo para el sistema de puesta a tierra, sin tapa de registro	7 días	dom 07/07/19	dom 14/07/19																			
342	<b>Instalación, Conexionado, Etiquetado y Configuración del SCI</b>	<b>21 días</b>	<b>mié 26/06/19</b>	<b>mié 17/07/19</b>																			
343	Tablero del SCI	3 días	mié 26/06/19	sáb 29/06/19																			
344	Tubería conduit flexible 3/4" @ 1"	3 días	dom 30/06/19	mié 03/07/19																			
345	Sirena con luz estroboscópica del SCI	2 días	dom 30/06/19	mar 02/07/19																			
346	Estación Manual Direccional del SCI	4 días	mar 02/07/19	sáb 06/07/19																			
347	Sensores de detección de humo.	12 días	vie 05/07/19	mié 17/07/19																			
348	Tendido y conexionado de Cable de alimentación 24 VDC FPLP 2x14 AWG	2 días	mié 03/07/19	vie 05/07/19																			
349	Tendido y conexionado de Cable de Comunicación FPLP 2x16 AWG + Shield	2 días	mié 03/07/19	vie 05/07/19																			
350	Levantamiento de observaciones	2 días	mié 17/07/19	vie 19/07/19																			
351	<b>Pruebas de Pre-Operación y Comisionado</b>	<b>15 días</b>	<b>sáb 20/07/19</b>	<b>sáb 03/08/19</b>																			
352	Pruebas de Pre-Operaciones de Equipos Eléctricos - Mecánicos	15 días	sáb 20/07/19	sáb 03/08/19																			
353	<b>Generales</b>	<b>49.29 días</b>	<b>vie 05/07/19</b>	<b>vie 23/08/19</b>																			
354	Pintado y señalética del laboratorio	12.5 días	vie 05/07/19	jue 18/07/19																			
355	Instalación de muebles en general al interior del área de laboratorio	10 días	dom 21/07/19	mar 30/07/19																			
356	Desarrollo de planos Red Line, As-Built y Blue Stake	15 días	dom 04/08/19	dom 18/08/19																			
357	Desarrollo del Dossier de Calidad	20 días	dom 04/08/19	vie 23/08/19																			
358	<b>DESMOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTO</b>	<b>5 días</b>	<b>sáb 24/08/19</b>	<b>mié 28/08/19</b>																			
359	Fin de Desmovilización	5 días	sáb 24/08/19	mié 28/08/19																			

### **3.2.5. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO**

Para el proyecto en estudio se usaron los siguientes procesos:

- Estimar los costos.
- Determinar el Presupuesto.

#### **3.2.5.1. ESTIMAR LOS COSTOS**

La estimación de los costos se logró en base al paquete de trabajo definido en la EDT / WBS y las actividades definidas, se utilizó como herramienta la técnica de Estimación Análoga, los precios unitarios de cada actividad se estimaron en base a proyectos anteriores ajustándolo a la realidad del proyecto en estudio. Las actividades se ingresaron como partidas en forma estructurada en el software MS Excel para el cálculo.

#### **3.2.5.2. DETERMINAR EL PRESUPUESTO**

Para determinar el presupuesto se utilizó como herramienta el Juicio de expertos, que indica se cuentan con datos de proyectos similares anteriores e información de la industria, así mismo la técnica de Agregación de Costos que define que en las estimaciones de los costos se suman por paquetes de trabajo de acuerdo a la EDT del proyecto. Otra de las técnicas usadas fue la de Análisis de reserva, el cual la empresa puede establecer reservas de gestión para el proyecto. A continuación, el presupuesto por fases / entregables:

**Tabla 14 Presupuesto por fases - Aceites**

PROYECTO	FASE	ENTREGABLE	MONTO \$		
CONSTRUCCIÓN ELECTROMECÁN ICA DE LABORATORIO DE ACEITES	PARTIDAS GENERALES	Movilización y desmovilización.		24,221.20	
		Suministro e Instalación de muebles en general al interior del área de laboratorio		17,470.67	
		Pintado y señalética del laboratorio		6,420.52	
		Desarrollo de planos Red Line, As-Built y Blue Stake		10,708.77	
		Desarrollo del Dossier de Calidad		8,334.60	
	<b>Total Fase</b>				67,155.76
	OBRAS MECÁNICAS	Instalación de Equipos del sistema de Gases y Solventes		43,448.25	
		Instalación de Equipos del Sistema de Aire Acondicionado (HVAC) de laboratorio y oficinas		8,242.47	
		Instalación de equipos del Sistema de Lavado de Gases y Vapores		25,027.48	
		Instalación de Tuberías incluye accesorios y válvulas según planos		25,767.00	
		Suministro, Fabricación e Instalación de Ductos para los sistemas HVAC y Lavado de Gases		47,406.88	
		Suministro, Fabricación e Instalación de Estructura Miscelánea y Soportes para Tuberías / Ductos		87,755.00	
Instalación de Equipos del sistema de Gases y Solventes		43,448.25			

