



**“Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía  
Térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.”**

---

**Plan de gestión del proyecto**

**Presentado por**

César Cocha Vesga  
Brayan Vargas Quintero

**Presentado a**

Ing. Jaime García Castro

**Facultad**

Especialización Gerencia de Proyectos  
II semestre

Universidad Simón Bolívar  
Barranquilla – Atlántico  
2019

## 1 CONTENIDO

<b>2</b>	<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO .....</b>	<b>6</b>
3.1	Análisis de problemas (Árbol).....	6
3.2	Análisis de Objetivos (Árbol) .....	7
3.3	Objetivo General .....	7
3.4	Objetivos específicos.....	7
3.5	Análisis de Alternativas (Cualitativo).....	8
3.6	Análisis de Alternativas (Cuantitativo) .....	8
3.7	Análisis de la Matriz de marco lógico .....	9
3.8	TECNOGLASS S.A. ....	9
3.9	Historia .....	10
3.10	Misión.....	10
3.11	Visión .....	10
3.12	Objetivo social.....	10
3.13	Diagnostico estratégico (Matriz DOFA) .....	11
3.14	Factores ambientales de la empresa .....	11
3.14.1	<i>Cultura de la organización .....</i>	<i>11</i>
3.14.2	<i>Estructura de la organización .....</i>	<i>12</i>
3.14.3	<i>Infraestructura para el proyecto (instalaciones, equipos, sistemas).....</i>	<i>12</i>
3.14.4	<i>Instalaciones.....</i>	<i>12</i>
3.14.5	<i>Equipos y sistemas.....</i>	<i>13</i>
3.14.6	<i>Recursos humanos existentes: Roles - Perfil Profesional - Destrezas (skills).....</i>	<i>14</i>
3.14.7	<i>Estándares y normas gubernamentales o industriales (reglamentarias).....</i>	<i>16</i>
3.14.8	<i>Tolerancia al riesgo (con respecto al ciclo de vida del proyecto).....</i>	<i>20</i>
3.14.9	<i>Metodología Tolerancia al riesgo (con respecto al ciclo de vida del proyecto).....</i>	<i>20</i>
3.14.10	<i>Criterios de riesgos (con respecto al ciclo de vida del proyecto).....</i>	<i>20</i>
3.14.11	<i>Bases de datos (proveedores, contratistas, gobierno, costos, riesgos).....</i>	<i>21</i>
3.14.12	<i>Sistemas de información de la gestión de proyectos (intranet, software).....</i>	<i>22</i>
3.15	Activos de los procesos de la organización.....	25
3.15.1	<i>Guías, normas, criterios de medición y evaluación.....</i>	<i>25</i>
3.15.2	<i>Guía de trabajo de TECNOGLASS.....</i>	<i>26</i>
3.15.3	<i>Requisitos de cierre del proyecto: técnico - administrativo/legal.....</i>	<i>27</i>
3.15.4	<i>Documentos de entrada en el cierre del proyecto.....</i>	<i>27</i>
3.15.5	<i>Documentos de salida en el cierre del proyecto.....</i>	<i>27</i>
3.15.6	<i>Procesos de cierre del proyecto.....</i>	<i>28</i>
<b>4</b>	<b>PROCESO DE INICIO .....</b>	<b>29</b>
4.1	Enunciado del trabajo del proyecto (SOW) .....	29
4.2	Acta de constitución del Proyecto (Project charter).....	29
4.3	Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación - Impacto) .....	35
4.4	Caso de negocio .....	36
<b>5</b>	<b>GESTIÓN DE INTEGRACIÓN .....</b>	<b>36</b>
5.1	Plan para la Dirección del Proyecto.....	36
5.1.1	<i>Procesos de la gestión de proyectos y Metodología.....</i>	<i>36</i>
5.2	Plan de control de cambios .....	43
5.3	Procesos de autorización del trabajo .....	48
5.4	Gestión de la configuración .....	48
<b>6</b>	<b>Definición del ciclo de vida proyecto .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>GESTIÓN DE INTERESADOS .....</b>	<b>56</b>
7.1	Plan de gestión de interesados .....	56
7.1.1	<i>Metodología para plan de gestión de los interesados .....</i>	<i>57</i>
7.1.2	<i>Identificar a los Interesado.....</i>	<i>57</i>
7.1.3	<i>Planificar el Involucramiento de los Interesado.....</i>	<i>57</i>



7.1.4	7.1.4	Gestionar el Involucramiento de los Interesados.....	57
7.1.5	7.1.5	Monitorear el Involucramiento de los Interesados.....	57
7.1.6	7.1.6	Herramientas y técnicas para el plan de gestión de interesados.....	57
7.2	7.2	Registro de los interesados.....	57
7.2.1	7.2.1	Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados.....	60
7.3	7.3	Estrategias para la gestión de los interesados.....	61
7.3.1	7.3.1	Gestionar atentamente.....	61
7.3.2	7.3.2	Mantener satisfecho.....	61
7.3.3	7.3.3	Mantener informado y Monitorear.....	61
<b>8</b>	<b>8</b>	<b>GESTIÓN DEL ALCANCE .....</b>	<b>61</b>
8.1	8.1	Plan de gestión del Alcance.....	61
8.1.1	8.1.1	Metodología para plan de gestión del alcance.....	61
8.1.2	8.1.2	Planificar la Gestión del Alcance.....	61
8.1.3	8.1.3	Recopilar Requisitos.....	62
8.1.4	8.1.4	Definir el Alcance.....	62
8.1.5	8.1.5	Crear la EDT/WBS.....	62
8.1.6	8.1.6	Validar el Alcance.....	62
8.1.7	8.1.7	Controlar el Alcance.....	62
8.2	8.2	Matriz de requisitos.....	63
8.3	8.3	Matriz de Trazabilidad.....	64
8.4	8.4	Declaración del alcance.....	65
8.4.1	8.4.1	Descripción del alcance del proyecto.....	65
8.4.2	8.4.2	Descripción del alcance del producto.....	65
8.5	8.5	WBS (Work Breakdown Structure).....	67
8.6	8.6	Diccionario de la WBS.....	68
8.7	8.7	PBS (Product Breakdown Structure).....	87
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>GESTIÓN DEL CRONOGRAMA .....</b>	<b>88</b>
8.7	8.7	Plan de gestión del cronograma.....	88
8.7.1	8.7.1	Metodología plan de gestión de cronograma.....	88
8.7.2	8.7.2	Planificar la Gestión del Cronograma.....	88
8.7.3	8.7.3	Definir las Actividades.....	88
8.7.4	8.7.4	Secuenciar las Actividades.....	88
8.7.5	8.7.5	Estimar la Duración de las Actividades.....	89
8.7.6	8.7.6	Desarrollar el Cronograma.....	89
8.7.7	8.7.7	Controlar el Cronograma.....	89
8.8	8.8	Diagrama de Red.....	90
8.9	8.9	Cronograma resumido (MS Project - Tareas resumen).....	91
8.10	8.10	Diagrama de programación de actividades y Balanceado (MS Project detallado).....	95
8.4	8.4	Diagrama de Gantt resumido.....	101
8.5	8.5	Diagrama de Gantt resumido (Con asignación de recursos).....	102
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>GESTIÓN DE COSTOS.....</b>	<b>103</b>
9.1	9.1	Plan de gestión de costos.....	103
8.2	8.2	Metodología de Plan de gestión de costos.....	103
8.2.1	8.2.1	Planificar la Gestión de los Costos.....	103
8.2.2	8.2.2	Estimar los Costos.....	103
8.2.3	8.2.3	Determinar el Presupuesto.....	103
8.2.4	8.2.4	Controlar los Costos.....	103
8.3	8.3	Elaboración del Presupuesto del Proyecto.....	104
8.3.1	8.3.1	Estimaciones del proyecto.....	104
8.3.2	8.3.2	Identificación de recursos financieros.....	105
8.4	8.4	Herramientas y técnicas de presupuesto.....	106
8.4.1	8.4.1	CBS (Cost Breakdown Structure).....	106
8.4.2	8.4.2	Curva inicial de valor programado "S".....	107
8.4.3	8.4.3	Presupuesto del proyecto.....	108
8.4.4	8.4.4	Flujo de Caja del proyecto (año de construcción).....	113
8.4.5	8.4.5	Análisis de reservas.....	113
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>GESTIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>114</b>



9.1	Objetivos de plan de calidad .....	114
9.2	Metodología plan de gestión de calidad .....	114
9.2.1	<i>Planificar la Gestión de la Calidad</i> .....	114
9.2.2	<i>Gestionar la Calidad</i> .....	114
9.2.3	<i>Controlar la Calidad</i> .....	115
9.3	Políticas de calidad.....	115
	Plan de calidad.....	116
<b>10</b>	<b>GESTIÓN DE LOS RECURSOS .....</b>	<b>119</b>
10.1	Plan de gestión de RECURSOS.....	119
10.2	Metodología de Plan de gestión de recursos.....	119
10.2.1	<i>Planificar la Gestión de Recursos</i> .....	119
10.2.2	<i>Estimar los Recursos de las Actividades</i> .....	120
10.2.3	<i>Adquirir Recursos</i> .....	120
10.2.4	<i>Desarrollar el Equipo</i> .....	120
10.2.5	<i>Dirigir al Equipo</i> .....	120
10.2.6	<i>Controlar los Recursos</i> .....	120
10.3	Resource Breakdown Structure .....	121
10.4	Organigrama del proyecto.....	122
10.5	Matriz RACI.....	123
<b>11</b>	<b>GESTIÓN DE COMUNICACIONES Y STAKEHOLDERS .....</b>	<b>127</b>
11.1	Plan de comunicaciones.....	127
11.2	Metodología plan gestión de comunicaciones y stakeholders .....	127
11.2.1	<i>Planificar la Gestión de las Comunicaciones</i> .....	127
11.2.2	<i>Gestionar las Comunicaciones</i> .....	127
11.2.3	<i>Monitorear las Comunicaciones</i> .....	128
11.3	Análisis de comunicaciones (Matriz de comunicaciones).....	129
<b>12</b>	<b>GESTIÓN DE RIESGOS.....</b>	<b>130</b>
12.1	Plan de gestión de riesgos.....	130
12.2	Metodología de gestión de riesgos.....	130
12.2.1	<i>Planificación de Riesgos</i> .....	130
12.2.2	<i>Identificación de Riesgos</i> .....	130
12.2.3	<i>Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos</i> .....	130
12.2.4	<i>Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos</i> .....	131
12.2.5	<i>Planificar la Respuesta a los Riesgos</i> .....	131
12.2.6	<i>Implementar la repuesta al riesgo</i> .....	131
12.2.7	<i>Monitorear los riesgos</i> .....	131
12.2.8	<i>RAM (Risk Assessment Matrix) integrar en analisis de riesgos</i> .....	132
12.2.9	<i>RBS (Risk Breakdown Structure) integrar al plan nde gestión de riesgos</i> .....	133
12.2.10	<i>Análisis cualitativo de los riesgos</i> .....	134
12.2.11	<i>Análisis cuantitativo de los riesgos</i> .....	135
12.2.12	<i>Planeación de las respuestas</i> .....	135
12.3	Herramientas de seguimiento y control.....	136
12.3.1	<i>Análisis de datos por fases</i> .....	136
12.3.2	<i>Análisis del desempeño técnico por fases</i> .....	136
12.3.3	<i>Análisis de reserva por fases</i> .....	136
12.3.4	<i>Auditorías internas por fases</i> .....	136
12.3.5	<i>Reuniones</i> .....	136
12.3.6	<i>Informes de desempeño del trabajo</i> .....	136
12.9	Definiciones de Probabilidad e Impacto de Riesgos.....	137
12.9.1	<i>Definiciones de Probabilidad</i> .....	137
12.9.2	<i>Definiciones de Impacto</i> .....	137
12.10	Matriz de Probabilidad e Impacto .....	138
12.10.1	<i>Amenazas (Riesgos)</i> .....	138
12.11	Formatos de los Informes.....	139
12.11.1	<i>Seguimiento</i> .....	139
12.12	Aprobaciones.....	140
<b>13</b>	<b>GESTIÓN DE ADQUISICIONES .....</b>	<b>140</b>



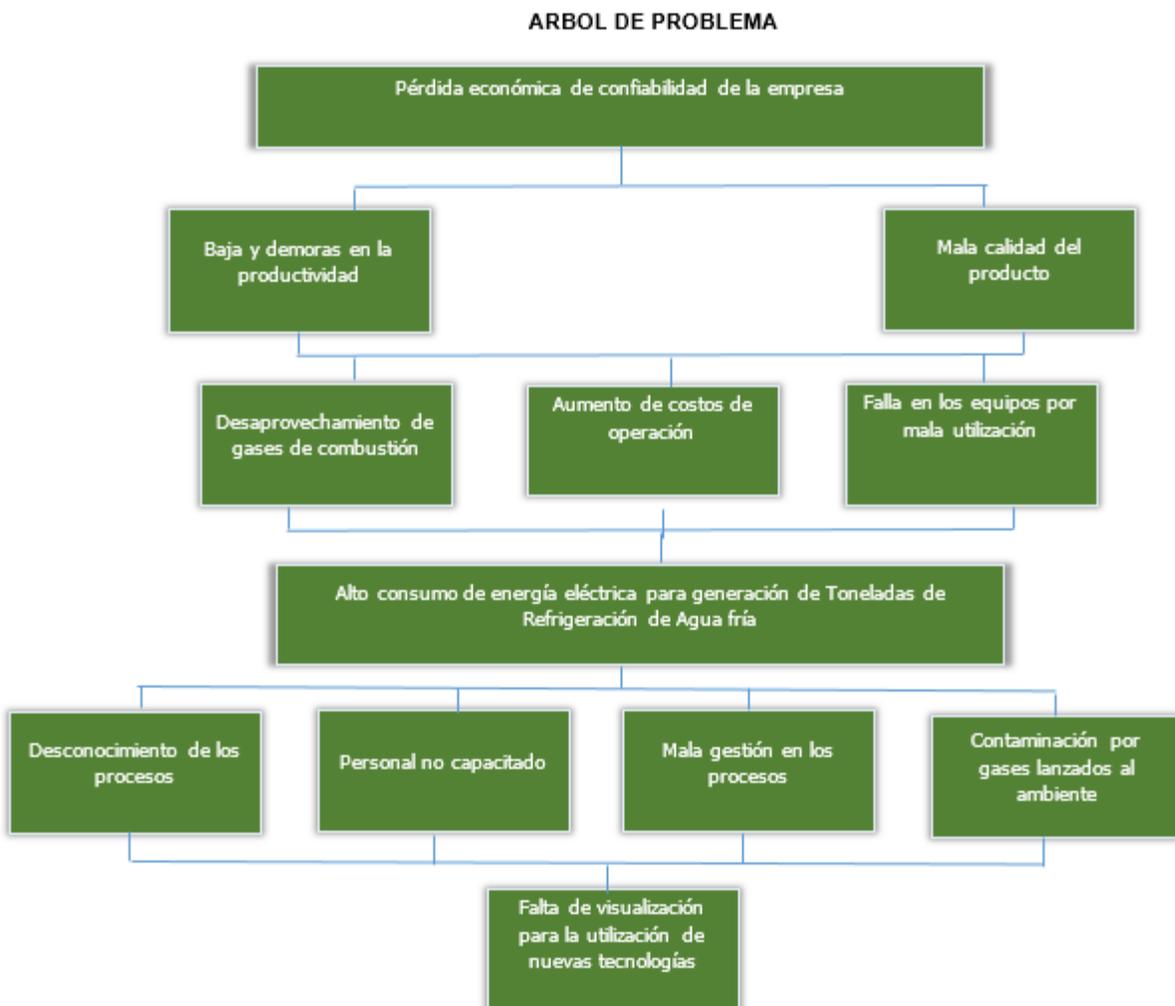
13.1	Plan de compra y subcontrataciones .....	140
13.2	Metodología para plan de gestión de adquisiciones.....	141
13.2.1	<i>Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</i> .....	141
13.2.2	<i>Efectuar las Adquisiciones</i> .....	141
13.2.3	<i>Controlar las Adquisiciones</i> .....	141
13.3	Cronograma de actividades para adquisiciones .....	142
13.4	Métodos de selección de proveedores .....	143
13.5	Criterios de selección .....	144
13.6	Matriz de criterios de selección de proveedores .....	144
13.7	Roles y responsabilidades de los interesados relativos a las adquisiciones.....	145
13.8	Planeación del proceso de cumplimiento de pólizas y garantías.....	147
	Control de las adquisiciones .....	149

## 2 LISTA DE TABLAS

Tabla 1	criterios de evaluación .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 2	selección de alternativas .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 3	Análisis para la selección de alternativas.....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 4	Análisis para la selección de alternativas por costo.....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 5	Matriz de marco lógico.....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 6	Diagnostico estratégico (Matriz DOFA).....	11
Tabla 7	Personal de la fundacion .....	16
Tabla 8	Marco normativo de la fundacion sembrando experenza .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 9	Criterios de riesgos.....	21
Tabla 10	Bases de datos fundacion sembrando esperanza.....	22
Tabla 11	Sistemas de informacion de la gestion del proyecto.....	25
Tabla 12	Criterios de evaluación de la fundación sembrando esperanza .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 13	Plantillas disponibles (de uso corriente) .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
Tabla 14	Documentos de entrada en el cierre del proyecto.....	27
Tabla 15	Analsis de registro de interesados .....	35

### 3 DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

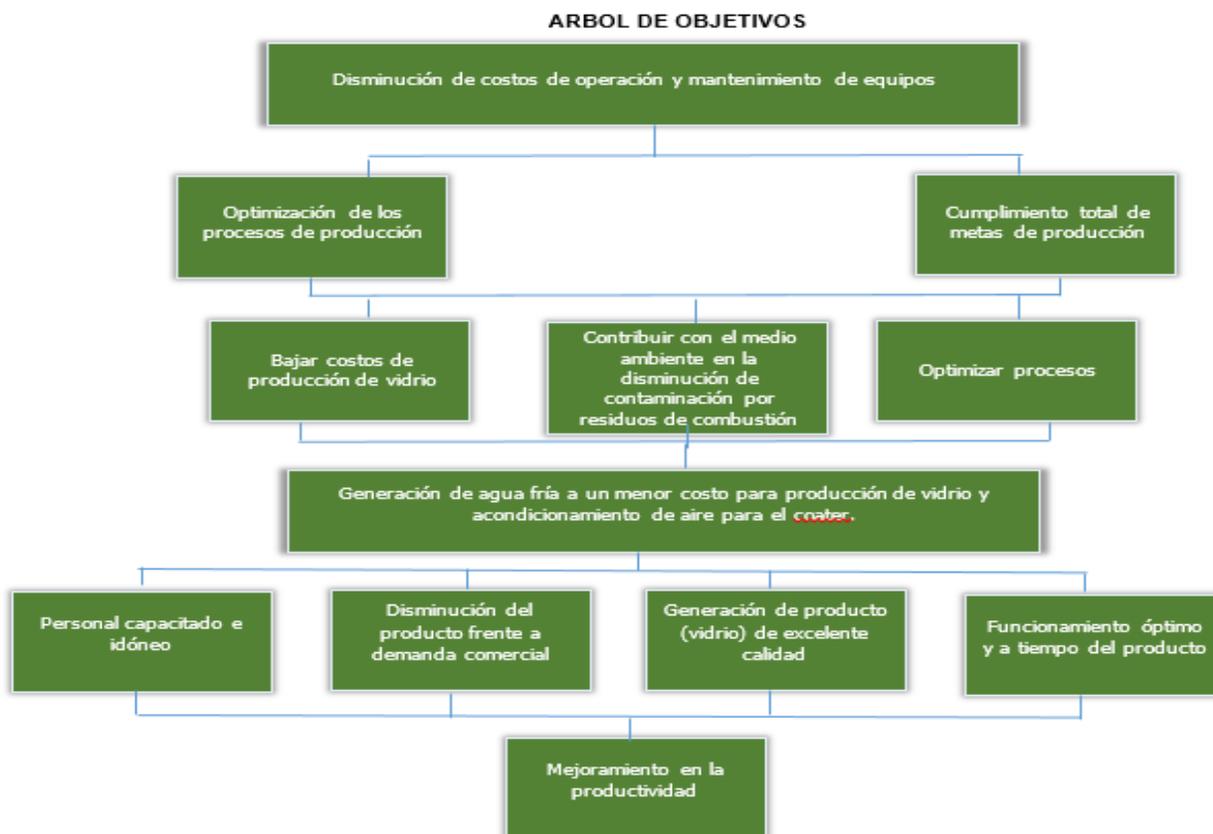
#### 3.1 Análisis de problemas (Árbol)



Tecnoglass es una compañía líder en la fabricación de vidrio arquitectónico, ventana y productos asociados de aluminio para la industria mundial de la construcción comercial y residencial, con una demanda promedio de energía eléctrica de 6.600.000 kWh/mes, un promedio de generación de energía en sitio 5.959.000 kWh/mes y un consumo de energía comprada a la red de 650.000 kWh/mes necesita diseñar un proyecto el cual le suministre agua fría a su proceso de producción de vidrio y al acondicionamiento de un área específica, por lo cual acude a la cogeneración de energía eléctrica y térmica generando 600 TR suministradas por dos chiller de Absorción BROAD de 250 TR Y 350 TR los cuales a su vez están vinculados a dos generadores cummins de 1100 KW y 2000 kW respectivamente.

Dado esto se decidió realizar un análisis situacional mediante el árbol del problema ya nos permite mapear el problema de una manera estructurada donde encontramos las causas del mismo.

### 3.2 Análisis de Objetivos (Árbol)



Luego de abordar y observar por medio de análisis de árbol del problema y enmarcando la situación actual de la empresa, se establecen los objetivos del proyecto:

### 3.3 Objetivo General

Generar de agua fría a un menor costo para producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.

### 3.4 Objetivos específicos

- ✚ Aprovechar gases de combustión generados por equipos de producción de energía eléctrica.
- ✚ Diseñar una alternativa de solución a la demanda de agua fría para la producción de vidrio y acondicionamiento de aire.
- ✚ Diseñar un edificio piloto que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas por los Chillers para su correcto funcionamiento.

### 3.5 Analisis de Alternativas (Culitativo)

CRITERIOS	Alternativas	
	Generacion de frio mediante chiller de Absorcion	Generacion de frio mediante chiller electricos
Tiempo	Medio	Alto
Costos	Medio	Alto
Retorno Inversión	Medio	Alto
Seguridad	Medio	Medio
Adaptabilidad	Medio	Medio
Mantenimiento	Bajo	Alto
Operación	Bajo	Medio

En la anterior tabla se realiza el análisis cualitativo de las alternativas para la solución del problema de acuerdo a los criterios de más importancia entregados por el cliente.

### 3.6 Analisis de Alternativas (Cuantitativo)

CRITERIOS	Valoracion	Alternativas			
		Generacion de frio mediante chiller de Absorcion		Generacion de frio mediante chiller electricos	
Tiempo	4	3	8	2	6
Costos	5	3	8	2	6
Retorno Inversión	5	4	10	3	8
Seguridad	4	3	8	2	6
Adaptabilidad	3	3	8	2	6
Mantenimiento	5	4	10	3	8
Operación	4	3	10	3	8
			62		48

De acuerdo a los resultados de los análisis de alternativas cuantitativo y cualitativo la solución escogida es la generación de frio mediante chiller de absorción.

### 3.7 Análisis de la Matriz de marco lógico

MATRIZ DE MARCO LÓGICO				
OBJETIVO PRINCIPAL	Criterio de aceptación	INDICADORES	SUPUESTOS	METAS
Suministrar agua fría para proceso de producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.	Pruebas de temperatura de agua fría para el proceso de acondicionamiento de aire y para producción de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de Costos de Operación Solartec en un 14 %</li> <li>• Aumento de la Producción en 5 %</li> <li>• Disminuir los costos de mantenimiento en un 70 %</li> <li>• Generar agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas y a la producción de vidrio</li> </ul>	El cliente cuenta con maquinaria para producción de vidrio y acondicionamiento de aire	Disminución de costos de operación y mantenimiento de equipos y aumento de producción de vidrio y confiabilidad en el sistema
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>				
Aprovechar gases de combustión generados por equipos de producción de energía eléctrica.	El caudal y temperatura de gases sea el óptimo para poder realizar el proceso termodinámico	Reducción en un 48% de gases contaminantes por los gases de combustión	El cliente cuenta con dos generadores cummins para poder cogenerar	Contribuir con el medio ambiente en la disminución de contaminación por residuos de combustión
Diseñar una alternativa de solución a la demanda de agua fría para la producción de vidrio y acondicionamiento de aire.	Verificación de temperatura para la producción de vidrio entre 9°C y 12°C y para el acondicionamiento del cuarto de máquinas, agua con temperaturas entre 15°C y 18°C.	Cumplimiento de especificaciones técnicas para acondicionamiento de aire y producción de frío	El cliente cuenta con intercambiadores de calor de placas y manejadoras	Optimización de los procesos de producción - Cumplimiento total de metas de producción
Diseñar un edificio piloto que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas por los Chillers para su correcto funcionamiento.	Cumplir con las normas técnicas colombianas para la ingeniería civil y arquitectura	NSR-10 - NTC 4076	El cliente suministrara el área y se encarga de los tramites de la licencia de construcción ante los entes pertinentes	Construir un cuarto que cumpla con las características técnicas para poner en funcionamiento los chillers de absorción

### 3.8 TECNOGLASS S.A.

Desde 1984 estamos constantemente renovando y optimizando la calidad óptica, la resistencia y la durabilidad de nuestro vidrio y de nuestras ventanas. Nuestras marcas—Tecnoglass, C.I. Energía Solar ESWindows y Alutions—están completamente integradas en un complejo industrial de 260 mil metros cuadrados, permitiéndonos ofrecer un servicio centralizado para todos nuestros productos.

Tecnoglass es el destino ideal para los clientes que buscan vidrio de la más alta calidad, hecho a la medida para cada proyecto. Ofrecemos precios competitivos, garantizamos entregas oportunas y contamos con tecnología sin precedentes en el mercado, convirtiéndonos en un proveedor integral que es capaz de atender todas las necesidades de nuestros clientes en materia de vidrio. Ofrecemos vidrio templado, laminado e insulado, así como vidrio con serigrafía, vidrio resistente al impacto y vidrio curvo.

Queremos ayudarlo a hacer realidad su visión. Por eso ofrecemos la combinación perfecta entre una calidad superior como fabricantes de vidrio para ventanas y fachadas y un servicio personalizado por parte de nuestros expertos ingenieros y diseñadores. Trabajamos comprometidos para cumplir con las expectativas de calidad y servicio de nuestros clientes, manteniendo la competitividad por medio del empoderamiento... esto es lo que nos hace únicos.

No se trata sólo del vidrio, sino también en lo que éste se puede transformar.

Alcanzando la demanda con la mejor calidad

### 3.9 Historia

Tecnoglass inicia operaciones el 18 de Abril de 1994, como una alternativa para la producción masiva de vidrios templados, laminados, insulados, con serigrafía, blindados y curvos. A través del tiempo, Tecnoglass se ha ganado el reconocimiento de la industria gracias a su capacidad para responder a la demanda del mercado por productos de alta calidad, precios competitivos y entregas oportunas. Tecnoglass se fundó gracias a la gran demanda que generó su compañía hermana C.I. Energía Solar ESWindows por vidrio más sofisticado y menos convencional para ser instalado en sus ventanas y fachadas.

Para usos múltiples como fachadas, unidades de refrigeración y electrodomésticos, entre otros, Tecnoglass ofrece a sus clientes una amplia gama de soluciones. Ofrecemos productos como vidrios termo-acústicos, ideales para grandes espacios que requieran control de temperatura y/o reducción de ruido, y vidrios laminados, que exceden los estándares de calidad del mercado. Tecnoglass ha demostrado su compromiso permanente por adaptarse a las necesidades de sus clientes. Es precisamente este compromiso el que ha hecho posible que la compañía sea hoy el principal proveedor en el sur de la Florida, una zona reconocida por sus estrictos requisitos de construcción. En diciembre de 2013 Tecnoglass Inc. debutó en la bolsa de valores NASDAQ (NASDAQ: TGLS), logrando un gran hito como compañía y también por ser la primera empresa colombiana listada en el NASDAQ, un mercado de valores de reconocido prestigio a nivel mundial. En enero de 2016 la compañía ingresó a la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), listando sus acciones bajo el nemotécnico TGLSC.

En 2015, Tecnoglass comenzó a ofrecer a sus clientes TecnoAir, un novedoso y sofisticado proceso de última tecnología para templar vidrio, que reemplaza los rodillos tradicionales por un sistema de aire a presión para eliminar totalmente la distorsión y la iridiscencia, haciendo posible la fabricación del vidrio de seguridad más delgado del mundo.

En el mismo año, Tecnoglass lanzó al mercado TecnoBend: vidrios curvos con alto nivel de templado Low-E en grandes dimensiones. TecnoBend es una nueva tecnología supremamente poderosa que se lanzó como respuesta a las tendencias de diseño, permitiendo más posibilidades.

### 3.10 Misión

Nuestra misión es la transformación y comercialización del vidrio, con alta tecnología, que satisfaga las necesidades de nuestros clientes en calidad y servicio, asegurando el desarrollo integral y equitativo de nuestro recurso humano, y así contribuir al permanente progreso de la empresa, la retribución adecuada y justa para los miembros de la organización, sus familias, los accionistas y la sociedad.

### 3.11 Visión

Nuestra visión es ser líderes con nuestros productos a nivel nacional e internacional con la más alta calidad y servicio, mediante un capital humano entrenado, motivado y comprometido con su misión.

### 3.12 Objetivo social

Durante varias décadas, hemos destinado recursos para mejorar la calidad de vida de nuestros empleados y de las comunidades cercanas a nuestra planta de producción. Como resultado de estas iniciativas, hemos desarrollado relaciones estrechas y de cooperación con estas comunidades locales, gracias a las iniciativas de responsabilidad social que hemos emprendido. Consideramos que nuestros empleados han sido la clave de nuestro éxito en el pasado y para el futuro. Por ello, las iniciativas de la Fundación Tecnoglass-ESWindows se han enfocado en ofrecer a nuestros

empleados y a sus familias la posibilidad de comprar o mejorar sus viviendas, a través de nuestro Programa de Mejora de Vivienda; así como la posibilidad de acceder a becas universitarias por medio del Programa de Becas. La Fundación Tecnoglass-ESWindows apoya al Colegio San Pablo, una institución de educación primaria y secundaria en el barrio La Paz de Barranquilla. Conscientes de que la unión hace la fuerza, hemos forjado múltiples alianzas con diversas fundaciones y entidades para llevar a cabo proyectos de gran impacto para la región. Como lo es Colombia: Un Campo para Soñar y Crecer que apoya a niños de comunidades vulnerables a través del deporte y en el 2015 inauguramos el primer orfanato de Barranquilla, Internado Monseñor Víctor Tamayo.

### 3.13 Diagnostico estratégico (Matriz DOFA)

<b>MATRIZ DOFA</b>	
<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento acelerado con lento adaptamiento al cambio</li> <li>• Problemas de comunicación interna que entorpece el flujo continuo del proceso afectando los tiempos de respuesta al cliente y entregas.</li> <li>• La materia prima en stock muchas veces no alcanza para suplir la demanda, mala proyección de inventarios.</li> <li>• Mala distribución de planta física por crecimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocas empresas poseen sellos de calidad en Colombia</li> <li>• Crecimiento o expansión del sector de la construcción en Estados Unidos y Panama.</li> <li>• Tendencias del sector constructor de sustituir fachadas de cemento y concreto por vidrio templado.</li> <li>• Demanda alta en mercado internacional.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional horizontal.</li> <li>• Ubicación Geográfica con acceso a mercados importantes como el de norte america.</li> <li>• Mano de obra con personal joven nque le inyecta dinamismo al negocio.</li> <li>• Orden, limpieza, calidad y confiabilidad en los procesos y productos.</li> <li>• Gerencia comprometida en el mejoramiento continuo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incursion de nueva competencia internacional en Colombia</li> <li>• Crecimiento de microempresas del sector mercado en el mercado colombiano</li> <li>• Fluctuacion de la moneda extranjera la exportación equivale al 50% de las ventas</li> <li>• Entrada de nuevas regulaciones ambientales que limiten el mercado.</li> </ul>

Tabla 1 Diagnostico estratégico (Matriz DOFA)

### 3.14 Factores ambientales de la empresa

#### 3.14.1 Cultura de la organización

“TECNOGLASS es una empresa dedicada a la manufactura de diversos tipos de productos en vidrio, en la actualidad exporta casi el 90% de su producción, mientras que el 10% restante es comercializado a industrias en Colombia tales como Mabe, Haceb, 3M y Postobon entre otras. Inició operaciones a comienzos de 1995 debido a la necesidad de superar la calidad y condiciones del cristal templado suministrado por otra industria nacional. La empresa se encuentra ubicada en la

ciudad de Barranquilla cerca del río Magdalena, y se dedica a la transformación de cristal flotado importado de Brasil y Estados Unidos. Metodología de investigación”.

**3.14.2 Estructura de la organización**



Grafica 1

**3.14.3 Infraestructura para el proyecto (instalaciones, equipos, sistemas)**

**3.14.4 Instalaciones**

Tecnoglass Inc. es la Compañía líder en la manufactura de vidrio arquitectónico, ventanas y productos de aluminio asociados a la industria de la construcción residencial y comercial. Tecnoglass es la Compañía #1 en la transformación del vidrio arquitectónico en Latinoamérica y es el segundo

fabricante atendiendo el mercado de Estados Unidos. Con sede en Barranquilla, Colombia, Tecnoglass opera un moderno complejo industrial de más de 250 mil metros cuadrados, integrado verticalmente, que proporciona fácil acceso a las Américas, el Caribe y el Pacífico. Tecnoglass vende sus productos a más de 900 clientes en el Norte, Centro y Sur de América, el Caribe y el Pacífico, siendo los Estados Unidos el mercado con participación superior al 75% de las ventas. Tecnoglass manufactura productos de primera categoría, los cuales se encuentran en algunas de las propiedades más distintivas del mundo, incluyendo el Aeropuerto Dorado (Bogotá), 50 United Nations Plaza (Nueva York), Trump Plaza (Panamá), Icon Bay (Miami) y Salesforce Tower (San Francisco)



### 3.14.5 Equipos y sistemas

Tras la decisión que supuso un cambio de rumbo, a principios de 2013, de cambiar sus seis hornos de templado por Glaston FC500, Tecnoglass de Colombia ha seguido estableciendo récords. Ahora Tecnoglass establece récords al ser el primer propietario del mundo del último GlastonAir. La compañía también invierte en Glaston ProBend. Las dos máquinas supondrán otro salto por delante de sus competidores, al ser capaces de suministrar los mejores productos de vidrio.

Para mantenerse por delante del resto, Christian T. Daes, propietario y Director General de Tecnoglass, decidió ser el primero del mundo en invertir en el horno GlastonAir, lanzado recientemente. Ello permite a la compañía desarrollar soluciones de vidrio nuevas e innovadoras para empresas tanto del ámbito arquitectónico como de los electrodomésticos.



**3.14.6 Recursos humanos existentes: Roles - Perfil Profesional - Destrezas (skills)**

<b>PERSONAL DE TECNOGLASS</b>		
<b>CARGO</b>	<b>PERFIL OCUPACIONAL</b>	<b>PERFIL PROFESIONAL</b>
COORDINADOR DE COMPRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestionar la obtención y distribución de recursos y el control de gastos;</li> </ul>	Profesional en administración o áreas afines, con una experiencia de 3 años en el campo de gestión humana.
AUXILIAR DE LOGISTICA Y COMPRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Legalizar las transacciones operativas del proceso de compras.</li> <li>➤ Ejecutar el proceso de compra para los almacenes de acuerdo a las directrices del analista, coordinador y/o director del proceso.</li> <li>➤ Garantizar el cumplimiento diario de las tareas asignadas por el analista o coordinador de compras.</li> </ul>	Profesional o técnico en logística con una experiencia de 3 años o 2 años en áreas administrativas y organizacionales.
INGENIEROS DE PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planear, programar y controlar la producción en un proceso tanto industrial como de servicios.</li> <li>➤ Administrar y mejorar la cadena de suministro en una organización.</li> <li>➤ Emprender ese servicio o producto que siempre te has imaginado.</li> <li>➤ Liderar equipos de trabajo.</li> <li>➤ Definir materiales, personal y equipos en los sistemas productivos.</li> <li>➤ Mejorar los procesos de manufactura con técnicas modernas de producción.</li> </ul>	Profesional en procesos de producción con 3 años de experiencia en actividades afines

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crear procesos eficientes, productivos y rentables.</li> </ul>	
INGENIEROS DE MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar diagnóstico, que permitan determinar el espacio ciudad industria para programas de desarrollo industrial, a través de parques industriales.</li> <li>➤ Planear y gestionar, a través de políticas, estrategias, objetivos y metas, conformando planes empresariales, programas, proyectos, presupuestos y financiamientos.</li> <li>➤ Planear, diseñar métodos de producción y de servicios, optimizando recursos para la operación de plantas industriales y/o servicios con performance competitiva.</li> <li>➤ Realizar estudios de investigación empresarial, estudios de mercado, formular proyectos de inversión gerencia proyectos en su implementación.</li> <li>➤ Dirigir, ejecutar, controlar y evaluar programas de pequeña empresa a través de la gestión municipal y su programa de promoción.</li> </ul>	<p>Profesional en ingeniería mecánica o afines, tener alrededor de 3 a 2 años en la profesión.</p>
TECNICOS DE PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conocer bien los procesos de producción y de ingeniería.</li> <li>➤ Sentir interés por las matemáticas, la ciencia y la tecnología.</li> <li>➤ Estar dispuesto a desarrollar nuevos conocimientos y mantenerse al día sobre los avances tecnológicos.</li> <li>➤ Disfrutar solucionando problemas.</li> <li>➤ Tener un enfoque concienzudo, lógico y metódico en el trabajo.</li> <li>➤ Buenas aptitudes para las relaciones interpersonales, para trabajar en estrecha colaboración con los ingenieros de sistemas de fabricación, con otros técnicos de ingeniería, con artesanos y con trabajadores de producción.</li> </ul>	<p>Tecnico en procesos de produccion, con experiencia de 2 años en adelante.</p>
JEFE SST	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaborar y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, que incluye los peligros/riesgos prioritarios y sea extensivo a todos los niveles de la organización.</li> <li>➤ Elaborar y ejecutar los Programas de Vigilancia Epidemiológica, de acuerdo con los riesgos de la empresa.</li> <li>➤ Reportar a la alta dirección las situaciones que puedan afectar la Seguridad y Salud de los trabajadores Contratistas y visitantes</li> <li>➤ Solicitar a la dirección, la realización de exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro para los trabajadores.</li> <li>➤ Elaborar y actualizar las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo, necesarias para el manejo de proveedores y contratistas y solicitar la aprobación por parte de la gerencia.</li> </ul>	<p>Especialización o Magister en áreas a fines o de educación con 3 años de experiencia</p>

INGENIEROS DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El profesional en Ingeniería de Productividad y Calidad puede desempeñarse como gerente, director, jefe, coordinador, analista y asistente en áreas de calidad, producción y logística en las organizaciones públicas y privadas, productoras de bienes y servicios; además puede ser consultor y asesor empresarial.</li> </ul>	Profesional en calidad Tener una experiencia de 2 años en adelante.
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ areas programadas de revisión de maquinaria e instalaciones (lectura de indicadores, revisión del estado de las máquinas, etc.).</li> <li>➤ Limpieza y mantenimiento programada de maquinaria e instalaciones (colaboración con personal de limpieza para máquinas y otros elementos de su competencia; cambiar / reponer piezas o elementos periódicamente (p.e.: filtros a/a)).</li> <li>➤ Reparación de averías en instalaciones y maquinaria.</li> <li>➤ Coordinación y gestión de reparaciones y obras.</li> </ul>	Técnico o tecnólogo en mantenimiento de redes eléctricas y varios. Con 1 año de experiencia.

**Tabla 2 Personal de la Empresa**

**3.14.7 Estándares y normas gubernamentales o industriales (reglamentarias)**

**ARTICULO 1. AMBITO DE APLICACIÓN.** Este documento se aplica al tratamiento de los datos de carácter personal que recoja y manejen **TECNOGLASS S.A. Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A.,** sociedades domiciliadas en la Avenida Circunvalar A 100 mts de la Vía 40, Las Flores en Barranquilla, con el correo electrónico: comunicaciones@tecnoglass.com y teléfonos: +57 5 3734000 en Barranquilla.

**ARTÍCULO 2. BASES DE DATOS.** Las políticas y procedimientos contenidos en el presente documento aplican a las bases de datos que maneja las compañías, y que serán registradas de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 886 de 2014 "Por el cual se reglamenta el artículo 25 de la Ley 1581 de 2012" y la Circular Externa 002 de 2015 que "Adicionó el Capítulo Segundo en el Título V de la Circular única de la Superintendencia de Industria y Comercio", cuyo período de vigencia se contará desde la fecha de la autorización y hasta el cese de las operaciones de las sociedades.

**ARTÍCULO 3. OBJETO.** Por medio del presente documento se da cumplimiento a lo previsto en el literal

k) del artículo 17 de la Ley 1581 de 2012, que regula los deberes que asisten a los Responsables del tratamiento de datos personales, dentro de los cuales se encuentra el de adoptar un manual interno de políticas y procedimientos para garantizar el adecuado cumplimiento de la ley y en especial, para la atención de consultas y reclamos, así como lo estipulado por el artículo 13 del Decreto 1377 de 20134 que establece la obligatoriedad por parte de los Responsables del tratamiento de desarrollar sus políticas para el tratamiento de los datos personales y velar porque los Encargados del Tratamiento den cabal cumplimiento a las mismas y el Decreto 886 de 2014, que regula lo relacionado al Registro Nacional de Bases de Datos.

Así mismo tiene la finalidad de regular los procedimientos de recolección, manejo y tratamiento de los datos de carácter personal que realizan **TECNOGLASS Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A**, a fin de garantizar y proteger el derecho

fundamental de habeas data en el marco de lo establecido en la ley 1581 de 2012 y sus Decretos reglamentarios.

**ARTÍCULO 4. DEFINICIONES.** Para efectos de la aplicación de las reglas contenidas en el presente documento y, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3° de la Ley 1581 de 2012, se entiende por:

- a) **Autorización:** Consentimiento previo, expreso e informado del Titular para llevar a cabo el Tratamiento de datos personales;
- b) **Aviso de privacidad:** Comunicación verbal o escrita generada por el Responsable, dirigida al Titular para el tratamiento de sus datos personales, mediante la cual se le informa acerca de la existencia de las políticas de tratamiento de información que le serán aplicables, la forma de acceder a las mismas y las finalidades del tratamiento que se pretende dar a los datos personales.
- c) **Base de Datos:** Conjunto organizado de datos personales que sea objeto de tratamiento
- d) **Dato personal:** Cualquier información vinculada o que pueda asociarse a una o varias personas naturales determinadas o indeterminadas;
- e) **Dato público:** Es el dato que no sea semi-privado, privado o sensible. Son considerados datos públicos, entre otros, los datos relativos al estado civil de las personas, a su profesión u oficio y a su calidad de comerciante o de servidor público. Por su naturaleza, los datos públicos pueden estar contenidos, entre otros, en registros públicos, documentos públicos, gacetas y boletines oficiales y sentencias judiciales debidamente ejecutoriadas que no estén sometidas a reserva.
- f) **Dato privado:** Es el dato que por su naturaleza íntima o reservada sólo es relevante para el Titular.
- g) **Datos sensibles:** Se entiende por datos sensibles aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición, así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual y los datos biométricos.
- h) **Encargado del Tratamiento:** Persona natural o jurídica, pública o privada, que por sí misma o en asocio con otros, realice el Tratamiento de datos personales por cuenta del Responsable del Tratamiento;
- i) **Responsable del Tratamiento:** Persona natural o jurídica, pública o privada, que por sí misma o en asocio con otros, decida sobre la base de datos y/o el Tratamiento de los datos;

- j) **Titular:** Persona natural cuyos datos personales sean objeto de Tratamiento;
- k) **Transferencia:** La transferencia de datos tiene lugar cuando el Responsable y/o Encargado del Tratamiento de datos personales, ubicado en Colombia, envía la información o los datos personales a un receptor, que a su vez es Responsable del Tratamiento y se encuentra dentro o fuera del país.
- l) **Transmisión:** Tratamiento de datos personales que implica la comunicación de los mismos dentro o fuera del territorio de la República de Colombia cuando tenga por objeto la realización de un Tratamiento por el Encargado por cuenta del Responsable.
- m) **Tratamiento:** Cualquier operación o conjunto de operaciones sobre datos personales, tales como la recolección, almacenamiento, uso, circulación o supresión de los mismos.

**ARTÍCULO 5. PRINCIPIOS.** Los principios que se establecen a continuación constituyen los parámetros generales que serán respetados por **TECNOGLASS Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A** en los procesos de recolección, uso y tratamiento de datos personales.

- a) **Principio de legalidad en materia de tratamiento de datos:** El tratamiento a que se refiere la presente ley es una actividad reglada que debe sujetarse a lo establecido en ella y en las demás disposiciones que la desarrollen.
- b) **Principio de finalidad:** El Tratamiento de los datos personales recogidos por **TECNOGLASS Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A** debe obedecer a una finalidad legítima de la cual debe ser informada al Titular;
- c) **Principio de libertad:** El Tratamiento sólo puede llevarse a cabo con el consentimiento, previo, expreso e informado del Titular. Los datos personales no podrán ser obtenidos o divulgados sin previa autorización, o en ausencia de mandato legal o judicial que releve el consentimiento;
- d) **Principio de veracidad o calidad:** La información sujeta a Tratamiento debe ser veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible. Se prohíbe el Tratamiento de datos parciales, incompletos, fraccionados o que induzcan a error;
- e) **Principio de transparencia:** En el Tratamiento debe garantizarse el derecho del Titular a obtener de **TECNOGLASS Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A** en cualquier momento y sin restricciones, información acerca de la existencia de datos que le conciernen;
- f) **Principio de acceso y circulación restringida:** El Tratamiento sólo podrá hacerse por las personas autorizadas por el Titular y/o por las personas previstas en la Ley. Los datos personales, salvo la información pública, no podrán estar disponibles en Internet u otros medios de divulgación o comunicación masiva, salvo que el acceso sea técnicamente controlable para brindar un conocimiento restringido sólo a los Titulares o terceros autorizados.
- g) **Principio de seguridad:** La información sujeta a Tratamiento por parte de **TECNOGLASS Y C.I. ENERGIA SOLAR S.A**, se deberá proteger mediante el uso de las medidas



técnicas, humanas y administrativas que sean necesarias para otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento;

h) **Principio de confidencialidad:** Todas las personas que intervengan en el Tratamiento de datos personales están obligadas a garantizar la reserva de la información, inclusive después de finalizada su relación con alguna de las labores que comprende el Tratamiento.

### 3.14.8 Tolerancia al riesgo (con respecto al ciclo de vida del proyecto)

En el plan de riesgo se establecen tolerancias y límites de control para las mediciones del ciclo de vida del proyecto y del producto. Definidos en el plan de gestión de riesgo del proyecto Tolerancias y límites de control los límites de la variación normal para un proceso o rendimiento del proceso estadísticamente estables. Establecidos en la matriz de impacto al riesgo. En términos de presupuesto, duración, alcance o tamaño del equipo requiere un enfoque más detallado sobre la gestión del riesgo.

### 3.14.9 Metodología Tolerancia al riesgo (con respecto al ciclo de vida del proyecto)

Se implementan diversos criterios de aceptación del riesgo, teniendo en cuenta la identificación de los riesgos del proyecto en cada una de sus fases, de tal forma que se pueda evitar o mitigar dicho riesgo, sin que este tenga un impacto negativo sobre la triple restricción del proyecto. Teniendo en cuenta las diversos paquetes de trabajo y sus actividades se identificaron una serie de riesgos, los cuales tienen una respuesta al riesgo de forma oportuna durante su ejecución, y un control de cambios del proyecto.

### 3.14.10 Criterios de riesgos (con respecto al ciclo de vida del proyecto)

CATEGORIA	CRITERIOS DE ACEPTACION
Riesgo en tiempo	Tener en cuenta la cantidad de días de adelanto o atraso y la afectación directa a los costos de mano de obra, materiales y maquinaria, es por ello por lo que se requiere un límite de máximo un 5% de atraso con base a lo planificado y un mínimo de 1%, en caso de adelantar alguna de las actividades se debe tener un máximo de 15% y un mínimo de 5%
Atrasos en maquinarias	Tener presente el costo del alquiler de este en base al contrato estipulado por el contratista, es decir el costo de daños y perjuicios que este pueda presentar a ser descontado del valor del contrato al final, según los días de uso que tuvo el equipo. El máximo de tiempo para aplicar dicha estipulación es de 3 días de atraso en trabajo de la obra.
Falta de herramientas	Se debe considerar que para el inicio de cada obra se debe informar de dicha falta de herramientas para poder gestionar los insumos y tener la liberación del capital para su compra o alquiler, es por ello que se requiere tener al menos el 80% de los equipos en disposición para iniciar una obra, de no ser así esta será pospuesta teniendo en cuenta el retraso que este puede ocasionar a obras actividades que dependen de ello, de no depender otras actividades de ella se puede dar la libertad de empezar las actividades con un 60 % de las herramientas.
Riesgos de dirección	Una mala gestión en la planificación se tiene como criterio de preplanificación y suspensión de las actividades involucradas, bien sea por falta de materiales, personal o sobrecostos en algunos casos, es por ello que se debe manejar un margen de un 1% de error en dicha planificación.

Entregables	En los entregables se estipula tener un esper maxima de 4 dias despues de los dias acortados, los cuales seran descontados del monto fijo cabncelado al contratista.
Contratacion, polizas y seguros	Se tendr cero tolerncia por la presentacion de documnetacion falsa en cuestio de certificados, polizas, permisos de trabajos y seguros de los contratistas y otras entidades involucradas en la ejecucion del proyecto.
Diseño	Al tener inconcruencias en los planos con el diseño acordado, se debe realizar un comité en donde se establecera un senso para tener en cuenta si la modificacion acepta o no las necesidades iniciales planteadas, en caso de no tener una afectacion este no tendra una sansion, pero en caso contrario se debe realizar las correcciones de daños y perjuicios encontrados por parte de la entidad implicada.
Clima	Teniendo en cuenta los cambios climaticos en la zona se debe tener una tolernancia de un 40% debido a que esto es algo que no se puede predecir con exactitud, durante la epoca del año en que se ejecuta el proyecto.
Costos	Al momento de tener sobrecosotos, de bede tener un margen del 5% de sobrecostos, debido al monto de las reservas estipuladas en el proyecto, siendo el 5% el valor dividible de ambas al momento de presentarte uno de los riesgos evaluados.
Selección de contratistas.	Al momento de presentarse desafases en los presupuestos u ofertas comerciales del contratista se tiene un margen de diferencia del 10% entre ellos.

**Tabla 3 Criterios de riesgos**

**3.14.11 Bases de datos (proveedores, contratistas, gobierno, costos, riesgos)**

<b>BASES DE DATOS TECNOGLASS</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>FINALIDAD</b>
AS TRANSPORTES	TRANSPORTE	Servicio de carga donde se transporta de manera eficiente bienes, mercancías, productos y materias primas para sus clientes.
LA VIANDA	ALIMENTOS	Suministrar oportunamente una amplia variedad de alimentos nutritivos y seguros bajo la implementación de nuestro Manual " NOS " (Nutrición Organolépticamente Segura) y de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), utilizando siempre materias primas e insumos de alta calidad y talento humano competente, con alto sentido para trabajar en equipo, en constante formación y mejoramiento continuo de nuestros procesos.
THERCMES	MANTENIMIENTO AIRES ACONDICIONADOS	Enfocarse en las necesidades y en solucionar los problemas de nuestros clientes, simplificándoles los procesos,



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

		demostrándoles actitud de servicio, facilitándoles la interacción, sorprendiéndoles e innovando, asegurándoles que desde el inicio vamos a hacer un gran trabajo para ellos.
CASA BLANCA	LIMPIEZA	Garantizar el orden, higiene y aseo de las diferentes zonas
SEGURIDAD SUPERIOR LTDA	SEGURIDAD	Brindar confianza y tranquilidad, velando por la seguridad del personal a cargo.
SURA	SALUD	Generar tranquilidad y seguridad para los empleadores, bienestar a los trabajadores y sus familias y sostenibilidad de la empresa.
COLPENSIONES	PENSIONES	Ser parte del sistema de protección para la vejez, administra integralmente el régimen de prima media con prestación definida (RPM), y el servicio social complementario de ahorro de beneficios económicos periódicos (BEPS), generando valor agregado y servicios con innovación para contribuir a mejorar la calidad de vida de los colombianos.
BANCO DE BOGOTA	FINANCIERA	Grupo financiero líder que marca tendencia, genera una experiencia superior para sus clientes, orgullo para sus empleados y valor para sus accionistas, de manera sostenible.
CONFECCIONES	UNIFORMES	Empresa que se dedica al diseño y confección de prendas de vestir exterior, trabajando permanente en la búsqueda de la satisfacción total de sus clientes, bajo un enfoque de servicios garantía y atención.

Tabla 4 Bases de datos Tecnoglass

**3.14.12 Sistemas de información de la gestión de proyectos (intranet, software)**

<b>SISTEMAS DE INFORMACION DE LA GESTION DEL PROYECTO</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>FUNCION</b>	<b>FINALIDAD</b>	<b>DOCUMENTOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Microsoft Project	Visualizar la gestión de las diferentes actividades del proyecto, con base al cronograma de actividades planteado. Revisar y realizar los diferentes análisis de	Medio de monitoreo durante la realización del proyecto	Cronograma de Actividades Cronograma de obras civiles Informe de Control de ejecución en Microsoft Project	Sponsor PMO (ingeniero Industrial) Ingeniero Civil



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

	costos, para la verificación, control del presupuesto, para evitar desfases y sobre cargas de trabajo y recursos.		Cronograma de obras civiles respecto a acometidas eléctricas y sanitarias Cronograma de obras civiles respecto a las zonas administrativas y aplacamiento de papelerías acorde a planos	
Microsoft Word	Presentación formal de los diferentes Documentos antes el grupo del proyecto. Informes correspondiente a los entregables planteados.	Medio de realización de informes	Informe de diagnóstico inicial Informe de pruebas técnicas eléctricas , sanitarias aprobado Informe de pruebas de zonas administrativas y almacenamiento aprobado. Informe de pruebas de zonas verdes y eventos aprobados. Acta de recibimiento de la obra aprobado Creación de propuesta primaria Informe de áreas a adecuar Estudio de suelos	Ingeniero civil
Microsoft Excel	Creación y visualización de los diferentes gráficos que hacen parte el proyecto, al igual que matrices y plantillas	Medio de monitoreo y realización de informes durante la realización del proyecto	Informe de listado de pendientes y observaciones durante la obra	Ingeniero civil PMO Arquitecto Sponsor
Microsoft Power Point	Presentación ante los funcionarios e interesados, para comunicar eventualidades y estado del proyecto al momento de realizar reuniones, debates o charlas.	Medio de comunicación de informes	Todo documento o informe por el cual se debe exponer o realizar reuniones	PMO Arquitecto Sponsor
Gmail	Medio de envió de información de informes y documentos solicitados por	Medio de envió de información durante la	Todo documento o informe por el cual se deber conocido por el grupo de trabajo	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

	los diferentes integrantes del equipo del proyecto.	realización del proyecto.		
Driver	Recolección de la información pertinente del proyecto , donde cada miembro puede realizar un control y cambios pertinentes a su labor en el desarrollo de los diferentes procesos.	Medio de almacenamiento de información y control durante la realización del proyecto.	Todo documento o informe por el cual se deber conocido por el grupo de trabajo	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Outlook	Medio de envío de información de informes y documentos solicitados por los diferentes integrantes del equipo del proyecto.	Medio de envío de información durante la realización del proyecto.	Todo documento o informe por el cual se deber conocido por el grupo de trabajo	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Google Crome	Fuente de información para indagar sobre algunas temáticas, bien sea procesos, equipos , herramientas y demás información relacionada con el proyecto.	Fuente de consulta durante el proyecto.	N/A	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Google Heart	Medio para la ubicación en planos y carreteras para el grupo de trabajo el momento de realizar una visita virtual a la zona.	Herramienta de soporte durante la realización del proyecto.	Plano de Ubicación Plano de localización Levantamiento topográfico Estudio Geológico	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Sharepoint	Se puede usar como un lugar seguro donde almacenar, organizar y compartir información desde cualquier dispositivo, así como acceder a ella.	Medio de almacenamiento de información y control durante la realización del proyecto.	Todo documento o informe por el cual se deber conocido por el grupo de trabajo	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Prezzi	Presentación ante los funcionarios e interesados, para comunicar eventualidades y estado del proyecto al momento de realizar reuniones, debates o charlas.	Medio de comunicación de informes	Todo documento o informe por el cual se deber conocido por el grupo de trabajo	Todos los miembros del equipo de trabajo del proyecto.
Autocad	Se utilizará para la realización de planos y diseños en los diferentes formatos solicitados por los funcionarios de la fundación e interesados.	Herramienta base para diseño y adecuación del proyecto.	Plano de Ubicación Plano de localización Levantamiento topográfico Estudio Geológico Plano Arquitectónico Esquema básico y	Ingeniero Civil



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

				detalles de fachada Planos de Cotas Análisis de planos de instalaciones Planos de Eléctrica Planos de Iluminación Planos de Evacuación de Aguas Planos de sanitarias Planos de Evacuación Planos de fachadas Planos de Cubiertas	
--	--	--	--	---	--

**Tabla 5 Sistemas de información de la gestión del proyecto**

**3.15 Activos de los procesos de la organización**

**3.15.1 Guías, normas, criterios de medición y evaluación**

- **Evaluación de Necesidades:** Identifica la fuente del problema y a aquellos más perjudicados. Es un enfoque sistemático para identificar la naturaleza y el alcance de un problema social, definir la población objetivo a ser atendida, y determinar la atención que necesitan para hacer frente al problema.
- **Evaluación Teórica del Programa:** Identifica las razones que causan resultados y elige estrategias de una larga lista de opciones presentando un plan viable y factible para mejorar la condición social del objetivo para tratar de tener distintos resultados.
- **Evaluación de Procesos:** Enfrenta realidades de terreno, analiza la efectividad de las operaciones del programa, la implementación y la entrega de servicios.
- **Monitoreo del programa:** Se realiza cuando la evaluación de procesos está en curso.
- **Evaluación de Impacto:** Ayuda a determinar si todos estos requisitos se están cumpliendo, y si el objetivo se está logrando según lo previsto. Mide el éxito de un programa y elimina las intervenciones menos eficaces. Estima la efectividad de un programa al comparar los resultados de aquellos que participaron en el programa frente a los que no lo hicieron.



**Grafica 2 Procesos De Evaluación De Proyectos de Tecnoglass**

### 3.15.2 Guía de trabajo de TECNOGLASS

- Antecedentes del proyecto o programa**
  - Contexto y razón de ser
  - Descripción de los principales elementos del proyecto
- Objetivos de la evaluación**
  - Razones relativas a las decisiones formales
  - Razones relativas al desempeño del proyecto
  - Uso que se dará a los resultados
- Ámbito de aplicación y métodos**
  - Ámbito de aplicación de la evaluación
  - Tipo de análisis, métodos a utilizar, grado de detalle
- Cuestiones a tratar**
  - Eficiencia, eficacia, impactos, pertinencia, viabilidad
  - Grado de especialización
- Equipo evaluador**
  - Número de miembros del equipo y sus funciones
  - Cualificaciones requeridas
- Cronograma**
  - Fechas aproximadas
  - Asignación de tiempos, antes, durante y después
- Consultas sobre el terreno**
  - Autoridades, instituciones o grupos a los que consultar y durante y al final del trabajo de campo
- Elaboración de informes**
  - Plazos para realizar la versión preliminar y el informe final
  - Especificación del modelo técnico para el informe final

**Grafica 3 Guía De Trabajo De Tecnoglass**

### **3.15.3 Requisitos de cierre del proyecto: técnico - administrativo/legal**

El cierre está compuesto por el(los) proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. Este Grupo de Procesos verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o fase, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase ha finalizado. El equipo del proyecto busca cada una de las fases y contratos se cierran adecuadamente.

### **3.15.4 Documentos de entrada en el cierre del proyecto**

Durante el cierre del proyecto, el director del proyecto revisará el plan para la dirección del proyecto para asegurarse de que todo el trabajo del proyecto está completo y de que el proyecto ha alcanzado sus objetivos los documentos a revisar son:

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acta de constitución del proyecto</li> <li>➤ Plan para la dirección del proyecto</li> <li>➤ Todos los componentes</li> <li>➤ Documentos del proyecto</li> <li>➤ Registro de supuestos</li> <li>➤ Base de las estimaciones</li> <li>➤ Registro de cambios</li> <li>➤ Registro de incidentes</li> <li>➤ Registro de lecciones aprendidas</li> <li>➤ Lista de hitos</li> <li>➤ Comunicaciones del proyecto</li> <li>➤ Mediciones de control de calidad</li> <li>➤ Informes de calidad</li> <li>➤ Acuerdos</li> <li>➤ Documentación de las adquisiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunicaciones del proyecto</li> <li>➤ Mediciones de control de calidad</li> <li>➤ Informes de calidad</li> <li>➤ Documentación de requisitos</li> <li>➤ Registro de riesgos e Informe de riesgos</li> <li>➤ Entregables aceptados</li> <li>➤ Acuerdos</li> <li>➤ Documentación de las adquisiciones</li> <li>➤ Activos de los procesos de la organización</li> <li>➤ Documentación de requisitos</li> <li>➤ Registro de riesgos Informe de riesgos</li> <li>➤ Entregables aceptados</li> <li>➤ Activos de los procesos de la organización</li> </ul>
--	--

***Tabla 6 Documentos de entrada en el cierre del proyecto***

### **3.15.5 Documentos de salida en el cierre del proyecto**

Todos los documentos del proyecto se pueden actualizar y marcar como versiones finales como resultado del cierre del proyecto. Resulta de particular interés el registro de lecciones aprendidas, el cual se finaliza para incluir la información final sobre el cierre del proyecto o fase. El registro final de lecciones aprendidas puede incluir información sobre gestión de beneficios, exactitud del caso de negocio, ciclos de vida del proyecto y del desarrollo, gestión de riesgos e incidentes, Involucramiento de los interesados y otros procesos de la dirección de proyectos.

- actualizaciones a los documentos del proyecto
- Registro de lecciones aprendidas
- Transferencia del producto, servicio o resultado final
- Informe final

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

### 3.15.6 Procesos de cierre del proyecto

- **Conseguir la aceptación.**

Se debe tener con cuenta el veredicto sobre si los entregables han cumplido con el alcance debe ser emitido por el cliente, o el grupo que reciba la responsabilidad. Por tanto, el primer paso para iniciar el proceso de cierre es asegurarse de que hemos completado la aceptación externa de los entregables, y que esta aceptación se ha formalizado por escrito, en caso de que esta aceptación sea parcial, o que incluya una lista de puntos abiertos. En este caso, antes de continuar con el proceso deberemos cerrar estos puntos y obtener la aceptación definitiva.

- **Cierre del contrato con el cliente** (cierre final del proyecto)

Una vez recibida la aceptación formal del entregable final podemos proceder a facturar el proyecto, o la parte ligada a la entrega final. Se autoriza la emisión de las facturas y seguir su pago.

- **Cierre de los contratos con proveedores.**

Recibir la aceptación formal por parte del Patrocinador de un entregable implica que los proveedores que haya participado en su ejecución han completado su trabajo. Por tanto debemos también aceptar su trabajo, liberar los últimos pagos y proceder al cierre de los contratos, de acuerdo a los procesos administrativos existentes en la fundación.

- **Liberación del equipo interno.**

De igual forma que con los contratistas, el equipo interno que ha participado en el proyecto queda liberado en el momento de que el entregable final es aceptado. Si se tiene cualquier implicación adicional debería ser considerada como un nuevo encargo o garantía. Si la organización trabaja con órdenes de trabajo, esta liberación se oficializa con la aprobación y cierre de la orden de trabajo.

- **Cierre financiero del proyecto.**

Se debe asegurar que esto las actividades han quedado totalmente reflejadas en el estado financiero del proyecto, y en el caso de las facturas, que estas se han pagado o cobrado. Aunque la gestión de impagados no suele realizarla directamente el director del proyecto, el proyecto no puede cerrarse oficialmente hasta que todas las facturas han sido pagadas.

- **Cierre administrativo del proyecto.**

Una vez que se ha liberado el equipo y se ha cerrado financieramente el proyecto. Este proceso interno de la organización debe ser hecho por el director del proyecto. La importancia práctica de esto es el hecho de informar formalmente a la organización sobre la finalización del proyecto, y el cálculo final de los resultados económicos del proyecto.

➤ **Lecciones aprendidas y documentación del proyecto.**

Las lecciones aprendidas y la documentación permiten ampliar y actualizar la base de datos de la empresa de cara a la planificación de nuevos proyectos, y suponen la base sobre la que trabajar los procesos de mejora

#### 4 PROCESO DE INICIO

##### 4.1 Enunciado del trabajo del proyecto (SOW)

###### SOW

El proyecto "***Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.***", consiste en buscar una manera eficiente de optimizar recursos, disminuir costos de operación y mantenimiento de equipos y aumentar la producción de vidrio mediante el aprovechamiento de los gases de combustión que expulsan los generadores de energía eléctrica Cummins, inyectándolos a unos Chillers de Absorción los cuales generan agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas y a la producción de vidrio.

El proyecto será realizado desde el 17 de junio hasta 06 de febrero de 2020, dándose el desarrollo de las actividades propias del diseño y construcción del sistema de cogeneración.

El proyecto se desarrollará en las locaciones propias del cliente (TENOGLOSS S.A) Ubicada en la ciudad de Barranquilla a la altura de la vía 40 con circunvalar (Las flores).

##### 4.2 Acta de constitución del Proyecto (Project charter)

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.	DCSC
<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO:</b>	

El proyecto "***Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.***", consiste en buscar una manera eficiente de optimizar recursos, disminuir costos de operación y mantenimiento de equipos y aumentar la producción de vidrio mediante el aprovechamiento de los gases de combustión que expulsan los generadores de energía eléctrica Cummins, inyectándolos a unos Chillers de Absorción los cuales generan agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas y a la producción de vidrio.

Entregable del Proyecto: Diseños del Sistema de Cogeneración de energía térmica para la Planta Solartec

Beneficios del Proyecto:

- ❖ Disminución de Costos de Operación Solartec en un 14 %
- ❖ Aumento de la Producción en 5 %
- ❖ Disminuir los costos de mantenimiento en un 70 %
- ❖ Generar agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas y a la producción de vidrio

Requerimientos:

- ❖ Aprovechar los gases de combustión que expulsan los generadores de energía eléctrica Cummins
- ❖ Uso de unos Chillers de Absorción.

El desarrollo del proyecto estará a cargo de los siguientes:

- Ing. Cesar Cocha Vesga - Ingeniero Máster de aplicaciones Civiles.
- Ing. Brayan Vargas Quintero - Ingeniero Senior de aplicaciones mecánicas.
- Ing. William González - Ingeniero de proyectos Tecnoglass S.A.

El proyecto será realizado desde el 17 de junio hasta 06 de febrero de 2020, dándose el desarrollo de las actividades propias del diseño y construcción del sistema de cogeneración.

El proyecto se desarrollará en las locaciones propias del cliente (TENOGLOSS S.A) Ubicada en la ciudad de Barranquilla a la altura de la vía 40 con circunvalar (Las flores).

#### DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:

##### ESPECIFICACIONES TERMICAS DEL AGUA FRIA:

Se producirá agua fría con las siguientes especificaciones:

- Para el proceso de producción de vidrio agua con temperaturas entre 9°C y 12°C.
- Para el acondicionamiento del cuarto de máquinas, agua con temperaturas entre 15°C y 18°C.
- Para el acondicionamiento del cuarto de máquinas humedad relativa entre 60% y 70%.

El desarrollo del diseño y construcción del proyecto tendrá una duración de 240 días calendario.

##### DOCUMENTACION REQUERIDA POR EL CLIENTE:

El cliente exige la presentación de la siguiente documentación:

- APU's detallados de la ingeniería básica y la ingeniería de detalle y de construcción.
- Informes técnicos cada 30 días sobre los avances de los entregables del proyecto.
- Planos finales y memorias de cálculo de cada uno de los componentes del proyecto.

#### DEFINICION DE REQUISITOS DEL PROYECTO:

*El Sponsor (Ingennergia Colombia S.A) tiene los siguientes requisitos:*

- Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta, y respetar los requerimientos del cliente.

*El Cliente (Tecnoglass S.A) tiene los siguientes requisitos:*

- El proyecto deberá ser desarrollado en un plazo no mayor de 240 días calendario.
- Entregar un informe mensual de las actividades realizadas, el cual será revisado y aprobado por la Oficina Técnica de *Tecnoglass S.A.*
- Entregar un Documento Final, que contenga las memorias de las actividades realizadas, los resultados alcanzados, y el material elaborado durante la ingeniería.

#### OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:

Generar de agua fría a un menor costo para producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO:

1. Aprovechar gases de combustión generados por equipos de generación de energía eléctrica.
2. Diseñar una alternativa de solución a la demanda de agua fría para la producción de vidrio y acondicionamiento de aire.
3. Diseñar un edificio piloto que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas por los Chillers para su correcto funcionamiento.

#### OBJETIVOS DEL PROYECTO EN TERMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN:

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
----------	-----------	-------------------



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

<b>1. ALCANCE</b>	Cumplir con la elaboración de los siguientes entregables: Propuesta económica aterrizada, Ingenierías básicas y de detalle de los componentes mecánicos y civiles, memorias de cálculo y cuarto de chiller	Aprobación de todos los entregables por parte del cliente.
<b>2. TIEMPO</b>	Concluir el proyecto en el plazo solicitado por el cliente.	Concluir el proyecto en 8 meses, del 17 de junio y hasta el 06 de febrero de 2020.
<b>3. COSTO</b>	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto de \$ 556.126.047	No exceder el presupuesto del proyecto.

**FINALIDAD DEL PROYECTO:** *FIN ULTIMO, PROPOSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO. ENLACE CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACION.*

- Disminución de costos de operación y mantenimiento de equipos
- Optimización de los procesos de producción
- Cumplimiento total de metas de producción
- Contribuir con el medio ambiente en la disminución de contaminación por residuos de combustión

**JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:** *MOTIVOS, RAZONES, O ARGUMENTOS QUE JUSTIFICAN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.*

El termino cogeneración está definido en general como la generación simultánea y combinada de calor y energía eléctrica, en un verdadero sistema de cogeneración una porción importante de calor generado o recuperado debe ser destinado a procesos térmicos.

Típicamente la potencia es cogenerada en la forma de energía mecánica o eléctrica, esta potencia puede ser usada totalmente en una planta industrial que sirve "anfitrión" del sistema de cogeneración o puede también ser exportada parcial o totalmente a la red de un sistema eléctrico.

La generación combinada de calor y potencia no es un concepto nuevo, el departamento de energía de los EE.UU. reporto que en los primeros años del 1900 el 58% de la potencia en plantas industriales era cogenerada, en los años 50's la cogeneración en sitio representaba solamente 15% y posteriormente (1974) esta cifra descendió al 5%.

Tecnoglass es una compañía líder en la fabricación de vidrio arquitectónico, ventana y productos asociados de aluminio para la industria mundial de la construcción comercial y residencial, con una demanda promedio de energía eléctrica de 6.600.000 kWh/mes, un promedio de generación de energía en sitio 5.959.000 kWh/mes y un consumo de energía comprada a la red de 650.000 kWh/mes necesita diseñar un proyecto el cual le suministre agua fría a su proceso de producción de vidrio y al acondicionamiento de un área específica, por lo cual acude a la cogeneración de energía eléctrica y térmica generando 600 TR suministradas por dos chiller de Absorción BROAD de 250 TR Y 350 TR los cuales a su vez están vinculados a dos generadores cummins de 1100 KW y 2000 kW respectivamente.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

**DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO**

<b>NOMBRE</b>	César Cocha Vesga	<b>NIVELES DE AUTORIDAD</b>
<b>REPORTA A</b>	Gerente de aplicaciones Mecánicas y Civiles	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto.
<b>SUPERVISA A</b>	Ing. Mecánico; Ing. Civil; dibujante.	

**CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO**

<b>HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO</b>	<b>FECHA PROGRAMADA</b>
Inicio del Proyecto.	Lunes 17 de junio de 2019
1. Gestión del Proyecto	Del 17 de Junio al 14 de Diciembre de 2019
2. Firma del contrato	Del 18 de Junio al 22 de Junio de 2019
3. Entrega ingeniería básica mecánica y civil	Del 23 de Junio al 11 de Septiembre de 2019
4. Entrega ingeniería de detalle mecánica y civil	Del 12 de Septiembre al 10 de Diciembre de 2019
5. Memorias de calculo	Del 11 de Diciembre al 13 de Diciembre
6. Construcción de cuarto de chiller	Del 21 de Junio de 2019 al 29 de Enero de 2020
Fin del Proyecto.	Jueves 6 de febrero de 2020

**ANALISIS DE INVOLUCRADOS**

<b>GRUPOS</b>	<b>INTERESES</b>	<b>PROBLEMAS PERCIBIDOS</b>	<b>RECURSOS /MANDATOS</b>
Dueño empresa	Bajan ingresos económicos	No se puede dejar de producir vidrio porque bajan ingresos económicos	Suministro de recursos económicos para compra de equipos
Personal Producción	No hay producción	No se cumplen con las metas de producción	Evitar reprocesos en la empresa
Personal de Mantenimiento	Daños en equipos	Altos costos en reparación (Repuestos) y mano de obra	Aplicar mantenimientos preventivos
Proveedores, contratistas	Oportunidad de negocio	No tener personal capacitado, no contar con musculo financiero	Facilidades en forma de pago

**ORGANIZACIONES O GRUPO QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO**

<b>ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL</b>	<b>ROL QUE DESEMPEÑA</b>
Tecnoglass S. A	Cliente
Ingenergia Colombia S. A	Sponsor (patrocinador)



PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO  
Universidad Simón Bolívar

**PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS)**

- Los planos de las ingenierías no sean entregados en la fecha correspondiente, originando retrasos en la etapa de ejecución del proyecto.
- Los informes mensuales no son aprobados por la Oficina Técnica de Tecnoglass S.A, afectando el cronograma de actividades.
- Los costos del proyecto no deben exceder al presupuesto presentado en la propuesta, caso contrario, estos serán asumidos por el contratista.

**PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS)**

- El desarrollo del diseño para la construcción de un sistema de cogeneración el cual nos permita optimizar procesos y bajar costos de producción de vidrio.

**PRESUPUESTO DEL PROYECTO:**

<b>CONCEPTO</b>		<b>MONTO (\$ COP)</b>
<b>1. PERSONAL</b>	Ingenieros máster y senior mecánico y civil; dibujante.	\$ 23.524.942
<b>2. MATERIALES</b>	Papelería, cartuchos, tintas, software de diseño.	\$ 4.000.000
<b>3. Obra civil</b>	Construcción cuarto de chiller	\$ 516.856.567
<b>4. MAQUINAS</b>	Plotter, impresoras, computadores	\$ 3.700.000
<b>5. OTROS COSTOS</b>	Refrigerio, Transportes, Otros.	\$ 1.500.000
<b>TOTAL LINEA BASE</b>		<b>\$ 549.581.509</b>
<b>6. RESERVA DE CONTINGENCIA</b>		\$7.856.000
<b>7. RESERVA DE GESTIÓN</b>	10%	\$54.958.150
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 612.495.659</b>

**SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO:**

<b>NOMBRE</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>CARGO</b>	<b>FECHA</b>
Karol Rodriguez	Ingenergia S. A	Gerente General	06/04/2019



### 4.3 Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación - Impacto)

El registro de interesados proporciona la lista de interesados del proyecto, así como cualquier información necesaria para ejecutar el plan de involucramiento de los interesados. Este documento contiene información acerca de los interesados identificados e incluye, entre otras cosas:

- Información de identificación. Nombre, puesto en la organización, ubicación y datos de contacto, y rol en el proyecto.
- Información de evaluación. Requisitos principales, expectativas, potencial para influir en los resultados del proyecto, y la fase del ciclo de vida del proyecto en la que el interesado tiene la mayor influencia o impacto.
- Clasificación de los interesados. Interno/externo, impacto/influencia/poder/interés, ascendente/descendente/ hacia afuera/lateral, o cualquier otro modelo de clasificación elegido por el director del proyecto

REGISTRO DE INTERESADOS										
Información de identificación					Evaluación y clasificación					
Numeración	Nombre	Puesto / Org. / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Requisitos / Expectativas	Fase de mayor interés	Partidario / Neutral / Reficente	Grado de influencia	Grado de Poder	Grado de interés
1	Armando Del Vechhio	Tecnoglass S.A	Externos	Gerente tecnico de Tecnoglass S.A	Cumplir la identificación de oportunidades en el area de produccion y mantenimiento de Tecnoglass mediante juicios de expertos.	Planificación	Apoyo	Alto	Alto	Alto
2	William Gonzalez	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero de proyectos de Tecnoglass S.A	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Planificación	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
3	Rafael Laspriella	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero Jefe de mantenimeinto	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
4	Harold Mendoza	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero Jefe de produccion	Cumplir con la reduccion de costos de produccion utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Ejecucion	Apoyo	Bajo	Bajo	Alto
5	César Coha	Ingeniero Master de Aplicaciones	Interna	PMO	Mostrar parametros de calidad y cobertura por contrato en relacion a tiempo de entrega, calidad y garantia de los trabajos.	Ejecucion	Apoyo	Alto	Alto	Alto
6	Brayan Vargas	Ingeniero Senior Mecanico	Interna	Ingeniero de diseño mecanico	Decidir el diseño mecanico que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificacion de directivos y juicio de	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
7	Luis Estrada	Ingeniero Senior Civil	Interna	Ingeniero de diseño Civil	Decidir el diseño civil que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificacion de directivos y juicio de expertos.	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
8	Juan Beleño	Dibujante	Interna	Dibujante	Cumplir con los compromisos iniciales y finales estipulaaos en la entrega de planos	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto

**Tabla 7 Analisis de registro de interesados**

#### 4.4 Caso de negocio

Tecnoglass es una compañía líder en la fabricación de vidrio arquitectónico, ventana y productos asociados de aluminio para la industria mundial de la construcción comercial y residencial, con una demanda promedio de energía eléctrica de 6.600.000 kWh/mes, un promedio de generación de energía en sitio 5.959.000 kWh/mes y un consumo de energía comprada a la red de 650.000 kWh/mes necesita diseñar un proyecto el cual le suministre agua fría a su proceso de producción de vidrio y al acondicionamiento de un área específica, por lo cual acude a la cogeneración de energía eléctrica y térmica generando 600 TR suministradas por dos chiller de Absorción BROAD de 250 TR Y 350 TR los cuales a su vez están vinculados a dos generadores cummins de 1100 KW y 2000 kW respectivamente.

Con el montaje de estos chiller de absorcion TECNOGLASS tendrá un ahorro de un 77% en energía eléctrica por la generación de frio debido a que instalando unos chiller eléctricos para generar 500 TR, la generación de frio estaría consumiendo aproximadamente 372,000 KWh y haciendo la instalación de los chiller de absorción se generarían las mismas 500 TR con un consumo de energía de 85,560 KWh, teniendo un ahorro en costos de producción ya que al generar las 500 TR con los chiller eléctricos el consumo de energía seria de \$ 39.000.000 mensuales, por otra parte generar esas mismas 500 TR con los chiller de absorción el consumo de energía seria de \$ 6.148.800 mensuales.

### 5 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Cocha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

#### 5.1 Plan para la Dirección del Proyecto

##### 5.1.1 Procesos de la gestión de proyectos y Metodología

Se implemetaran la metodología del PMBOK Sexta Edicion, para la ejecución y desarrollo de las diferentes actividades por medio de la ejecucion de los diversos planes de gestion que lo conforman. De este modo se iran desarrollando sus diferentes actividades de trabajo que son enunciada y explicadas mediante sus metodologias en cada uno de los Planes plasmados en el documento, con el fin de direccionar, controlar y cumplir con las expectativas del proyecto.

PLAN DE DIRRECCION DEL PROYECTO		
PLANES GESTION DEL PROYECTO	HERRAMIENTAS Y TECNICAS	DOCUMENTO DE SALIDA
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Juicio de expertos Recopilación de datos Habilidades interpersonales y de equipo Reuniones	Acta de constitución del proyecto Registro de supuestos



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

Plan de Gestión de Integración	Juicio de expertos Recopilación de datos Habilidades interpersonales y de equipo Reuniones	Plan para la dirección del proyecto
Plan de Gestión de los Interesados	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Representación de datos Reuniones	Registro de interesados Solicitudes de cambio Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto Actualizaciones a los documentos del proyecto Plan de Gestión de los Interesados
Plan de Gestión del Alcance	Juicio de expertos Análisis de datos Toma de decisiones Habilidades interpersonales y de equipo Análisis del producto	Plan para la gestión del alcance Plan de gestión de los requisitos Documentación de requisitos Matriz de trazabilidad de requisitos Enunciado del alcance del proyecto Línea base del alcance WBS
Plan de Gestión del Cronograma	Análisis de la red del cronograma Método de la ruta crítica Optimización de recursos Análisis de datos Adelantos y retrasos Compresión del cronograma Sistema de información para la dirección de proyectos Planificación ágil de liberaciones	Plan de gestión del cronograma Lista de actividades Atributos de la actividad Lista de hitos Solicitudes de cambio Diagrama de red del cronograma del proyecto Estimaciones de la duración Línea base del cronograma Cronograma del proyecto
Plan de Gestión del Costo.	Juicio de expertos Estimación análoga Estimación paramétrica Estimaciones ascendentes Estimaciones basadas en tres valores Análisis de datos	Plan de Gestión del Costo Estimaciones de costos Base de las estimaciones Línea base de costos Requisitos de financiamiento del proyecto CBS



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

Plan de Gestión del Calidad.	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Representación de datos Planificación de pruebas e inspección Reunione	Plan de Gestión del Calidad Métricas de calidad Documentos de prueba y evaluación
Plan de Gestión de los Recursos.	Juicio de expertos Estimación ascendente Estimación análoga Estimación paramétrica Análisis de datos Sistema de información para la dirección de proyectos Reuniones	Plan de Gestión de los Recursos. Requisitos de recursos Base de las estimaciones Estructura de desglose de recursos
Plan de Gestión de las Comunicaciones.	Juicio de expertos Recopilación de datos Habilidades interpersonales y de equipo Reuniones	Plan de Gestión de las Comunicaciones. Matriz de las comunicaciones
Plan de Gestión de los Riesgos.	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Representación de datos Reuniones	Plan de Gestión de los Riesgos. Registro de riesgos Informe de riesgos RBS RAM
Plan de Gestión de las Adquisiciones.	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Representación de datos Reuniones	Plan de Gestión de las Adquisiciones. Vendedores seleccionados Documentos de las licitaciones
Plan de Gestion HSEQ	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Representación de datos Reuniones	Plan de Gestion HSEQ Identificación de sitios de protección de materiales Identificación y protección del ecosistema del entorno del proyecto

**Tabla 8 plan de dirreccion del proyecto**

PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS QUE HAN SIDO SELECCIONADOS POR EL EQUIPO DE PROYECTO PARA GESTIONAR EL PROYECTO

PROCESO	INPUTS	MODO DE TRABAJO	OUTPUTS	HERRAMIENTAS Y	Entregable
---------	--------	-----------------	---------	----------------	------------



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

	NIVEL DE IMPLANTACIÓN				TÉCNICAS	
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	Una sola vez, al inicio del proyecto.	Contrato Enunciado de trabajo del proyecto.	Mediante reuniones entre el Sponsor y el Project Manager.	- Acta de Constitución del Proyecto.	Metodología de Gestión de Proyectos.	
Desarrollar el Plan de Gestión del proyecto	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar	Reuniones del equipo del proyecto	Plan de Gestión del Proyecto.	Metodología de Gestión del proyecto	
Planificar el Alcance.	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Acta de Constitución del Proyecto.	Reuniones del equipo del proyecto.		Plan de Gestión del Alcance del proyecto.  Plantillas Formularios.K 2	
		Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar				
		Plan de Gestión del Proyecto.				
Crear EDT.	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Plan de Gestión del Alcance del proyecto.	Reuniones del equipo del proyecto Redactar el Diccionario EDT.		EDT  Diccionario EDT	
Desarrollar el Cronograma	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Enunciado del alcance del proyecto	Reunión del equipo del proyecto		Cronograma del proyecto	Red del cronograma SW de Gestión de Proyectos.
		Alcance del proyecto				Calendarios Ajuste de adelantos y retrasos.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

		Plan de Gestión del Proyecto.	Estimación de duración de actividades		Plan de Gestión del proyecto. (actualizaciones) Calendario del proyecto	Ajuste de adelantos y Modelos de cronogramas anteriores.
Determinar el presupuesto	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Enunciado del Alcance del Proyecto	Reunión del equipo del proyecto		Línea Base de Coste	Suma de costes
		Alcance del proyecto				Análisis de Reserva
		EDT			Plan de Gestión de costos (actualizaciones)	Reserva.
		Diccionario EDT				
Plan de gestión de costos						
Planificar la Calidad	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Factores ambientales de la fundacion	Establecimiento de objetivos de calidad		Plan de Gestión de Calidad	Estudios Comparativos
		Enunciado del alcance del proyecto				
		Plan de Gestión del proyecto			Métrica de Calidad o parametros	
Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Factores ambientales de la empresa	Reuniones para coordinacion con el equipo del proyecto		Roles y Responsabilidades	Organigramas y Descripciones de cargos
					Organigrama del proyecto	



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

		Plan de Gestión del Proyecto.	Asignacion de Responsabilidades.		Plan de Gestion del personal	
Planificar las comunicaciones	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Factores ambientales de la empresa	Reuniones formales e informales con el equipo de trabajo del proyecto		Plan de Gestión de las comunicaciones	Análisis de requisitos de comunicaciones
		enunciado del alcance del proyecto				Tecnología de las comunicaciones
Planificar la gestión de Riesgos	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	Factores ambientales de la empresa	Identificar riesgos.		Plan de Gestión de Riesgos	Reuniones de planificación y analisis
		Enunciado del alcance del proyecto				
Planificar las Adquisiciones	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar	enunciado del alcance del proyecto	Planificar las adquisiciones		Plan de Gestión de Las adquisiciones	Tipos de contratos



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

	en su desarrollo	Alcance del proyecto				Analisis de construcción y compra de materiales- alquiler de materiales por contratista
		EDT	Socializar los prosuèstos			
		Diccionario o EDT	Negociar las cotizaciones			
		Plan de gestion del proyecto	Firma del contrato y convenios			
Dirigir y gestionar la Ejecución del Proyecto.	Al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar en su desarrollo	- Plan de Gestión del Proyecto.	Reuniones de coordinación.	Productos entregables	Metodología de Gestión de Proyectos.	
		- Acciones correctivas aprobadas.		Solicitudes de Cambio implementadas.		
		- Solicitudes de Cambio aprobadas.	Reuniones de informacion del estado del proyecto	Acciones Correctivas implementadas.		
Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.	Durante todo el desarrollo del proyecto.	- Plan de Gestión del Proyecto.	Reuniones de coordinación.	- Acciones correctivas recomendadas.	Metodología de Gestión de Proyectos.	
		- Información sobre el rendimiento del trabajo.	Reuniones de informacion del estado del proyecto		Técnica de Valor Ganado.	
Informar el Desempeño	A partir de la ejecución del proyecto.	Información sobre el rendimiento	Informe de performance del proyecto.	Informes de Rendimiento.	Herramientas de presentación	



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

	to del trabajo.		de información.	
	Mediciones de Rendimiento.		Recogida de la información de rendimiento.	
	Plan de Gestión del Proyecto.	Acciones correctivas recomendadas.	Reuniones de revisión del estado de la situación.	
	Solicitudes de Cambio aprobadas.			

**5.2 Plan de control de cambios**

<b>PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS</b>			
NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	
Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.		<b>DCSC</b>	
ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS: ROLES QUE SE NECESITAN PARA OPERAR LA GESTIÓN DE CAMBIOS			
NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD
Sponsor	FSE	Dirimir en decisiones empatadas en el Comité de Control de Cambios. Decidir qué cambios se aprueban, rechazan, o difieren.	Total, sobre el proyecto.
Project Manager	MCDM/CFP	Decidir qué cambios se aprueban, rechazan, o difieren. Aprobar Solicitudes de Cambio	Autorizar, rechazar, o diferir solicitudes de cambio.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS	Ingeniero Civil, Arquitecto, funcionario de la fundación.	Evaluar impactos de las Solicitudes de Cambio y hacer recomendaciones.	Hacer recomendaciones sobre los cambios
Asistente de Gestión de Proyectos	Ingeniero Civil.	Captar las iniciativas de cambio de los stakeholders y formalizarlas en Solicitudes de	Emitir solicitudes de cambio
Stakeholders	Cualquiera	Solicitar cambios cuando lo crea conveniente y oportuno.	Solicitar o reportar Cambios.

**TIPOS DE CAMBIOS: DESCRIBIR LOS TIPOS DE CAMBIOS Y LAS DIFERENCIAS PARA TRATAR CADA UNO DE ELLOS.**

**1. ACCIÓN CORRECTIVA:**

Este tipo de cambio es directamente supervisado y manejado por el Project Manager, puesto que este tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.

**2. ACCIÓN PREVENTIVA:**

Este tipo de cambio pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, donde se evaluado por el comité del proyecto para su ejecución de forma oportuna.

**3. REPARACION DE DEFECTO:**

Este tipo de cambio debe ser consultado por el Project Manager, luego pasa directamente a ser manejado y supervisado por el asistente de gestión del proyecto, en su defecto el ingeniero civil a cargo de la obra civil, ya que este tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución. Luego de esto es

**4. CAMBIO AL PLAN DE PROYECTO:**

Este tipo de cambio pasa **obligatoriamente** por el Proceso General de Gestión de Cambios, el cual se describe en la sección siguiente.

**PROCESO GENERAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS: DESCRIBIR EN DETALLE LOS PROCESOS DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS, ESPECIFICANDO QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE**

**SOLICITUD DE CAMBIOS:**  
**Captar las solicitudes y preparar el documento en forma adecuada y precisa.**

·El Asistente de Gestión de Proyectos se contacta con el Stakeholder cada vez que capta una iniciativa de cambio.

Confrontar al Stakeholder y levanta información detallada sobre lo que desea.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

	<p>Formalizar la iniciativa de cambio elaborando la Solicitud de Cambio respectiva, por medio del formato de Solicitud de Cambio, este es presentado al Project Manager.</p>
<p><b>VERIFICAR SOLICITUD DE CAMBIOS:</b> <b>Asegurar que se ha provisto toda la información necesaria para hacer la evaluación.</b></p>	<p>El Project Manager analiza a profundidad la Solicitud de cambio, para analizar las consecuencias a las cuales se les atribuye la solicitud de dicho cambio.</p>
	<p>Verificar que en la Solicitud de Cambios se encuentre toda la información necesaria para hacer una evaluación de impacto que este con llevaría al momento de implementarse.</p>
	<p>Registrar la solicitud en el formato de control de versiones, y describir los cambios realizados junto con la justificación pertinente.</p>
<p><b>EVALUAR IMPACTOS:</b> <b>Evaluar los impactos integrales de los cambios.</b></p>	<p>El Project Manager evalúa los diferentes impactos y afectaciones que este puede traer consigo en las diferentes líneas base del proyecto</p>
	<p>Describe en la Solicitud de Cambio los resultados de los impactos que ha calculado.</p>
	<p>Realizar una recomendación con respecto a la Solicitud de Cambio que ha analizado.</p>
	<p>Registra el estado de la solicitud en el Formato de control de Versiones</p>
<p><b>TOMAR DECISIÓN Y REPLANIFICAR:</b> <b>Tomar la decisión a la luz de los impactos, (dependiendo de los niveles de autoridad), se replanifica según sea necesario.</b></p>	<p>Reunión del comité de control de cambio, para debatir y evaluar los impactos calculados por el director del proyecto, para tomar una decisión sobre la solicitud, y así poder dictar si esta fue aprobada, rechazada, o en su defecto diferirla totalmente o parcialmente.</p>



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

	<p>En caso de no poder llegar a un acuerdo el comité, solicita al Sponsor su opinión y decisión, siendo este el voto dirimente.</p>
	<p>Comunicar su decisión al Project Manager, quién actualiza el estado de la solicitud en el formato de control de versiones.</p>
<p><b>IMPLANTAR EL CAMBIO:</b> <b>Se realizar y monitor el cambio, el progreso, y se reportar el estado del cambio.</b></p>	<p>El Project Manager replanificar el proyecto para implantar el cambio aprobado.</p>
	<p>Comunicar los resultados de la replanificación a los stakeholders involucrados.</p>
	<p>Coordinar con el Equipo de Proyecto la ejecución de la nueva versión de Plan de Proyecto.</p>
	<p>Actualizar el estado de la solicitud en el formato de control de versiones.</p>
	<p>Monitorear el progreso de las acciones de cambio.</p>
	<p>Reportar al Comité de Control de Cambios el estado de las acciones y resultados de cambio.</p>
<p><b>CONCLUIR EL PROCESO DE CAMBIO:</b> <b>Asegurar que todo el proceso haya sido seguido correctamente, se actualizan los registros.</b></p>	<p>El Project Manager verifica y supervisa que todo el proceso de cambio se haya seguido correctamente.</p>
	<p>Actualizar todos los documentos, registros, y archivos históricos correspondientes.</p>



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

	Generar las Lecciones Aprendidas que sean adecuadas.
	Generar los Activos de Procesos de la Organización que sean convenientes. (Esta acción se realiza en caso que dicho cambio haya dejado este producto).
	Actualiza el estado de la solicitud en el formato de control de versiones.

**PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES: DESCRIBIR EL PLAN DE CONTINGENCIA PARA ATENDER SOLICITUDES DE CAMBIO SUMAMENTE URGENTES QUE NO PUEDEN ESPERAR A QUE SE REÚNA EL COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS.**

El único autorizado para utilizar y ejecutar personalmente este Plan de Contingencia es el Project Manager:

**Proceso:**

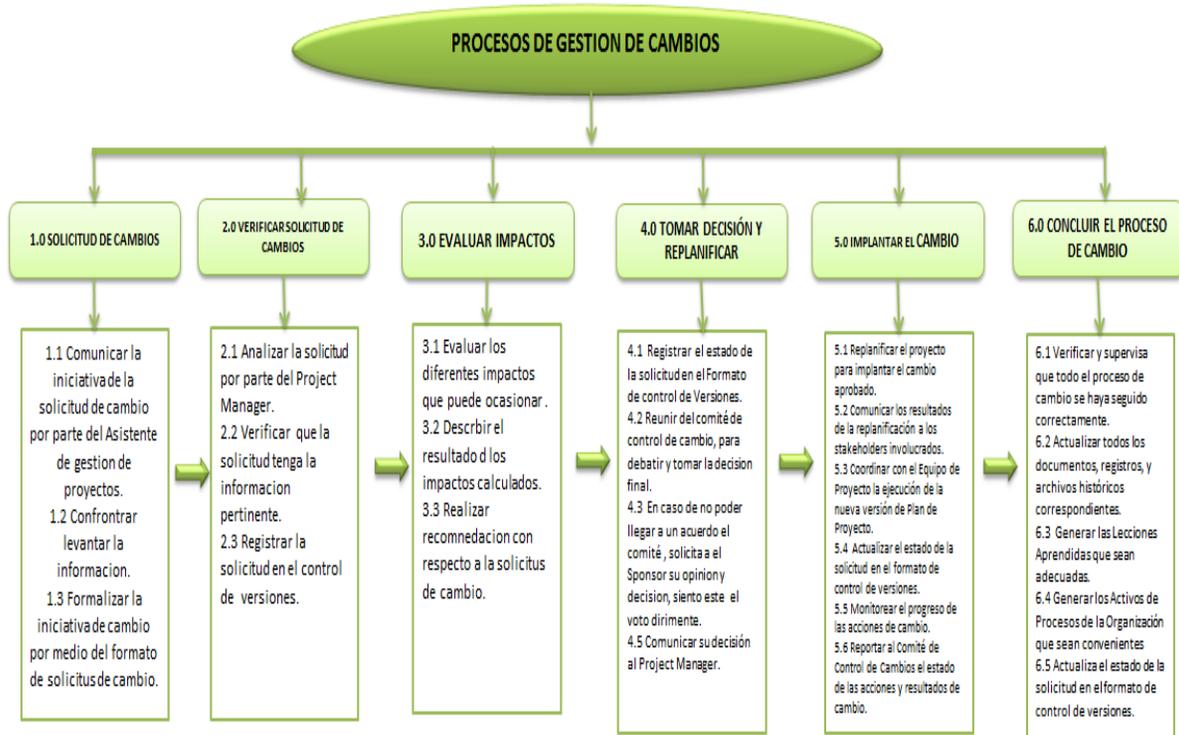
1. Registrar la Solicitud de Cambio: Project Manager registra personalmente la solicitud.
2. Verificar la Solicitud de Cambio: Project Manager verifica la solicitud.
3. Evaluar Impactos: Project Manager evalúa impactos.
4. Tomar Decisión: Project Manager toma la decisión consultando al Sponsor, o en su defecto consultando a por lo menos dos miembros del Comité de Control de Cambios.
5. Formalizar el Cambio: Project Manager convoca al Comité de Control de Cambios y sustenta la necesidad de haber utilizado este procedimiento de urgencia. Comité de Control de Cambios formaliza la aprobación o reconsidera la decisión del Project Manager.
6. Implantar el Cambio: Project Manager implanta el cambio.
7. Ejecutar Decisión del Comité: Project Manager ejecuta decisión del Comité.
8. Concluir el Cambio: Project Manager concluye el proceso de cambio.

**HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CAMBIOS: DESCRIBIR CON QUE HERRAMIENTAS SE CUENTA PARA OPERAR LA GESTIÓN DE CAMBIOS.**

SOFTWARE	Microsoft Project
PROCEDIMIENTOS	Procesos de Gestión del cambio según lo establecido
FORMATOS	

	Formato de control de versiones Formato de gestión del cronograma
OTROS	

### 5.3 Procesos de autorización del trabajo



*Grafica 4 proceso de gestión de cambio*

### 5.4 Gestión de la configuración

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN</b>	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.	<b>DCSC</b>



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

ROLES DE LA CONFIGURACIÓN GESTIÓN:			
NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD
Project Manager	MCDM/CFP	Supervisar la planeacion, gestion, ejecucion y monitorio del proyecto acorde a el objetivo y necesidades requeridas	Toda autoridad sobre el proyecto
Ingeniero Civil	MABA	Ejecutar todas las tareas correspondientes a la ejecucion y supevision del proyecto, velando de igual forma por la calidad de su trabajo, cumpliendo con lo planteado.	Autoridad para operar las funciones de ejecucion, supervision y control del proyecto
Arquitecto	HCF	Diseña, plantear, y supervisar el proyecto de acuerdo a lo planteado, velando por la calidad de su trabajo.	Auditar la Gestión del proyecto según se indique el Project Manager
Funcionario de Tecnoglass	EDCA	Auditar, supervsar e inspeccionar cada una de las acciones y actividades que se realizan, antes, durante y al cierre del proyecto, para garantizar el cumplimiento del proyecto en su tiempo , costo y alcance	Toda autoridad al momento de supervisar cada una de las acciones planteadas por el equipo de trabajo durante el planteamiento, gestion, ejecucion y cierre del proyecto.
Ingeniero Mecanico	MABA	Ejecutar todas las tareas correspondientes a la ejecucion y supevision del proyecto, velando de igual forma por la calidad de su trabajo,	Autoridad para operar las funciones de ejecucion, supervision y control del proyecto



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

		cumpliendo con lo planteado.				
PLAN DE DOCUMENTACIÓN: CÓMO SE ALMACENARÁN Y RECUPERARÁN LOS DOCUMENTOS Y OTROS ARTEFACTOS DEL PROYECTO						
DOCUMENTOS Ó ARTEFACTOS	FORMATO (E=ELECTRÓNICO H=HARD COPY)	ACCESO RÁPIDO NECESARIO	DISPONIBILIDAD AMPLIA NECESARIA	SEGURIDAD DE ACCESO	RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	RETENCIÓN DE INFORMACIÓN
Project Charter	E/C	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan para la Dirección del Proyecto	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de control de Cambios		Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Gestión de Interesados	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de gestión del Alcance	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Gestión de Requisitos	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de gestión del Cronograma		Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación	Backup primario y almacenamiento	Durante todo el proyecto



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

				n restringida	n to secundario	
Plan de Gestión de Costos	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Calidad		Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Plan de gestión de Recursos.	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Comunicaciones	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Gestión del Riesgo	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Plan de compra y subcontrataciones.	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto
Acta de cierre del proyecto	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup primario y almacenamiento to secundario	Durante todo el proyecto

**ITEMS DE CONFIGURACIÓN (CI): OBJETOS DEL PROYECTO SOBRE LOS CUALES SE ESTABLECERÁN Y**

**MANTENDRÁN DESCRIPCIONES LÍNEA BASE DE LOS ATRIBUTOS FUNCIONALES Y FÍSICOS, CON EL FIN DE MANTENER CONTROL DE LOS CAMBIOS QUE LOS AFECTAN**

CÓDIGO DEL ITEM DE		CATEGORÍA 1=FÍSICO	FUENTE P=PROYECT	FORMATO (SOFTWARE +	
--------------------	--	-----------------------	---------------------	------------------------	--



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

CONFIGURACIÓN	NOMBRE DEL ITEM DE CONFIGURACIÓN	2=DOCUMENTO 3=FORMATO 4=REGISTRO	O C=CONTRATISTA V=PROVEEDOR E=EMPRESA	VERSIÓN + PLATAFORMA)	OBSERVACIONES
1	Informe de diagnóstico inicial	2	F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Estudio de Área	2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Listado de espacios y necesidades	3	F,E	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
2	Plano de levantamiento	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Plano de Ubicación	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Plano de localización	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Levantamiento topográfico	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Estudio Geológico	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
3	Plano inicial del lote actual (Bosquejo inicial de la propuesta)	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Plano Topográfico	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Plano de Cimentación	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
4	Esquema básico y detalles de fachada	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado

	Estudio de 3 diseños de acabados y cubiertas	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
5	Plano Arquitectónico	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de Cotas	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Análisis de planos de instalaciones	4	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de Eléctrica	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de Iluminación	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de Evacuación de Aguas	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos Sanitaria	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de evacuación.	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	planos de fachada	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	planos de cubiertas	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Planos de Detalles y acabados	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	planos de cortes de sección ( Longitud y transversal)	1,2	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
6	Informe de cotizaciones finales de propuesta	3,4	F,E	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Permiso de propietarios	3,4	E,C,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Acta de vengencia	3,4	E,C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado



PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO  
Universidad Simón Bolívar

	DECLARACION DE IMPUESTO PREDIAL	3	E	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	CERTIFICADO DE LIBERTAD Y TRADICION DEL INMUEBLE	3	E	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
7	DECLARACION DE LA DIRECCION DE LOS PREDIOS COLINDANTES AL PROYECTO OBJETO DE SOLICITUD	3	E	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
8	cronograma de obra civil	3,4,1	C,E,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
9	Garantía y seriedad de la oferta	1,3	C	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
10	Informe de Control de ejecucion en Microsoft Project	4,3,1	C,E,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
	Informe de Control de Rendimientos por areas en Microsoft Protect	4,3,1	C,E,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
11	Informe de listado de pendientes y observaciones	4,3,1	C,E,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

	s durante la obra				
12, 13,14,15,16	Acta de recibimiento de la obra	4,3,1	C,E,F	Original impreso/ Digital	Firmado y aprobado
<b>GESTIÓN DEL CAMBIO: ESPECIFICAR EL PROCESO DE GESTIÓN DEL CAMBIO O ANEXAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO</b>					
Ver Plan de Gestión del Cambio adjunto al Plan de Gestión del Proyecto.					
<b>CONTABILIDAD DE ESTADO Y MÉTRICAS DE INFORMACIÓN, EL REPORTE DE ESTADO Y MÉTRICAS A USAR DE CONFIGURACIÓN: ESPECIFICAR EL REPOSITO DE</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Repositorio de Información de los documentos del proyecto será una carpeta con la estructura del WBS para la organización interna de sus sub-carpetas.</li> <li>El Repositorio de Información para los CI's (Configuration Items) será el Diccionario WBS que residirá en la carpeta antes mencionada.</li> <li>En cualquier momento se podrá mostrar una cabecera con la historia de versiones de los documentos y artefactos del proyecto, así como se podrá consultar todas las versiones de los CI's.</li> <li>No se llevarán métricas del movimiento y la historia de los documentos, artefactos, y CI's para este proyecto.</li> </ul>					
<b>VERIFICACIÓN Y AUDITORÍAS DE CONFIGURACIÓN: ESPECIFICAR CÓMO SE ASEGURARÁ LA COMPOSICIÓN DE LOS ITEMS DE CONFIGURACIÓN, Y COMO SE ASEGURARÁ EL CORRECTO REGISTRO, EVALUACIÓN, APROBACIÓN, RASTREO E IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE LOS CAMBIOS A DICHOS ITEMS.</b>					
<p>Las verificaciones y auditorías de la integridad de la configuración serán rutinarias y bisemanales, realizadas por el Inspector de Aseguramiento de Calidad y donde se comprobará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integridad de la información de los CI's.</li> <li>Exactitud y reproducibilidad de la historia de los CI's.</li> </ul>					

**6 Definición del ciclo de vida proyecto**

Este proyecto se contempla por un ciclo de vida predictivo o cascada, el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida. Cualquier cambio en el alcance se gestiona cuidadosamente. Así sólo cuando la primera fase se termina se puede empezar con la segunda, y así progresivamente. Con excepción de algunas actividades en paralelo con el fin de optimizar recursos, tiempo y costo. Modelo asume que todo se lleva a cabo y tiene lugar tal y como se había planeado en la fase anterior, y no es necesario pensar en asuntos pasados que podrían surgir en la siguiente fase.



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>CICLO DE VIDA DEL PROYECTO</b>				
<b>INICIACION</b>	<b>PLANIFICACION</b>	<b>EJECUCION</b>	<b>CONTROL</b>	<b>CIERRE</b>
*Creación de registros *Análisis previo de alcance *Análisis final de viabilidad *Autorización del proyecto. *Especificación de requisitos *Análisis detallado de interesados *Realización de estimaciones *Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	*Definición Plan de Proyecto *Evaluación de propuestas *Negociación del contrato *Aprobación de propuesta *Planificar el Involucramiento de los Interesados *Planificar la Gestión de las Adquisiciones *Planificar la Gestión de las Comunicaciones *Planificar la Gestión de Recursos *Planificar la Gestión de la Calidad *Planificar la Gestión de los Costos *Planificar la Gestión del Cronograma *Planificar la Gestión del Alcance	*Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto *Seguimiento de tareas e hitos. *Gestión de Entregables *Gestión de informes. *Gestionar el Conocimiento del Proyecto *Gestionar la Calidad *Gestionar las Comunicaciones * Implementar la Respuesta a los Riesgos *Efectuar las Adquisiciones *Gestionar la Participación de los Interesados	*Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto *Realizar el Control Integrado de Cambios *Controlar el Alcance *Controlar el Cronograma *Controlar los Costos *Controlar la Calidad * Controlar los Recursos *Monitorear las Comunicaciones *Monitorear los Riesgos *Controlar las Adquisiciones *Monitorear el Involucramiento de los Interesados	*Cierre formal del proyecto. *Análisis de resultados *Revisión de cierre de planes *Lecciones aprendidas del proyecto. *Cerrar el Proyecto o Fase

## 7 GESTIÓN DE INTERESADOS

### 7.1 Plan de gestión de interesados

<b>CONTROL DE VERSIONES</b>					
<b>Versión</b>	<b>Hecha por</b>	<b>Revisada por</b>	<b>Aprobado por</b>	<b>Fecha</b>	<b>Motivo</b>
1	Cesar Coha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

### **7.1.1 Metodología para plan de gestión de los interesados**

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de los interesados del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto identificar el enfoque adecuado para el involucramiento de cada interesado o grupo de interesados. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario. teniendo en cuenta las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso.

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. Los procesos apoyan el trabajo del equipo del proyecto para analizar las expectativas de los interesados, evaluar el grado en que afectan o son afectados por el proyecto, y desarrollar estrategias para involucrar de manera eficaz a los interesados en apoyo de las decisiones del proyecto y la planificación y ejecución del trabajo del proyecto. Los procesos de Gestión de los Interesados del Proyecto son:

#### **7.1.2 Identificar a los Interesado**

Identificar periódicamente a los interesados del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

#### **7.1.3 Planificar el Involucramiento de los Interesado**

Es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto.

#### **7.1.4 Gestionar el Involucramiento de los Interesados**

Es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar el compromiso y el involucramiento adecuado de los interesados.

#### **7.1.5 Monitorear el Involucramiento de los Interesados**

Es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento.

#### **7.1.6 Herramientas y técnicas para el plan de gestión de interesados**

Juicio de expertos, recopilación de datos, cuestionarios y encuestas, tormenta de ideas, análisis de datos, análisis de interesados, análisis de documentos, representación de datos, mapeo/representación de interesados y reuniones

### **7.2 Registro de los interesados**

El registro de interesados proporciona la lista de interesados del proyecto, así como cualquier información necesaria para ejecutar el plan de involucramiento de los interesados. Este documento contiene información acerca de los interesados identificados e incluye, entre otras cosas:



## PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO Universidad Simón Bolívar

- Información de identificación. Nombre, puesto en la organización, ubicación y datos de contacto, y rol en el proyecto.
- Información de evaluación. Requisitos principales, expectativas, potencial para influir en los resultados del proyecto, y la fase del ciclo de vida del proyecto en la que el interesado tiene la mayor influencia o impacto.
- Clasificación de los interesados. Interno/externo, impacto/influencia/poder/interés, ascendente/descendente/ hacia afuera/lateral, o cualquier otro modelo de clasificación elegido por el director del proyecto



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

REGISTRO DE INTERESADOS										
Información de identificación					Evaluación y clasificación					
Numeración	Nombre	Puesto / Org. / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Requisitos / Expectativas	Fase de mayor interés	Partidario / Neutral / Reficente	Grado de influencia	Grado de Poder	Grado de interés
1	Armando Del Vechhio	Tecnoglass S.A	Externos	Gerente tecnico de Tecnoglass S.A	Cumplir la identificación de oportunidades en el area de produccion y mantenimiento de Tecnoglass mediante juicios de expertos.	Planificación	Apoyo	Alto	Alto	Alto
2	William Gonzalez	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero de proyectos de Tenoglass S.A	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Planificación	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
3	Rafael Laspriella	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero Jefe de manteneiminto	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
4	Harold Mendoza	Tecnoglass S.A	Externos	Ingeniero Jefe de produccion	Cumplir con la reduccion de costos de produccion utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Ejecucion	Apoyo	Bajo	Bajo	Alto
5	César Coha	Ingeniero Master de Aplicaciones	Interna	PMO	Mostrar parametros de calidad y cobertura por contrato en relacion a tiempo de entrega, calidad y garantia de los trabajos.	Ejecucion	Apoyo	Alto	Alto	Alto
6	Brayan Vargas	Ingeniero Senior Mecanico	Interna	Ingeniero de diseño mecanico	Decidir el diseño mecanico que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificacion de directivos y juicio de	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
7	Luis Estrada	Ingeniero Senior Civil	Interna	Ingeniero de diseño Civil	Decidir el diseño civil que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificacion de directivos y juicio de expertos.	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto
8	Juan Beleño	Dibujante	Interna	Dibujante	Cumplir con los compromisos iniciales y finales estipulaos en la entrega de planos	Ejecucion	Apoyo	Alto	Bajo	Alto

### 7.2.1 Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados

En la Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto

La cual permite comparar los niveles actuales de participación de los interesados con los niveles deseados de participación necesarios para la entrega exitosa del proyecto. tabla 1 muestra la forma de clasificar el nivel de participación de los interesados. El nivel de participación de los interesados puede clasificarse de la siguiente manera:

Nivel de participación	Definición
<b>Desconocedor</b>	Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
<b>Reticente</b>	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticentes a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto.
<b>Neutral</b>	Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
<b>De apoyo</b>	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
<b>Líder</b>	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.

**Tabla 9 nivel de participación de los interesados**

	X	SITUACION ACTUAL			
	D	NIVEL DESEADO			
MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS					
INTERESADO	PARTICIPACION				
	DESCONOCE	SE RESISTE	NEUTRA	APOYA	LIDER
Gerente tecnico de Tecnoglass S.A			X	D	
Ingeniero de Proyectos de Tecnoglass S.A			X	D	
PMO				X	D
Ingeniero de Diseño Mecanico				X	
Ingeniero de Diseño Civil				X	
Dibujante				X	

**Tabla 10 Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados**

### 7.3 Estrategias para la gestión de los interesados

En esta sección se explica cómo se gestionará la participación de los interesados, basándose en sus necesidades, intereses e impactos potenciales en el éxito del proyecto. Siguiendo la matriz de poder e intereses, dependiendo del grado de influencia e interés que tenga en interesado en el proyecto, las estrategias de gestión de los interesados se pueden clasificar en:

#### 7.3.1 Gestionar atentamente.

*Desarrollar* estrategias de gestión adecuadas para hacer *participar de manera efectiva a los Interesados*. Durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Basándose en el análisis de sus necesidades, intereses e impacto potencial en el éxito del Proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto cada semana por medio de informes vía email

#### 7.3.2 Mantener satisfecho.

Comunicarse y trabajar en conjunto con los Interesados. Para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presentan. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto cada semana por medio de informes vía email

#### 7.3.3 Mantener informado y Monitorear.

Observar de manera global a los Interesados en el Proyecto. Además de las estrategias de gestión, las relaciones y el plan de participación de los interesados. Durante este proceso se lleva a cabo un monitoreo de los impactos en los interesados en el proyecto y viceversa. Por otra parte, se mejora o corrige la estrategia de gestión de los interesados en el proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto cada semana por medio de informes vía email

## 8 GESTIÓN DEL ALCANCE

### 8.1 Plan de gestión del Alcance

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Cocha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

#### 8.1.1 Metodología para plan de gestión del alcance

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión del alcance del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Al planificar la gestión del alcance, estamos determinando cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto. Incluyendo la gestión de los requisitos de todos los trabajos a realizar. Para ello, debemos elaborar un plan de gestión del alcance en el que se describirá el protocolo de la gestión PMBOK 6, los procesos de Gestión de los Interesados del Alcance son:

#### 8.1.2 Planificar la Gestión del Alcance

Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto y del producto. En esta fase se documentará cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto. El beneficio clave de

este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto. Dando como resultado el plan para la gestión del alcance.

### **8.1.3 Recopilar Requisitos**

Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la base para definir el alcance del producto y el alcance del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Obteniendo como salida documentación de requisitos y matriz de trazabilidad de Requisitos.

### **8.1.4 Definir el Alcance**

Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación. Obteniendo el enunciado del alcance del proyecto y producto.

### **8.1.5 Crear la EDT/WBS**

Es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Obteniendo Línea base del alcance

### **8.1.6 Validar el Alcance**

Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan Completado. Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta la probabilidad de que el producto, servicio o resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

### **8.1.7 Controlar el Alcance**

Es el proceso de monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. El beneficio clave de este proceso es que la línea base del alcance es mantenida a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

## 8.2 Matriz de requisitos

MATRIZ DE REQUISITOS												
Identificación	Identificación asociada	Fecha de inclusión	Versión	Tipo de solución	Categoría	Descripción de requisitos	Responsable	Prioridad	Estado actual	Última fecha estado registrado	Grado de complejidad	Criterio de aceptación
01	1.0	2/05/2019	1	No funcional	Proyecto	Diseñar un plan en tiempo y costos para las fases del proyecto	Gerente del proyecto	Media	Aprobado	29/11/2019	Alto	Project charter aprobado y firmado
02	2.0	2/05/2019	1	No funcional	Interesados	Presentar cotización de diseño de ingeniería básica e ingeniería de detalle para el proyecto de cogeneración.	Ingengeria S.A	Media	Aprobado	29/11/2019	Moderado	Cotización acorde al presupuesto del proyecto
03	3.0	2/05/2019	1	Funcional	Interesados	Se producirá agua fría para el proceso de producción de vidrio con temperaturas entre 9°C y 12°C.	Ingengeria S.A	Alta	Aprobado	29/11/2019	Alto	Pruebas de temperatura de agua fria para el proceso de produccion de vidrio.
	3.1	2/05/2019	1	Funcional	Interesados	Se producira agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas, agua con temperaturas entre 15°C y 18°C	Ingengeria S.A	Alta	Aprobado	29/11/2019	Alto	Pruebas de temperatura de agua fria para el proceso de acondicionamiento termico del cuarto de maquinas.
	3.2	2/05/2019	1	Funcional	Interesados	Se producira agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas humedad relativa entre 60% y 70%.	Ingengeria S.A	Alta	Aprobado	29/11/2019	Alto	Pruebas de temperatura de agua fria para el proceso de acondicionamiento del cuarto de maquinas humedad relativa.
04	4.1	2/05/2019	1	No funcional	Interesados	El cliente (Tecnoglass) debe responsabilizarse de suministrarlos las instalaciones para el montaje de los equipos.	Ingengeria S.A	Media	Solicitado	29/11/2019	Moderado	Las instalaciones locativas para realizar el montaje civil del proyecto deben estar reglamentadas por las normas tecnicas correspondientes
05	5.0	2/05/2019	1	No funcional	Proyecto	Presentar planos finales y memorias de cálculo de cada uno de los componentes del proyecto	Gerente del proyecto, ingeniero master de aplicaciones civiles, ingeniero senior de aplicaciones mecanicas	Media	Solicitado	29/11/2019	Moderado	Documento que incluya paso a paso las actividades de diseño mecanico y civil del proyecto.

**Tabla 11 Matriz de Requisitos**



### 8.3 Matriz de Trazabilidad

MATRIZ DE TRAZABILIDAD				
Necesidades de negocio, oportunidades, metas y objetivos	Objetivos del proyecto	Diseño del producto	Desarrollo del producto	Estrategia y escenario de prueba
Planeación del proyecto	Suministrar agua fría para proceso de producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.	El diseño del producto sera realizado según el cronograma y presupuesto definidos en el project charter.	El desarrollo del producto sera realizado según el cronograma y presupuesto definidos en el project charter.	Se realizarán reuniones de seguimiento mensuales para verificar el cumplimiento del cronograma y presupuesto
Aprobacion del cliente	Suministrar agua fría para proceso de producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.	El diseño de APU's detallados de la ingeniería básica y la ingeniería de detalle	El desarrollo del diseño sera realizado según requerimientos del cliente.	El cliente evaluara la cotizacion y el diseño de ingeniería.
Cumplimiento a las especificaciones termicas de produccion del cliente	Suministrar agua fría para proceso de producción de vidrio	Diseño para el proceso de producción de vidrio agua con temperaturas entre 9°C y 12°C.	La temperatura de agua fria para la produccion de vidrio sera suministrada mediante un chiller de absorcion BROAD.	Se realizarán pruebas de verificación de la temperatura del agua fria para la produccion de frio, mediante termometros.
Cumplimiento a las especificaciones termicas de produccion del cliente	Suministrar agua fría para el proceso de acondicionamiento termico del cuarto de maquinas.	Diseño para el proceso de acondicionamiento termico del cuarto de maquinas con temperaturas entre 15°C y 18°C.	La temperatura de agua fria para el acondicionamiento termico del cuarto de maquinas sera suministrada mediante un chiller de absorcion BROAD.	Se realizarán pruebas de verificación de la temperatura del agua fria para el acondicionamiento termico del cuarto de maquinas, mediante termometros y termostatos.
Cumplimiento a las especificaciones termicas de produccion del cliente	Suministrar agua fría para el proceso de acondicionamiento del cuarto de maquinas humedad relativa.	Diseño para el proceso de acondicionamiento termico del cuarto de maquinas con humedad relativa entre 60% y 70%.	La temperatura de agua fria para el acondicionamiento termico del cuarto de maquinas sera suministrada mediante un chiller de absorcion BROAD.	Se realizarán pruebas de verificación de la humedad relativa mediante sensores de humedad.
Satisfacción y aprobación del cliente	Suministrar instalaciones idoneas para el montaje civil del proyecto	-	Al final de la etapa de montaje lse debe verificar el cumplimiento de las normas tecnicas para montajes civiles.	Mediciones y pruebas tecnicas
Control y monitoreo del proyecto	Suministrar agua fría para proceso de producción de vidrio y acondicionamiento de aire para el coater.	-	Todo el proceso del proyecto sera documentado	Revisión de carpeta en modo fisico y magnetico de las memorias de calculo

**Tabla 12 Matriz de Trazabilidad**

## 8.4 Declaración del alcance

### 8.4.1 Descripción del alcance del proyecto

El proyecto "**Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.**", consiste en buscar una manera eficiente de optimizar recursos, disminuir costos de operación y mantenimiento de equipos y aumentar la producción de vidrio mediante el aprovechamiento de los gases de combustión que expulsan los generadores de energía eléctrica Cummins, inyectándolos a unos Chillers de Absorción los cuales generan agua fría para el acondicionamiento del cuarto de máquinas y a la producción de vidrio.

Lo que se busca con la implementación de este proyecto o cuya finalidad se basa en los siguientes aspectos:

- Disminución de costos de operación y mantenimiento de equipos
- Optimización de los procesos de producción
- Cumplimiento total de metas de producción
- Contribuir con el medio ambiente en la disminución de contaminación por residuos de combustión.

### 8.4.2 Descripción del alcance del producto

Tecnoglass es una compañía líder en la fabricación de vidrio arquitectónico, ventana y productos asociados de aluminio para la industria mundial de la construcción comercial y residencial, con una demanda promedio de energía eléctrica de 6.600.000 kWh/mes, un promedio de generación de energía en sitio 5.959.000 kWh/mes y un consumo de energía comprada a la red de 650.000 kWh/mes necesita diseñar un proyecto el cual le suministre agua fría a su proceso de producción de vidrio y al acondicionamiento de un área específica, por lo cual acude a la cogeneración de energía eléctrica y térmica generando 600 TR suministradas por dos chiller de Absorción BROAD de 250 TR Y 350 TR los cuales a su vez están vinculados a dos generadores cummins de 1100 KW y 2000 kW respectivamente. Además, se construirá un cuarto para los chillers con las siguientes características:

1. Zapatas en concreto de 3000 PSI
2. Pedestales con sección de 30x30x1,5 mts
3. Columnas de 25x25x4,5 mts
4. Vigas perimetrales de amarre aéreas de 20x20 cms
5. Losa de entre piso de 15 cms de espesor de 3000psi
6. Vigas soporte de chillers de 40x40x4,0 mts
7. Acero de refuerzo de 60000 psi
8. Malla electrosoldada de 15x15x5 mm

Especificaciones térmicas del agua fría:

Se producirá agua fría con las siguientes especificaciones:

- Para el proceso de producción de vidrio agua con temperaturas entre 9°C y 12°C.
- Para el acondicionamiento del cuarto de máquinas, agua con temperaturas entre 15°C y 18°C.
- Para el acondicionamiento del cuarto de máquinas humedad relativa entre 60% y 70%.

El desarrollo del diseño del proyecto tendrá una duración de 180 días calendario.

Documentación requerida por el cliente:

El cliente exige la presentación de la siguiente documentación:

- APU´s detallados de la ingeniería básica y la ingeniería de detalle.
- Informes técnicos cada 30 días sobre los avances de los entregables del proyecto.
- Planos finales y memorias de cálculo de cada uno de los componentes del proyecto.

### 8.5 WBS (Work Breakdown Structure)

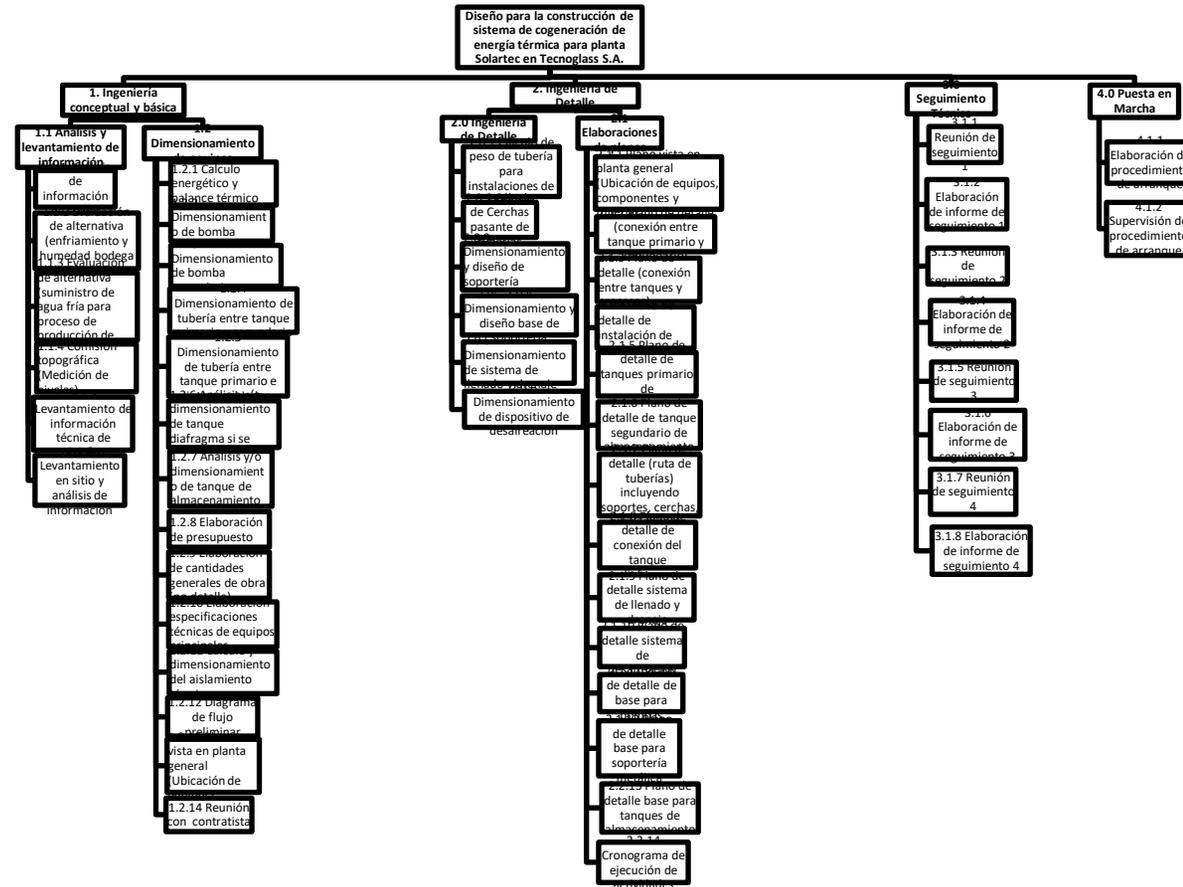


Gráfico 4 WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)

## 8.6 Diccionario de la WBS

DICcionario DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	1	<b>Código EDT:</b> 1
<b>Nombre de la actividad</b>	Ingeniería conceptual y básica		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tienen en cuenta todos los parámetros básicos necesarios para la correcta ejecución del proyecto, por ejemplo, dimensionamientos de los equipos, pesos, cargas, cálculos, diagramas, etc.		
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información		
<b>Salidas</b>	Planos preliminares, memorias de cálculo.		
<b>Puntos de control</b>	Semanalmente en reuniones		
<b>Responsable(s)</b>	Todo el equipo del proyecto		
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Subcontrataciones</b>			
Estimaciones de la actividad			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	19/08/19
DICcionario DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	2	<b>Código EDT:</b> 1.1
<b>Nombre de la actividad</b>	Análisis y levantamiento de la información.		
<b>Descripción</b>	En esta actividad el analista recopila datos e información de la situación actual del sistema, con el propósito de identificar problemas y oportunidades de mejora.		
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información		
<b>Salidas</b>	Planos preliminares, memorias de cálculo.		
<b>Puntos de control</b>	Semanalmente en las reuniones		
<b>Responsable(s)</b>			
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Subcontrataciones</b>			
Estimaciones de la actividad			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	19/08/19
DICcionario DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	3	<b>Código EDT:</b>	1.1.1
<b>Nombre de la actividad</b>	Análisis de información de chiller			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se recopila la información necesaria para hacer la selección del chiller dependiendo la demanda térmica del proceso y las especificaciones técnicas necesarias entregadas por el cliente			
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información			
<b>Salidas</b>	Dimensionamiento y selección del chiller			
<b>Puntos de control</b>	Reunión de diseño			
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Ingenieros de diseño			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	30 Horas	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	18/06/19	
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	4	<b>Código EDT:</b>	1.1.2
<b>Nombre de la actividad</b>	Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se evalúa la alternativa con la cual se enfriará el agua para el enfriamiento y se mantendrá la humedad en la bodega			
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información			
<b>Salidas</b>	Especificaciones técnicas de temperatura y humedad relativa			
<b>Puntos de control</b>	Reunión de diseño			
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Ingenieros de diseño			
<b>Recursos materiales</b>	computadores portátiles, útiles de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>	-			
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	36 Horas	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	18/06/19	
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	5	<b>Código EDT:</b>	1.1.3
<b>Nombre de la actividad</b>	Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se evalúa la alternativa con la cual se enfriará el agua para el proceso de producción de vidrio			
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Salidas</b>	Especificaciones técnicas del proceso de producción de vidrio		
<b>Puntos de control</b>	Reunión de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Ingenieros de diseño		
<b>Recursos materiales</b>	computadores portátiles, útiles de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	36 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	18/06/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	6	<b>Código EDT:</b> 1.1.4
<b>Nombre de la actividad</b>	Comisión topográfica (Medición de niveles)		
<b>Descripción</b>	Esta actividad es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno donde se va a instalar el proyecto, como levantamiento de planos (planimétricos y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás		
<b>Entradas</b>	levantamiento de información		
<b>Salidas</b>	Especificaciones técnicas del terreno		
<b>Puntos de control</b>	Reunión de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Residente civil		
<b>Recursos materiales</b>	computadores portátiles, útiles de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>	Contratistas topográficos		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	5 Días	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	21/06/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	7	<b>Código EDT:</b> 1.1.5
<b>Nombre de la actividad</b>	Levantamiento de información técnica de proceso		
<b>Descripción</b>	En esta actividad el cliente nos suministra la información técnica del proceso como lo es temperatura de salida y entrada de agua fría para la producción de vidrio		
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información		
<b>Salidas</b>	Especificaciones técnicas del proceso de producción de vidrio		
<b>Puntos de control</b>	Reunión con los interesados		
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Representante del cliente		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, útiles de oficina, EPP.		



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	24 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	18/06/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	8	<b>Código EDT:</b> 1.1.6
<b>Nombre de la actividad</b>	Levantamiento en sitio y análisis de información		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se obtiene la información necesaria para el diseño del proyecto, como lo son normatividades técnicas, planos, espacios para montaje del proyecto, especificaciones etc		
<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, levantamiento de información		
<b>Salidas</b>	Especificaciones técnicas necesarias.		
<b>Puntos de control</b>	Reunión con los interesados		
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Representante del cliente, ingenieros de diseño		
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	17/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	17/06/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	9	<b>Código EDT:</b> 1.2
<b>Nombre de la actividad</b>	Dimensionamiento de equipos		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se pueden hacer unos cálculos iniciales en los que se obtengan las dimensiones principales de los equipos de proceso. Como resultados fundamentales se deben indicar para cada equipo dimensiones tales como: Dimensiones principales: altura, longitud, anchura, diámetro, Volumen, Superficie en planta, Capacidad de trabajo, Caudal etc		
<b>Entradas</b>	Planos mecánicos civiles y eléctricos		
<b>Salidas</b>	Información técnica para elaboración de planos y diseños		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto, Ingenieros de diseño		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, software de diseño		



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	10 días	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	18/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	28/06/19

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	10	<b>Código EDT:</b> 1.2.1
<b>Nombre de la actividad</b>	Cálculo energético y balance térmico.		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza un balance térmico y el cálculo energético para saber que temperatura de ingresar al recinto para poder condicionarlo a la temperatura requerida por el cliente.		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas del proceso		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	12 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	28/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	28/06/19

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	11	<b>Código EDT:</b> 1.2.2
<b>Nombre de la actividad</b>	Dimensionamiento de bomba primaria		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y el caudal con que debe trabajar el equipo para poder dimensionar y seleccionar la bomba primaria		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas chiller		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 horas	<b>Costo estimado</b>	



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Fecha de inicio</b>	29/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	29/06/19
------------------------	----------	------------------------------	----------

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 12	<b>Código EDT:</b>	1.2.3
<b>Nombre de la actividad</b>	Dimensionamiento de bomba secundaria		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y el caudal con que debe trabajar el equipo para poder dimensionar y seleccionar la bomba secundaria		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas chiller		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	12 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	29/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	29/06/19

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 13	<b>Código EDT:</b>	1.2.4
<b>Nombre de la actividad</b>	Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y el caudal con que debe trabajar el equipo para poder dimensionar y seleccionar la tubería entre los dos tanques		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas de caudal y presión de agua		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	29/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	29/06/19

**DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)**

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 14	<b>Código EDT:</b>	1.2.5
<b>Nombre de la actividad</b>	Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y el caudal con que debe trabajar el equipo para poder dimensionar y seleccionar la tubería entre el tanque y el intercambiador.		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas de caudal y presión de agua		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>	-		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	30/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	30/06/19

**DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)**

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 15	<b>Código EDT:</b>	1.2.6
<b>Nombre de la actividad</b>	Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y área de almacenamiento del tanque para dimensionarlo.		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas del tanque diafragma		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	8 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	30/06/19	<b>Fecha de finalización</b>	30/06/19

**DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)**

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 16	<b>Código EDT:</b>	1.2.7
<b>Nombre de la actividad</b>	Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento		



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Descripción</b>	En esta actividad se tiene en cuenta las presiones y área de almacenamiento del tanque para dimensionarlo.		
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas del tanque de almacenamiento		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	6 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	01/07/19	<b>Fecha de finalización</b>	01/07/20
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	17	<b>Código EDT:</b> 1.2.8
<b>Nombre de la actividad</b>	Elaboración de presupuesto		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se elabora un presupuesto detallado teniendo en cuenta la selección de los equipos y materiales del proyecto		
<b>Entradas</b>	Información de equipos y materiales		
<b>Salidas</b>	Análisis de precios unitarios		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, software		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	32 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	02/07/19	<b>Fecha de finalización</b>	03/07/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	18	<b>Código EDT:</b> 1.2.9
<b>Nombre de la actividad</b>	Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se elabora un listado de cantidades generales de la obra sin ser detallado		
<b>Entradas</b>	Información de equipos y materiales		
<b>Salidas</b>	Tabla con cantidades de obra		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, software		
<b>Subcontrataciones</b>			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	10 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	02/07/19	<b>Fecha de finalización</b>	03/07/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 19	<b>Código EDT:</b>	1.2.10
<b>Nombre de la actividad</b>	Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se hace un informe técnico documentado de las especificaciones de los equipos principales para hacer el pedido de estos.		
<b>Entradas</b>	Información de equipos		
<b>Salidas</b>	Documento de especificaciones		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, software		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	04/07/19	<b>Fecha de finalización</b>	05/07/19

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 20	<b>Código EDT:</b>	1.2.11
<b>Nombre de la actividad</b>	Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico		
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza el cálculo del aislamiento térmico que debe tener la tubería y tanque de expansión teniendo en cuenta la perdida de temperatura por ambiente		
<b>Entradas</b>	Especificaciones térmicas		
<b>Salidas</b>	Memoria de calculo		
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Master		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	16 horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	04/07/19	<b>Fecha de finalización</b>	05/07/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 21	<b>Código EDT:</b> 1.2.12
<b>Nombre de la actividad</b>	Diagrama de flujo preliminar	
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza un diagrama de flujo del proceso de cogeneración	
<b>Entradas</b>	Especificaciones técnicas	
<b>Salidas</b>	Plano (Diagrama de flujo)	
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño	
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero Mecánico	
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño	
<b>Subcontrataciones</b>		
<b>Estimaciones de la actividad</b>		
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>
<b>Fecha de inicio</b>	04/07/19	<b>Fecha de finalización</b> 05/07/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>		
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 22	<b>Código EDT:</b> 1.2.13
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza un plano de vista general de las instalaciones con la ubicación de los equipos.	
<b>Entradas</b>	Ubicación de los equipos	
<b>Salidas</b>	Plano (Vista en planta)	
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño	
<b>Responsable(s)</b>	Dibujante	
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño	
<b>Subcontrataciones</b>		
<b>Estimaciones de la actividad</b>		
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>
<b>Fecha de inicio</b>	04/07/19	<b>Fecha de finalización</b> 05/07/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>		
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 23	<b>Código EDT:</b> 1.2.14
<b>Nombre de la actividad</b>	Reunión con contratista	
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza una reunión con el contratista asignado para el montaje de los equipos	
<b>Entradas</b>	Ubicaciones de equipos y equipos seleccionados	
<b>Salidas</b>	Acta de reunión	
<b>Puntos de control</b>	Reuniones de diseño	
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior	



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, Software de diseño		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	4 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	20/01/20	<b>Fecha de finalización</b>	21/01/20
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	24	<b>Código EDT:</b> 2
<b>Nombre de la actividad</b>	Ingeniería de detalle		
<b>Descripción</b>	<p>La ingeniería de detalle es el aspecto más importante del desarrollo de las ideas que al inicio del proyecto fueron concebidas como posibilidad y que en esta etapa pasan a ser algo más real.</p> <p>En esta fase quedan definidos todos y cada uno de los subsistemas, componentes o partes que forman el proyecto, desarrollados en una serie de documentos que deben ser suficientes para llevar el proyecto a la práctica.</p>		
<b>Entradas</b>	Insumos, software, habilidades, estrategias		
<b>Salidas</b>	Planos, memorias de cálculo, cantidades de obra		
<b>Puntos de control</b>	Semanalmente en las reuniones		
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones		
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Subcontrataciones</b>	Delineantes de ingeniería		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	15/08/19	<b>Fecha de finalización</b>	10/10/19

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	25	<b>Código EDT:</b> 2.1
<b>Nombre de la actividad</b>	Elaboración de planos		
<b>Descripción</b>	<p>Esto es absolutamente necesario porque, aunque durante el diseño se tienen en cuenta, la resolución de los cálculos y dibujos pueden modificar alguna de las consideraciones iniciales y también porque parte de la reglamentación no afecta directamente a los cálculos. En todo caso, deben consultarse las normas con el fin de incluir en los planos y demás documentos todas las condiciones que es obligatorio citar.</p>		



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Entradas</b>	Requerimientos de interesados, Insumos, software, habilidades, estrategias.		
<b>Salidas</b>	Planos de detalle, memorias de cálculo, cantidades de obra		
<b>Puntos de control</b>			
<b>Responsable(s)</b>	Director del proyecto e Ingenieros de aplicaciones		
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Subcontrataciones</b>	Dibujantes		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	15/08/19	<b>Fecha de finalización</b>	10/10/19

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	26	<b>Código EDT:</b>	2.1.1
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano vista general			
<b>Descripción</b>	Es el plano que contempla la ubicación general de cada uno de los componentes que harán parte del proyecto. Incluye áreas de vías, cuerpos de agua, con cotas y generalmente a escala.			
<b>Entradas</b>	Levantamiento en campo, comisión topográfica, software			
<b>Salidas</b>	Ubicación general de componentes, cálculo de cantidades			
<b>Puntos de control</b>				
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones			
<b>Recursos materiales</b>				
<b>Subcontrataciones</b>	Comisión topográfica			
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	5 días	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	15/08/19	<b>Fecha de finalización</b>	19/08/19	

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	27	<b>Código EDT:</b>	2.1.2
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)			
<b>Descripción</b>	Se evidencia las interconexiones entre los dos tanque mostrando el tipo de tubería y su diámetro, especificaciones técnicas de los tanques, capacidades, y sus procesos entre sí.			



PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO  
Universidad Simón Bolívar

<b>Entradas</b>	Levantamiento en campo, comisión topográfica, software		
<b>Salidas</b>	Ubicación general de componentes, cálculo de cantidades		
<b>Puntos de control</b>			
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones		
<b>Recursos materiales</b>	Computadoras, plotters, papelería		
<b>Subcontrataciones</b>	Delineantes de ingeniería		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	3 días	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	19/08/19	<b>Fecha de finalización</b>	21/08/19

**DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)**

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	28	<b>Código EDT:</b>	2.1.11
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano de detalle base para bombas			
<b>Descripción</b>	Plano donde se muestran el tipo de concreto a utilizar, acero de refuerzo y tipo de ganchos, diámetros, traslapos y resistencia a la compresión (f'c). También se puede identificar espesores de placa y cimientos perimetrales, solado de limpieza y tipo de relleno compactado siempre al mínimo 95% del proctor modificado.			
<b>Entradas</b>	Áreas establecidas previamente en campo, tipo de suelo, requerimientos y necesidades del cliente			
<b>Salidas</b>	Memorias de cálculo, planos			
<b>Puntos de control</b>	Seguimiento diario a las actividades planeadas			
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, útiles de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>	Dibujantes			
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	3 días	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	11/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	13/09/19	

**DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)**

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	29	<b>Código EDT:</b>	2.1.12
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano de detalle para soportería metálica			
<b>Descripción</b>	Plano donde se especifica tipo de perfiles a utilizar, con secciones de los mismos con tipo de anclaje y/o pernos adosados a los concretos existentes.			
<b>Entradas</b>	Pesos, secciones de los perfiles, dimensiones			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Salidas</b>	Plano de detalle soportería, memorias de cálculo por estimación de cantidades.		
<b>Puntos de control</b>	Diario seguimiento		
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones		
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, útiles de oficina.		
<b>Subcontrataciones</b>	Dibujantes		
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	4 días	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	13/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	16/09/19

DICcionario DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)				
<b>Información general de la actividad</b>		30	<b>Código EDT:</b>	2.1.13
<b>Nombre de la actividad</b>	Plano de detalle para base tanques de almacenamiento			
<b>Descripción</b>	Plano donde se muestran el tipo de concreto a utilizar, acero de refuerzo y tipo de ganchos, diámetros, traslapos y resistencia a la compresión (f'c). También se puede identificar espesores de placa y cimientos perimetrales, solado de limpieza y tipo de relleno compactado siempre al mínimo 95% del proctor modificado.			
<b>Entradas</b>	Áreas establecidas previamente en campo, tipo de suelo, requerimientos y necesidades del cliente			
<b>Salidas</b>	Memorias de cálculo, planos			
<b>Puntos de control</b>	Seguimiento diario a las actividades planeadas			
<b>Responsable(s)</b>	Ingenieros de aplicaciones			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles, útiles de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>	Dibujantes			
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	3 días	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	16/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	18/09/19	

DICcionario DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	31	<b>Código EDT:</b>	2.1.14
<b>Nombre de la actividad</b>	:	Cronograma de ejecución de actividades		
<b>Descripción</b>	Programación ejecutada en Project para la planeación, seguimiento y control de cada una de las actividades que conforman el proyecto.			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Entradas</b>	Fechas acordes a las necesidades del cliente, estimación en tiempo de la llegada de los equipos.		
<b>Salidas</b>	Tiempos definitivos para la correcta ejecución, asignación de recurso humano		
<b>Puntos de control</b>	Semanalmente		
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero de aplicaciones		
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>	11 días	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	18/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	20/09/19

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	32	<b>Código EDT:</b>	2.0.1
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Cálculo de peso de tubería para instalaciones de soportes</b>			
<b>Descripción</b>	Apoyados en datos matemáticos se realiza esta actividad que consiste en calcular los pesos multiplicando el peso específico del material por metro lineal			
<b>Entradas</b>	Peso específico de los materiales			
<b>Salidas</b>	Cálculo de peso			
<b>Puntos de control</b>				
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero civil o mecánico			
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>	11/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	16/09/19	

<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	33	<b>Código EDT:</b>	2.0.2
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Calculo de cerchas pasantes tubería</b>			
<b>Descripción</b>	Apoyados en datos matemáticos se realiza esta actividad que consiste en calcular los pesos multiplicando el peso específico del material por metro lineal			
<b>Entradas</b>	Peso específico de los materiales			
<b>Salidas</b>	Cálculo de peso			
<b>Puntos de control</b>				
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero civil o mecánico			

<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	16/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	20/09/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 34	<b>Código EDT:</b>	2.0.3
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Dimensionamiento y diseño de soportería metálica</b>		
<b>Descripción</b>	Apoyados en datos matemáticos se realiza esta actividad que consiste en calcular los pesos multiplicando el peso específico del material por metro lineal		
<b>Entradas</b>	Peso específico de los materiales		
<b>Salidas</b>	Cálculo de peso		
<b>Puntos de control</b>			
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero civil o mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	20/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	26/09/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b> : 35	<b>Código EDT:</b>	2.0.4
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Dimensionamiento y diseño base soportería metálica</b>		
<b>Descripción</b>	Apoyados en datos matemáticos se realiza esta actividad que consiste en calcular los pesos multiplicando el peso específico del material por metro lineal		
<b>Entradas</b>	Peso específico de los materiales		
<b>Salidas</b>	Cálculo de peso		
<b>Puntos de control</b>			
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero civil o mecánico		
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina		
<b>Subcontrataciones</b>			
<b>Estimaciones de la actividad</b>			
<b>Duración</b>		<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	26/09/19	<b>Fecha de finalización</b>	30/09/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	36	<b>Código EDT:</b>	3.1.1 3.1.3 3.1.5 3.1.7
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Reunión de seguimiento 1, 2, 3, 4</b>			
<b>Descripción</b>	Realizar reuniones de seguimiento quincenal con el fin de establecer compromisos y responsabilidades.			
<b>Entradas</b>	Informes			
<b>Salidas</b>	Actas, compromisos			
<b>Puntos de control</b>	quincenal			
<b>Responsable(s)</b>	Director de proyecto, stakeholders, ingenieros de diseño			
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>			<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	10/10/19 23/10/19 05/11/19 20/11/19		<b>Fecha de finalización</b>	10/10/19 23/10/19 05/11/19 20/11/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	37	<b>Código EDT:</b>	3.1.2 3.1.4 3.1.6 3.1.8
<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Elaboración de Informe de seguimiento 1, 2, 3, 4</b>			
<b>Descripción</b>	Realizar los informes correspondientes donde se muestren indicadores, planes de acción, cumplimiento de cronograma			
<b>Entradas</b>	Informes, notas de reunión			
<b>Salidas</b>	Actas, compromisos, deberes y responsabilidades			
<b>Puntos de control</b>	quincenal			
<b>Responsable(s)</b>	Director de proyecto, stakeholders, ingenieros de diseño			
<b>Recursos materiales</b>	Software, y equipos de oficina			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>			<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>	10/10/19 23/11/19 06/11/19 20/11/19		<b>Fecha de finalización</b>	23/10/19 05/11/19 20/11/19 06/12/19
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No :</b>	38	<b>Código EDT:</b>	4.0

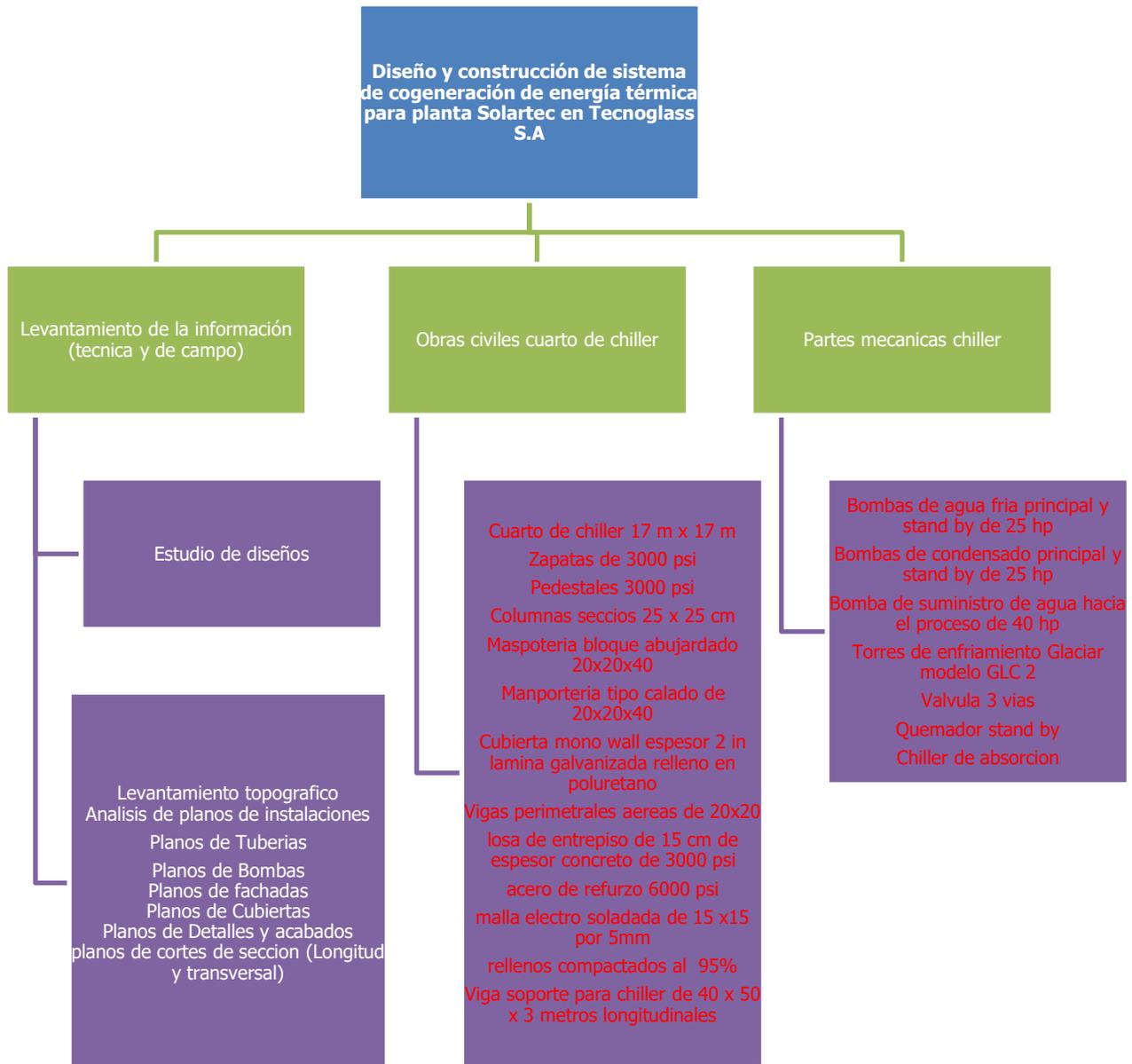
<b>Nombre de la actividad</b>	Puesta en Marcha			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realizan pruebas de la puesta en marcha del proyecto de cogeneración			
<b>Entradas</b>	Equipos de cogeneración			
<b>Salidas</b>	Documentos de puesta en marcha			
<b>Puntos de control</b>	Reunión de puesta en marcha			
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	24 Horas	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>		<b>Fecha de finalización</b>		
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	39	<b>Código EDT:</b>	4.1.1
	:			
<b>Nombre de la actividad</b>	Elaboración de procedimiento de arranque			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza un procedimiento de arranque del proyecto			
<b>Entradas</b>	Equipos de cogeneración			
<b>Salidas</b>	Documento (Procedimiento)			
<b>Puntos de control</b>	Reuniones cierre de proyecto			
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles			
<b>Subcontrataciones</b>				
<b>Estimaciones de la actividad</b>				
<b>Duración</b>	36 Horas	<b>Costo estimado</b>		
<b>Fecha de inicio</b>		<b>Fecha de finalización</b>		
<b>DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)</b>				
<b>Información general de la actividad</b>	<b>No</b>	40	<b>Código EDT:</b>	4.1.2
	:			
<b>Nombre de la actividad</b>	Supervisión de procedimiento de arranque			
<b>Descripción</b>	En esta actividad se realiza una supervisión y seguimiento del arranque del proyecto de cogeneración			
<b>Entradas</b>				
<b>Salidas</b>	Documento de arranque			
<b>Puntos de control</b>	Reuniones cierre de proyecto			
<b>Responsable(s)</b>	Ingeniero senior			
<b>Recursos materiales</b>	Computadores portátiles			



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
**Universidad Simón Bolívar**

<b>Subcontrataciones</b>		<b>Estimaciones de la actividad</b>	
<b>Duración</b>	16 Horas	<b>Costo estimado</b>	
<b>Fecha de inicio</b>		<b>Fecha de finalización</b>	

8.7 PBS (Product Breakdown Structure)



## 9 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

### 8.7 Plan de gestión del cronograma

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Coha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

#### 8.7.1 Metodología plan de gestión de cronograma

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de cronograma del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto incluya los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto. Se establecen los criterios y las actividades para desarrollar y controlar la variable temporal del proyecto.

El equipo de dirección del proyecto selecciona un método de planificación, tal como la ruta crítica o un enfoque ágil. Luego, los datos específicos del proyecto, como las actividades, fechas planificadas, duraciones, recursos, dependencias y restricciones, se ingresan a una herramienta de planificación para crear un modelo de programación para el proyecto. El resultado es un cronograma del proyecto. Los procesos de Gestión de cronograma del Proyecto son:

#### 8.7.2 Planificar la Gestión del Cronograma

Se establece las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. El nivel de exactitud especifica el rango aceptable utilizado para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y puede contemplar una cantidad para contingencias.

#### 8.7.3 Definir las Actividades

Se identifica y documenta las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto. Se descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. Generando una lista de actividades. La descomposición es una técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables. Las actividades representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo.

#### 8.7.4 Secuenciar las Actividades

Se identifica y documenta las relaciones entre las actividades del proyecto, la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. Cada actividad, a excepción de la primera y la última, se debería conectar con al menos una actividad predecesora y con al menos una actividad sucesora, con una adecuada relación lógica. Se deberían diseñar las relaciones lógicas de manera que se genere un cronograma del proyecto realista.

### **8.7.5 Estimar la Duración de las Actividades**

Se realiza una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. Establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades. utiliza información del alcance del trabajo, los tipos de recursos o niveles de habilidad necesarios, las cantidades estimadas de recursos y sus calendarios de utilización. Otros factores que pueden influir en las estimaciones de la duración incluyen restricciones impuestas a la duración, esfuerzo involucrado, o tipo de recursos

### **8.7.6 Desarrollar el Cronograma**

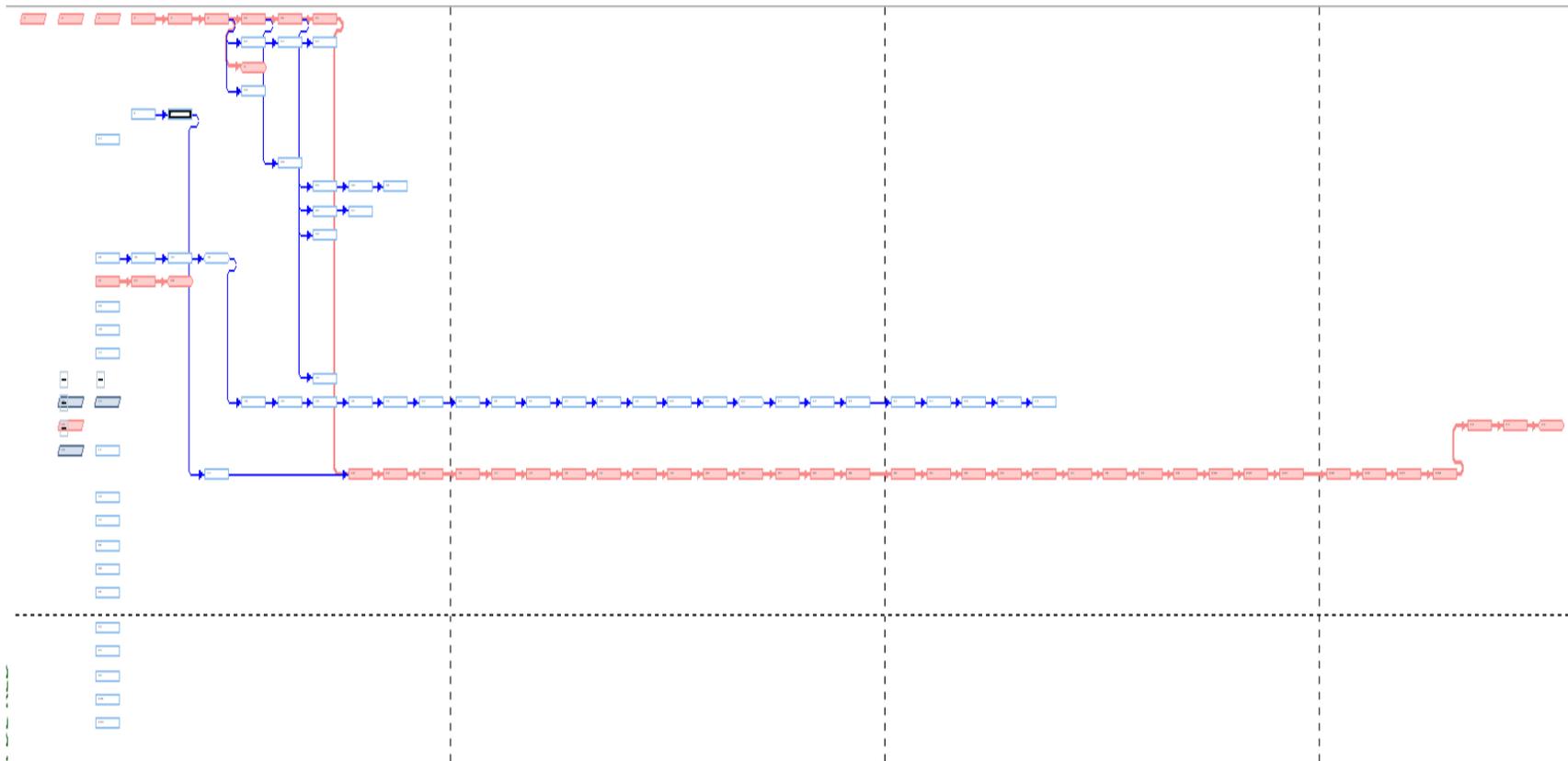
Se analiza secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto. La estimación análoga es una técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. La estimación análoga utiliza parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad.

### **8.7.7 Controlar el Cronograma**

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma. la línea base del cronograma es mantenida a lo largo del proyecto. La actualización del modelo de programación requiere conocer el desempeño real a la fecha. Cualquier cambio con respecto a la línea base del cronograma sólo se puede aprobar a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto,
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma,
- Reconsiderar las reservas de cronograma necesarias,
- Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado, y Gestionar los cambios reales conforme suceden.

### 8.8 Diagrama de Red



### 8.9 Cronograma resumido (MS Project - Tareas resumen)

<b>•Diseño para la construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.</b>	<b>210 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>jue 6/02/20</b>
<b>1. Ingeniería conceptual y básica</b>	<b>36 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 26/07/19</b>
•1.1 Análisis y levantamiento de información	<b>36 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 26/07/19</b>
•1.1.1 Análisis de información de chiller	5 días	lun 17/06/19	vie 21/06/19
Analisis informacion conceptual	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Analisis informacion basica	3 días	mié 19/06/19	vie 21/06/19
•1.1.2 Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	5 días	vie 21/06/19	jue 27/06/19
•1.1.3 Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	4 días	jue 27/06/19	mar 2/07/19
Reunion de seguimiento 1	0 días	mar 2/07/19	mar 2/07/19
Elaboracion de informe de seguimiento 1	11 días	lun 15/07/19	vie 26/07/19
•1.1.5 Levantamiento de información técnica de proceso	8 días	mar 2/07/19	jue 11/07/19
Consecucion de informacion primaria	3 días	mar 2/07/19	vie 5/07/19
Consecucion de lecciones aprendidas de otros procesos	3 días	vie 5/07/19	mar 9/07/19
Comparativos con proyectos similares	2 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19
•1.1.6 Levantamiento en sitio y análisis de información	3 días	jue 11/07/19	lun 15/07/19
•1.1.4 Comisión topográfica (Medición de niveles)	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19
•1.2 Dimensionamiento de equipos	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
•1.2.1 Calculo energético y balance térmico	2 días	jue 11/07/19	vie 12/07/19
•1.2.2 Dimensionamiento de bomba primaria	2 días	lun 15/07/19	mar 16/07/19
•1.2.3 Dimensionamiento de bomba secundaria	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19
•1.2.4 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario	3 días	jue 18/07/19	lun 22/07/19

•1.2.5 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19
•1.2.6 Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19
•1.2.7 Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento	6 días	jue 11/07/19	mié 17/07/19
•1.2.8 Elaboración de presupuesto	8 días	lun 17/06/19	mar 25/06/19
Elaboracion de presupuesto Civil	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19
Elaboracion de presupuesto Mecanico	3 días	mié 19/06/19	sáb 22/06/19
Reunion de seguimiento 2	0 días	sáb 22/06/19	sáb 22/06/19
Elaboracion de informe de seguimiento 2	11 días	lun 17/06/19	vie 28/06/19
•1.2.9 Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19
•1.2.10 Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales	8 días	mar 25/06/19	jue 4/07/19
•1.2.11 Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	7 días	jue 4/07/19	jue 11/07/19
•1.2.12 Diagrama de flujo preliminar	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19
•1.2.13 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	2 días	jue 18/07/19	sáb 20/07/19
•1.2.14 Reunión con contratista	0 días	jue 11/07/19	jue 11/07/19
<b>2. Ingeniería de Detalle</b>	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>
•2.1 Elaboraciones de planos	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>
•2.1.1 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos, componentes y tubería)	3 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19
•2.1.2 Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)	2 días	lun 22/07/19	mar 23/07/19
•2.1.3 Plano de detalle (conexión entre tanques y procesos)	3 días	mar 23/07/19	vie 26/07/19
•2.1.4 Plano de detalle de instalación de bombas	3 días	vie 26/07/19	mar 30/07/19
•2.1.5 Plano de detalle de tanques primario de almacenamiento	2 días	mar 30/07/19	jue 1/08/19
•2.1.6 Plano de detalle de tanque secundario de almacenamiento	3 días	jue 1/08/19	lun 5/08/19
•2.1.7 Plano de detalle (ruta de tuberías) incluyendo soportes, cerchas, aislamiento	3 días	lun 5/08/19	jue 8/08/19

•2.1.8 Plano de detalle de conexión del tanque diafragma	3 días	jue 8/08/19	lun 12/08/19
•2.1.9 Plano de detalle sistema de llenado y drenaje	3 días	lun 12/08/19	mié 14/08/19
•2.1.10 Plano de detalle sistema de desaireación	3 días	mié 14/08/19	sáb 17/08/19
•2.1.11 Plano de detalle de base para bombas	3 días	lun 19/08/19	mié 21/08/19
•2.1.12 Plano de detalle base para soportería metálica	3 días	mié 21/08/19	sáb 24/08/19
•2.2.13 Plano de detalle base para tanques de almacenamiento	3 días	sáb 24/08/19	mié 28/08/19
•2.2.14 Cronograma de ejecución de actividades	3 días	mié 28/08/19	sáb 31/08/19
Reunion de seguimiento 3	0 días	sáb 31/08/19	sáb 31/08/19
Elaboracion de informe de seguimiento 3	11 días	sáb 31/08/19	jue 12/09/19
•2.0 Ingeniería de Detalle	15 días	jue 12/09/19	lun 30/09/19
•2.0.1 Cálculo de peso de tubería para instalaciones de soportes	3 días	lun 30/09/19	jue 3/10/19
•2.0.2 Cálculo de Cerchas pasante de tuberías	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19
•2.0.3 Dimensionamiento y diseño de soportería metálica	3 días	lun 14/10/19	jue 17/10/19
•2.0.4 Dimensionamiento y diseño base de soportería	3 días	sáb 26/10/19	mié 30/10/19
•2.0.5 Dimensionamiento de sistema de llenado y drenaje	3 días	mar 5/11/19	jue 7/11/19
•2.0.6 Dimensionamiento de dispositivo de desaireación	3 días	mar 12/11/19	vie 15/11/19
<b>3.0 Puesta en Marcha</b>	<b>7 días</b>	<b>mié 29/01/20</b>	<b>jue 6/02/20</b>
•3.1.1 Elaboración de procedimiento de arranque	5 días	mié 29/01/20	mar 4/02/20
•3.1.2 Supervisión de procedimiento de arranque	2 días	mar 4/02/20	jue 6/02/20
Fin del proyecto	0 días	jue 6/02/20	jue 6/02/20
<b>4.0 Construcción del cuarto de Chillers</b>	<b>203 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>mié 29/01/20</b>
<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Estudio de suelos	7 días	vie 21/06/19	sáb 29/06/19

Localización y replanteo	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19
Descapote y limpieza h= 30 cm	8 días	mar 23/07/19	jue 1/08/19
Relleno compactado utilizando material seleccionado	10 días	jue 1/08/19	mar 13/08/19
Adecuación de vías en material sub-base	8 días	mar 13/08/19	mié 21/08/19
<b>Zapatas (1500x1500mm)</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Solado f'c: 14 Mpa	4 días	mié 21/08/19	lun 26/08/19
Excavación (Se realiza con excavación mecánica) (Incluye disposición de escombros)	8 días	lun 26/08/19	mié 4/09/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 4/09/19	jue 5/09/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 6/09/19	jue 12/09/19
<b>Pedestales</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Lleno: Incluye factor del 20% de compactación	5 días	jue 12/09/19	mié 18/09/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 18/09/19	vie 20/09/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 20/09/19	vie 27/09/19
<b>Vigas de Fundación</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Excavación (Se realiza con excavación manual) (Incluye disposición de escombros)	7 días	vie 27/09/19	vie 4/10/19
Solado f'c: 14 Mpa	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 9/10/19	jue 10/10/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	4 días	jue 10/10/19	mar 15/10/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mar 15/10/19	jue 17/10/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	5 días	jue 17/10/19	mié 23/10/19
<b>Losa de Contrapiso</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Concreto f'c: 21 Mpa	3 días	mié 23/10/19	sáb 26/10/19
Acero de refuerzo, malla electrosoldada XX-378, fy: 485 Mpa	5 días	sáb 26/10/19	jue 31/10/19

<b>Columnas HEA 450</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	8 días	vie 1/11/19	sáb 9/11/19
Placas Base	1 día	lun 11/11/19	lun 11/11/19
<b>Vigas IPE 400</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	4 días	lun 11/11/19	vie 15/11/19
Conexiones en vigas	1 día	vie 15/11/19	sáb 16/11/19
<b>Mampostería</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Bloque estructural R13 2P terminal doble 140x190x390 f'cu: 10MPa	23 días	sáb 16/11/19	jue 12/12/19
<b>Cercha de cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	15 días	jue 12/12/19	lun 30/12/19
<b>Cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Correas perfil C- UPE 160	8 días	lun 30/12/19	mar 7/01/20
Suministro e instalacion Teja lámina Calibre 22 pintada	1 día	mar 7/01/20	mié 8/01/20
<b>Bordillo</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 8/01/20	vie 10/01/20
Pañete en paredes	8 días	vie 10/01/20	lun 20/01/20
Suministro e instalacion Puerta aluminio (2200 x 1000)	4 días	lun 20/01/20	jue 23/01/20
Suministro y aplicación Pintura para exteriores	5 días	vie 24/01/20	mié 29/01/20

### 8.10 Diagrama de programación de actividades y Balanceado (MS Project detallado)

<b>•Diseño para la construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.</b>	<b>210 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>jue 6/02/20</b>
<b>1. Ingeniería conceptual y básica</b>	<b>36 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 26/07/19</b>
•1.1 Análisis y levantamiento de información	<b>36 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 26/07/19</b>

•1.1.1 Análisis de información de chiller	5 días	lun 17/06/19	vie 21/06/19
Analisis informacion conceptual	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Analisis informacion basica	3 días	mié 19/06/19	vie 21/06/19
•1.1.2 Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	5 días	vie 21/06/19	jue 27/06/19
•1.1.3 Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	4 días	jue 27/06/19	mar 2/07/19
Reunion de seguimiento 1	0 días	mar 2/07/19	mar 2/07/19
Elaboracion de informe de seguimiento 1	11 días	lun 15/07/19	vie 26/07/19
•1.1.5 Levantamiento de información técnica de proceso	8 días	mar 2/07/19	jue 11/07/19
Consecucion de informacion primaria	3 días	mar 2/07/19	vie 5/07/19
Consecucion de lecciones aprendidas de otros procesos	3 días	vie 5/07/19	mar 9/07/19
Comparativos con proyectos similares	2 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19
•1.1.6 Levantamiento en sitio y análisis de información	3 días	jue 11/07/19	lun 15/07/19
•1.1.4 Comisión topográfica (Medición de niveles)	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19
•1.2 Dimensionamiento de equipos	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
•1.2.1 Calculo energético y balance térmico	2 días	jue 11/07/19	vie 12/07/19
•1.2.2 Dimensionamiento de bomba primaria	2 días	lun 15/07/19	mar 16/07/19
•1.2.3 Dimensionamiento de bomba secundaria	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19
•1.2.4 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario	3 días	jue 18/07/19	lun 22/07/19
•1.2.5 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19
•1.2.6 Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19
•1.2.7 Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento	6 días	jue 11/07/19	mié 17/07/19
•1.2.8 Elaboración de presupuesto	8 días	lun 17/06/19	mar 25/06/19
Elaboracion de presupuesto Civil	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19

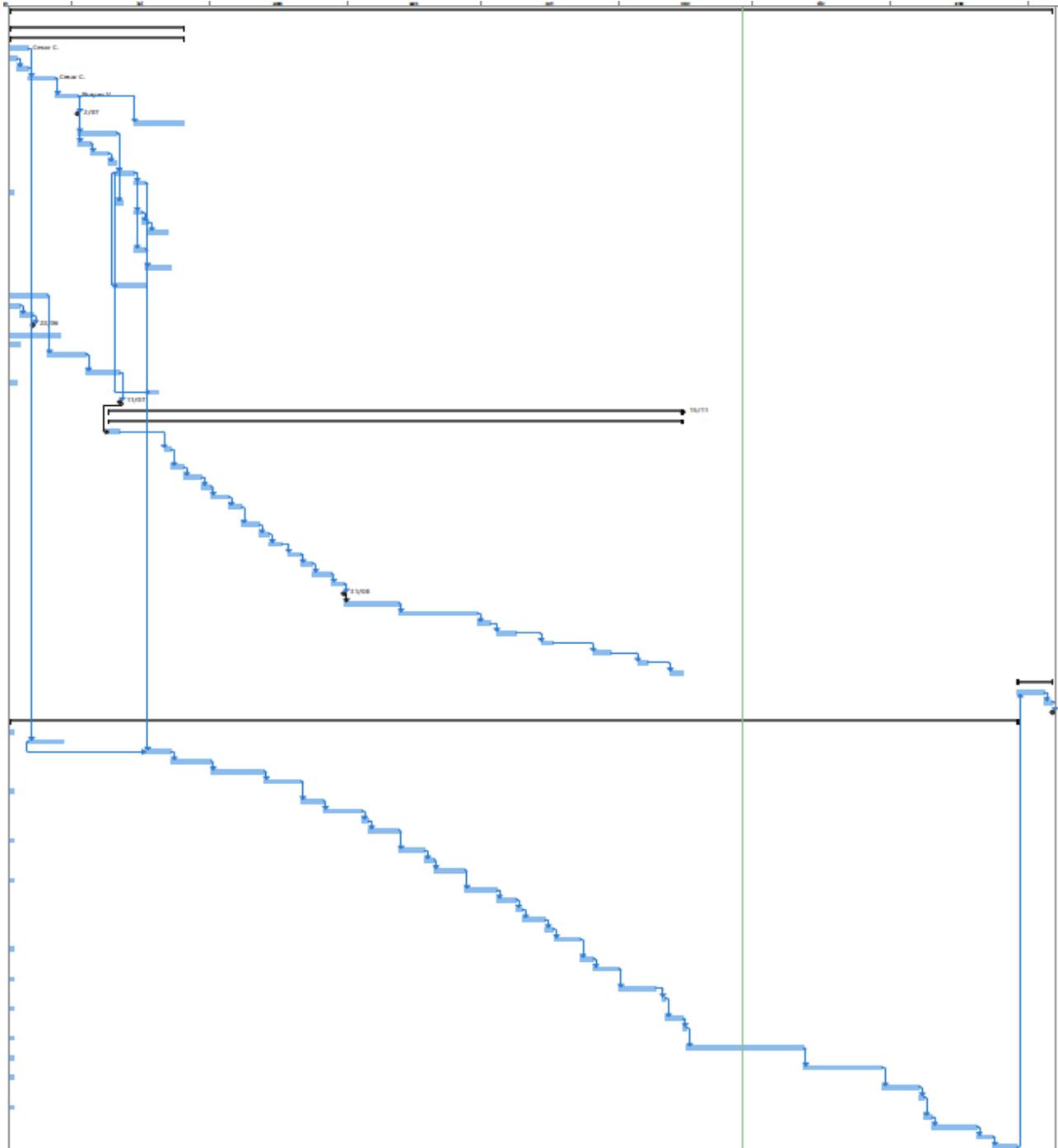
Elaboracion de presupuesto Mecanico	3 días	mié 19/06/19	sáb 22/06/19
Reunion de seguimiento 2	0 días	sáb 22/06/19	sáb 22/06/19
Elaboracion de informe de seguimiento 2	11 días	lun 17/06/19	vie 28/06/19
•1.2.9 Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19
•1.2.10 Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales	8 días	mar 25/06/19	jue 4/07/19
•1.2.11 Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	7 días	jue 4/07/19	jue 11/07/19
•1.2.12 Diagrama de flujo preliminar	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19
•1.2.13 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	2 días	jue 18/07/19	sáb 20/07/19
•1.2.14 Reunión con contratista	0 días	jue 11/07/19	jue 11/07/19
<b>2. Ingeniería de Detalle</b>	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>
•2.1 Elaboraciones de planos	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>
•2.1.1 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos, componentes y tubería)	3 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19
•2.1.2 Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)	2 días	lun 22/07/19	mar 23/07/19
•2.1.3 Plano de detalle (conexión entre tanques y procesos)	3 días	mar 23/07/19	vie 26/07/19
•2.1.4 Plano de detalle de instalación de bombas	3 días	vie 26/07/19	mar 30/07/19
•2.1.5 Plano de detalle de tanques primario de almacenamiento	2 días	mar 30/07/19	jue 1/08/19
•2.1.6 Plano de detalle de tanque secundario de almacenamiento	3 días	jue 1/08/19	lun 5/08/19
•2.1.7 Plano de detalle (ruta de tuberías) incluyendo soportes, cerchas, aislamiento	3 días	lun 5/08/19	jue 8/08/19
•2.1.8 Plano de detalle de conexión del tanque diafragma	3 días	jue 8/08/19	lun 12/08/19
•2.1.9 Plano de detalle sistema de llenado y drenaje	3 días	lun 12/08/19	mié 14/08/19
•2.1.10 Plano de detalle sistema de desaireación	3 días	mié 14/08/19	sáb 17/08/19
•2.1.11 Plano de detalle de base para bombas	3 días	lun 19/08/19	mié 21/08/19
•2.1.12 Plano de detalle base para soportería metálica	3 días	mié 21/08/19	sáb 24/08/19

•2.2.13 Plano de detalle base para tanques de almacenamiento	3 días	sáb 24/08/19	mié 28/08/19
•2.2.14 Cronograma de ejecución de actividades	3 días	mié 28/08/19	sáb 31/08/19
Reunion de seguimiento 3	0 días	sáb 31/08/19	sáb 31/08/19
Elaboracion de informe de seguimiento 3	11 días	sáb 31/08/19	jue 12/09/19
•2.0 Ingeniería de Detalle	15 días	jue 12/09/19	lun 30/09/19
•2.0.1 Cálculo de peso de tubería para instalaciones de soportes	3 días	lun 30/09/19	jue 3/10/19
•2.0.2 Cálculo de Cerchas pasante de tuberías	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19
•2.0.3 Dimensionamiento y diseño de soportería metálica	3 días	lun 14/10/19	jue 17/10/19
•2.0.4 Dimensionamiento y diseño base de soportería	3 días	sáb 26/10/19	mié 30/10/19
•2.0.5 Dimensionamiento de sistema de llenado y drenaje	3 días	mar 5/11/19	jue 7/11/19
•2.0.6 Dimensionamiento de dispositivo de desaireación	3 días	mar 12/11/19	vie 15/11/19
<b>3.0 Puesta en Marcha</b>	<b>7 días</b>	<b>mié 29/01/20</b>	<b>jue 6/02/20</b>
•3.1.1 Elaboración de procedimiento de arranque	5 días	mié 29/01/20	mar 4/02/20
•3.1.2 Supervisión de procedimiento de arranque	2 días	mar 4/02/20	jue 6/02/20
Fin del proyecto	0 días	jue 6/02/20	jue 6/02/20
<b>4.0 Construcción del cuarto de Chillers</b>	<b>203 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>mié 29/01/20</b>
<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Estudio de suelos	7 días	vie 21/06/19	sáb 29/06/19
Localización y replanteo	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19
Descapote y limpieza h= 30 cm	8 días	mar 23/07/19	jue 1/08/19
Relleno compactado utilizando material seleccionado	10 días	jue 1/08/19	mar 13/08/19
Adecuacion de vias en material sub-base	8 días	mar 13/08/19	mié 21/08/19
<b>Zapatas (1500x1500mm)</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19

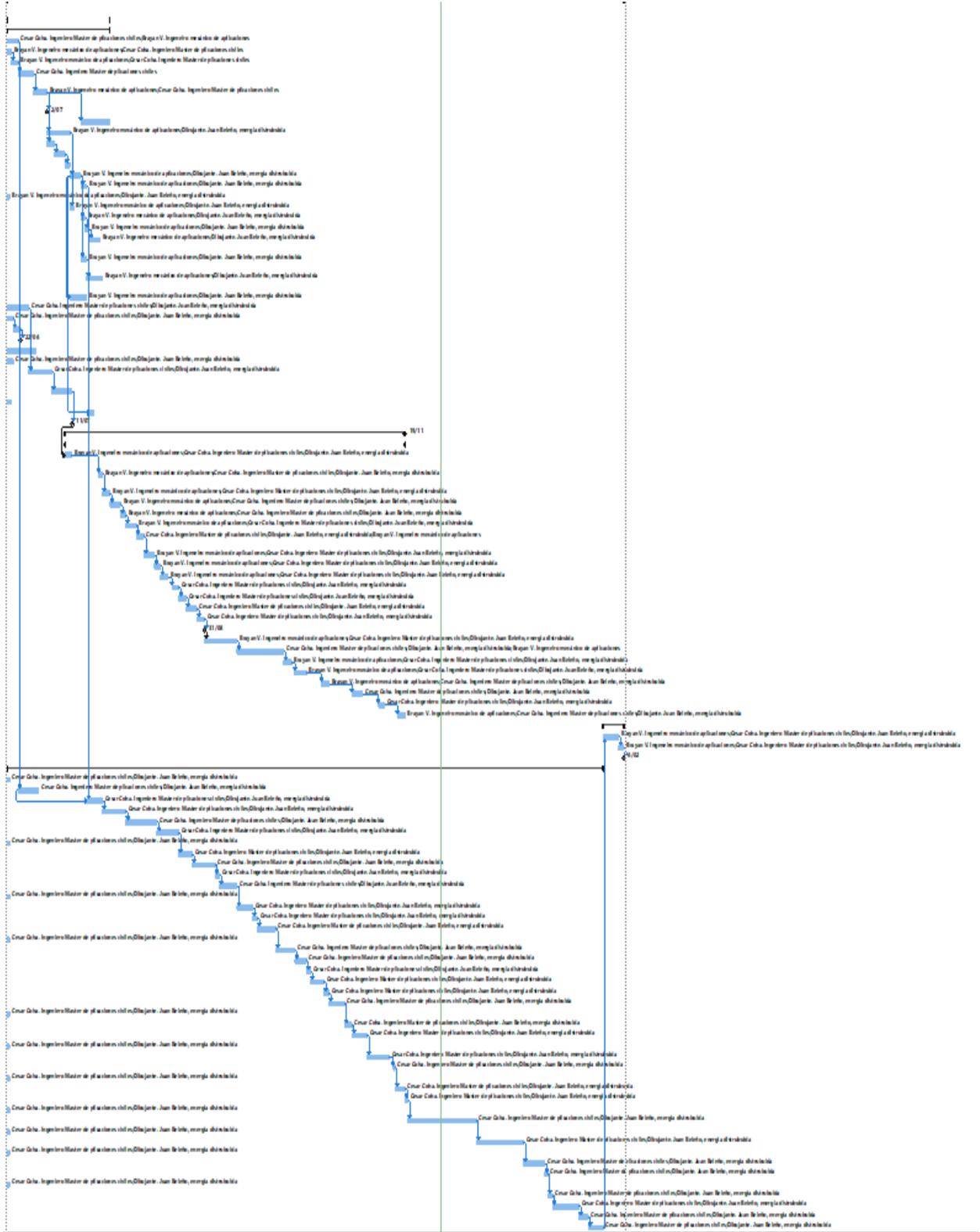
Solado f'c: 14 Mpa	4 días	mié 21/08/19	lun 26/08/19
Excavación (Se realiza con excavación mecánica) (Incluye disposición de escombros)	8 días	lun 26/08/19	mié 4/09/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 4/09/19	jue 5/09/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 6/09/19	jue 12/09/19
<b>Pedestales</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Lleno: Incluye factor del 20% de compactación	5 días	jue 12/09/19	mié 18/09/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 18/09/19	vie 20/09/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 20/09/19	vie 27/09/19
<b>Vigas de Fundación</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Excavación (Se realiza con excavación manual) (Incluye disposición de escombros)	7 días	vie 27/09/19	vie 4/10/19
Solado f'c: 14 Mpa	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 9/10/19	jue 10/10/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	4 días	jue 10/10/19	mar 15/10/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mar 15/10/19	jue 17/10/19
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	5 días	jue 17/10/19	mié 23/10/19
<b>Losa de Contrapiso</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Concreto f'c: 21 Mpa	3 días	mié 23/10/19	sáb 26/10/19
Acero de refuerzo, malla electrosoldada XX-378, fy: 485 Mpa	5 días	sáb 26/10/19	jue 31/10/19
<b>Columnas HEA 450</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	8 días	vie 1/11/19	sáb 9/11/19
Placas Base	1 día	lun 11/11/19	lun 11/11/19
<b>Vigas IPE 400</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	4 días	lun 11/11/19	vie 15/11/19

Conexiones en vigas	1 día	vie 15/11/19	sáb 16/11/19
<b>Mampostería</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Bloque estructural R13 2P terminal doble 140x190x390 f'cu: 10MPa	23 días	sáb 16/11/19	jue 12/12/19
<b>Cercha de cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Perfiles	15 días	jue 12/12/19	lun 30/12/19
<b>Cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Correas perfil C- UPE 160	8 días	lun 30/12/19	mar 7/01/20
Suministro e instalacion Teja lámina Calibre 22 pintada	1 día	mar 7/01/20	mié 8/01/20
<b>Bordillo</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 8/01/20	vie 10/01/20
Pañete en paredes	8 días	vie 10/01/20	lun 20/01/20
Suministro e instalacion Puerta aluminio (2200 x 1000)	4 días	lun 20/01/20	jue 23/01/20
Suministro y aplicación Pintura para exteriores	5 días	vie 24/01/20	mié 29/01/20

### 8.4 Diagrama de Gantt resumido



### 8.5 Diagrama de Gantt resumido (Con asignación de recursos)



## 9 GESTIÓN DE COSTOS

### 9.1 Plan de gestión de costos

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Coha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

### 8.2 Metodología de Plan de gestión de costos

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de costos del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

#### 8.2.1 Planificar la Gestión de los Costos

En esta sección se definen cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. El equipo del proyecto proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo. Por medio de juicio de expertos, análisis de datos y reuniones. Alimentado así plan de gestión de costos del proyecto.

#### 8.2.2 Estimar los Costos

En esta sección desarrolla una aproximación de los recursos monetarios necesarios para Completar el trabajo del proyecto. El equipo del proyecto determina los recursos monetarios requeridos para el proyecto. Por medio de juicio de expertos, Estimaciones ascendentes, Análisis de datos y Análisis de reserva.

#### 8.2.3 Determinar el Presupuesto

Esta sección consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada. El equipo del proyecto determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Por medio de juicio de expertos, costos agregados, análisis de reserva y financiamiento.

#### 8.2.4 Controlar los Costos

Esta sección se define como monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos. El equipo del proyecto línea base de costos es mantenida a lo largo del proyecto, por medio de juicio de expertos y análisis de datos tales como: análisis del valor ganado, análisis de variación y análisis de reserva.

### 8.3 Elaboración del Presupuesto del Proyecto

#### 8.3.1 Estimaciones del proyecto

##### **PRESUPUESTO DEL PROYECTO:**

<b>CONCEPTO</b>		<b>MONTO (\$ COP)</b>
<b>1. PERSONAL</b>	Ingenieros máster y senior mecánico y civil; dibujante.	\$ 23.524.942
<b>2. MATERIALES</b>	Papelera, cartuchos, tintas, software de diseño.	\$ 4.000.000
<b>3. Obra civil</b>	Construcción cuarto de chiller	\$ 516.856.567
<b>4. MAQUINAS</b>	Plotter, impresoras, computadores	\$ 3.700.000
<b>5. OTROS COSTOS</b>	Refrigerio, Transportes, Otros.	\$ 1.500.000
<b>TOTAL LINEA BASE</b>		<b>\$ 549.581.509</b>
<b>6. RESERVA DE CONTINGENCIA</b>	10%	\$54.958.150
<b>7. RESERVA DE GESTIÓN</b>	10%	\$54.958.150
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 659.497.810</b>



**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**  
Universidad Simón Bolívar

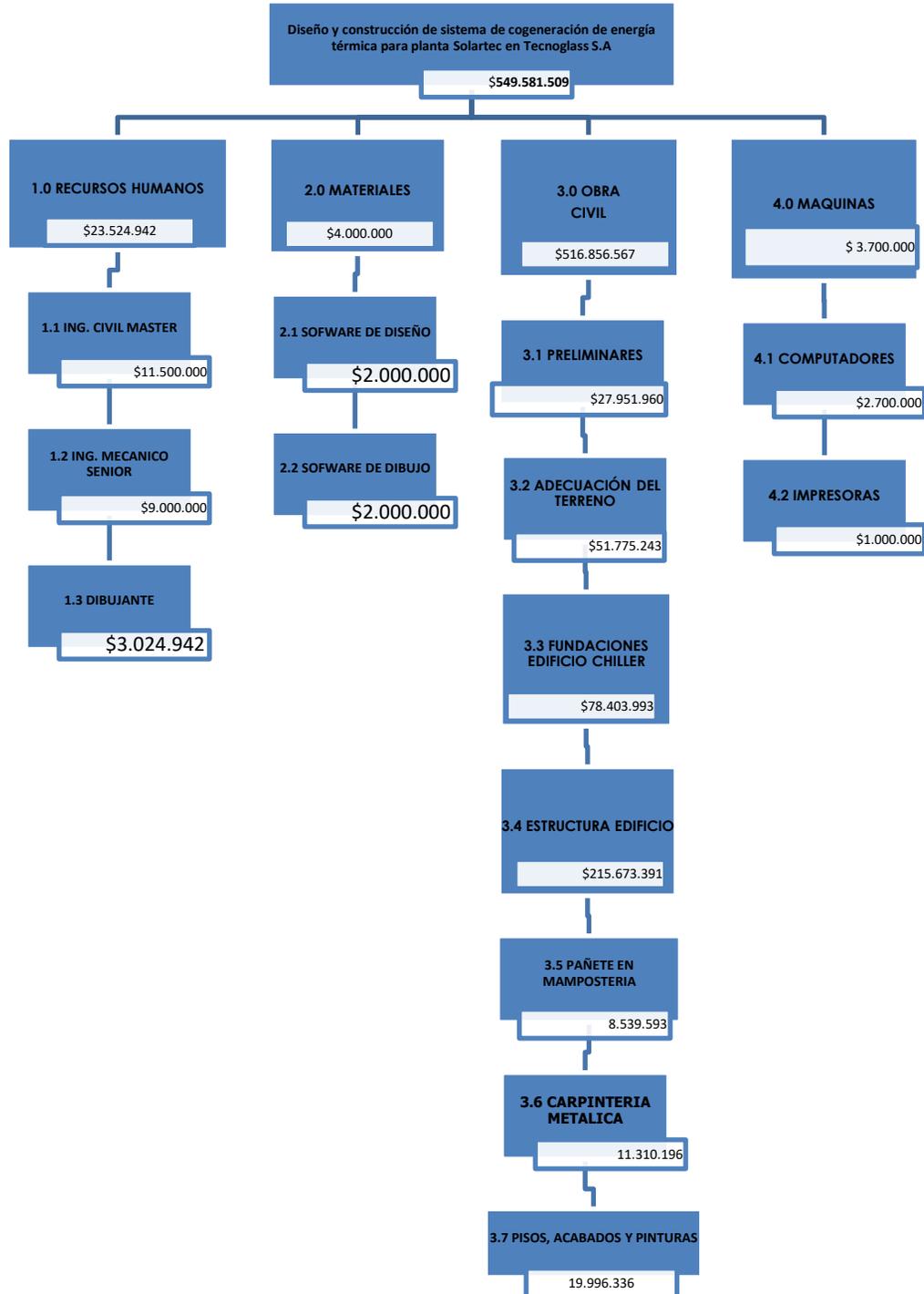


**8.3.2 Identificación de recursos financieros**

ENTREGABLE	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO: PERSONAL					TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES					Gran total	
		NOMBRE DE RECURSO	UNIDADES	CANTIDAD (Horas)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	Tipo de estimación	NOMBRE DE RECURSO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		COSTO TOTAL
Análisis de información de chiller	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 27.000	\$ 216.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	8	\$ 8.500	\$ 68.000	\$ 284.000
Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	36	\$ 35.000	\$ 1.260.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	36	\$ 8.500	\$ 306.000	\$ 1.566.000
Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	36	\$ 35.000	\$ 1.260.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	36	\$ 8.500	\$ 306.000	\$ 1.566.000
Comisión topográfica (Medición de niveles)	Diseño Civil	Recurso humano	Costo/hora	24	\$ 20.833	\$ 499.992	Paramétrica	Teodolito y software	Costo/hora	24	\$ -	\$ -	\$ 499.992
Levantamiento de información técnica de proceso	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	12	\$ 27.000	\$ 324.000	Paramétrica	Computadores y herramientas de microsoft	Costo/hora	12	\$ -	\$ -	\$ 324.000
Levantamiento en sitio y análisis de información	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Calculo energético y balance térmico	Diseño Técnico	Recurso humano	Costo/hora	12	\$ 35.000	\$ 420.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	12	\$ 8.500	\$ 102.000	\$ 522.000
Dimensionamiento de bomba primaria	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Dimensionamiento de bomba secundaria	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	12	\$ 35.000	\$ 420.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	12	\$ 8.500	\$ 102.000	\$ 522.000
Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 35.000	\$ 280.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	8	\$ 8.500	\$ 68.000	\$ 348.000
Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	6	\$ 27.000	\$ 162.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	6	\$ 8.500	\$ 51.000	\$ 213.000
Elaboración de presupuesto	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	32	\$ 27.000	\$ 864.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	32	\$ 8.500	\$ 272.000	\$ 1.136.000
Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	10	\$ 27.000	\$ 270.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	10	\$ 8.500	\$ 85.000	\$ 355.000
Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 35.000	\$ 560.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 696.000
Diagrama de flujo preliminar	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Calculo de peso de tubería para instalaciones de soportes	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	5	\$ 27.000	\$ 135.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	5	\$ 8.500	\$ 42.500	\$ 177.500
Cálculo de Cerchas pasante de tuberías	Diseño civil	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Dimensionamiento y diseño de soportería metálica	Diseño civil	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Dimensionamiento y diseño base de soportería	Diseño civil	Recurso humano	Costo/hora	12	\$ 27.000	\$ 324.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	12	\$ 8.500	\$ 102.000	\$ 426.000
Dimensionamiento de sistema de llenado y drenaje	Diseño civil	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 27.000	\$ 216.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	8	\$ 8.500	\$ 68.000	\$ 284.000
Dimensionamiento de dispositivo de desaireación	Diseño civil	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de diseño	Costo/hora	16	\$ 8.500	\$ 136.000	\$ 568.000
Plano vista en planta general (Ubicación de equipos, componentes y tubería)	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Plano de detalle (conexión entre tanques y procesos)	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Plano de detalle de instalación de bombas	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Plano de detalle de tanques primario de almacenamiento	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Plano de detalle de tanque secundario de almacenamiento	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle (ruta de tuberías) incluyendo soportes, cerchas, aislamiento	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	24	\$ 15.000	\$ 360.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	24	\$ 10.000	\$ 240.000	\$ 600.000
Plano de detalle de conexión del tanque diafragma	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle sistema de llenado y drenaje	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle sistema de desaireación	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle de base para bombas	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 15.000	\$ 240.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	16	\$ 10.000	\$ 160.000	\$ 400.000
Plano de detalle base para soportería metálica	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Plano de detalle base para tanques de almacenamiento	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	8	\$ 15.000	\$ 120.000	Paramétrica	Software de dibujo	Costo/hora	8	\$ 10.000	\$ 80.000	\$ 200.000
Cronograma de ejecución de actividades	Diseño civil y mecánico	Recurso humano	Costo/hora	16	\$ 27.000	\$ 432.000	Paramétrica	Software de administración	Costo/hora	16	\$ 12.000	\$ 192.000	\$ 624.000
Seguimiento Técnico	Diseño civil y mecánico	Recurso humano	Costo/hora	131	\$ 27.000	\$ 3.537.000	Paramétrica	Computadores y herramientas de microsoft	Costo/hora	131	\$ -	\$ -	\$ 3.537.000
Elaboración de procedimiento de arranque	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	36	\$ 27.000	\$ 972.000	Paramétrica	Computadores y herramientas de microsoft	Costo/hora	36	\$ -	\$ -	\$ 972.000
Supervisión de procedimiento de arranque	Diseño mecánico	Recurso humano	Costo/hora	24	\$ 27.000	\$ 648.000	Paramétrica	Computadores y herramientas de microsoft	Costo/hora	24	\$ -	\$ -	\$ 648.000

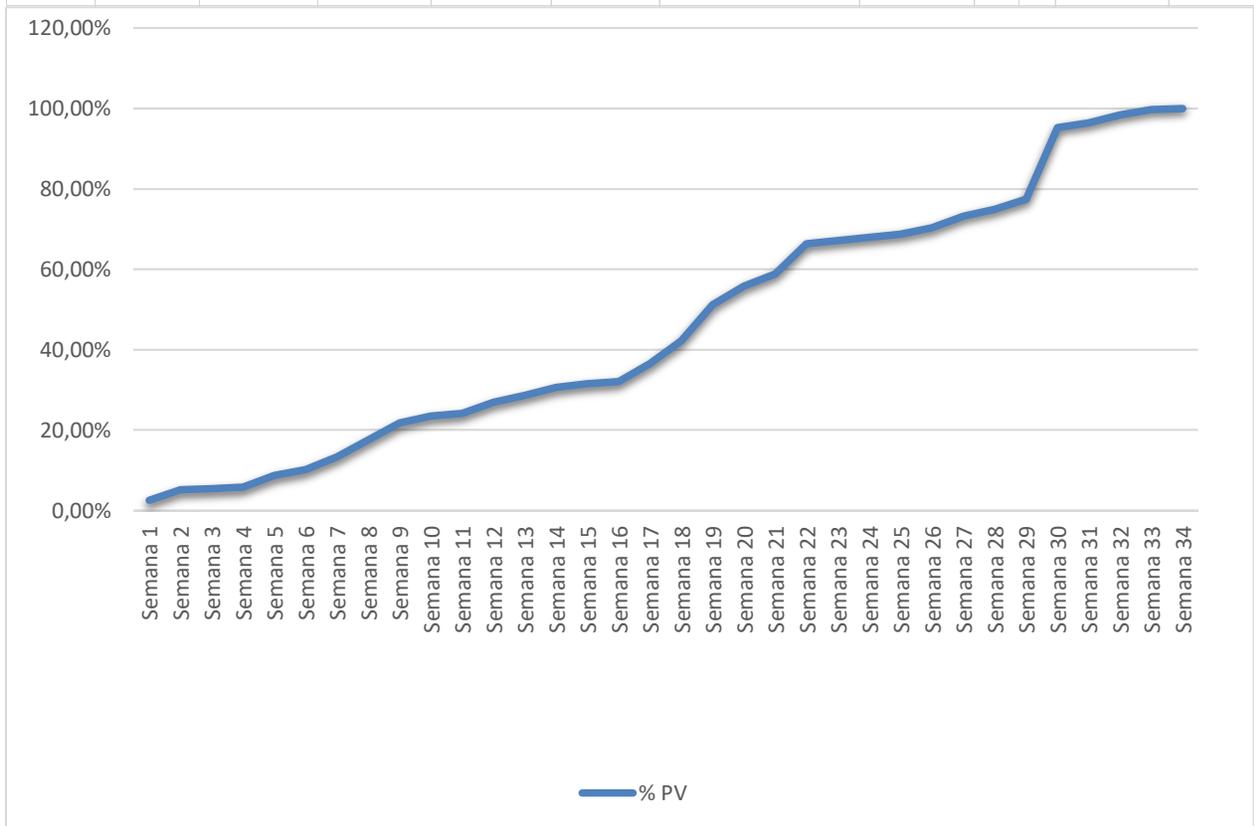
## 8.4 Herramientas y técnicas de presupuesto

### 8.4.1 CBS (Cost Breakdown Structure)



### 8.4.2 Curva inicial de valor programado "S"

						Tasa de descuento	10%
PROYECTO							
DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
FLUJO	(\$ 659.497.810)	\$ 197.849.343	\$ 217.634.277	\$ 239.397.705	\$ 263.337.476	\$ 289.671.223	
						VPN	\$ 239.817.385
						TIR	22,4481%
						PAYBACK	3,02 Años
						Inversion Inicial	\$ 659.497.810,00
						Periodo Ultimo Flujo Negativo	3 A
						Valor Absoluto Flujo Acumulado	\$ 4.616.484,67 B
						Flujo Caja siguiente Periodo	\$ 263.337.475,53 C
							A+(B/C)
						<b>PAYBACK</b>	<b>3,02</b>
	Año	Flujo de Caja	Acumulado				
	0	(\$ 659.497.810)	(\$ 659.497.810)				
	1	\$ 197.849.343	\$ (461.648.467,00)				
	2	\$ 217.634.277	\$ (244.014.189,70)				
	3	\$ 239.397.705	\$ (4.616.484,67)				
	4	\$ 263.337.476	\$ 258.720.990,86				
	5	\$ 289.671.223	\$ 548.392.213,95				



### 8.4.3 Presupuesto del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
<b>•Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.</b>	<b>210 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>jue 6/02/20</b>	<b>\$ 659.497.810</b>
<b>1. Ingeniería conceptual y básica</b>	<b>36 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>vie 26/07/19</b>	<b>\$ 14.595.521</b>
•1.1 Análisis y levantamiento de información	36 días	lun 17/06/19	vie 26/07/19	\$ 7.434.723
•1.1.1 Análisis de información de chiller	5 días	lun 17/06/19	vie 21/06/19	\$ 0
Analisis informacion conceptual	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Analisis informacion basica	3 días	mié 19/06/19	vie 21/06/19	\$ 0
•1.1.2 Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	5 días	vie 21/06/19	jue 27/06/19	\$ 1.260.000
•1.1.3 Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	4 días	jue 27/06/19	mar 2/07/19	\$ 1.260.000
Reunion de seguimiento 1	0 días	mar 2/07/19	mar 2/07/19	\$ 0
Elaboracion de informe de seguimiento 1	11 días	lun 15/07/19	vie 26/07/19	\$ 1.177.777
•1.1.5 Levantamiento de información técnica de proceso	8 días	mar 2/07/19	jue 11/07/19	\$ 428.605
Consecucion de informacion primaria	3 días	mar 2/07/19	vie 5/07/19	\$ 392.871
Consecucion de lecciones aprendidas de otros procesos	3 días	vie 5/07/19	mar 9/07/19	\$ 382.068
Comparativos con proyectos similares	2 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19	\$ 291.902
•1.1.6 Levantamiento en sitio y análisis de información	3 días	jue 11/07/19	lun 15/07/19	\$ 432.000
•1.1.4 Comisión topográfica (Medición de niveles)	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19	\$ 1.809.500
•1.2 Dimensionamiento de equipos	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 276.182
•1.2.1 Calculo energético y balance térmico	2 días	jue 11/07/19	vie 12/07/19	\$ 420.000
•1.2.2 Dimensionamiento de bomba primaria	2 días	lun 15/07/19	mar 16/07/19	\$ 300.893
•1.2.3 Dimensionamiento de bomba secundaria	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19	\$ 368.100

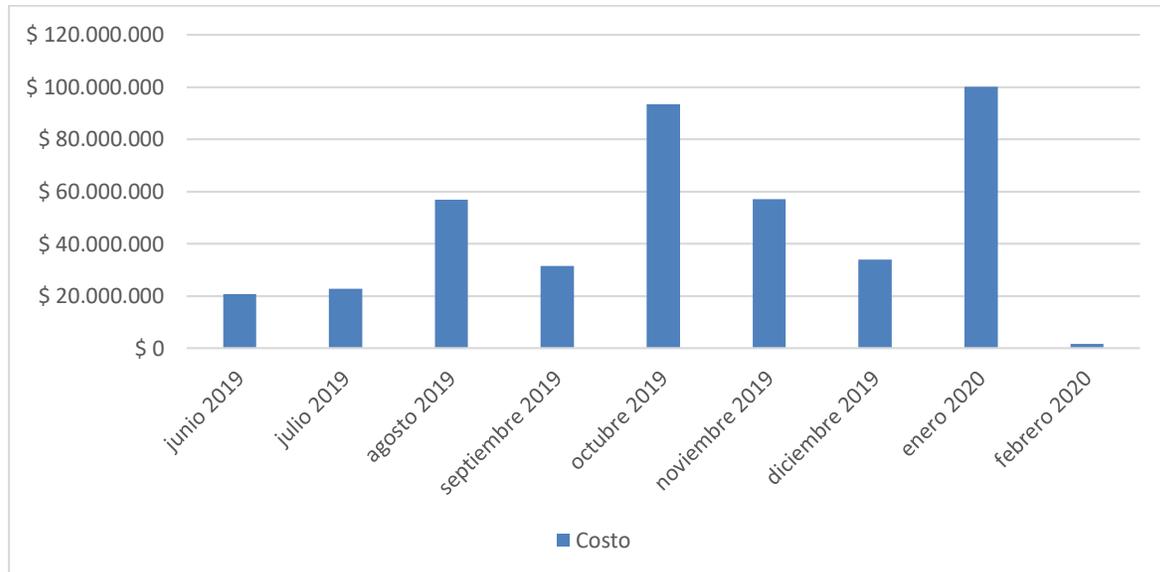
•1.2.4 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario	3 días	jue 18/07/19	lun 22/07/19	\$ 287.192
•1.2.5 Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19	\$ 389.726
•1.2.6 Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19	\$ 468.210
•1.2.7 Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento	6 días	jue 11/07/19	mié 17/07/19	\$ 263.861
•1.2.8 Elaboración de presupuesto	8 días	lun 17/06/19	mar 25/06/19	\$ 345.183
Elaboracion de presupuesto Civil	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19	\$ 298.028
Elaboracion de presupuesto Mecanico	3 días	mié 19/06/19	sáb 22/06/19	\$ 289.102
Reunion de seguimiento 2	0 días	sáb 22/06/19	sáb 22/06/19	\$ 479.261
Elaboracion de informe de seguimiento 2	11 días	lun 17/06/19	vie 28/06/19	\$ 1.177.777
•1.2.9 Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)	3 días	lun 17/06/19	mié 19/06/19	\$ 392.618
•1.2.10 Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales	8 días	mar 25/06/19	jue 4/07/19	\$ 302.973
•1.2.11 Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	7 días	jue 4/07/19	jue 11/07/19	\$ 319.203
•1.2.12 Diagrama de flujo preliminar	2 días	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 389.628
•1.2.13 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	2 días	jue 18/07/19	sáb 20/07/19	\$ 392.861
•1.2.14 Reunión con contratista	0 días	jue 11/07/19	jue 11/07/19	\$ 0
<b>2. Ingeniería de Detalle</b>	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>	<b>\$ 6.809.920</b>
•2.1 Elaboraciones de planos	<b>116 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 15/11/19</b>	<b>\$ 6.809.920</b>
•2.1.1 Plano vista en planta general (Ubicación de equipos, componentes y tubería)	3 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19	\$ 221.332
•2.1.2 Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)	2 días	lun 22/07/19	mar 23/07/19	\$ 216.987
•2.1.3 Plano de detalle (conexión entre tanques y procesos)	3 días	mar 23/07/19	vie 26/07/19	\$ 278.617

•2.1.4 Plano de detalle de instalación de bombas	3 días	vie 26/07/19	mar 30/07/19	\$ 415.710
•2.1.5 Plano de detalle de tanques primario de almacenamiento	2 días	mar 30/07/19	jue 1/08/19	\$ 218.966
•2.1.6 Plano de detalle de tanque secundario de almacenamiento	3 días	jue 1/08/19	lun 5/08/19	\$ 324.695
•2.1.7 Plano de detalle (ruta de tuberías) incluyendo soportes, cerchas, aislamiento	3 días	lun 5/08/19	jue 8/08/19	\$ 340.657
•2.1.8 Plano de detalle de conexión del tanque diafragma	3 días	jue 8/08/19	lun 12/08/19	\$ 311.615
•2.1.9 Plano de detalle sistema de llenado y drenaje	3 días	lun 12/08/19	mié 14/08/19	\$ 259.180
•2.1.10 Plano de detalle sistema de desaireación	3 días	mié 14/08/19	sáb 17/08/19	\$ 190.036
•2.1.11 Plano de detalle de base para bombas	3 días	lun 19/08/19	mié 21/08/19	\$ 125.672
•2.1.12 Plano de detalle base para soportería metálica	3 días	mié 21/08/19	sáb 24/08/19	\$ 197.529
•2.2.13 Plano de detalle base para tanques de almacenamiento	3 días	sáb 24/08/19	mié 28/08/19	\$ 256.182
•2.2.14 Cronograma de ejecución de actividades	3 días	mié 28/08/19	sáb 31/08/19	\$ 278.903
Reunion de seguimiento 3	0 días	sáb 31/08/19	sáb 31/08/19	\$ 187.630
Elaboracion de informe de seguimiento 3	11 días	sáb 31/08/19	jue 12/09/19	\$ 1.177.777
•2.0 Ingeniería de Detalle	15 días	jue 12/09/19	lun 30/09/19	\$ 0
•2.0.1 Cálculo de peso de tubería para instalaciones de soportes	3 días	lun 30/09/19	jue 3/10/19	\$ 236.782
•2.0.2 Cálculo de Cerchas pasante de tuberías	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19	\$ 231.780
•2.0.3 Dimensionamiento y diseño de soportería metálica	3 días	lun 14/10/19	jue 17/10/19	\$ 345.290
•2.0.4 Dimensionamiento y diseño base de soportería	3 días	sáb 26/10/19	mié 30/10/19	\$ 239.876
•2.0.5 Dimensionamiento de sistema de llenado y drenaje	3 días	mar 5/11/19	jue 7/11/19	\$ 321.896
•2.0.6 Dimensionamiento de dispositivo de desaireación	3 días	mar 12/11/19	vie 15/11/19	\$ 432.808
<b>3.0 Puesta en Marcha</b>	<b>7 días</b>	<b>mié 29/01/20</b>	<b>jue 6/02/20</b>	<b>\$ 2.200.000</b>
•3.1.1 Elaboración de procedimiento de arranque	5 días	mié 29/01/20	mar 4/02/20	\$ 1.100.000
•3.1.2 Supervisión de procedimiento de arranque	2 días	mar 4/02/20	jue 6/02/20	\$ 1.100.000

Fin del proyecto	0 días	jue 6/02/20	jue 6/02/20	\$ 0
<b>4.0 Construcción del cuarto de Chillers</b>	<b>203 días</b>	<b>lun 17/06/19</b>	<b>mié 29/01/20</b>	<b>\$ 516.856.567</b>
<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Estudio de suelos	7 días	vie 21/06/19	sáb 29/06/19	\$ 15.000.000
Localización y replanteo	5 días	mié 17/07/19	mar 23/07/19	\$ 7.216.800
Descapote y limpieza h= 30 cm	8 días	mar 23/07/19	jue 1/08/19	\$ 5.735.160
Relleno compactado utilizando material seleccionado	10 días	jue 1/08/19	mar 13/08/19	\$ 28.800.000
Adecuación de vías en material sub-base	8 días	mar 13/08/19	mié 21/08/19	\$ 22.975.243
<b>Zapatas (1500x1500mm)</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Solado f'c: 14 Mpa	4 días	mié 21/08/19	lun 26/08/19	\$ 810.593
Excavación (Se realiza con excavación mecánica) (Incluye disposición de escombros)	8 días	lun 26/08/19	mié 4/09/19	\$ 2.101.872
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 4/09/19	jue 5/09/19	\$ 8.620.326
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 6/09/19	jue 12/09/19	\$ 3.680.202
<b>Pedestales</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Lleno: Incluye factor del 20% de compactación	5 días	jue 12/09/19	mié 18/09/19	\$ 6.901.304
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 18/09/19	vie 20/09/19	\$ 3.486.161
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	6 días	vie 20/09/19	vie 27/09/19	\$ 6.664.512
<b>Vigas de Fundación</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Excavación (Se realiza con excavación manual) (Incluye disposición de escombros)	7 días	vie 27/09/19	vie 4/10/19	\$ 1.167.279
Solado f'c: 14 Mpa	3 días	vie 4/10/19	mar 8/10/19	\$ 739.489
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 9/10/19	jue 10/10/19	\$ 9.432.803
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	4 días	jue 10/10/19	mar 15/10/19	\$ 9.772.164

Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mar 15/10/19	jue 17/10/19	\$ 15.765.516
Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	5 días	jue 17/10/19	mié 23/10/19	\$ 9.261.771
<b>Losa de Contrapiso</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Concreto f'c: 21 Mpa	3 días	mié 23/10/19	sáb 26/10/19	\$ 27.918.131
Acero de refuerzo, malla electrosoldada XX-378, fy: 485 Mpa	5 días	sáb 26/10/19	jue 31/10/19	\$ 18.871.625
<b>Columnas HEA 450</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Perfiles	8 días	vie 1/11/19	sáb 9/11/19	\$ 20.423.648
Placas Base	1 día	lun 11/11/19	lun 11/11/19	\$ 3.486.534
<b>Vigas IPE 400</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Perfiles	4 días	lun 11/11/19	vie 15/11/19	\$ 23.215.463
Conexiones en vigas	1 día	vie 15/11/19	sáb 16/11/19	\$ 3.370.776
<b>Mampostería</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Bloque estructural R13 2P terminal doble 140x190x390 f'cu: 10MPa	23 días	sáb 16/11/19	jue 12/12/19	\$ 10.505.215
<b>Cercha de cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Perfiles	15 días	jue 12/12/19	lun 30/12/19	\$ 26.229.000
<b>Cubierta</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Correas perfil C- UPE 160	8 días	lun 30/12/19	mar 7/01/20	\$ 12.240.200
Suministro e instalacion Teja lámina Calibre 22 pintada	1 día	mar 7/01/20	mié 8/01/20	\$ 69.211.800
<b>Bordillo</b>	1 día	lun 17/06/19	mar 18/06/19	\$ 0
Concreto f'c: 21 Mpa	2 días	mié 8/01/20	vie 10/01/20	\$ 201.000
Pañete en paredes	8 días	vie 10/01/20	lun 20/01/20	\$ 8.539.593
Suministro e instalacion Puerta aluminio (2200 x 1000)	4 días	lun 20/01/20	jue 23/01/20	\$ 930.934
Suministro y aplicación Pintura para exteriores	5 días	vie 24/01/20	mié 29/01/20	\$ 11.553.274

#### 8.4.4 Flujo de Caja del proyecto (año de construcción)



#### 8.4.5 Análisis de reservas

PLAN DE COSTO		
CONCEPTO		COSTO
<b>PERSONAL</b>	Ingenieros máster y senior mecánico y civil; dibujante.	\$ 23.524.942
<b>MATERIALES</b>	Papelería, cartuchos, tintas, software de diseño.	\$ 4.000.000
<b>OBRA CIVIL</b>	Construcción cuarto de chiller	\$ 516.856.567
<b>MAQUINAS</b>	Plotter, impresoras, computadores	\$ 3.700.000
<b>OTROS COSTOS</b>	Refrigerio, Transportes, Otros.	\$ 1.500.000
<b>TOTAL LINEA BASE</b>		<b>\$ 549.581.509</b>
<b>RESERVA DE CONTINGENCIA</b>	10%	\$54.958.150
<b>RESERVA DE GESTIÓN</b>	10%	\$54.958.150
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 659.497.810</b>

## 9 GESTIÓN DE LA CALIDAD

### CONTROL DE VERSIONES

Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Cocha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

#### 9.1 Objetivos de plan de calidad

- Cumplir con la calidad de cada uno de los entregables que conforman el alcance del proyecto
- Asegurar de la Calidad del proyecto en cada uno de los entregables contemplados en el alcance
- controlar la Calidad del proyecto en cada uno de los entregables contemplados en el alcance

#### 9.2 Metodología plan de gestión de calidad

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de calidad del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados. Así mismo como las actividades de mejora de procesos continuos tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora.

Se detalla la forma cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante. Se detalla la forma cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto son:

##### 9.2.1 Planificar la Gestión de la Calidad

En esta sección se identificará los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. El equipo del proyecto proporcionará guía y dirección sobre cómo se gestionará y verificará la calidad a lo largo del proyecto. La cual debería llevarse a cabo paralelamente a los demás procesos de planificación por medio de un juicio de experto.

El director del proyecto y el equipo del proyecto determinan cómo probar o inspeccionar el producto, entregable o servicio para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, así como la forma de cumplir con el objetivo para el desempeño y la fiabilidad del producto.

##### 9.2.2 Gestionar la Calidad

En esta sección se convertirá el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. Con el fin de son el incrementar la probabilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como la identificación de los procesos ineficaces y las causas de la calidad deficiente. Gestionar la Calidad utiliza los datos y resultados del proceso de control de calidad para reflejar el estado global de la calidad del proyecto a los interesados. Por medio de la recopilación de datos que puede utilizarse para este proceso incluye, entre otras, las listas de verificación para revisar que se ha llevado a cabo una serie de pasos necesarios o para comprobar si se ha cumplido una lista de requisitos.

### 9.2.3 Controlar la Calidad

En esta sección se monitorea y registra los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. El equipo de proyecto verifica que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final. Para así cumplir con todas los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. Debería realizarse un control de calidad durante todo el proyecto a fin de demostrar formalmente, con datos fiables, que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o del cliente por medio de recopilación de datos tales como: listas de verificación, hojas de verificación, muestreo estadístico cuestionarios y encuestas continuado por su análisis de datos tales como: revisiones del desempeño y análisis de causa raíz realizando una inspección con pruebas/evaluaciones de productos para posteriormente representación de datos histograma apoyado por reuniones.

### 9.3 Políticas de calidad

En la Fundación Sembrando Esperanzas estamos comprometidos con el desarrollo social del país, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población colombiana, empleando nuestra experiencia y capacidad empresarial en la promoción y desarrollo eficaz de:

1. Garantizar la Seguridad Industrial y el Cumplimiento Normativo (legal e interno) mediante el respeto de políticas, normas y estándares con total transparencia.
2. Asegurar la Preferencia y Consistencia de nuestros productos para satisfacer a nuestros consumidores y clientes, valorando lo que ellos valoran y ofreciendo productos, sistemas y servicios que cumplan sus expectativas.
3. Poner foco en la obtención de Cero Defectos y Cero Desperdicios, mediante la búsqueda constante de la mejora continua en la optimización de nuestros productos y servicios.
4. Promover el Compromiso de Todos a lo largo de la Cadena de Valor y en todos los niveles de la organización para cumplir con el compromiso con nuestros consumidores, clientes y demás partes interesadas.

Plan de calidad

**1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

**1.1. Información General.**

Nombre: Diseño y construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A

Ubicación: Barranquilla

Altitud: 50 metros sobre el nivel del mar

Temperatura	Máx: 40 °C	Prom: 35 °C	Mín: 30°C
-------------	------------	-------------	-----------

Humedad Relativa	Máx: 78%	Prom: 73%	Mín: 60%
------------------	----------	-----------	----------

Velocidad y Dirección del Viento: 17 km/h Soplando en dirección norte

Tipo de Ambiente: C5orrosivo

**1.2. Datos del Cliente.**

Razón Social: TECNOGLASS S.A.

Sector Económico: Productivo

NIT: No. 800229035-4

Tel: 3734000 Ext. 639

Fax: +57 5 3734090

Persona(s) de Contacto:

Nombre	Cargo	E-mail	Celular
William González	Director de Proyecto	William.gonzalez@tecnoglass.com	3186081562

**1.3. Información del Proyecto.**

Fecha de Inicio: Lunes 17 de junio de 2019

Fecha Final Proyectada: Sábado 14 de Diciembre de 2019

Descripción: Proyecto de cogeneración en las instalaciones de TECNOGLASS Barranquilla-Atlántico, cuya finalidad es generar 3.1 MW y 680 TR.

Se realizan diferentes actividades para alcanzar los objetivos propuestos, que es el diseño para la construcción de sistema de cogeneración de energía térmica

**1.4. Objetivos de calidad**

- Reducción en un 20% de costos operacionales en generación de energía térmica.
- Ahorro en un 10% de costos en consumo de energía eléctrica.
- Disminución de costos de operación y mantenimiento de equipos eléctricos y térmicos.
- Cumplir con los costos asignados al proyecto.

### 1.5. Estudios, Diseños o Permisos Requeridos para el Proyecto.

Nombre	Aplica		Elabora	Documento soporte o norma aplicable	Validado por:
	SI	NO			
Estudio Calidad de Energía	X		BRAYAN VARGAS	NTC 5001	CESAR COHA
Estudio de Suelos	X		YAJAIRA OROZCO	NTC 5264	CESAR COHA
Diseño Arquitectónico	X		YAJAIRA OROZCO	NTC 4595	CESAR COHA
Diseño Estructural	X		YAJAIRA OROZCO	NSR-10	CESAR COHA
Diseño Mecánico/Térmico	X		BRAYAN VARGAS	NTC 2506	CESAR COHA
Licencia de Construcción	X		YAJAIRA OROZCO	NTC 5154	CESAR COHA

### 2. INTEGRANTES QUE PARTICIPAN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE INGENIERÍA

Nombre	Cargo	Responsabilidad
CESAR COHA VESGA	Gerente de aplicaciones mecánicas y civiles	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto.
BRAYAN VARGAS QUINTERO	Ingeniero Senior Mecánico	Diseño mecánico del proyecto
YAJAIRA OROZCO	Ingeniero Senior Civil	Diseño civil del proyecto
JUAN CARLOS BELEÑO	Dibujante	Diseño de planos

### 3. CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORÍA

Actividad	Participantes	Criterio de calidad	Documento de soporte	Responsable
Análisis y levantamiento de información	DA&M, IA&M, DO&M, EA, Cliente e Interventores (Cliente – si aplica)	Informes técnicos mecánicos y civiles	Normas Técnicas Colombianas	CESAR COHA
Análisis de información de chiller	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos térmicos.	NTC 2506	BRAYAN VARGAS
Comisión topográfica	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos civiles	NTC 5264	CESAR COHA

(Medición de niveles)				
Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos mecánicos y térmicos.	NTC 2506, NTC 5001	BRAYAN VARGAS
Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos mecánicos y térmicos.	NTC 2506, NTC 5001	BRAYAN VARGAS
Dimensionamiento de equipos	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Ficha técnica del fabricante	NTC 2506	CESAR COHA
Calculo energético y balance térmico	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos térmicos.	NTC 2506	BRAYAN VARGAS
Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Informes técnicos térmicos.	NTC 2506	BRAYAN VARGAS
Ingeniería de detalle	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Cumplir con la satisfacción del cliente de acuerdo a las necesidades del proyecto	NTC 1914	BRAYAN VARGAS
Elaboraciones de planos	DA&M, IA&M, DO&M y EA	Cumplimiento con las dimensiones requeridas en los entregables (planos)	NTC 1914	BRAYAN VARGAS

- **DA&M:** Director de Aplicaciones y Montajes.
- **IA&M:** Ingeniero de Aplicaciones y Montajes.
- **DO&M:** Director de Operación y Mantenimiento.
- **EA:** Experto del Área.
- **GI:** Gerente de Ingeniería.
- **VF:** Vicepresidente Financiero.

#### 4. ACTIVIDADES DE CONTROL Y GESTION DE LA CALIDAD

Actividades de Control de la Calidad	El control de calidad se llevara a cabo con la revisión de los entregables.
	Los resultados de las mediciones se registraran en el proceso de gestión de calidad
	Si hay reprocesos en algún entregable se hacen las modificaciones necesarias y se verifica si ya se ha vuelto conforme
Actividades de Gestión de la Calidad	La gestión de calidad se realizara con un monitoreo constante del trabajo mediante entregables.
	De esta manera notaremos tempranamente cualquier necesidad de mejora de procesos.
	Los resultados se formalizaran como solicitudes de cambio y acciones correctivas

#### 5. HERRAMIENTAS DE CALIDAD

Planillas de inspección	Se registran resultados para observar tendencias y depresiones
Diagramas de dispersión	Se registran valores de una característica frente a la otra

## 10 GESTIÓN DE LOS RECURSOS

### 10.1 Plan de gestión de RECURSOS

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Coha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

### 10.2 Metodología de Plan de gestión de recursos

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de recursos del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados.

#### 10.2.1 Planificar la Gestión de Recursos

En esta sección se define cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y los recursos del equipo del proyecto. El equipo del proyecto establece el enfoque y el nivel del trabajo de gestión necesarios para gestionar los recursos del proyecto en base al tipo y complejidad del proyecto, por medio de Juicio de expertos, diagramas jerárquicos, matriz de asignación de responsabilidades y reuniones.

### **10.2.2 Estimar los Recursos de las Actividades**

En esta sección se estima los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto. El equipo del proyecto identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar el proyecto. Por medio de juicio de expertos, estimaciones ascendentes y análogas y reuniones.

### **10.2.3 Adquirir Recursos**

En esta área se describe como obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. El equipo del proyecto describe y guía la selección de recursos y los asigna a sus respectivas actividades. Por medio de toma de decisiones, análisis de decisiones con múltiples criterios y Habilidades interpersonales y de equipo, alimentando así RBS, cronograma de actividades y plan de recursos.

### **10.2.4 Desarrollar el Equipo**

En esta sección se define como mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. El equipo del proyecto mejora del trabajo en equipo, mejoras de las habilidades interpersonales y competencias, empleados motivados, reducción de la deserción y mejora el desempeño del proyecto en general. Por medio de Cubicación, Equipos virtuales, Tecnología de la comunicación y Habilidades interpersonales y de equipo

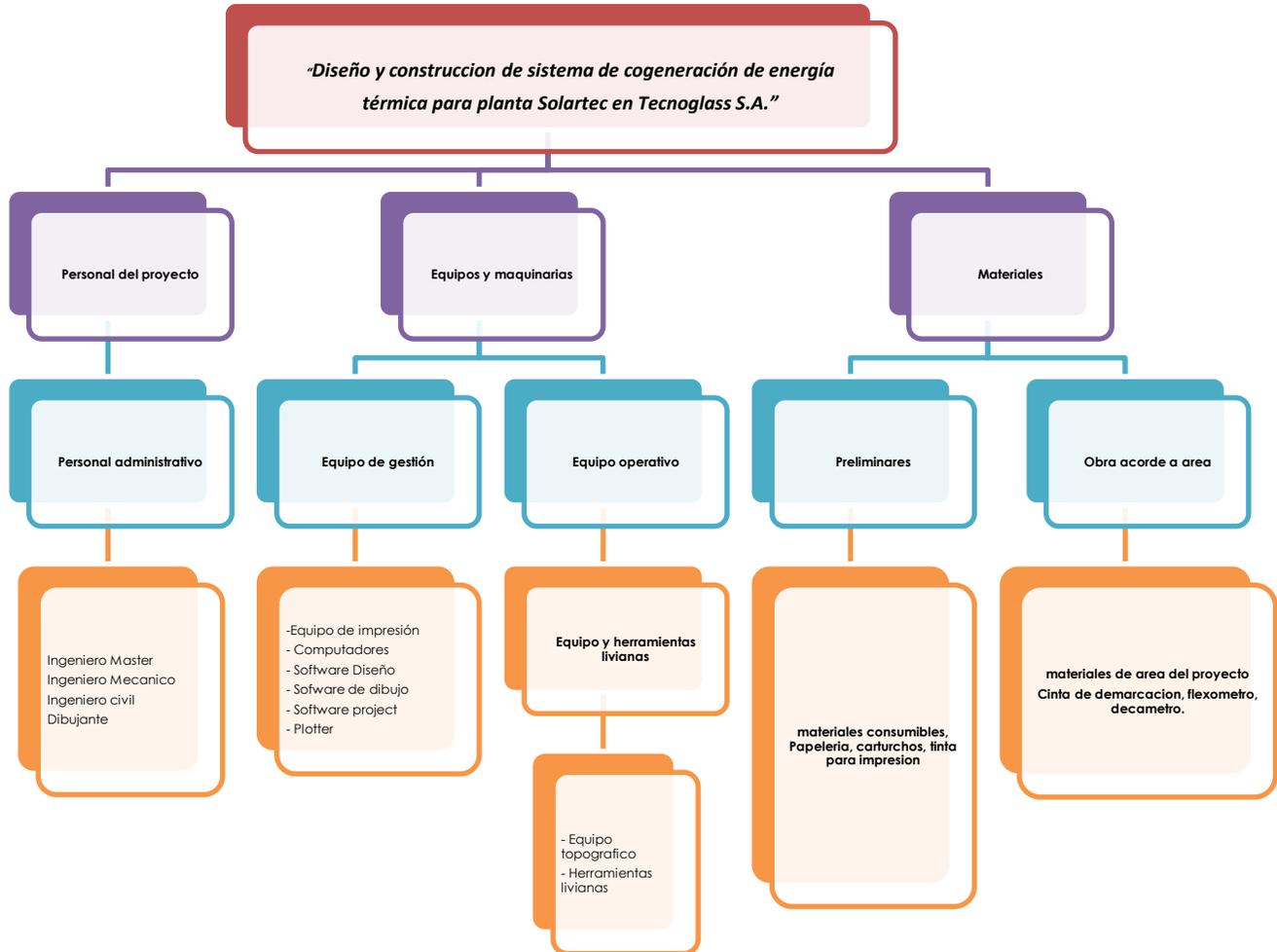
### **10.2.5 Dirigir al Equipo**

Esta sección consiste en hacer seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto. Por medio de Habilidades interpersonales y de equipo, Gestión de conflictos y Sistema de información para la dirección de proyectos.

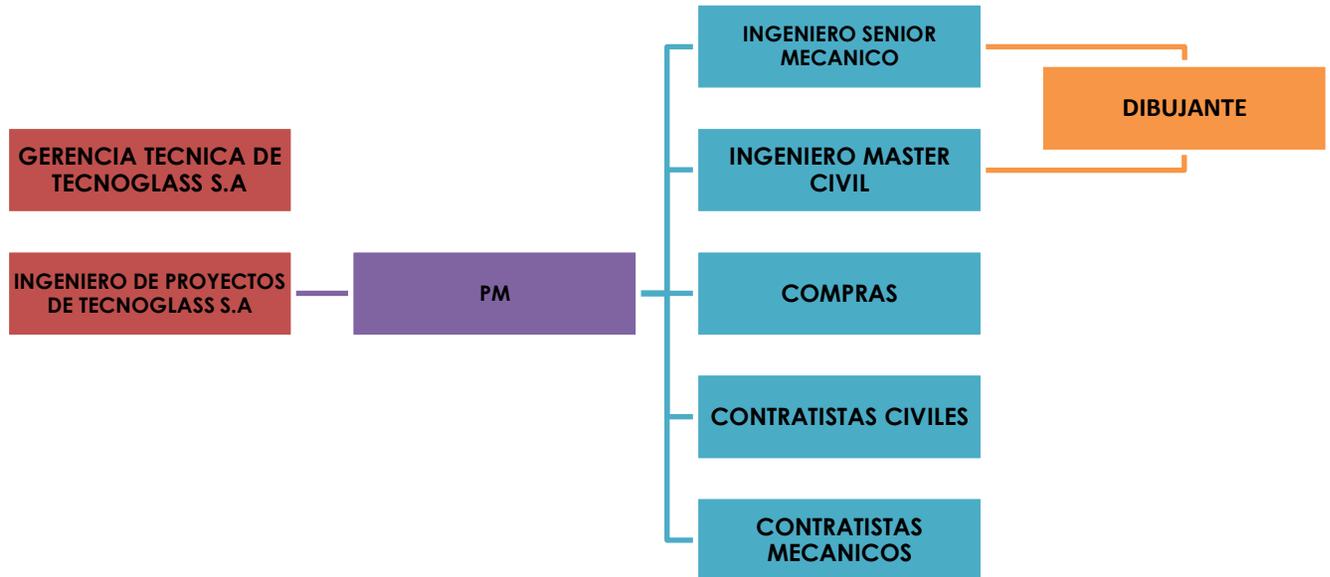
### **10.2.6 Controlar los Recursos**

Es esta sección se0 asegura que los recursos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y realizar acciones correctivas según sea necesario. Por medio de Análisis de datos, Resolución de problemas y Habilidades interpersonales y de equipo.

### 10.3 Resource Breakdown Structure



### 10.4 Organigrama del proyecto



### 10.5 Matriz RACI

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE DISEÑO			
		PM O	INGENIERO SENIOR MECANICO (Diseñador mecánico)	INGENIERO SENIOR CIVIL (Diseñador Civil)	DIBUJAN TE
<b>1</b>	<b>Ingeniería conceptual y básica</b>				
<b>1.1</b>	<b>Análisis y levantamiento de información</b>				
1.1.1	Análisis de información de chiller	R	C	C	I
1.1.2	Evaluación de alternativa (enfriamiento y humedad bodega Solartec)	A	R	C	I
1.1.3	Evaluación de alternativa (suministro de agua fría para proceso de producción de vidrio)	A	R	C	I
1.1.4	Comisión topográfica (Medición de niveles)	A	I	R	I
1.1.5	Levantamiento de información técnica de proceso	A	I	R	I
1.1.6	Levantamiento en sitio y análisis de información	A	R	C	I
<b>1.2</b>	<b>Dimensionamiento de equipos</b>				
1.2.1	Calculo energético y balance térmico	A	R	I	I
1.2.2	Dimensionamiento de bomba primaria	A	R	I	I
1.2.3	Dimensionamiento de bomba secundaria	A	R	I	I
1.2.4	Dimensionamiento de tubería entre tanque primario y secundario	A	R	I	I
1.2.5	Dimensionamiento de tubería entre tanque primario e intercambiador	A	R	I	I
1.2.6	Análisis y/o dimensionamiento de tanque diafragma si se requiere	A	R	I	I

1.2.7	Análisis y/o dimensionamiento de tanque de almacenamiento	A	R	I	I
1.2.8	Elaboración de presupuesto	A	R	I	I
1.2.9	Elaboración de cantidades generales de obra (no detalle)	A	R	I	I
1.2.10	Elaboración especificaciones técnicas de equipos principales	A	R	I	I
1.2.11	Calculo y dimensionamiento del aislamiento térmico	A	R	I	I
1.2.12	Diagrama de flujo preliminar	A	R	I	I
1.2.13	Plano vista en planta general (Ubicación de equipos)	A	R	I	I
<b>2</b>	<b>Ingeniería de detalle</b>				
2.0.1	Cálculo de peso de tubería para instalaciones de soportes	A	I	R	I
2.0.2	Cálculo de Cerchas pasante de tuberías	A	I	R	I
2.0.3	Dimensionamiento y diseño de soportería metálica	A	I	R	I
2.0.4	Dimensionamiento y diseño base de soportería	A	I	R	I
2.0.5	Dimensionamiento de sistema de llenado y drenaje	A	I	R	I
2.0.6	Dimensionamiento de dispositivo de desaireación				
<b>2.1</b>	<b>Elaboraciones de planos</b>				
2.1.1	Plano vista en planta general (Ubicación de equipos, componentes y tubería)	C	A	I	R
2.1.2	Plano de detalle (conexión entre tanque primario y secundario)	C	A	I	R
2.1.3	Plano de detalle (conexión entre tanques y procesos)	C	A	I	R
2.1.4	Plano de detalle de instalación de bombas	C	A	I	R

2.1.5	Plano de detalle de tanques primario de almacenamiento	C	A	I	R
2.1.6	Plano de detalle de tanque secundario de almacenamiento	C	A	I	R
2.1.7	Plano de detalle (ruta de tuberías) incluyendo soportes, cerchas, aislamiento	C	A	I	R
2.1.8	Plano de detalle de conexión del tanque diafragma	C	A	I	R
2.1.9	Plano de detalle sistema de llenado y drenaje	C	A	I	R
2.1.10	Plano de detalle sistema de desaireación	C	A	I	R
2.1.11	Plano de detalle de base para bombas	C	A	I	R
2.1.12	Plano de detalle base para soportería metálica	C	A	I	R
2.1.13	Plano de detalle base para tanques de almacenamiento	C	A	I	R
<b>2.2</b>	<b>Cronograma de ejecución de actividades</b>				
<b>3.0</b>	<b>Construcción del cuarto de Chillers</b>				
3.0.1	Estudio de suelos	C	A	I	R
3.0.2	Localización y replanteo	C	A	I	R
3.0.3	Descapote y limpieza h= 30 cm	C	A	I	R
3.0.4	Relleno compactado utilizando material seleccionado	C	A	I	R
3.0.5	Adecuación de vías en material sub-base	C	A	I	R
3.0.6	Zapatas (1500x1500mm)	C	A	I	R
3.0.7	Solado f'c: 14 Mpa	C	A	I	R
3.0.8	Excavación (Se realiza con excavación mecánica) (Incluye disposición de escombros)	C	A	I	R
3.0.9	Concreto f'c: 21 Mpa	C	A	I	R
3.0.10	<b>Acero de refuerzo fy: 420 Mpa</b>	C	A	I	R

3.0.11	<b>Pedestales</b>	C	A	I	R
3.0.12	Lleno: Incluye factor del 20% de compactación	C	A	I	R
3.0.13	Concreto f'c: 21 Mpa	C	A	I	R
3.0.14	<b>Acero de refuerzo fy: 420 Mpa</b>	C	A	I	R
3.0.15	Vigas de Fundación	C	A	I	R
3.0.16	Excavación (Se realiza con excavación manual) (Incluye disposicion de escombros)	C	A	I	R
3.0.17	Solado f'c: 14 Mpa	C	A	I	R
3.0.18	<b>Concreto f'c: 21 Mpa</b>	C	A	I	R
3.0.19	<b>Acero de refuerzo fy: 420 Mpa</b>	C	A	I	R
3.0.20	<b>Concreto f'c: 21 Mpa</b>	C	A	I	R
3.0.21	Acero de refuerzo fy: 420 Mpa	C	A	I	R
3.0.22	Losa de Contrapiso	C	A	I	R
3.0.23	Concreto f'c: 21 Mpa	C	A	I	R
3.0.24	Acero de refuerzo, malla electrosoldada XX-378, fy: 485 Mpa	C	A	I	R
3.0.25	Columnas HEA 450	C	A	I	R
3.0.26	Perfiles	C	A	I	R
3.0.27	Placas Base	C	A	I	R
3.0.28	<b>Vigas IPE 400</b>	C	A	I	R
3.0.29	Perfiles	C	A	I	R
3.0.30	<b>Conexiones en vigas</b>	C	A	I	R
3.0.31	Mampostería	C	A	I	R
3.0.32	Bloque estructural R13 2P terminal doble 140x190x390 f'cu: 10MPa	C	A	I	R
3.0.33	Cercha de cubierta	C	A	I	R
3.0.34	Perfiles	C	A	I	R
3.0.35	Cubierta	C	A	I	R
3.0.36	Correas perfil C- UPE 160	C	A	I	R
3.0.37	Suministro e instalacion Teja lámina Calibre 22 pintada	C	A	I	R
3.0.38	Bordillo	C	A	I	R
3.0.39	Concreto f'c: 21 Mpa	C	A	I	R
3.0.22	Pañete en paredes	C	A	I	R

3.0.23	Suministro e instalacion Puerta aluminio (2200 x 1000)	C	A	I	R
--------	---	---	---	---	---

## 11 GESTIÓN DE COMUNICACIONES Y STAKEHOLDERS

### 11.1 Plan de comunicaciones

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Cocha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

### 11.2 Metodología plan gestión de comunicaciones y stakeholders

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de Comunicaciones del proyecto. La cual permite al equipo del proyecto asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información.

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto consta de dos partes. La primera parte consiste en desarrollar una estrategia para asegurar que la comunicación sea eficaz para los interesados. La segunda parte consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto son:

#### 11.2.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones

En esta sección se desarrolla un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto basados en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto. El equipo de proyecto da un enfoque documentado para involucrar a los interesados de manera eficaz y eficiente mediante la presentación oportuna de información relevante.

El análisis de los requisitos de comunicación determina las necesidades de información de los interesados del proyecto. Estos requisitos se definen combinando el tipo y el formato de la información necesaria con un análisis del valor de dicha información.

Los métodos utilizados para transferir información entre los interesados del proyecto pueden variar considerablemente. Los métodos comunes utilizados para el intercambio de información y la colaboración incluyen conversaciones, reuniones, documentos escritos, bases de datos, medios sociales y sitios web.

#### 11.2.2 Gestionar las Comunicaciones

En esta sección se garantiza que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. El equipo del proyecto permite un flujo de información eficaz y eficiente entre el equipo del proyecto y los interesados. Así mismo identifica todos los aspectos de una comunicación eficaz, incluida la selección de tecnologías, métodos y técnicas adecuados. Además, debería permitir que haya flexibilidad en las actividades de comunicación, permitiendo ajustes de los métodos y técnicas para dar cabida a las necesidades cambiantes de los interesados y del proyecto.

La generación de informes del proyecto es el acto de recopilar y distribuir información del proyecto. La información del proyecto se distribuye entre muchos grupos de interesados y debe adaptarse para proporcionar información a un nivel y con un formato y grado de detalle adecuados para cada tipo de interesado. El formato puede variar desde una comunicación sencilla hasta informes y presentaciones a la medida, más elaborados. La información puede prepararse periódicamente o de manera excepcional.

### **11.2.3 Monitorear las Comunicaciones**

Es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados. El equipo del proyecto velará por el flujo óptimo de información tal como se define en el plan de gestión de las comunicaciones y el plan de involucramiento de los interesados. Por medio de las reuniones cara a cara o virtuales se utilizan para tomar decisiones, responder a las solicitudes de los interesados y mantener discusiones con proveedores, vendedores y otros interesados del proyecto.



### 11.3 Análisis de comunicaciones (Matriz de comunicaciones)

REGISTROS DE INVOLUCRADOS				
INVOLUCRADO	REQUERIMIENTO DE CALIDAD DEL PRODUCTO	MEDIO DE COMUNICACION	TIPO DE COMUNICACIÓN	ESTRATEGIA DE GESTION
Armando Del Vechhio	Cumplir la identificación de oportunidades en el area de produccion y mantenimiento de Tecnoglass mediante juicios de expertos.	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Informar continuamente sobre el desempeño del proyecto, fomentar la participación en las reuniones semanales e incluir información importante de acuerdo a su interés.
William Gonzalez	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de la planificación del diseño del proyecto, invitarlo a las reuniones semanales de seguimiento del desarrollo del producto y enviar informes de acuerdo a su interés.
Rafael Laspriella	Cumplir con la reduccion de costos manteniendo los parametros de calidad y de mantenimiento utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de la planificación del diseño del proyecto, invitarlo a las reuniones semanales de seguimiento del desarrollo del producto y enviar informes de acuerdo a su interés.
Harold Mendoza	Cumplir con la reduccion de costos de produccion utilizados en la planta Tecnoglass S.A	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de la planificación del diseño del proyecto, invitarlo a las reuniones semanales de seguimiento del desarrollo del producto y enviar informes de acuerdo a su interés.
César Coha	Mostrar parametros de calidad y cobertura por contrato en relacion a tiempo de entrega, calidad y garantia de los trabajos.	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de las reuniones semanales del proyecto y enviar información de acuerdo a su interés.
Brayan Vargas	Decidir el diseño mecanico que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificación de directivos y juicio de	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de las reuniones semanales del proyecto y enviar información de acuerdo a su interés.
Luis Estrada	Decidir el diseño civil que se ajuste a las necesidades de la empresa Tecnoglass posterior a estudio y verificación de directivos y juicio de	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de las reuniones semanales del proyecto y enviar información de acuerdo a su interés.
Juan Beleño	Cumplir con los compromisos iniciales y finales estipulaaos en la entrega de planos	Impreso, Email, llamadas telefonicas, Reuniones presenciales, Share Ponit	Informes escritos, correos formales, actas de reuniones	Hacerlo participe de las reuniones semanales del proyecto y enviar información de acuerdo a su interés.

## 12 GESTIÓN DE RIESGOS

### 12.1 Plan de gestión de riesgos

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Coha	Brayan Vargas		16/06/2019	versión original

### 12.2 Metodología de gestión de riesgos

En el presente plan se incluye y especifican aspectos como la identificación de riesgos, análisis, priorización, probabilidad de ocurrencia, y nivel de severidad, control y mitigación del riesgo y así mismo sus responsabilidades para el seguimiento de las acciones durante el desarrollo del proyecto Adecuación de las instalaciones físicas de la fundación Sembrando Esperanza en el municipio de Campo de la cruz. Adicionalmente se estima los recursos necesarios para las reservas de contingencia y de gestión con el fin de ser incluidos en la línea base de costo del presupuesto.

La evaluación de riesgo durante la ejecución del proyecto, es una actividad de manera periódica una vez semanal con el equipo del proyecto con el fin de reevaluar la vigencia de los riesgos y hacer seguimiento de las actividades sugeridas para mitigarlo.

Para la elaboración del plan de gestión de riesgos del proyecto se tomaron en consideración los siguientes procesos:

#### 12.2.1 Planificación de Riesgos:

En este proceso hace referencia a la definición del tratamiento y procesado de los riesgos que se va a realizar en el proyecto. Tenido en cuenta el Plan para la dirección del proyecto, Acta de constitución del proyecto, Registro de interesados, Factores ambientales de la empresa y Activos de los procesos de la organización Utilizando como guía el PMBOK 6 edición por medio de juicio de expertos, revisiones a la documentación, técnicas de recopilación de información y reuniones con el fin de la elaboración del plan de gestión de riesgos. Y de esta manera asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la fundación.

#### 12.2.2 Identificación de Riesgos:

Para la realizar la Identificación de los riesgos que podrían afectar al proyecto y documentación de las características de los mismos, el equipo de dirección del proyecto por medio unas series de reuniones, revisando la WBS por su respectiva cuenta de control y paquete de trabajo, las actividades correspondiente a la ruta crítica en el cronograma de actividades, verificando los criterios de aceptación por parte del plan de calidad identificando así, los posibles riesgos positivos y negativos que podrían ocurrir durante del desarrollo del proyecto. Durante la identificación de los riesgos utilizaron técnicas como el análisis de los supuestos, lista de verificación y juicios de expertos. Generando un registro de riesgos detallado por su nivel de impacto, tipología y probabilidad.

#### 12.2.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:

Una vez el equipo del proyecto tenga identificados los riesgos existentes en el proyecto, estos riesgos deberán ser priorizados combinando la probabilidad de ocurrencia con el impacto sobre los objetivos del proyecto si dichos riesgos llegasen a Materializarse. Para esto el equipo del

proyecto deberá crear una matriz de probabilidad e impacto en el cual se le otorguen valores a los diferentes niveles de magnitud para así eliminar el sesgo en la calificación cualitativa de cada riesgo. Por medio de la revisión del plan de gestión de riesgo, línea base del alcance, registro de riesgos y activos del proceso de la fundación, aplicando así herramientas y técnicas tales como el juicio de experto, categorización de riesgo, Evaluación e impacto de la urgencia de los riesgos, estableciendo ranking de importancia por cada riesgo identificado. Dando como resultado actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### **12.2.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:**

El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. En este proyecto se contemplan análisis cuantitativo de los riesgos.

#### **12.2.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos:**

Una vez realizado el análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos el equipo de proyecto realizara reuniones implementando juicio de expertos, identificando estrategias para riesgos positivos u oportunidades y negativos o amenazas, y también identificando estrategias de respuestas a contingencias. Revisando de manera detallada el plan de riesgos y registro de riesgo. Para desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

#### **12.2.6 Implementar la repuesta al riesgo**

Una vez identificado las diferentes estrategias de respuestas a contingencias para riesgos positivos u oportunidades y negativos o amenazas, el equipo de proyecto realizara reuniones donde se desarrollarán solicitudes de cambio, actualizaciones en los documentos del proyecto, verificando así el registro de lecciones aprendidas, incidentes, registro e informen de riesgos, con el fin de asegurar que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal cómo se planificaron a fin de minimizar las amenazas individuales y maximizar las oportunidades del proyecto.

#### **12.2.7 Monitorear los riesgos**

Para la gestión de monitoreo de los riesgos el equipo del proyecto realizara reuniones periódicas a lo largo del ciclo de vida del proyecto de realizar seguimiento registro de los riesgos identificados, asegurando la ejecución del Plan de respuestas frente a riesgos, y evaluando su efectividad. Por medio de un análisis de datos del desempeño técnico análisis de las reservas dando como resultado actualizaciones en los documentos del proyecto tales como: registro de lecciones aprendidas, incidentes, supuestos e informe de riesgo.



# PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

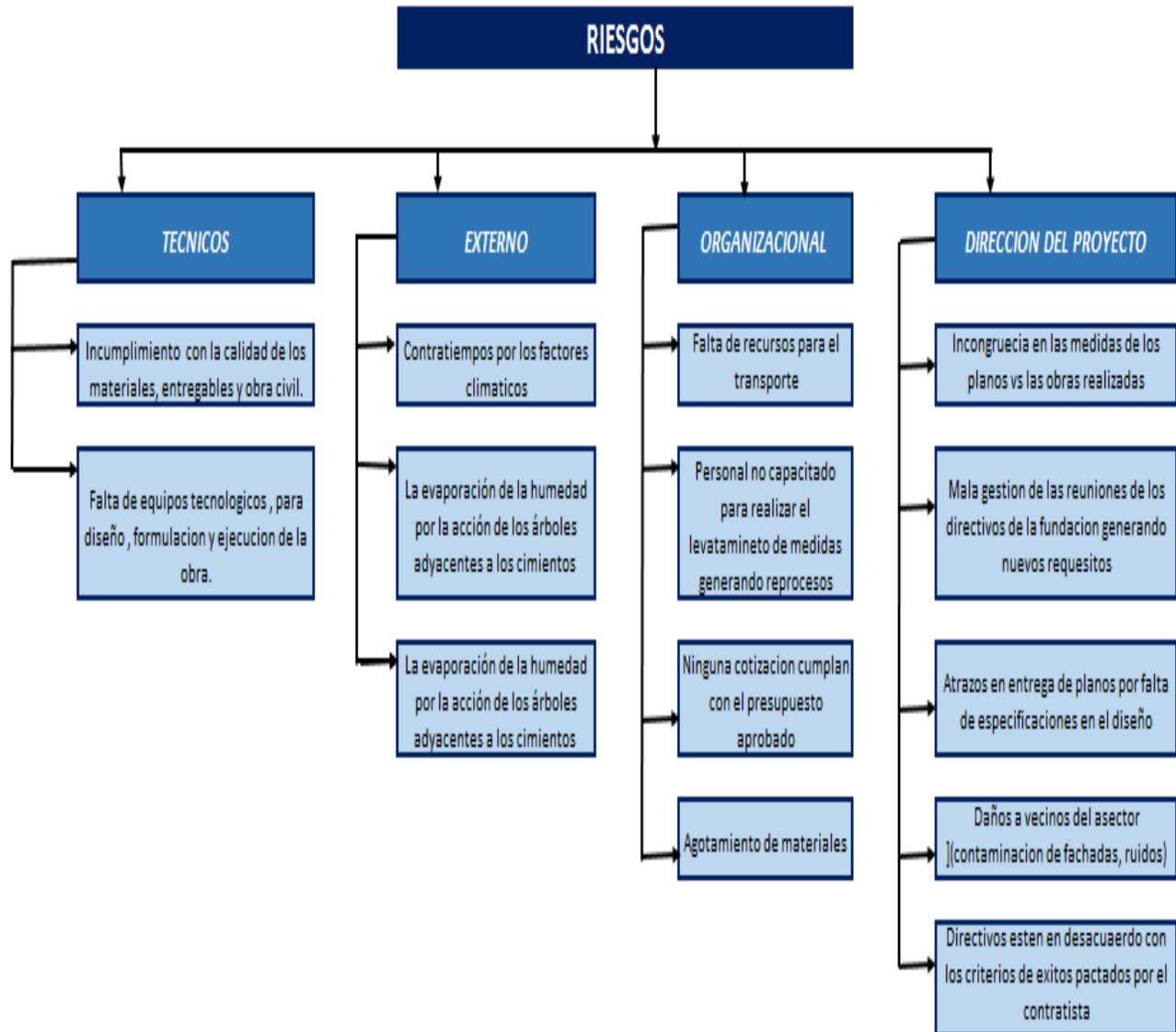
## Universidad Simón Bolívar



### 12.2.8 RAM (Risk Assessment Matrix) integrar en analisis de riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	
<b>Versión: 0.0</b>	
<b>Proyecto: Diseño para la construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.</b>	
<b>Fecha de aprobación: 17/06/19</b>	
<b>Director del Proyecto: César Cocha Vesga</b>	
Este documento define como se van a gestionar los riesgos en este proyecto y que procesos se utilizarán para ello. Comprende la gestión de riesgos positivos y negativos.	
METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS	
La gestión de los riesgos de este proyecto en general está basada en los estándares del PMI. Para la identificación de los riesgos se utilizarán las técnicas Crawford Slip, lluvias de ideas, y Check List de riesgos para aprovechar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores. Se realizará evaluación cualitativa de los riesgos, con base en la matriz de probabilidad e impacto diseñada por el proyecto, según las escalas pre-establecidas. Los planes de respuesta estarán basados en las estrategias indicadas por el PMI. El control de los riesgos se realizará según lo establecido en el plan.	
PRESUPUESTO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS	
El presupuesto es \$ 39.269.480 y la reserva de contingencia para los riesgos es de \$7.853.896	
USO Y APROBACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIA	
El director del proyecto esta autorizado para hacer uso de las reservas de contingencia.	
FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO	
Los interesados del proyecto realizará reuniones semanales con el fin de identificar, analizar, planificar y evaluar el estado de los riesgos asociados al proyecto.	
DEFINICIÓN DE ESCALAS DE PROBABILIDAD	
<b>Numérica:</b>	Muy Alta: Alta: Media: Baja: Muy Baja:
<b>Relativa:</b>	Muy Alta: Es casi un hecho de que el riesgo ocurrirá Alta: Es muy probable que ocurra. Media: El riesgo podría ocurrir de vez en cuando Baja: El riesgo ocurriría de vez en cuando Muy Baja: Es casi seguro que no ocurrirá
DEFINICIÓN DE ESCALAS DE IMPACTO	
Escala de Riesgo en los Objetivos del Proyecto	
Escala Relativa de Impacto	
Objetivo	Muy bajo (10%) Bajo (20%) Estándar (30%) Alto (40%) Muy alto (50%)
Costo	Incremento insignificante en costos Incremento en costo <10% Incremento del costo entre 10% y 20% Incremento del costo entre 20% y 30% Incremento del costo que hace inviable el proyecto
Tiempo	Incremento insignificante en tiempo Incremento en tiempo <10% Incremento del tiempo entre 10% y 20% Incremento del tiempo entre 20% y 30% Incremento del tiempo que hace inviable el proyecto
Alcance	Disminución leve en alcance Afectación de algunos puntos del alcance Afectación de uno de los aspectos clave del proyecto Afectación de varios aspectos clave del proyecto Inviabilidad de cumplimiento de los requisitos
Calidad	Degradación leve de la calidad Degradación de algunos aspectos Afectación de aspectos de calidad que resulte en aprobación de comité Afectación de aspectos de calidad que resulte en aprobación de comité Afectación que hace inviable los productos del proyecto
DEFINICIÓN DE RIESGO ACEPTABLE	
Para este proyecto, un nivel de riesgo aceptable implica: Tener como máximo 10 riesgos altos No tener riesgos que excedan una calificación de 85 para los riesgos negativos No tener riesgos que excedan mas del 25% del presupuesto o del 15% del cronograma.	
ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS	
El director es el directo responsable de la gestión de riesgos. Si bien delega en la gerencia general su implementación adecuada y eficiente, el director tiene la responsabilidad final de la gestión de riesgos, y por lo tanto, debe determinar la estrategia general de gestión de riesgos de la organización.	
TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS	
<b>De la organización:</b>	
<b>Del proyecto:</b>	
<b>Del patrocinador:</b>	
<b>Del cliente:</b>	No avala incrementos de costos en el proyecto si no han sido plantados en el plan de gestión de riesgos.
<b>Otros:</b>	
DEPENDENCIAS DEL PROYECTO	
El proyecto tiene dependencias con:	
Proyectos internos <input type="radio"/>	Proyectos externos <input type="radio"/>
Explique:	No tiene <input checked="" type="radio"/>
HERAMIENTAS DE ANÁLISIS DE RIESGO A UTILIZAR	
<b>IDENTIFICACIÓN:</b>	
Análisis de hipótesis y restricciones___	Tormenta de ideas_ x
Análisis del campo de fuerzas___	Mapas mentales___
Análisis del árbol de fallas___	Listas de control___
Análisis causal___	Consulta a expertos x
Análisis FODA___	Sesión de identificación___
Diagrama de flujo___	Entrevistas___
Diagrama de influencias___	Encuestas___
Diagrama de afinidad___	Delphi___
Hoja de información del riesgo___	Espina de pescado___
Revisión de documentos___	Plantillas y formularios___
<b>ANÁLISIS CUALITATIVO:</b>	
Evaluación de la probabilidad e impacto_ x	Matriz de P*L___ x
Lista priorizada de riesgos_ x	Matriz doble de P*L___
Evaluación de la urgencia de los riesgos___	Evaluación de la calidad de los datos___
Consulta a expertos___	Software___
<b>ANÁLISIS NUMÉRICO:</b>	
Modelado y simulación___	Software___
Árbol de decisión___	Valor Monetario Esperado___
Diagrama de araña___	Diagrama de tornado___
Estimaciones PERT___	Consulta a expertos___
Análisis de sensibilidad___	Análisis ¿Qué pasa si?___
Diagramas de dispersión___	Otro___
<b>PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:</b>	
Estrategias de respuestas_ x	Software___
Planes de respuesta_ x	Tormenta de ideas___
Revisión de documentos___	Reservas de gestión y contingencia___
<b>SEGUIMIENTO:</b>	
Alertas al celular___	Auditorías___
Lista de riesgos residuales___	Plantillas y formularios___
Reuniones de seguimiento___	Registro de incidentes___
Formulario de solicitud de cambio___	Revaluación de riesgos___
Análisis de devíos y tendencias___	Análisis de reservas___
Medición del desempeño___	
<b>CIERRE DE PROYECTO O FASE:</b>	
Reunión de lecciones aprendidas sobre riesgos___	
COMO SE INFORMARÁN LOS RIESGOS	
El directorio, de modo de involucrarse activamente en la gestión de riesgos, debe conformar un comité de riesgos, el cual sesione periódicamente y se componga a lo menos por un director representante de las entidades empleadoras adherentes y un director representante de los trabajadores. Además, el comité podrá contar con la participación permanente de asesores externos y del responsable del área especializada en la gestión de riesgos, los cuales tendrán sólo derecho a voz, pudiendo ser excluidos de las deliberaciones en cualquier momento a petición de un director.	

**12.2.9 RBS (Risk Breakdown Structure) integrar al plan nde gestión de riesgos**



### 12.2.10 Análisis cualitativo de los riesgos

NOMBRE DE LA CUENTA DE CONTROL	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO
1.0 INSPECCIÓN DE INSTALACIONES FÍSICAS	1.1 visita general con directivos de la fundación	Organización
	1.2 inspección de cada una de las áreas de la fundación	Técnico
	1.3 definición de áreas a adecuar	Técnico
	1.4 planteamiento de requerimientos por área a adecuar	Dirección
	1.5 aprobación de directivos por área a intervenir	Dirección
2.0 DEFINICIÓN DE DISEÑOS	2.1 estudio civil de suelo por área a adecuar	Organización
	2.2 levantamiento de medidas por área a adecuar	Dirección
	2.3 definición del plano inicial	Técnico
	2.4 presentación de 3 propuestas de diseño	Dirección
	2.5 recibimiento de diseños con recomendaciones	Dirección
	2.6 aprobación del diseño final	Dirección
3.0 DEFINICIÓN DE COSTOS	3.1 cotización de 3 proveedores	Organización
	3.2 presentación de cotizaciones a los directivos	Organización
	3.3 recibimiento de cotizaciones de acuerdo a presupuesto de los directivos	Organización
	3.4 aprobación y selección final de proveedor	Técnico
4.0 EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES POR ÁREA	4.1 preliminares de obras civiles por área a adecuar	Organización
	4.2 cimentaciones de obras civiles acuerdo a planos	Externo
	4.3 levantamiento de estructuras y muros	Externo
	4.4 instalaciones de acometidas, eléctricas y sanitarias	Organización
	4.5 adecuación de zonas administrativas y almacenamiento de papelería acorde a planos	Organización
	4.6 adecuación de zonas eventos y zonas verdes acorde a planos	Dirección

<b>5.0 GESTIÓN DE VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN</b>	5.1 revisión de acabados acorde a planos vs diseño final	Dirección
	5.2 revisión de acometidas eléctricas y sanitarias acorde a planos	Externo
	5.3 verificación de zonas administrativas y almacenamiento	Dirección
	5.4 verificación de zonas verdes y eventos	Dirección
	5.5 presentación de adecuación por área	Dirección
	5.6 aprobación de las adecuaciones por directivos	Dirección

### 12.2.11 Análisis cuantitativo de los riesgos

El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. En este proyecto se contemplan análisis cuantitativo de los riesgos.

### 12.2.12 Planeación de las respuestas

Proyecto: Diseño para la construcción de sistema de cogeneración de energía térmica para planta Solartec en Tecnoglass S.A.									
SEGUIMIENTO A LOS RIESGOS									
RIESGOS	CATEGORÍA	Probabilidad	Impacto	Estrategia de respuesta	Dueño	Disparador	Fecha límite	Estado	Solución
1	Tecnología	Baja	Media	<b>EVITAR:</b> Basarnos en juicio de expertos para la selección adecuada de los software de diseño	Cesar Cocha	Si los resultados del diseño no fueron los esperados	jun-19	Abierto	Se recurrió a un modelo de diseño que ya ha sido implementado por la compañía y que tiene varios proyectos de uso
2	Recursos	Baja	Alto	<b>TRANSFERIR:</b> Contratar al personal capacitado para la ejecución del diseño del proyecto	Lider de Recurso humanos	Si el nivel de satisfacción con el diseño es < 80%	jul-19	Abierto	Se realizo una reunion con el cliente, Para conocer la opinión del diseño del proyecto.
3	Diseño	Media	Media	<b>EVITAR:</b> Integrar un SIG con personal idoneo y capacitado para manejar el tema	Lider de Calidad	Evidencia de fallas en el proceso de documentación de la información	12-ago	Abierto	Construir un equipo con conocimientos adquiridos en planes de calidad para organizaciones
4	Diseño	Baja	Alto	<b>MITIGAR:</b> Identificar actividades mas importantes en la ruta crítica durante la planificación del proyecto	Cesar Cocha	Retrasos con la entrega de las memorias de calculo por fases de diseño	11-dic	Abierto	Contar con un plan tecnico de seguimiento que nos avise la desviación del proyecto
5	Recursos	Media	Media	<b>EVITAR:</b> Actualizar la informacion del sistema de gestion del proyecto de la compañía	Lider de comunicaciones	Desactualización de la información y malas practicas de seguimiento del proyecto	12-sep	Abierto	Revisión control y seguimiento de la información del proyecto.
6	Tecnología	Alta	Muy Alto	<b>EVITAR:</b> Proveer de sistemas actualizados de recolección de la información	Lider de Calidad	Colapso en la ejecución del poroyecto	10-sep	Abierto	back-up periodicos en cada una de las etapas del proyecto durante su ciclo de vida

## **12.3 Herramientas de seguimiento y control**

### **12.3.1 Análisis de datos por fases:**

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

### **12.3.2 Análisis del desempeño técnico por fases**

El análisis del desempeño técnico compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con el cronograma de logros técnicos. Requiere la definición de medidas objetivas y cuantificables del desempeño técnico que se puedan utilizar para comparar los resultados reales con los planificados. Tales medidas del desempeño pueden incluir peso, tiempos de transacción, número de defectos presentados, capacidad de almacenamiento, etc. La desviación puede indicar el impacto potencial de las amenazas u oportunidades.

### **12.3.3 Análisis de reserva por fases**

A lo largo de la ejecución del proyecto se pueden materializar algunos riesgos individuales del proyecto, con impactos positivos o negativos sobre las reservas para contingencias del presupuesto o del cronograma. El análisis de reserva compara la cantidad de reservas para contingencias restantes con la cantidad de riesgo remanente en un momento dado del proyecto, con objeto de determinar si la reserva restante es suficiente. Esto puede comunicarse utilizando diversas representaciones gráficas, incluido un diagrama de pendientes de realizar.

### **12.3.4 Auditorías internas por fases**

Las auditorías de riesgos son un tipo de auditoría que puede ser utilizado para considerar la efectividad del proceso de gestión de riesgos. El director del proyecto es el responsable de asegurar que las auditorías de riesgos se realicen con una frecuencia adecuada, tal y como se definiera en el plan de gestión de los riesgos del proyecto. Las auditorías de riesgos se pueden incluir en las reuniones de rutina de revisión del proyecto, o pueden ser parte de una reunión de revisión de riesgos, o pueden celebrarse reuniones específicas de auditoría de riesgos si el equipo así lo decide. El formato de la auditoría de los riesgos y sus objetivos deben definirse claramente antes de efectuar la auditoría.

### **12.3.5 Reuniones**

Las reuniones que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras, las revisiones de riesgos. Las revisiones de los riesgos son programadas periódicamente y deberían examinar y documentar la efectividad de las respuestas a los riesgos en el tratamiento del riesgo general del proyecto y de los riesgos individuales identificados en el mismo. Las revisiones de riesgos también pueden dar lugar a la identificación de nuevos riesgos individuales del proyecto, (incluidos los riesgos secundarios que surgen a partir de las respuestas acordadas al riesgo), la reevaluación de los riesgos actuales, el cierre de los riesgos obsoletos, incidentes que han surgido como consecuencia de los riesgos que se han producido, y la identificación de lecciones a ser aprendidas para la implementación en fases en curso en el proyecto actual.

### **12.3.6 Informes de desempeño del trabajo**

Los informes de desempeño del trabajo suministran datos de las mediciones del desempeño, que pueden ser analizados para brindar información de desempeño del trabajo del proyecto, incluido

el análisis de variación, los datos sobre el valor ganado y los datos para proyecciones. Esta información podría ser relevante en el seguimiento de los riesgos relacionados con el desempeño

## 12.9 Definiciones de Probabilidad e Impacto de Riesgos

### 12.9.1 Definiciones de Probabilidad

DEFINICIONES DE PROBABILIDAD			
PUNTAJE	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	SIGNIFICADO DE CADA ESTRATEGIA
(0,1-0,2)	Muy baja	Aceptación Pasiva	No contemplar ninguna clase de acción
(0,3-0,4)	Baja	Aceptación Activa	Dejar por escrito que se hará cuando ocurra ese riesgo
(0,5-0,6)	Medio	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad o el impacto
(0,7-0,8)	Alta	Transferir	Trasladar el riesgo a un tercero, ejemplos: seguros
(0,9-1,0)	Muy alta	Evitar	No avanzar con el proyecto hasta no disminuir el puntaje

### 12.9.2 Definiciones de Impacto

DEFINICIONES DE IMPACTO					
Objetivo de Proyecto	Muy bajo (0,1-0,2)	Bajo (0,3-0,4)	Medio (0,5-0,6)	Alto (0,7-0,8)	Muy Alto (0,9-1,0)
<b>Alcance</b>	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas del alcance secundarias apenas afectadas	Áreas del alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
<b>Calidad</b>	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes de ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
<b>Costo (Aumentos en el costo)</b>	Aumento de coste insignificante	Aumento de coste < 0.3-0.4	Aumento de coste < 0.5 – 0.6	Aumento de coste < 0.7-0.8	Aumento de coste >0.9-1.0
<b>Cronograma (Retrasos en cronogramas)</b>	Aumento de tiempo insignificante	Aumento de tiempo < 0.3-0.4	Aumento de tiempo < 0.5 – 0.6	Aumento de tiempo < 0.7-0.8	Aumento de tiempo > 0.9-1.0

DEFINICIONES DE IMPACTO					
Objetivo de Proyecto	Muy bajo (0,1-0,2)	Bajo (0,3-0,4)	Medio (0,5-0,6)	Alto (0,7-0,8)	Muy Alto (0,9-1,0)
Alcance	(0,1-0,2)	(0,3-0,4)	(0,5-0,6)	(0,7-0,8)	(0,9-1,0)
Calidad	(0,1-0,2)	(0,3-0,4)	(0,5-0,6)	(0,7-0,8)	(0,9-1,0)
Costo (Aumentos en el costo)	(0,1-0,2)	(0,3-0,4)	(0,5-0,6)	(0,7-0,8)	(0,9-1,0)
Cronograma (Retrasos en cronogramas)	(0,1-0,2)	(0,3-0,4)	(0,5-0,6)	(0,7-0,8)	(0,9-1,0)

## 12.10 Matriz de Probabilidad e Impacto

### 12.10.1 Amenazas (Riesgos)

Matriz de Probabilidad e Impacto Amenazas (Riesgos)											
Impacto		Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto	
<b>Probabilidad</b>		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
<b>Muy Alta</b>	1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	0,9	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,9
<b>Alta</b>	0,8	0,08	0,16	0,24	0,32	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
	0,7	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,7
<b>Media</b>	0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6
	0,5	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
<b>Baja</b>	0,4	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4
	0,3	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,3
<b>Muy Baja</b>	0,2	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
	0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1

## 12.11 Formatos de los Informes

FORMATOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS						
NOMBRE DE CUENTA DE CONTROL	Planificación de Gestión de los Riesgos	Identificación de Riesgos	Análisis Cualitativo de Riesgos	Planificación de Respuesta a los Riesgos	Implementar la repuesta al riesgo	Monitorear los riesgos
1.0 INSPECCIÓN DE INSTALACIONES FÍSICAS	Plan de Gestión de Riesgos	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos	Plan de Respuesta a Riesgos	Solicitud de Cambio Acción Correctiva	Informe de Monitoreo de Riesgos
2.0 DEFINICIÓN DE DISEÑOS						
3.0 DEFINICIÓN DE COSTOS						
4.0 EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES POR ÁREA						
5.0 GESTIÓN DE VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN						

### 12.11.1 Seguimiento

- El ingeniero líder deberá asegurar que los responsables asignados a cada riesgo le den un seguimiento a las acciones propuestas para cada uno de los riesgos según la periodicidad indicada.
- El ingeniero de apoyo deberá realizar las variaciones pertinentes a partir del programa generado en ms Project, de manera que se actualice constantemente la base de datos.
- No limitarse al registro de riesgos generado en este documento, sino se debe de buscar que ese listado se actualice según se considere oportuno.
- Notificar a los encargados de velar por las acciones propuestas, sobre su responsabilidad en la gestión de los riesgos que les corresponden.
- Buscar la unificación del "Plan de Seguridad de Obra", con el presente plan.

### 12.12 Aprobaciones

Aprobador	Fecha	Firma
Ingeniero Líder		
Ingeniero de apoyo		
Arquitecta		

## 13 GESTIÓN DE ADQUISICIONES

### 13.1 Plan de compra y subcontrataciones

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Cesar Cocha	Brayan Vargas		16/02/2019	versión original

La Gestión de las Adquisiciones del proyecto la adecuación de las instalaciones físicas de la fundación Sembrando Esperanza, incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos. El personal autorizado para adquirir los bienes y/o servicios requeridos para el proyecto puede incluir miembros del equipo del proyecto.

En la tabla plan de compra y subcontrataciones la cual presenta los equipos, servicios y contratista a adquirir en el proyecto con varios proveedores diferentes, con su respectiva fecha de y costo de adquisición

PLAN DE COMPRA Y SUBCONTRATACIONES				
CONCEPTO	EQUIPO/SERVICIO A ADQUIRIR	PROVEEDOR	FECHA DE NECESIDAD	COSTO DE ADQUISICION
Todo Costo	Software de diseño mecánico (Solidworks)	ARON S.A.S	18/06/2019	\$1.500.000
	Software de Dibujo (AutoCAD)			\$1.500.000
	TOTAL			\$3.000.000
	Computadores	DELL	18/06/2019	\$2.000.000
	Impresoras			\$300.000
	Plotter			\$1.400.000
TOTAL			\$3.700.000	
Subcontratar según necesidad	Comisión Topográfica	SUELCOR S.A.S	23/06/2019	\$2.000.000
	TOTAL			\$2.000.000

Tabla 16 plan de compra y subcontrataciones

## **13.2 Metodología para plan de gestión de adquisiciones**

En esta sección se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de adquisiciones del proyecto. La cual permite al equipo del comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener. Así mismo como la gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos.

El personal autorizado para adquirir los bienes y/o servicios requeridos para el proyecto puede incluir miembros del equipo del proyecto, la gerencia o parte del departamento de compras de la organización desde el desarrollo de la documentación de adquisición hasta el cierre del contrato. Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluyen los siguientes:

### **13.2.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

En esta sección se documenta las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. El equipo del proyecto determina si es preciso adquirir bienes y servicios desde fuera del proyecto y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera y cuándo hacerlo. Los bienes y servicios pueden adquirirse de otras partes de la organización ejecutante o de fuentes externas. Por medio de un estudio de las capacidades de la industria y de los vendedores específicos. Los equipos de adquisiciones pueden hacer uso de la información obtenida en conferencias, reseñas en línea y una diversidad de fuentes para identificar las capacidades del mercado. Antes de decidir acerca del método de selección, es necesario revisar la priorización de las demandas del proyecto que compiten entre sí. Dado que los métodos de selección competitivos pueden requerir que los vendedores inviertan gran cantidad de tiempo y recursos por adelantado.

### **13.2.2 Efectuar las Adquisiciones**

En esta sección se obtiene respuestas de los proveedores, seleccionar a un proveedor y adjudicarle un contrato. El equipo del proyecto selecciona un proveedor calificado e implementa el acuerdo legal para la entrega. Los resultados finales del proceso son los acuerdos establecidos, incluidos los contratos formales. Por medio de la evaluación de propuestas. Las propuestas se evalúan para asegurar que estén completas y respondan plenamente a los documentos de la licitación, los enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones, los criterios de selección de proveedores y demás documentos incluidos en el paquete de la licitación. La aprobación final de las adquisiciones complejas, de alto valor y alto riesgo, requiere por lo general la aprobación de los directivos de la organización antes de la adjudicación.

### **13.2.3 Controlar las Adquisiciones**

Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, efectuar cambios y correcciones, según corresponda, y cerrar los contratos. El equipo del proyecto garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos del proyecto de conformidad con los términos del acuerdo legal. Así mismo Monitoreo del entorno de las adquisiciones a fin de facilitar la implementación o realizar ajustes; y Pago de facturas.

➤ **Revisiones del Desempeño.**

Las revisiones del desempeño de los contratos miden, comparan y analizan el desempeño de calidad, recursos, cronograma y costos frente al acuerdo. Esto incluye identificar los

paquetes de trabajo adelantados o atrasados en el cronograma, por encima o por debajo del presupuesto, o que tienen problemas de recursos o calidad.

- **Análisis del Valor Ganado (EVA).**  
Para determinar el grado de desviación con respecto al objetivo, se calculan las variaciones del cronograma y del costo, junto con los índices de desempeño del cronograma y del costo.
- **Análisis de Tendencias.**  
El análisis de tendencias puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) para el desempeño del costo, a fin de determinar si el desempeño está mejorando o se está deteriorando.

### 13.3 Cronograma de actividades para adquisiciones

En el cronograma de las actividades para adquisiciones detallan los sucesos claves de la adquisición para las compras más críticas a realizar. Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Con el fin de determina si es preciso adquirir bienes y servicios desde fuera del proyecto y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera y cuándo hacerlo.

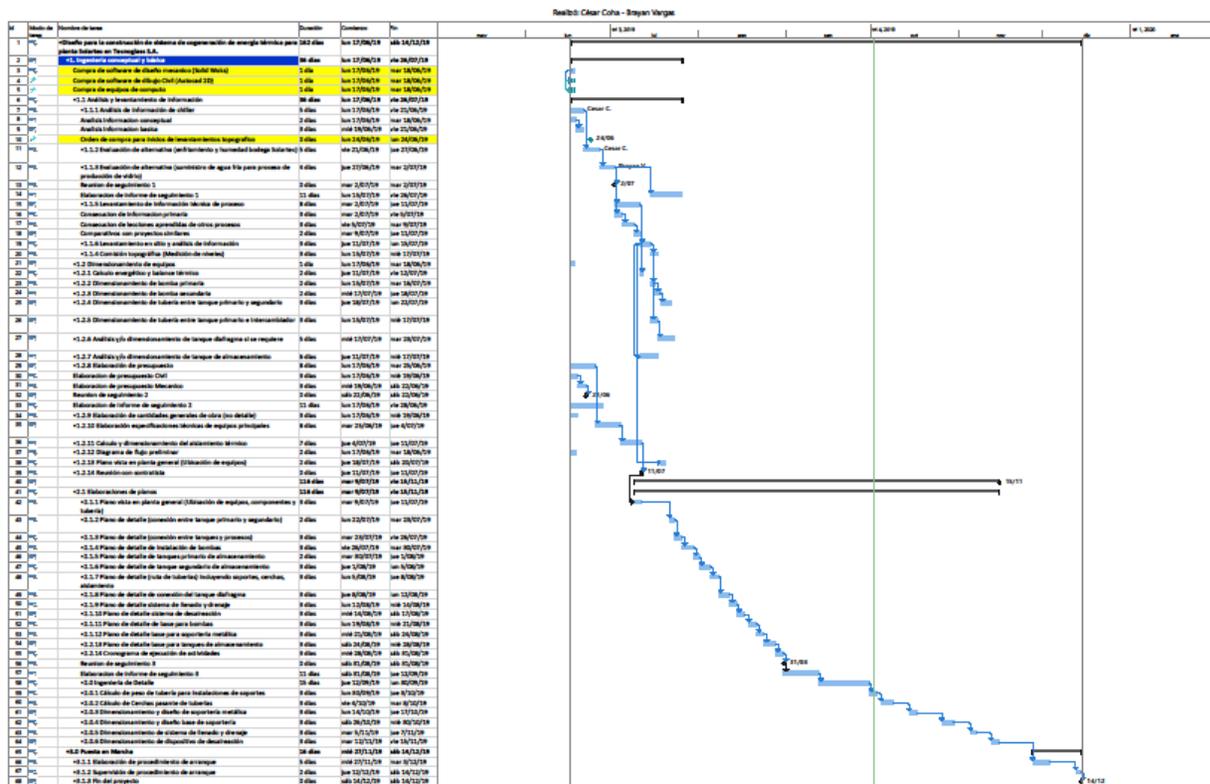


Tabla 12 Cronograma de actividades de adquisición

### 13.4 Métodos de selección de proveedores

Antes de decidir acerca del método de selección, es necesario revisar la priorización de las demandas del proyecto que compiten entre sí. Dado que los métodos de selección competitivos pueden requerir que los vendedores inviertan gran cantidad de tiempo y recursos por adelantado, de esta manera la planificación de las adquisiciones se determina que bienes y servicios deberán adquirir fueran de las organizaciones y cuales podrán ser provistos por el equipo interno del proyecto.

Los métodos de selección comúnmente utilizados incluyen los siguientes:

- Menor costo.
- Sólo por calificaciones
- Puntuación por propuesta técnica superior/basada en calidad.
- Basado en costos y calidad.
- Proveedor único
- Presupuesto fijo

En la siguiente tabla se refleja los diferentes acuerdos de pago de cada contratista y subcontratista , en donde se refleja las diferentes cuotas y acuerdos de pagos , según el tiempo estimado en la ejecución del proyecto, el cual es de 4 meses para su ejecución civil, en donde se seleccionó a la empresa IPSUM junto con empresa Zamudio SAS, debido que se tuvieron en cuentas los diferentes criterios de selección de proveedores los cuales fueron precio bajo , capacidad de respuesta , experiencia y enfoques técnicos, nivel de calidad en proyectos anteriores y certificaciones , donde la máxima puntuación según la suma de las ponderaciones y puntuación final fue de 380 , siendo la empresa IPSUM tuvo una puntuación de 339.5, siendo esta la más alta, pero este no cuentan con el servicio de planos y diseños, por ello se decidió contratar al contratista de menor costo en planos y diseños el cual fue Zamudio SAS.

Ejercicio Hacer - Comprar			
Equipo/ Servicio adquirir	Proveedor	Fecha Necesidad	Costo Estimado
Software de Diseño Mecánico (Solid Works)	ARON S.A.S	18/06/2019	\$1.500.000
Comisión Topográfica	SUELCOR S.A.S	24/06/2019	\$2.000.000
Software de Dibujo (AutoCAD)	ARON S.A.S	18/06/2019	\$1.500.000
Equipos de computo	DELL	18/06/2019	\$2.700.000
		Total	\$7.700.000

Tabla 13 Ejercicio de hacer- comprar (contratar ò subcontrar)

### 13.5 Criterios de selección

Matriz de criterios de selección de proveedores y equipos para cada una de las adquisiciones a realizar.

CRITERIO	DESCRIPCION
CAPACIDAD DE RESPUESTA	Al presentarse fallas eventuales (costo, tiempo, mano de obra, maquinaria) durante la realización de la obra puede responder de forma oportuna sin alteraciones en el proyecto.
EXPERIENCIA Y ENFOQUES TECNICOS	Reconocimientos y trayectoria dentro del sector, lo que lo acreditan como una entidad solida ante las solicitudes presentadas, al igual que sus propuestas será solidad y adecuadas según las necesidades del cliente.
NIVEL DE CALIDAD EN PROYECTOS ANTERIORES	Cumplimientos con los estándares de calidad exigidos en la norma, al igual que su referencia en proyectos anteriores, generando impactos positivos.
CERTIFICACIONES	Personal acreditado para las diferentes actividades que se requieran realizar dentro del proyecto, Gestión de formatos, permisos para la realización de actividades necesarias dentro del proyecto.
PRECIO	Presupuesto coherente con las necesidades del cliente y dentro de los límites permisibles que está dispuesto a pagar el cliente por la ejecución del proyecto en el lazo de tiempo estipulado y forma de pago acordada entre las dos partes interesada (cliente y contratista).

Tabla 13 criterios de selección

### 13.6 Matriz de criterios de selección de proveedores

MATRIZ DE CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES			
ARON S.A. S			
CRITERIOS	PONDERACION	CALIFICACION	PUNTAJE
CAPACIDAD DE RESPUESTA	90%	85	77
EXPEREICNIA Y ENFOQUE	70%	70	49
CERTIFICACIONES	100%	100	100
PRECIO	60%	70	42
<b>PUNTAJE FINAL</b>			<b>268</b>

MATRIZ DE CRITERIO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES			
DELL			
CRITERIOS	PONDERACION	CALIFICACION	PUNTAJE
CAPACIDAD DE RESPUESTA	75%	70	53
EXPEREICNIA Y ENFOQUE	90%	85	49
CERTIFICACIONES	100%	100	100
PRECIO	60%	70	42
<b>PUNTAJE FINAL</b>			<b>244</b>

SUELCOR S.A.S			
CRITERIOS	PONDERACION	CALIFICACION	PUNTAJE
CAPACIDAD DE RESPUESTA	75%	70	53
EXPEREICNIA Y ENFOQUE	70%	70	49
CERTIFICACIONES	80%	75	60
PRECIO	45%	35	16
<b>PUNTAJE FINAL</b>			<b>229.25</b>

Tabla 14 matriz de criterio de selección de proveedores

### 13.7 Roles y responsabilidades de los interesados relativos a las adquisiciones.

COMNOTACIONES	
LETRA	DESCRIPCION
P	Responsabilidad primaria
S	Responsabilidad de respaldo

ACTIVIDAD/ADQUISICIÓN	INGENIERO MECANICO	INGENIERO CIVIL	(INGENIERO DE TECNOGLAS)	DIBUJANTE	(PMO)
Materiales	P			S	S
Equipos	P			S	S
mano de obra	P			S	S
Diseños	P	P		S	S
presentación de propuestas de diseño	S	S			P
generación de propuesta de diseño acorde a requerimientos y planos iniciales	P	P	S	S	S

recibimiento de diseños con recomendaciones	P	P	S	S	S
recibimiento de diseños final con recomendaciones	P	P			P
adaptar el diseño seleccionado acorde a las recomendaciones	P	P		S	S
envió de diseño seleccionado acorde a las recomendaciones a los directivos de Tecnoglass	S	S		S	P
aprobación del diseño final			P		S
recibimiento de diseños final adaptados a las recomendaciones y aprobados por los directivos			P		S
presentación oficial del proyecto final aprobado	S	S		S	P
definición de costos	S	S	P	S	P
levantamiento de materiales recursos y maquinaria	P	P		S	S
realizar la licitación para los proveedores	P	P		S	S
recibimiento de licitaciones por parte de los proveedores	P	P			P
presentación de cotizaciones a los directivos	S	S			P
recibimiento de cotizaciones de acuerdo a presupuesto de los directivos			P		S
aprobación y selección final de proveedor					P
recibimiento de cotización aprobada por los directivos					P
realización de gestión de compras con el proveedor			S		P
recepción de materiales comprados / equipos	P	P		S	S

**Tabla 16 Roles y responsabilidades de los interesados relativos a las adquisiciones.**

### 13.8 Planeación del proceso de cumplimiento de pólizas y garantías

TIPO	OBJETO	INTERMEDIARIO	COMPAÑÍA ASEGURADORA	TOMADOR	BENEFICIO
RESPONSABILIDAD DE ACTIVIDADES CIVILES	Proteger su proyecto de diseño de posibles daños o pérdidas a causa de hechos imprevistos y de malos cálculos. Reducir la inestabilidad a la que puede enfrentarse su proyecto de diseño.	INGENERGIA	SURA	ARMANDO DEL VECHHIO	TECNOGLASS S.A
CUMPLIMIENTO	Aval que garantiza que los términos de un acuerdo escrito se cumplan a cabalidad. Si bien es común en el sector público (la exige la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública), sus beneficios son aplicables también en las empresas privadas.		LIBERTY SEGUROS		



MAQUINARIA / EQUIPOS	Cubrir los daños materiales, accidentales, súbitos e imprevistos, incluyendo la sustracción con violencia de la maquinaria de producción relacionada en la póliza, ya sea de propiedad del asegurado o por la cual él sea responsable, siempre que tales pérdidas o daños se deriven de cualquier causa que no se encuentre expresamente excluida, y la maquinaria se encuentre en los predios de la empresa Tecnoglass.				
FINANCIAMIENTO	Mantiene separados sus recursos de los de la empresa diseñadora y de los demás inversionistas, por lo que, si el punto de equilibrio no se cumple, los recursos		ALIANZA	RAFAEL PRADA	

serán  
devueltos

**Tabla 17 planeación del proceso de cumplimiento de pólizas y garantías**

**Control de las adquisiciones**

<b>Actividad/ Adquisición</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ENTREGABLES</b>	<b>HERRAMIENTAS DE CONTROL</b>	<b>FRECUENCIA</b>
EQUIPOS	PMO Ingeniero Civil Ingeniero Mecánico	Orden de trabajo hojas de vida de la maquinaria Póliza de seguros.	Sistema de control de cambio Adquisiciones cerradas. Sistema de gestión de registros. Documentos de la adquisición: Solicitud de información, Invitación a Licitaciones, Solicitud de propuesta, Solicitud de presupuesto. Sistema de pagos	DOS VECES A LA SEMANA
MANO DE OBRA	Ingeniero mecánico Ingeniero Civil PMO	ARL del personal Certificaciones del personal. Orden de trabajo Cronograma de actividades.	Revisión del desempeño de las Adquisiciones Sistema de control de cambio Adquisiciones cerradas. Sistema de gestión de registros. Documentos de la adquisición: Solicitud de información, Invitación a Licitaciones, Solicitud de propuesta, Solicitud de presupuesto. Sistema de pagos	DIARIO



PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO  
Universidad Simón Bolívar



DISEÑOS	Ingeniero mecánico Ingeniero Civil PMO	Orden de trabajo Listado de necesidades Diseños preliminares con medidas Planos finales del diseño.	Revisión del desempeño de las Adquisiciones Sistema de control de cambio Adquisiciones cerradas. Sistema de gestión de registros. Documentos de la adquisición: Solicitud de información, Invitación a Licitaciones, Solicitud de propuesta, Solicitud de presupuesto. Sistema de pagos	SEMANTAL
DEFINICION DE COSTOS	PMO	Presupuesto real. Contrato con fiduciaria. Extracto bancarios. Acuerdos de pagos. Póliza con fiduciaria.	Sistema de control de cambio Adquisiciones cerradas. Sistema de gestión de registros. Documentos de la adquisición: Solicitud de información, Invitación a Licitaciones, Solicitud de propuesta, Solicitud de presupuesto. Sistema de pagos	DIARIO

<p>APROBACION Y SELECCION FINAL DE PROVEEDOR</p>	<p>PMO</p>	<p>Project Charter Orden de trabajo. Plano final Presupuesto final. Cronograma final. Diseño final. Acuerdos de pagos. Contrato final.</p>	<p>Revisión del desempeño de las Adquisiciones Sistema de control de cambio Adquisiciones cerradas. Sistema de gestión de registros. Documentos de la adquisición: Solicitud de información, Invitación a Licitaciones, Solicitud de propuesta, Solicitud de presupuesto. Sistema de pagos</p>	<p>SEMANAL</p>
--	------------	--	--	----------------

**Tabla 18 control de las adquisiciones**

En la siguiente tabla se tiene en cuenta los distintas herramientas que se utilizan para el control de las adquisiciones, en este caso se manejan únicamente control en los bienes y servicios , excluyendo los tipos de contratos con el personal , puesto que la entidad contratada es la encargada directamente de este trámite con sus empleados de forma interna. Es por ello que para el control básico de lo establecido se implementara las siguientes herramientas:

- **Sistema de control de cambios del contrato:** Dejar documento todo en qué casos, como, cuando y quienes pueden modificar el contrato establecido.
- **Revisión del desempeño de las adquisiciones:** Evaluar si el vendedor cumplió con el alcance, los costos y el cronograma según los términos de referencia del contrato. Esta se puede llevar a cabo mediante inspecciones y auditorias, siempre y cuando este establecido en el contrato. Por ellos de deben realizar informes sobre el desempeño del vendedor o contratista.
- **Sistema de pago:** Revisiones y aprobaciones de los pagos a proveedores.
- **Administración de reclamaciones:** Gestionar incidentes, reclamos, impugnaciones y apelaciones cuando las partes no están de acuerdo en algún ítem contractual y su respectivo pago. Todos estos reclamos se documentan y si no hay acuerdo entre las partes, se deberá acudir a un árbitro para la resolución del conflicto.