<b>Total Fase</b>		237,647.08
OBRAS ELÉCTRICAS	Montaje y conexionado de equipos eléctricos	11,204.04
	Instalación y conexionado de Cables Eléctricos de Baja Tensión	32,522.20
	Instalación de Bandejas de Acero en estructura y del tipo colgante o sobre terreno (instalación hasta 2.40m) desde 300mm @ 900mm Inc. Tapas, accesorios, curvas, reducciones, etc.	31,072.50
	Instalación de Tuberías de PVC SCH-40 y PVC SAP 1/2" @ 6" de diámetro (Rígidas y flexibles)	1,658.80
	Instalación de Tuberías conduit RGS de 3/4" @ 6" de diámetro (Rígidas y flexibles)	3,191.50
	Instalación del Equipos de alumbrado y tomacorrientes	39,339.93
	"Instalación de cable de cobre desnudo de 2/0 y 4/0 AWG para el sistema de aterramiento de equipos y estructuras"	8,744.20
	Instalación de varillas y pruebas de pozos de puesta a tierra	6,767.90
	Instalación de Protección Atmosférica – Pararrayos	868.80
	Instalación de barras colectoras de cobre	8,960.00
	Fabricación de soportería	11,204.04
<b>Total Fase</b>		145,548.19

		Instalación, Conexión, Etiquetado y Configuración de equipos de Instrumentación & Control			18,745.03
	OBRAS INSTRUMENTACIÓN	Cableado de instrumentación y Control (Instalación, conexión y etiquetado)			19,542.46
		Instalación de Tuberías conduit RGS de 3/4" @ 6" de diámetro (Rígidas y flexibles)			9,329.10
<b>Total Fase</b>					47,616.59
	PRUEBAS Y PRECOMISIONADO	Pruebas y Pre comisionado			28,348.17
<b>Total Fase</b>					28,348.17
<b>TOTAL FASES</b>					526,315.79
<b>Reserva de Contingencia</b>					194,736.84
<b>Reserva de Gestión</b>					78,947.37
<b>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					800,000.00

### **3.3. CONCLUSIONES**

Para la gestión de planificación de un proyecto se pueden utilizar algunos de los procesos de la gestión de planificar el alcance, cronograma y costo.

Para la gestión del alcance es necesario contar con el Acta de constitución del proyecto donde se identifiquen a los responsables del proyecto, las necesidades del cliente, el costo e hitos del proyecto, riesgos y oportunidades.

Aplicar la técnica de juicio de expertos para este proyecto dio soporte al momento de generar el cronograma y costo del mismo.

Crear la EDT/WBS permite identificar los entregables del proyecto, determinar también cuales son las exclusiones, los niveles de aceptación de los entregables,

Al usar herramientas como MS Project para el desarrollo del cronograma se puede identificar la ruta crítica esto en base a la programación de las actividades predecesoras – sucesoras, las actividades con retraso y holgura.

Determinar el costo del proyecto permite que la empresa prevea la inversión de tiempo y dinero que serán necesarias para la ejecución oportuna del proyecto.

### **3.4. RECOMENDACIONES**

Aplicar al menos los tres procesos de gestión de alcance, cronograma y costo para la planificación de un proyecto.

Generar el Acta de constitución del proyecto al inicio del mismo, para ello se debe contar con la participación del Jefe de proyectos, Sponsor, responsables de ejecución, quienes aportarán en base a su experiencia sobre los riesgos, beneficios, entregables.

El Jefe del proyecto debe incentivar reuniones internas donde los responsables de las diferentes áreas puedan aportar su conocimiento para lograr definir el alcance del proyecto, las exclusiones, los rendimientos y duraciones.

Una vez definido el alcance con la creación del EDT/ WBS y cronograma del proyecto, se debe solicitar y realizar una reunión interna entre la empresa y el cliente para comunicar los entregables y actividades del proyecto. Con la comunicación se tendrá en cuenta las fechas de los hitos del proyecto y el personal responsable por cada área podrá organizarse para cumplir con los tiempos.

## CAPÍTULO IV REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PMBOK. (s.f.). *PMBOK 6ta EDICIÓN*.

Salcedo, E. (s.f.).

Selin S.R.L. (Agosto de 2020). Selin S.R.L. *Brochure Selin S.R.L.* Obtenido de Selin S.R.L.:

## CAPÍTULO V GLOSARIOS Y TÉRMINOS

**PMBOK:** Project Management Body of knowledge / Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

**WBS:** Work breakdown structure / estructura de desglose del trabajo (EDT).

**Acta de Constitución del Proyecto / Project Charter:** Documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinado que autoriza formalmente la existencia de un proyecto o confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar recursos de la organización a las actividades del proyecto.

**Actividad:** Porción definida y planificada de trabajo ejecutado durante el curso de un proyecto.

**Actividad Predecesora:** Actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente en un cronograma.

**Actividad Sucesora:** Actividad dependiente que lógicamente ocurre después de otra actividad en un cronograma.

**Alcance:** Suma de productos, servicios y resultados a ser proporcionados como un proyecto.

**Alcance del proyecto:** Trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado de funciones y características específicas.

**Crear la EDT:** Proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

**Cronograma del Proyecto:** Salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.

**Definir el alcance:** Proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

**Desarrollar el cronograma:** Procesos de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el

modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y control del proyecto.

**Entregable:** Cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto.

**Estimación análoga:** Técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar.