

CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA  
TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE  
SANTANDER

ROBERTO MIGUEL CASTAÑO DIAZ

LUIS EDUARDO GÓMEZ PÉREZ

MANUEL ANTONIO SAN JUAN SALINAS

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C. PRIMER SEMESTRE – 2020

CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA  
TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE  
SANTANDER.

ROBERTO MIGUEL CASTAÑO DIAZ  
LUIS EDUARDO GÓMEZ PÉREZ  
MANUEL ANTONIO SAN JUAN SALINAS

Trabajo de grado para obtener el título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: Ing. María Cristina Zapata Orrego

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTA D.C PRIMER SEMESTRE – 2020

## **Dedicatoria**

A todas las personas que entregaron su apoyo en este éxito profesional en elevar un peldaño más de conocimiento.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestra familia y allegados que han aportado a este logro en el mejoramiento personal.

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	3
Agradecimientos .....	4
Índice de tablas.....	11
Resumen.....	14
Introducción .....	15
Objetivos .....	16
1. Antecedentes Organizacionales .....	17
1.1 Descripción de la organización ejecutora.....	17
1.2 Objetivos estratégicos.....	17
1.3 Misión, Visión y Valores.....	17
1.4 Mapa estratégico .....	18
1.5 Cadena de valor .....	19
1.6 Estructura organizacional. ....	20
2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico .....	21
2.1. Descripción del problema o necesidad .....	21
2.2. Árbol de problemas .....	22
2.3. Árbol de objetivos.....	23
2.3. Árbol de acciones .....	23
2.4. Determinación de alternativas .....	24
2.6 Evaluación de alternativas .....	25
2.7 Descripción de alternativa seleccionada .....	27
3. Marco metodológico .....	29
3.1. Tipos y métodos de investigación.....	29
3.2. Herramientas para la recolección de información.....	29
3.3. Fuentes de información.....	29

4. Estudio Técnico.....	31
4.1 Diseño conceptual de la solución.....	31
4.2 Análisis y descripción del proceso.....	38
4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto.....	42
4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	44
5. Estudio de mercado .....	48
5.1 Población .....	48
5.3. Dimensionamiento de la demanda.....	49
5.4 Dimensionamiento de la oferta .....	53
6. Estudio de viabilidad financiera.....	56
6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto .....	56
6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto .....	56
6.3. Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad.....	57
6.6 Flujo de caja.....	58
6.7 Evaluación financiera y análisis de indicadores .....	59
7. Estudio ambiental y social .....	60
7.1. Análisis y categorización de riesgos .....	60
7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto.....	64
7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE).....	65
8. Gestión de la integración del proyecto.....	67
8.1 Acta de constitución del proyecto.....	67
8.2 Registro de supuestos y restricciones .....	67
8.3 Plan de gestión de beneficios.....	68
8.4 Plan de gestión de cambios .....	70
9. Gestión de los interesados del proyecto .....	73
9.1. Registro de los interesados .....	73

9.2. Plan de involucramiento de los interesados .....	75
10. Gestión del alcance del proyecto.....	77
10.1 Plan de gestión del alcance .....	77
10.2 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	80
10.3 Enunciado del alcance .....	84
10.4 Estructura de descomposición del trabajo (EDT) .....	89
10.5 Diccionario de la EDT .....	90
11 Plan de gestión de Cronograma del proyecto.....	97
11.1. Plan de gestión del cronograma .....	97
11.2 Listado de actividades con análisis PERT .....	99
11.3. Diagrama de red del proyecto.....	106
11.4 Línea base del cronograma .....	107
11.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas.....	111
12. Gestión de costos del proyecto.....	111
12.1. Plan de gestión de costos .....	111
12.2 Estimación de costos en MS Project.....	114
12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto .....	118
13. Gestión de recursos del proyecto .....	118
13.1. Plan de gestión de recursos .....	118
13.2. Estimación de los recursos.....	120
13.3. Estructura de desglose de recursos (Edre) .....	124
13.4. Asignación de recursos .....	128
13.5. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	132
14. Gestión de comunicaciones del proyecto .....	137
14.1. Plan de gestión de las comunicaciones .....	137
14.1.1. Canales de comunicación.....	137

14.1.2. Sistema de información de las comunicaciones.....	138
14.1.3. Diagramas de flujo.....	139
14.1.4. Matriz de comunicaciones .....	141
15. Gestión de la calidad del proyecto.....	142
15.1 Plan de gestión de la calidad .....	142
15.2 Métricas de calidad .....	150
15.4 Entregables verificados.....	153
16. Gestión de riesgos del proyecto.....	154
16.1 Plan de gestión de riesgos .....	154
16.2 Matrices de probabilidad e impacto (inicial y residual) .....	169
16.3 Registro de riesgos.....	171
17. Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	172
17.1 Plan de gestión de las adquisiciones .....	172
17.2 Matriz de las adquisiciones .....	176
17.3 Cronograma de compras .....	177
18. Gestión del valor ganado.....	184
18.1 Indicadores de medición del desempeño.....	184
18.2 Análisis de valor ganado y curva S.....	186
19. Informe de avance de proyecto .....	191
Conclusiones .....	195
Recomendaciones.....	197
Referencias.....	198
Apéndices.....	200
Anexo A. “Residuos sólidos dispuestos a nivel municipal” .....	200
Anexo B. Caso de negocio. Fuente: CIVILAR.....	201
Anexo C. Acta de constitución de proyecto.....	204

Anexo D. Procedimiento de acción correctiva .....	209
Anexo E. Procedimiento de acción preventiva .....	212
Anexo F. Procedimiento de mejora .....	215
Anexo G. Procedimiento de auditoria de proyecto .....	217

## Índice de Figuras

Figura 1. Mapa estratégico.....	18
Figura 2. Cadena de valor. ....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Estructura organizacional. ....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Árbol de problemas.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Árbol de Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Árbol de Acciones .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Distribución preliminar de planta .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Detalle de las etapas del proceso de reciclado mecánico.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Detalle de las etapas del proceso de reciclado mecánico.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Municipio de Ocaña, departamento de Norte de Santander;	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11. Departamento de Norte de Santander. ....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Déficit de viviendas para el Departamento del Norte de Santander;	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13. Detalle de producto a entregar .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14. Albergue temporal familiar victima conflicto armado Guapi - Cauca 2015.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16. Estructura de descomposición del trabajo (EDT) .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17. Sistema de información de las comunicaciones.....	139

## Índice de tablas

Tabla 1. Evaluación de la Alternativa 1 .....	26
Tabla 2. Evaluación de la Alternativa 2 .....	27
Tabla 3. Comparación de Alternativas.....	28
Tabla 4. Distribución física de la planta.....	31
Tabla 5. Requerimientos para la construcción de la planta.....	44
Tabla 6 Requerimientos para la puesta en marcha del proyecto.....	46
Tabla 7 Requerimientos del capital humano para la operación de la planta .....	47
Tabla 8 Déficit de viviendas en la zona Urbana y Rural del Departamento de Norte de Santander...	51
Tabla 9 Proyección materia prima a utilizar .....	53
Tabla 10 Proyección de residuos sólidos plásticos en procesamiento de la planta.....	53
Tabla 11 Costos del proyecto.....	56
Tabla 12 Costos de la puesta en marcha de la planta .....	56
Tabla 13 Costos de los gastos del proyecto.....	57
Tabla 14 Flujo de caja.....	58
Tabla 15 Análisis de los factores del entorno .....	61
Tabla 16 Impactos ambientales, sociales y económicos.....	65
Tabla 17 Matriz de supuestos y restricciones.....	67
Tabla 18 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1.....	69
Tabla 19 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2.....	69
Tabla 20 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3.....	70
Tabla 21 Plan de gestión de Cambios.....	70
Tabla 22 Matriz de intereses en el proyecto.....	75
Tabla 23 Plan de gestión del alcance .....	77
Tabla 24 Diccionario EDT .....	79
Tabla 25 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	80

Tabla 26 matriz de requisitos .....	80
Tabla 27 Plan de Gestión de Requisitos.....	83
Tabla 28 Enunciado del alcance del proyecto.....	84
Tabla 29 Diccionario EDT.....	90
Tabla 30 Plan de gestión del cronograma .....	97
Tabla 31 Listado de actividades con análisis PERT. Fuente: CIVILAR SAS.....	99
Tabla 32 Línea base del cronograma. Fuente: CIVILAR SAS.....	107
Tabla 33 Plan de gestión de costos.....	111
Tabla 34 Estimación ascendente y determinación del presupuesto.....	118
Tabla 35 Estimación de los recursos necesarios .....	121
Tabla 36 matriz de comunicaciones.....	141
Tabla 37 normatividad aplicable al proyecto .....	143
Tabla 38 Roles y responsabilidades de calidad.....	146
Tabla 39 Matriz de actividades de gestión y control por entregables y procesos sujetos a revisión de calidad .....	147
Tabla 40 Plan de Auditorias de calidad.....	148
Tabla 41 Métricas de calidad del proyecto y Métricas de calidad del producto .....	150
Tabla 42 Entregables del proyecto.....	153
Tabla 43 Rangos de severidad (Amenazas) .....	155
Tabla 44 Rangos de oportunidad.....	155
Tabla 45 Participación de las diferentes partes de interés en la gestión del riesgo .....	160
Tabla 46 Descripción de las responsabilidades.....	160
Tabla 47 Fondos asignados del proyecto .....	161
Tabla 48 Calendario de los procesos de riesgo .....	162
Tabla 49 Nivel de apetito vs partes de interés claves del proyecto.....	163
Tabla 50 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos negativos.....	164

Tabla 51 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos positivos u oportunidades .....	165
Tabla 52 Matriz de probabilidad – impacto (amenazas).....	166
Tabla 53 Matriz de probabilidad – impacto (oportunidades).....	166
Tabla 54 Formato de Informe de Riesgos .....	167
Tabla 55 Mapa de Riesgo del riesgo Inherente .....	169
Tabla 56 Mapa de Riesgo del riesgo residual .....	170
Tabla 57 Identificación de riesgos .....	170
Tabla 58 Casos de utilización por el tipo de contratos.....	175

## **Resumen**

En la región del Catatumbo se han manejado dificultades en el manejo de residuos sólidos por su costo en el transporte y vertiéndolos en puntos de focalizados en cada municipio o cabecera a cielo abierto afectando las fuentes hídricas, flora y fauna, con consecuencias en enfermedades a sus pobladores.

De La evaluación de las alternativas presentadas y calificadas en términos de costos, riesgos, relación con la política social y tiempo de implementación, entre otros se definió la construcción de una planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, implementando métodos o mecanismos y herramientas que no dificulten la disposición correcta de los residuos plásticos de manera que se comience su separación en la fuente.

## **Introducción**

En la región de norte de Santander es una región fronteriza integrada por once (11) municipios y una de sus subregiones corresponde a la denominada como Catatumbo y está ubicada en el nororiente del departamento de Norte de Santander, conformada por los municipios de Ocaña, El Carmen, Convención, Teorama, San Calixto, Hacarí, La Playa, El Tarra, Tibú y Sardinata. En la actualidad de su un millón de toneladas que se producen su un millón cuatrocientos noventa y un mil seiscientos ochenta y nueve (1.491.689) habitantes, solamente se aprovechan según estudios solo el 10% de los residuos sólidos en su gran parte metales y cartón dejando al plástico en una proporción menor debido a su costo/ beneficio por el gran volumen no es rentable lo que produce que el plástico producido como residuo solido es enviado a su destino final creando mayor volumen y aumentando los costos asociados.

Debido a que la mayoría de estos municipios aportan sus residuos plásticos al relleno sanitario “la Madera” ubicado en la zona urbana del Municipio de Ocaña sin una mayor eficiencia en la reutilización del material, el proyecto de Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander conllevará al aprovechamiento de la materia prima reciclada (plásticos residuales multicapa, residuos electrónicos y caucho) para la elaboración de materiales de construcción, logrando crear desde la fuente de los hogares de la región una cultura de clasificación, para así alimentar el procesos previo de llegada a la planta logrando así disminuir el impacto ambiental producido en el ecosistema de toda la región.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar la construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.

### **Objetivos específicos**

- Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.
- Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado.
- Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico

## **1. Antecedentes Organizacionales**

### **1.1 Descripción de la organización ejecutora**

Civilar SAS es una empresa sostenible y en expansión, con participación en el mercado en aumento, con personal ético, formado y productivo, con productos entregados en madera plástica combinadas en construcciones sostenibles con innovación de diseño, costo, somos una organización eficaz y eficiente, con mejores procesos y clientes interesados en adquirir productos y servicios en beneficio de una comunidad que reconoce el trabajo por la protección del medio ambiente.

### **1.2 Objetivos estratégicos**

- Posicionarse entre las cinco empresas más representativas en la transformación del plástico reciclado de la región del Catatumbo.
- Contribuir al desarrollo social mediante la vinculación de la mano de obra regional en los proyectos de la empresa.
- Mitigar el impacto ambiental mediante la ejecución de proyectos sostenibles e innovadores.

### **1.3 Misión, Visión y Valores**

- Misión:

Contribuir en la transformación de residuos plásticos y brindando del aprovechamiento de alternativas con sostenibilidad y sensibilización ambiental de construcciones con impacto social por medio de convenios con instituciones u organizaciones.

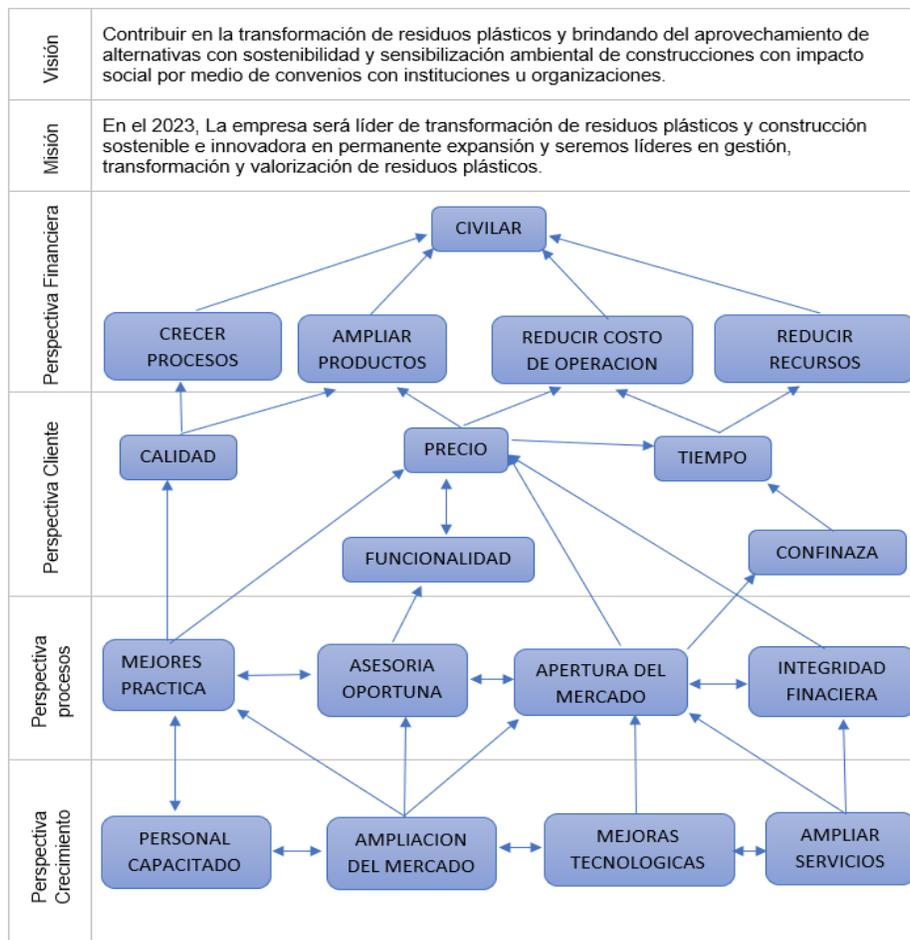
- Visión:

En el 2023, la empresa será líder en la transformación de plástico reciclado para la elaboración de productos sostenibles y competitivos mediante los valores de la ética, sostenibilidad y conciencia ambiental.

### 1.4 Mapa estratégico

En el mapa estratégico para CIVILAR como organización en el proyecto construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander. Se desarrolla desde las perspectivas del crecimiento, procesos, cliente y financiera como se muestra en la figura 1

**Figura 1 Mapa estratégico.**



Fuente: CIVILAR SAS.

## 1.5 Cadena de valor

De la cadena de valor del proyecto que se maneja como se muestra en la figura 2.

**Figura 2 Cadena de valor.**

<b>CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</b> Área Administrativa, Área Operativa, Área de Ventas.					<b>MARGEN</b>
<b>GESTION DE RECURSOS HUMANOS</b> Contratación de personal; Administrar personal; Evaluación de desempeño y objetivos; Gestión de campañas; Capacitación del personal; Ambiente de trabajo; Clima laboral.					
<b>DESARROLLO DE TECNOLOGIAS</b> Mejorar procesos con nuevas tecnologías; Optimizar procesos con maquinaria; Mejorará maquinaria existente; Diseño de nuevos productos.					
<b>COMPRAS</b> Evaluación de proveedores; Activos Fijos; Administración de compra de insumos; Servicios de terceros; Compras materias primas; Equipos; Compra de vehículos.					
<b>LOGISTICA INTERNA:</b> Recepción materias primas. Etiquetado de productos. Administrar órdenes de compra. Planeamiento de producción. Control de inventario.	<b>OPERACIONES:</b> Fabricación de productos. Fabricación de materia prima. Clasificación de insumos. Revisiones y mantenimiento de equipos. Transporte de insumos.	<b>LOGISTICA EXTERNA:</b> Suministro de materia prima. Transporte de productos. Suministro	<b>MARCKETIN Y VENTAS:</b> Promocionar. Comunicaciones clientes. Gestionar lista de precios. Actualizar Ofertas. Preparar Ofertas. Publicidad. Elección canales de ventas.	<b>SERVICIOS POS VENTAS:</b> . Mantenimientos preventivos y correctivos. Reparación por Garantías. Evaluaciones de proyectos.	
Actividades Primarias.					

Fuente: CIVILAR SAS.

## 1.6 Estructura organizacional.

Dentro de la estructura organizacional manejada dentro de CIVILAR es tipo jerárquica distribuida en diferentes dependencias gerenciada por una persona y en su parte más alta estaría la junta de socios conformada por las personas dueñas del capital invertido y son las que designan el gerente y su auditoria. como se muestra en la figura 3.

Figura 3 Estructura organizacional.



Fuente CIVILAR SAS.

## **2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico**

### **2.1. Descripción del problema o necesidad**

La región de Norte de Santander es una región fronteriza conformada por once (11) municipios y una de subregiones corresponde al Catatumbo que está ubicada en el nororiente del departamento de Norte de Santander, dentro de entre la Cordillera Oriental de Colombia. La región del Catatumbo la conforman los municipios de Ocaña, El Carmen, Convención, Teorama, San Calixto, Hacarí, La Playa, El Tarra, Tibú y Sardinata. Alberga los resguardos Motilón-Barí y Cataluña, donde habita el pueblo indígena Barí.

Esta región hace parte de los territorios focalizados para el apoyo del Programa subregional de transformación integral del ámbito rural a 10 años (PDET) que están formados por pilares de la sostenibilidad socio ambiental: Ordenamiento social de la propiedad rural y uso del suelo; Reactivación económica y producción agropecuaria; Educación Rural; Vivienda, agua potable y saneamiento; Derecho a la alimentación; Derecho a la alimentación; Reconciliación, convivencia y paz; Infraestructura y adecuación de tierras; Salud Rural.

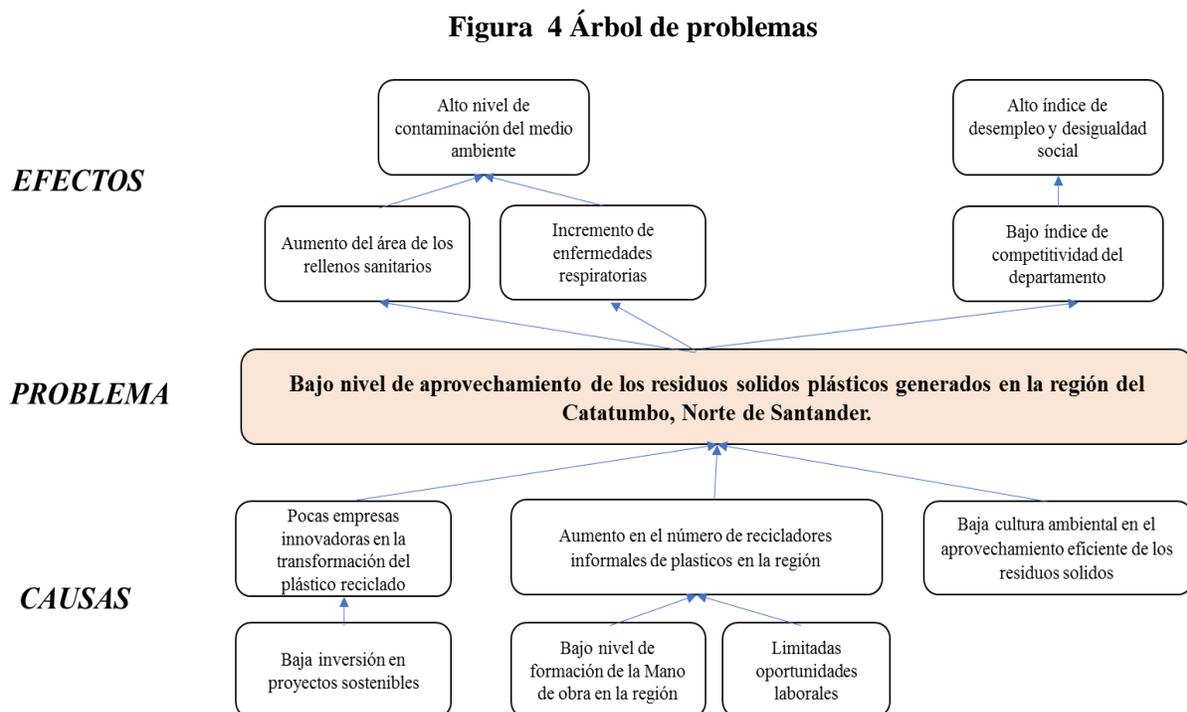
De acuerdo con lo anterior, la elevada generación de residuos sólidos debido al alto consumo de productos que generan grandes volúmenes y el bajo nivel de aprovechamiento de los residuos sólidos en la subregión del Catatumbo, es una de las problemáticas más grandes en materia ambiental y de salud en su población debido a los espacios de destino final que la comunidad esta contaminación en el terreno en los campos y poblaciones, además de contaminar el suelo, el agua, el aire genera un problema social y de salud pública.

Los residuos sólidos son generados por actividades del día a día de los habitantes de la zona, los cuales de no ser manejados apropiadamente se pueden convertir en un problema de salud

pública y una gran fuente de contaminación ambiental. En la actualidad los municipios de esta subregión confluyen sus residuos sólidos al mismo espacio ubicado en el casco urbano del municipio de Ocaña denominado Relleno Sanitario La Madera con una carga 70,29 ton/día que deben transportar desde su ubicación hasta el relleno sanitario, es importante lograr empezar a implementar proyectos que realicen el alivio de cargas económicas y ambientales.

Es de importancia tratar de resolver el problema de las comunidades en temas de educación ambiental para el reciclaje de residuos sólidos plásticos y mejorar las oportunidades de alargar la vida de los espacios de destino final como los rellenos sanitarios por ello se plantea que estos subproductos del consumismo humano sean aprovechados con una planta procesadora donde se ofrezcan productos que la comunidad los necesite y evite el consumo de materias primas naturales.

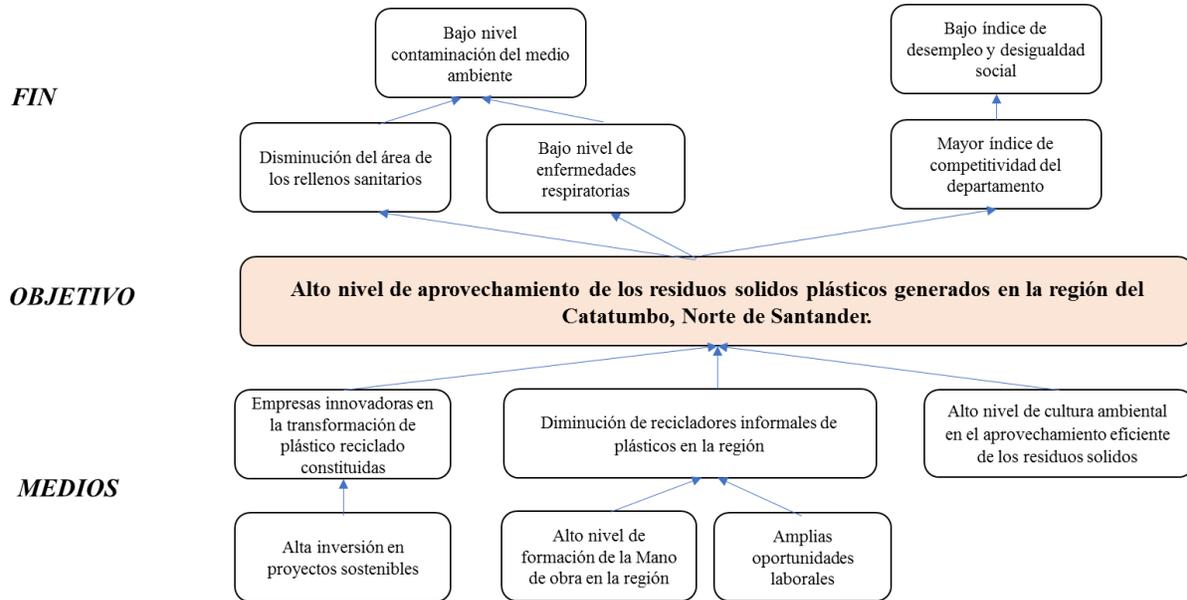
## 2.2. Árbol de problemas



Fuente CIVILAR SAS.

### 2.3. Árbol de objetivos

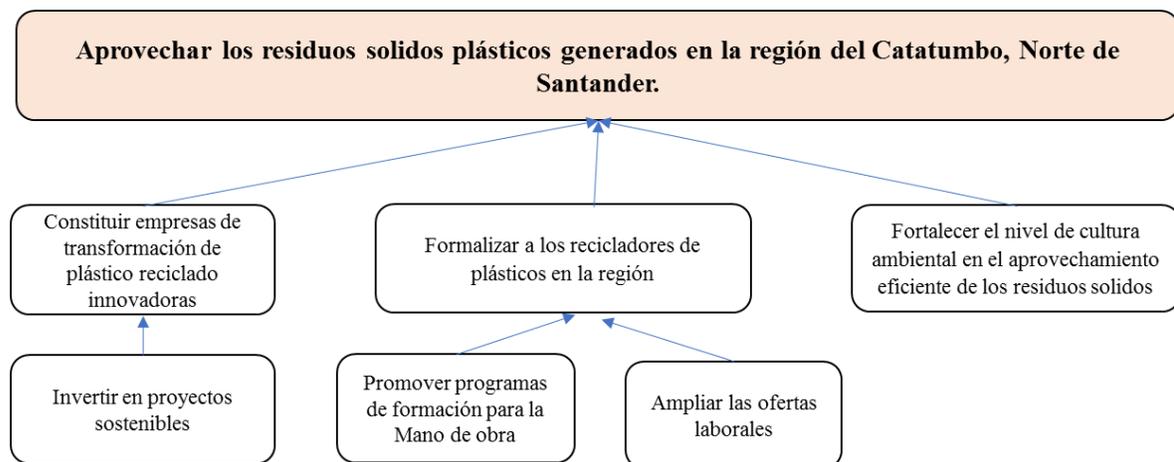
Figura 5 Árbol de Objetivos



Fuente CIVILAR SAS.

### 2.3. Árbol de acciones

Figura 6 Árbol de Acciones



Fuente CIVILAR SAS.

## **2.4. Determinación de alternativas**

### **Alternativa 1: Constitución de empresas innovadoras en la transformación de plástico reciclado para la elaboración de productos sostenibles y competitivos**

Se basa en la puesta en marcha de una planta de transformación de plástico reciclado, implementando métodos o mecanismos y herramientas que no dificulten la disposición correcta de los residuos plásticos de manera que se comience su separación en la fuente, evitando así su contaminación y facilitando su aprovechamiento al máximo del proceso. Teniendo en cuenta algunos mecanismos como.

- a) Procesos que faciliten la separación en la fuente de la planta de reciclaje.
- b) Realizar jornadas donde se enseñe como habito el buen uso de los residuos y la separación de estos según su clasificación.
- c) Transformación de residuos de plásticos reciclado desde los municipios de Catatumbo.

### **Alternativa 2: Formalización de los recicladores de plásticos mediante microempresas para la venta y distribución de bolsas plásticas de aseo en los municipios de la región del Catatumbo.**

Microempresas de Recicladores para los doce (12) municipios del Catatumbo donde se alcance al 95% de reciclaje para la disminución de los residuos plásticos en relación con la llegada de toneladas como destino final al relleno sanitario de La Madera.

- a) Obtener una ruta de reciclaje de los residuos plásticos de los municipios relacionados para el proyecto.
- b) Dotar a microempresas en maquinaria para el proceso de materia prima de residuos sólidos para cada municipio.

**Alternativa 3: Fortalecimiento del nivel de cultura ambiental en el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos en los hogares de la región del Catatumbo, Norte de Santander.**

Campanas de concientización para el proceso de separación y aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos en los hogares de los municipios de la región del Catatumbo.

## **2.6 Evaluación de alternativas**

A continuación, se mostrarán los criterios para la evaluación de dos de las alternativas encontradas en el contexto asociadas a proyectos de inversión, la alternativa 3 es excluida al ser un proyecto de impacto social y ambiental.

**Tabla 1. Evaluación de la Alternativa 1**

Factor de Análisis		Elementos de análisis	Ponderación Elemento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Calificación Ponderada Alternativa 1 Constitución de empresas innovadoras en la transformación de plástico reciclado para la elaboración de productos sostenibles y competitivos	
Pertinencia	15%	Necesidades de la población	60%											10	0,90	
		Desafíos del desarrollo	40%										8		0,48	
Coherencia	20%	Relación entre problema y la solución propuesta	30%											10	0,45	
		Relación entre el fin y el propósito	35%										9		0,47	
		Relación entre el propósito y los resultados	35%											9		0,47
Viabilidad	30%	Económica	25%										9		0,68	
		Ambiental	30%											10	0,90	
		Social	25%											9		0,68
		Financiera	20%											9		0,54
Sostenibilidad	25%	Comprensible en su entorno cultural	30%										9		0,68	
		Deseable en el aspecto social	25%											9		0,56
		Manejable en términos de la organización existente	25%											9		0,56
		Factible en sus aspectos técnicos	20%												10	0,50
Impacto	15%	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados	60%											10	0,90	
		El impacto que generará es significativo	40%											9		0,54
															9,31	

Fuente: CIVILAR SAS.

**Tabla 2. Evaluación de la Alternativa 2**

Factor de Análisis		Elementos de análisis	Ponderación Elemento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Calificación Ponderada Alternativa 2 Formalización de los recicladores de plásticos mediante microempresas.
Pertinencia	15	Necesidades de la población	60%									8			0,72
		Desafíos del desarrollo	40%									8			0,48
Coherencia	15	Relación entre problema y la solución propuesta	30%								7				0,32
		Relación entre el fin y el propósito	35%								7				0,37
		Relación entre el propósito y los resultados	35%									7			
Viabilidad	30	Económica	25%										9		0,68
		Ambiental	30%								7				0,63
		Social	25%											10	0,75
		Financiera	20%									8			0,48
Sostenibilidad	25	Comprensible en su entorno cultural	30%										9		0,68
		Deseable en el aspecto social	25%										9		0,56
		Manejable en términos de la organización existente	25%									8			0,50
		Factible en sus aspectos técnicos	20%											9	0,45
Impacto	15	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados	60%											10	0,90
		El impacto que generará es significativo	40%										9		0,54
														8,41	

Fuente: CIVILAR SAS.

## 2.7 Descripción de alternativa seleccionada

La evaluación de las alternativas en términos de Pertinencia, Coherencia, Viabilidad, Sostenibilidad e Impacto permiten identificar la Alternativa 1. Basada en la construcción y puesta en marcha de una empresa innovadora en la transformación de plástico reciclado para la

elaboración de productos de construcción sostenible mediante la implementación de un proceso productivo de recolección de envases PET luego del consumo basado en la instalación de puntos de recolección que permita la reducción de los envases a través de un proceso de aplastamiento, disminuyendo así su volumen y facilitando su transporte e incorporación al proceso productivo de las industrias dedicadas al tratamiento de este tipo de materiales.

**Tabla 3. Comparación de Alternativas**

Factor de Análisis		Elementos de análisis	Ponderación Elemento	Calificación Ponderada Alternativa 1 Constitución de empresas innovadoras en la transformación de plástico reciclado para la elaboración de productos sostenibles y competitivos	Calificación Ponderada Alternativa 2 Formalización de los recicladores de plásticos mediante microempresas.
Pertinencia	15%	Necesidades de la población	60%	0,90	0,72
		Desafíos del desarrollo	40%	0,48	0,48
Coherencia	20%	Relación entre problema y la solución propuesta	30%	0,45	0,32
		Relación entre el fin y el propósito	35%	0,47	0,37
		Relación entre el propósito y los resultados	35%	0,47	0,37
Viabilidad	30%	Económica	25%	0,68	0,68
		Ambiental	30%	0,90	0,63
		Social	25%	0,68	0,75
		Financiera	20%	0,54	0,48
Sostenibilidad	25%	Comprensible en su entorno cultural	30%	0,68	0,68
		Deseable en el aspecto social	25%	0,56	0,56
		Manejable en términos de la organización existente	25%	0,56	0,50
		Factible en sus aspectos técnicos y económicos	20%	0,50	0,45
Impacto	15%	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados	60%	0,90	0,90
		El impacto que generará es significativo	40%	0,54	0,54
				9,31	8,41

Fuente: CIVILAR SAS.

### **3. Marco metodológico**

#### **3.1. Tipos y métodos de investigación**

Se trata de una investigación proyectiva, fundamentada en un proceso sistemático de búsqueda que requiere la descripción, el análisis, la comparación, la explicación y predicción para identificar, debilidades y definir el evento a modificar.

El proyecto se desarrollará dentro de un sistema de investigación técnico y científico, el cual se divide en tres fases importantes:

#### **3.2. Herramientas para la recolección de información**

Investigación Bibliográfica. Recopilación de textos, documentos que tengan información. Análisis de datos. Se posibilitará a través de las tablas de datos obtenidas, los que se procesarán y analizarán a través de paquetes computacionales como Excel. – Tabulación. Los datos se presentarán en gráficos y tablas con su respectivo análisis crítico a fin de determinar la factibilidad del proyecto.<sup>6</sup>

#### **3.3. Fuentes de información**

- ✓ Empresas municipales de servicios públicos.
- ✓ Alcaldías locales de la región del Catatumbo.
- ✓ Asociaciones de reciclaje de la región del Catatumbo.

- ✓ Universidad Francisco de Paula Santander – Seccional Ocaña.
- ✓ Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE).
- ✓ Corporación autónoma regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR).

## 4. Estudio Técnico

### 4.1 Diseño conceptual de la solución.

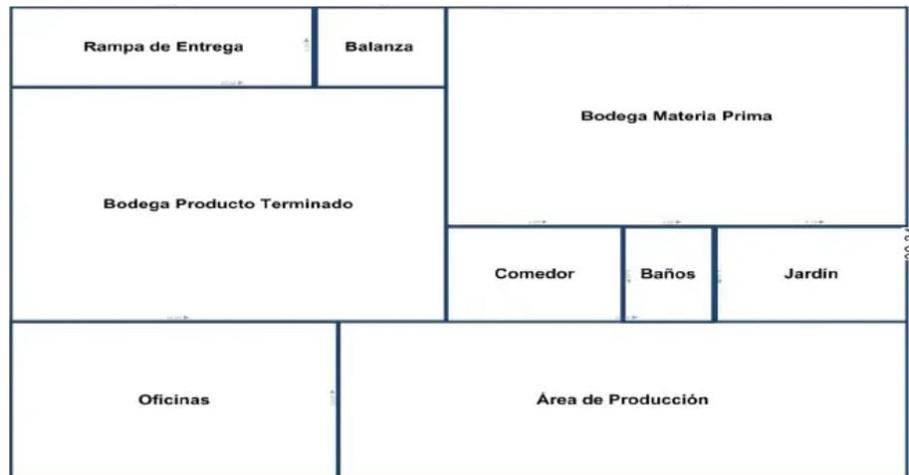
Se construirá una planta para la transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña norte de Santander, con un área de ocupación de según el plan operativo es de 1255 m<sup>2</sup>, en cuanto al área administrativa se estimó un área de 115 m<sup>2</sup>. Localizada al norte del municipio a una distancia de 50 metros de la vía que comunica al municipio de Convención que hace parte de la troncal del Café, la cual se encuentra en un 94% de vía pavimentada, aunque en parte es emulsión asfáltica.

**Tabla 4. Distribución física de la planta**

Concepto	Área
Dimensión para maquinaria	250 m <sup>2</sup>
Espacio para materia prima	450 m <sup>2</sup>
Espacio de producto terminado	300 m <sup>2</sup>
Área de carga total	100 m <sup>2</sup>
Cocina y comedor	25 m <sup>2</sup>
Área verde	15 m <sup>2</sup>
Área para oficinas	115 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1255 m<sup>2</sup></b>

Fuente: CIVILAR SAS.

**Figura 7 Distribución preliminar de planta**



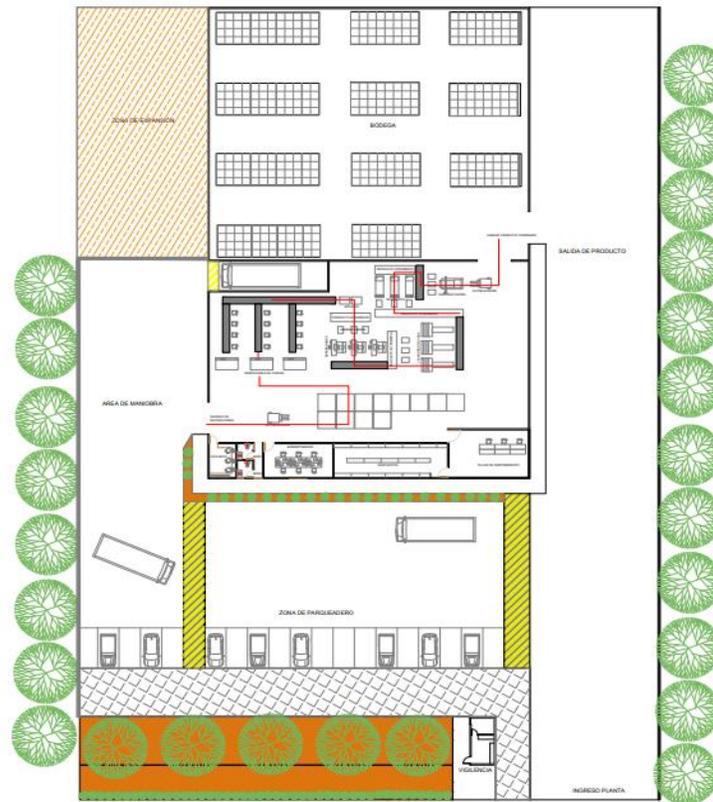
Fuente: CIVILAR SAS.

### **Diseño urbanístico**

El lote se compone de 6860m<sup>2</sup> de los cuales se desarrolla un urbanismo amigable con el entorno, respetando la arborización existente, evitando el menor impacto al ecosistema, respetando 1995 m<sup>2</sup> de zonas verdes correspondiente al 29% del área general del lote.

De los 2688 m<sup>2</sup> del área total del lote son correspondientes a zona de parqueadero y vía para la maniobra de vehículos, el total de área construida son 2177m<sup>2</sup> correspondientes al 31% del área del lote, se compone de amplias zonas verdes senderos peatonales en adoquín y un gran porcentaje de zona arborizada.

**Figura 8 Diseño de Urbanismo de la planta**



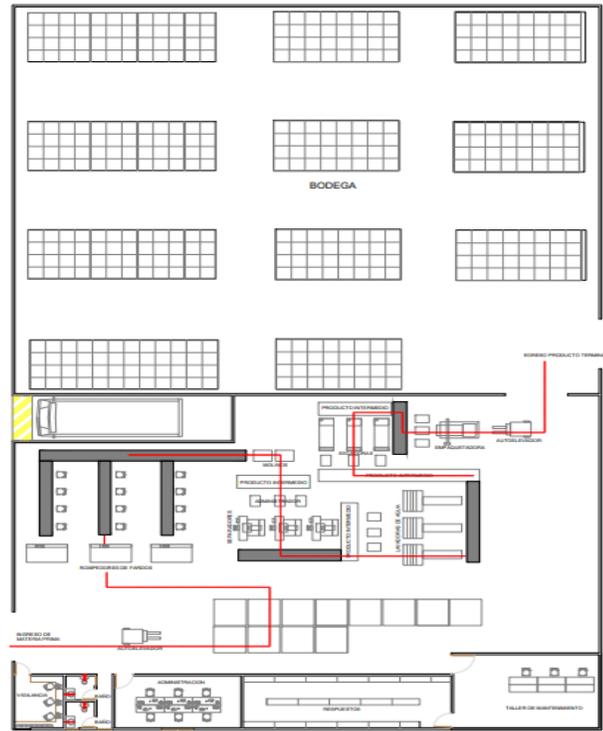
Fuente: CIVILAR SAS.

### **Diseño Arquitectónico**

La distribución espacial se encuentra en un área construida total de 2177 m<sup>2</sup> para lo cual se detallan las siguientes áreas : Un Área para vigilancia 16 m<sup>2</sup> espacio donde se monitoreará todo el funcionamiento y la seguridad de la planta, Área de baños 13 m<sup>2</sup> distribuido en 2 espacios ; Área de administración 36m<sup>2</sup> con seis puestos de trabajo donde se llevarán a cabo todas las operaciones administrativas de la planta; Área de respuestas 56 m<sup>2</sup> donde se almacenarán los repuestos para las máquinas de la operación de la planta; Área de mantenimiento 56 m<sup>2</sup> se llevarán a cabo operaciones preventivas y correctivas de las máquinas de la planta; Área operativa de la planta 835 m<sup>2</sup> donde

se realizarán las operaciones de transformación de plástico reciclado y el Área de bodega con 1175 m<sup>2</sup>.

**Figura 9** Diseño arquitectónico de la planta

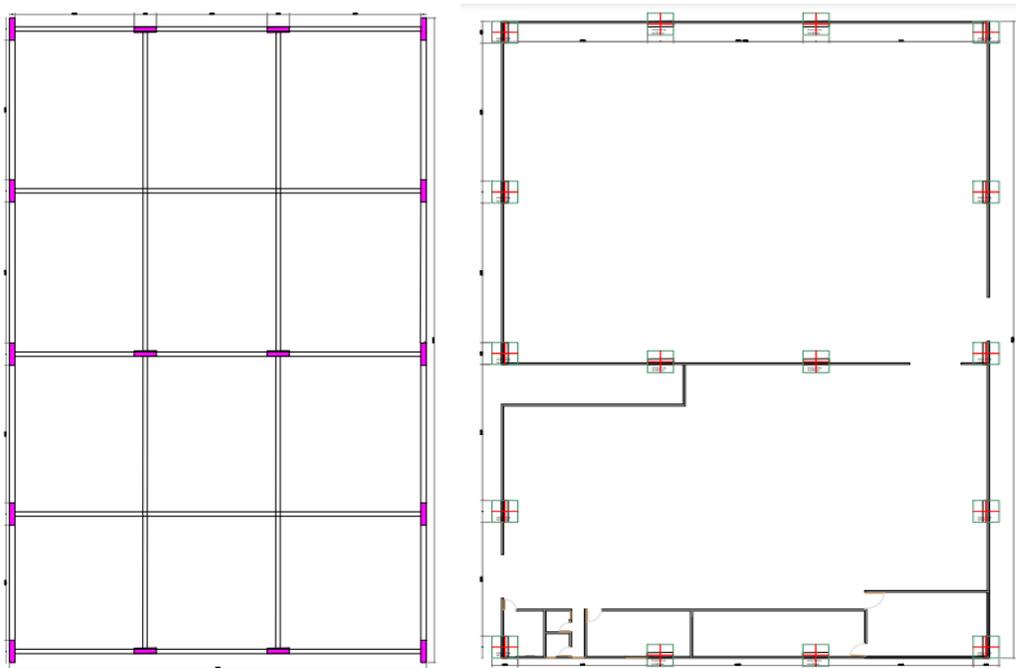


Fuente: CIVILAR SAS.

**Diseño estructural** (descripción general de los planos viga de cimentación, zapatas, detalles)

Teniendo en cuenta que es una construcción donde se manejarán grandes luces entre apoyos se requiere elementos estructurales de grandes dimensiones: Viga de cimentación corrida de 40cmX40cm con 8 varillas de  $\frac{1}{2}$  y refuerzo de estribos en  $\frac{3}{8}$ ; Muro pantalla de refuerzo de 2mX.50m con parrillas corridas en los sentidos X – Y cada 15cm. La cubierta es apoyada en las pantallas corridas metálica tipo arco para grandes luces y con una altura máxima de 20metros.

**Figura 10 Planta de viga de cimentación y zapatas**



Fuente: CIVILAR SAS.

**Figura 11 Detalles de la zapata, contrapiso**



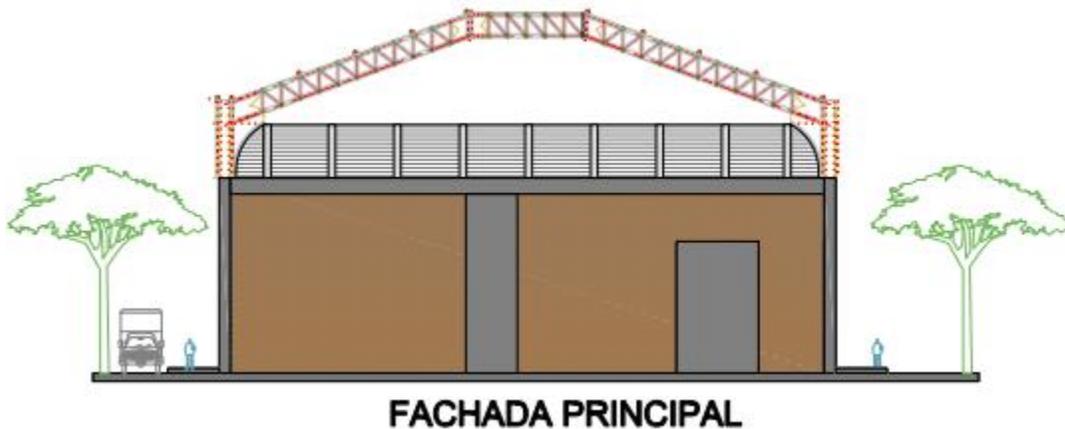
Fuente: CIVILAR SAS.

**Descripción fachada**

Los materiales para la construcción se la planta de transformación de plástico reciclado serán materiales propios de la región de norte de Santander en donde el ladrillo a la vista sobre sale como

uno de los principales elementos constructivos utilizados matizando la monumentalidad de la obra con las montañas de su entorno, se resaltan grandes persianas superiores en aluminio para evitar la concentración de gases y además reducir la sensación térmica al interior de la planta, se resaltan grandes elementos verticales como puertas y ventanas que rompen la rigidez de la construcción.

**Figura 12 Fachada principal**



Fuente CIVILAR SAS.

### **Descripción técnica del producto a producir en la planta de transformación de plástico**

El proyecto se basa en reciclar plásticos residuales multicapa, residuos electrónicos y caucho para transformarlos en materiales para la construcción.

Basados en un proceso industrial de extrusión, podemos utilizar este tipo de plástico y estas condiciones y transformar estos residuos en elementos de construcción de calidad, bajo este sistema la elaboración de vigas, bloques, columnas y umbrales que juntos forman la vivienda.

Los ladrillos sostenibles desarrollados en la planta de transformación de plástico con base a materia reciclado para la construcción según Gargano, R. (2008) tienen las siguientes

especificaciones técnicas conforme a los requerimientos de los principales clientes y zonas de construcción de viviendas sostenibles:

-Peso específico: Los ladrillos, bloques y placas elaborados con plásticos reciclados son livianos por el bajo peso específico de la materia prima.

-Conductividad térmica: proveen una excelente aislación térmica, superior a la de otros cerramientos tradicionales.

-Resistencia mecánica: Ladrillos y bloques con plásticos reciclados tienen una resistencia menor a la de otros elementos constructivos tradicionales, pero suficiente para ser utilizados como cerramientos de viviendas con estructura independiente antisísmica.

-Absorción de agua: Los elementos constructivos con plásticos reciclados tienen una absorción de agua similar a la de otros cerramientos tradicionales.

-Adherencia de revoques: Las placas y mampuestos con plásticos reciclados poseen buena aptitud para recibir revoques con morteros convencionales, por su gran rugosidad superficial, cuya tensión de adherencia es de 0,25 MPa, similar a la de otros materiales tradicionales para uso en construcción.

-Resistencia al fuego: Los elementos constructivos con PET reciclado tienen buena resistencia al fuego, “Clase RE-2: Material combustible de muy baja propagación de llama”.

- Permeabilidad al vapor de agua: La Permeabilidad al vapor de agua en elementos constructivos con PET reciclado es de 0,0176 g/mhkPa, similar al de otros materiales tradicionales para uso en construcción.

- Resistencia acústica: Un muro de 0,15 m. de espesor construido con ladrillos de PET reciclado, revocado del lado receptor del ruido, tiene una resistencia acústica de 46 db, superando a la de un muro del mismo espesor construido con ladrillos comunes de tierra sin revocar (45 db).

## **4.2 Análisis y descripción del proceso**

El proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, norte de Santander está estructurado bajo los siguientes entregables:

1.1 Estudios preliminares: Los estudios preliminares contemplan la aplicación de PBOT, Estudios propiedad predio, Adquisición del predio, Escrituración, Estudios ambiental, Estudio topográfico, Estudios de suelos, Demarcación del predio.

1.2 Diseños detallados: Los diseños del proyecto contemplan los estudios y diseños finales de Urbanismo, arquitectónico, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario.

1.3 Urbanismo: El proceso de Urbanismo considera las etapas de Interventoría, Obras de adecuación Infraestructura, Senderos arquitectónicos, Sistema estructural, Red hidráulica.

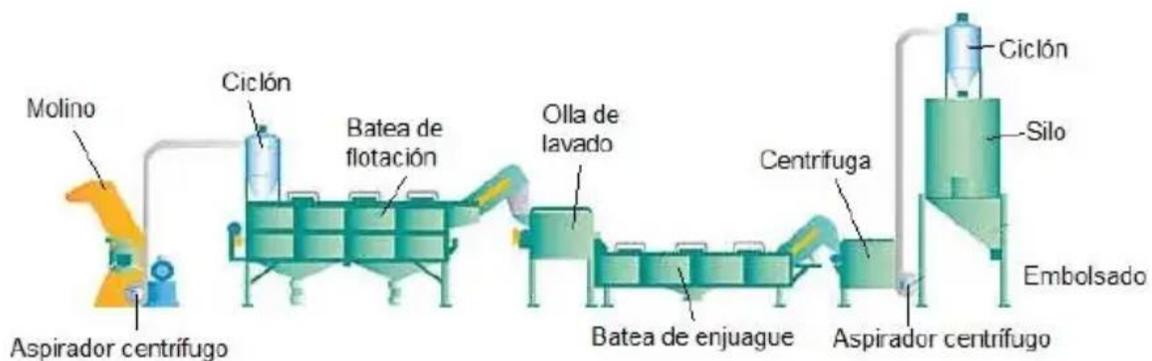
1.4 Adecuación de la planta: Para la adecuación de la planta se realiza la adquisición de equipos e inmobiliario, Pruebas técnicas y Contratación del personal para el funcionamiento y puesta en marcha.

1.5 Gestión de proyecto: El plan de dirección de proyectos se integra del plan de gestión de alcance, costo, cronograma, recursos, interesados y comunicaciones.

## Descripción del proceso de reciclado

Para el reciclado de plásticos existen 2 grandes grupos de procesos: los mecánicos y los químicos (ARPET, Reciclaje de plásticos). Los procesos mecánicos son mucho más baratos y exigen una previa limpieza de los residuos a reciclar. La calidad del material resultante será función de dicha limpieza. Sin embargo, los procesos mecánicos tienen una limitación, ya que sólo pueden tratar termoplásticos. Los procesos químicos son procesos más sofisticados, caros, pero de mayor calidad. No requieren separar los diferentes tipos de plásticos, ni tampoco requiere que se realice una limpieza tan importante como en el reciclado mecánico. Existen diferentes tipos de procesos químicos: pirólisis, hidrogenación, gasificación, metanólisis, etc. La ventaja que tienen respecto de los procesos mecánicos es que estos si pueden reciclar los materiales termoestables, ya que se destruye la cadena de monómeros, volviendo la materia a un estado básico. Como la empresa objeto de este estudio se abocará al reciclado del plástico se utilizará un proceso de reciclado mecánico. El siguiente paso es definir cada una de las etapas de este proceso, para conocer cómo se realiza y que maquinarias o equipamientos son necesarios obtener.

**Figura 13 Detalle de las etapas del proceso de reciclado mecánico**



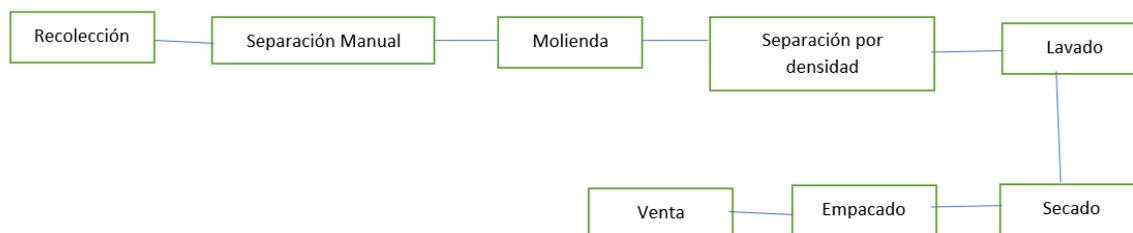
Fuente CIVILAR SAS.

## **Etapas del reciclado mecánico:**

Se define “reciclado mecánico” al proceso físico-mecánico mediante el cual el plástico posconsumo, postindustrial o proveniente del agro es recuperado, permitiendo su posterior utilización. El proceso es indistinto para cualquier tipo de plástico, bien puede usarse para reciclar PET (envase de bebidas) o para reciclar otro tipo de plásticos. A continuación, se presenta el proceso a ejecutar. Conocer el proceso permitirá luego conocer que máquinas son necesarias obtener.

Las etapas son: Recolección, Separación manual, Molienda, Separación por densidad, Lavado, Secado, Embolsado, Venta

**Figura 14 Detalle de las etapas del proceso de reciclado mecánico**



Fuente CIVILAR SAS.

## **Recolección**

Si bien el proceso de recolección no forma parte del proceso productivo de la empresa recicladora (pues estas tareas son realizadas por terceros), vale la pena aclarar que si forma parte del ciclo completo de reciclado. Además, podría inclusive analizarse la posibilidad de iniciar una campaña CIVILAR SAS. de recolección (por ejemplo, colocando canecas o tanques en la vía pública destinados al desecho de botellas de PET). Con la recolección diferenciada de residuos, en

los hogares se separan los residuos en dos grupos básicos: por un lado, residuos orgánicos y por otro inorgánicos, en la bolsa de los residuos orgánicos van los restos de comida, de jardín, etc., y en la de inorgánicos van los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio, etcétera. Estas dos bolsas se colocan en la vía pública, y son recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encaucen hacia sus respectivas formas de tratamiento. Todas las basuras o residuos sólidos se llevarán al relleno sanitario de cada municipio donde también se separarán para solo obtener el plástico.

Todas las etapas del proceso de separación son realizadas fuera de la planta recicladora, la planta recicladora comienza a intervenir desde que le son llevados los plásticos de los puntos donde se encuentran las clasificadoras (Rellenos sanitarios de los Municipios).

Todas las etapas del proceso de separación son realizadas fuera de la planta transformadora de plástico y solo comienza a intervenir desde que le son llevados los plásticos como materia prima desde los puntos donde se encuentran las asociaciones recicladoras.

### **Separación manual**

Una vez que los plásticos clasificados ingresen a la planta recicladora, habrá operarios que se encarguen de separar piedras, fragmentos metálicos u otro material diferente al plástico que pudieran dañar los equipos y evitar que el producto final este mezclado con otros materiales.

### **Molienda**

En este punto el plástico ingresa al proceso de trituración, el resultado que se obtiene de este proceso son escamas de plástico que pueden tener diferentes tamaños y estar mezcladas con restos o trazas de otros materiales (arenilla, tierra o partículas metálicas).

## **Separación por densidad**

En este punto se utiliza un proceso de decantación por agua para separar y obtener una mayor purificación. Es decir, esta etapa permite separar las trazas remanentes de otros materiales presentes, por ejemplo, pequeños objetos metálicos u otras partículas que puedan perjudicar la calidad final del producto.

## **Lavado**

Este punto consiste en lavar los trozos de plástico con agua y detergentes para eliminar cualquier tipo de suciedad o impureza. Es muy importante esta etapa en los plásticos que vienen de posconsumo, ya que han contenido sustancias o bacterias que pueden permanecer en ellos durante mucho tiempo. En el caso de los plásticos de procedencia industrial o agrario.

## **Secado**

Utilizado para eliminar los restos de humedad luego de los procesos de lavado y separación.

## **Empacado**

Se colocan los trozos de material reciclado en sacos, para que luego puedan ser almacenadas y vendidas.

## **4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto**

Para la determinación del tamaño de planta, se tuvo en cuenta todos los lugares necesarios para almacenar la materia prima, el producto terminado, las oficinas, el taller de mantenimiento, un garaje para guardar camiones u/o vehículos en general y una zona de carga y descarga de material. También se tuvo en cuenta la proyección a futuro de la cantidad que alcance a aumentar por año de la materia prima. El terreno

estimado según el plan operativo es de 1255 m<sup>2</sup>, en cuanto al área administrativa se estimó un área de 115 m<sup>2</sup>.

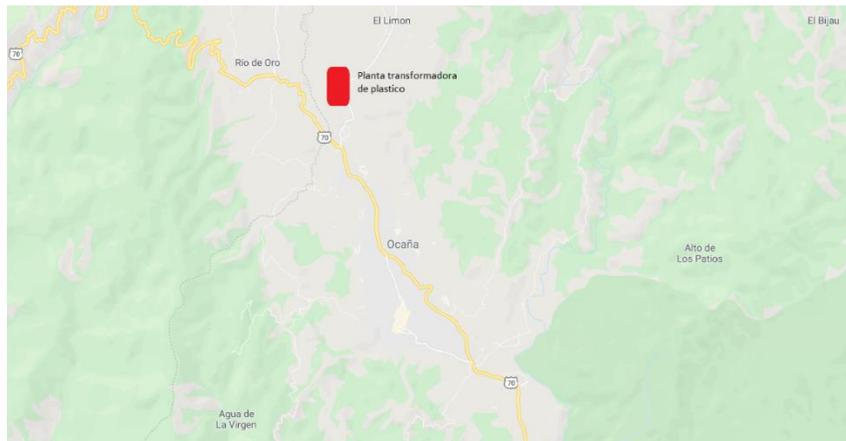
**Figura 15** Tamaño óptimo y localización del proyecto



Fuente: Google Maps

La planta recicladora para la transformación del plástico se ubicará en el municipio de Ocaña donde llegaran todos los plásticos ya clasificados de los municipios de la subregión del Catatumbo en el departamento del Norte de Santander.

**Figura 16** Municipio de Ocaña, departamento de Norte de Santander



Fuente: Google Maps.

#### 4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto

Para llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de la planta para transformación de plástico se requiere equipos y/o maquinaria, personal calificado y no calificado como se observa en las siguientes tablas:

**Tabla 5. Requerimientos para la construcción de la planta.**

#	Materiales
1	Papelería
2	Mobiliario
3	Plotter
4	Pulidora
5	Taladro
6	Remachadora
7	Generador de corriente eléctrica
8	Puntillas
9	Madera
10	Andamios
11	Retroexcavadora
12	Mini Cargador
13	Concreto
14	Materiales Granulares
15	Tubería Pluvial
16	Tubería Sanitaria
17	Cableado
18	Canguro
19	Camiones
20	Bascula
21	Computadores

#	CAPITAL HUMANO
1	Ingeniero Técnico
2	Ingeniero Ambiental
3	Administrador
4	Abogado
5	Auxiliares

#	CAPITAL HUMANO
64	Ingeniero Geotecnia 2
65	Dibujante 3
66	Ingeniero Ambiental 3
67	Topógrafo 3
68	Cadeneros 3

#	CAPITAL HUMANO
6	Gerente de Proyecto
7	Arquitecto Urbanista
8	Dibujante
9	Abogado Jr.
10	Arquitecto Jr. urbanista
11	Ayudante Dibujo
12	Asistente administrativo
13	Ingeniero civil Calculista
14	Ingeniero Civil Calculista Jr.
15	Ingeniero Hidráulico
16	Ingeniero Eléctrico
17	Ingeniero eléctrico Jr.
18	Director Interventoría
19	Ingeniero residente interventor
20	Ingeniero inspector de obra interventoría
21	Ingeniero HSQ Interventoría
22	Director de obra
23	Ingeniero HSQ
24	Carpinteros
25	Vibro Compactador
26	Formaleta
27	Ingeniero Residente
28	Ingeniero Inspector de obra
29	Cadeneros
30	Topógrafo
31	Oficiales de obra
32	Ingeniero de Calidad
33	Auxiliares de laboratorio
34	Ingeniero Químico
35	Auxiliares de diseño 1
36	Asesor jurídico 1
37	Ingeniero Geotecnia
38	Abogado Interventoría 1
39	Abogado 1
40	Asesor jurídico 2
41	Auxiliares de diseño 2
42	Abogado Interventoría 2
43	Administrador 1

#	CAPITAL HUMANO
69	Arquitecto Jr. urbanista 2
70	Arquitecto Urbanista 2
71	Ayudante Dibujo 2
72	Ayudante Dibujo 3
73	Asistente administrativo 4
74	Dibujante 5
75	Ayudante Dibujo 4
76	Dibujante 4
77	Topógrafo 4
78	Cadeneros 4
79	Director de obra 2
80	Director Interventoría 2
81	Ingeniero residente 2
82	Ingeniero residente interventor 2
83	Ingeniero inspector de obra 2
84	Ingeniero inspector de obra interventoria2
85	Abogado 5
86	Ingeniero eléctrico 2
87	Ingeniero eléctrico Jr. 2
88	Ingeniero inspector de obra interventora...
89	Ingeniero Químico Aux
90	Ingeniero de Calidad Aux
91	Ingeniero de Producción Aux
92	Auxiliares producción
93	Mecánicos 3
94	Auxiliares laboratorio
95	Mecánicos 2
96	Auxiliares 6
97	Auxiliares 7
98	Abogado 4
99	Auxiliares 8
100	Administrador 5
101	Ingeniero Ambiental 6
102	Administrador Contable 7
103	Ingeniero Técnico 5
104	Ingeniero Ambiental 5
105	Auxiliares 9
106	Administrador 8

#	CAPITAL HUMANO
44	Ingeniero Técnico 1
45	Administrador Contable 1
46	Auxiliares 1
47	Ingeniero Ambiental 1
48	Ingeniero Técnico 2
49	Abogado 2
50	Auxiliares 2
51	Administrador 2
52	Ingeniero Ambiental 2
53	Administrador Contable 2
54	Auxiliares 3
55	Operadores 2
56	Operadores 3
57	Cadeneros 2
58	Topógrafo 2
59	Dibujante 2
60	Arquitecto Jr. urbanista 1
61	Asistente administrativo 2
62	Abogado Jr. 2
63	Administrador 3

#	CAPITAL HUMANO
107	Ingeniero Ambiental 7
108	Ingeniero Técnico 7
109	Auxiliares 10
110	Director de Proyecto
111	Abogado8
112	Director de Proyecto 2
113	Administrador 10
114	Administrador 11
115	Abogado1
116	Abogado12
117	Administrador12
118	Abogado11
119	Administrador15
120	Abogado2
121	Abogado Aux
122	Abogadoaux1
123	Abogadoaux2
124	Administradoraux1
125	Abogado Interventoría 1aux

**Tabla 6 Requerimientos para la puesta en marcha del proyecto.**

Los requerimientos de la maquinaria para la puesta en marcha del proyecto se detallan en la siguiente tabla:

Máquina
Rompedora de fardos; 500 kg/h; 30 kW
Cinta transportadora
Molino de plástico; 1000 kg/h, 30 kW
Separador ciclónico de plásticos y metal; 500 kg/h; 5,5 kW
Lavadora de agua a fricción; 500 kg/h; 37 kW
Secadora de plásticos; 700 kg/h; 11 kW
Empaquetadora de pellets; 3000 kg/h; 1,5 kw
Alimentador automático; 500 kg/h; 5 kW
Computadoras
Instrumentos de laboratorio
Auto elevador; 3,60 m; 2000 kg
Furgón; capacidad 2 tn; 12 m3

**Tabla 7 Requerimientos del capital humano para la operación de la planta**

#	CAPITAL HUMANO
1	Ingeniero Técnico
2	Administrador
3	Administrador Contable
4	Ingeniero de Producción
5	Ingeniero Mecánico
6	Mecánicos
7	Vigilantes
8	Montacarga
9	Operadores
10	Ayudantes
11	Gerente de Planta
12	Administrador
13	Jefe de ventas
14	Jefe de facturación

Fuente: CIVILAR SAS

## **5. Estudio de mercado**

### **5.1 Población**

El Departamento de Norte de Santander tiene una extensión de 21,658 km<sup>2</sup> y cuenta con 40 municipios, distribuidos en 6 regiones en total. Limita al norte y oriente con Venezuela; al sur con el departamento de Boyacá y al oeste con los departamentos de Santander y Cesar.

El proyecto propone la transformación de los residuos sólidos plásticos de los municipios de la región del Catatumbo los que son una combinación de zonas montañosas y valles tropicales que comprende ocho municipios: Convención, El Tarra, Hacarí, Ocaña, San Calixto, Sardinata, Teorama y Tibú. Exceptuando La Capital del Departamento, Cúcuta, es la ciudad más importante de la frontera entre Colombia y Venezuela lo que la hace dependiente del comercio fronterizo.

Acceso a la zona: El Departamento está principalmente conectado desde el sur, por la carretera Bucaramanga – Cúcuta, aunque también existe acceso desde Cesar por el municipio de Aguachica que conduce a Ocaña. La región del Catatumbo tiene muchas zonas con un acceso reducido, especialmente en el norte, y en el municipio de Tibú, que colinda con la frontera venezolana. El sur del departamento, en cambio, está relativamente conectado a través de una carretera en mal estado que une al departamento por el sur con los departamentos de Boyacá y Arauca.

**Figura 17 Departamento de Norte de Santander.**



Fuente: CIVILAR SAS.

### **5.3. Dimensionamiento de la demanda**

La construcción sostenible es una necesidad vital, sobre todo en los países en desarrollo, razón por la cual, múltiples empresas están llevando a cabo ideas innovadoras que den soluciones eficientes y económicas. En este es el caso, la planta de transformación de plástico reciclado para la producción de ladrillos sostenibles conllevará al aprovechamiento de la materia prima reciclada (plásticos residuales multicapa, residuos electrónicos y caucho) para la elaboración de materiales de construcción un producto de bajo costo, sostenible y con las especificaciones técnicas para la construcción de casas con ladrillos modulares de plástico, que encajan unos con otros como piezas de Lego, así , el proyecto contribuirá a la disminución del déficit de hogares del municipio de los municipios aledaños teniendo en cuenta la **alta demanda insatisfecha**.

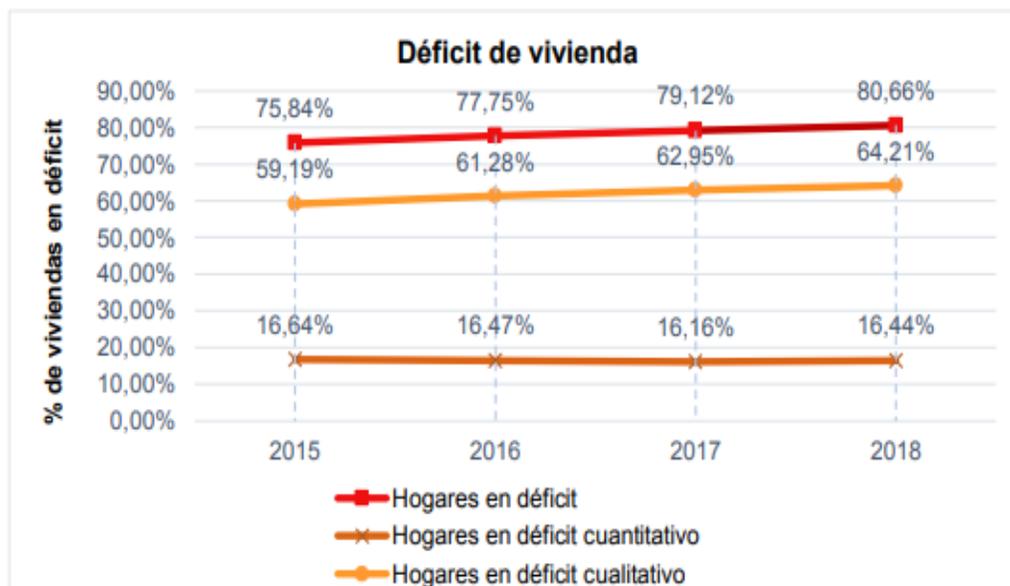
La planta de transformación de plásticos tendrá diferentes tipos de cliente tales como: **el gobierno nacional, organizaciones no gubernamentales, fundaciones y empresas privadas** que

invierten en soluciones de vivienda para comunidades en donde se realizan proyectos de variada índole. Así mismo, creará desde la fuente de los hogares de la región una cultura de clasificación, para así alimentar el proceso previo de llegada a la planta logrando así disminuir el impacto ambiental producido en el ecosistema de toda la región.

De acuerdo con el estudio presentado en el Plan de Desarrollo del Departamento 2020-2023 y realizado por la Gobernación de Norte de Santander usando base de datos del SISBEN y basándose en la metodología del Departamento administrativo Nacional de Estadísticas DANE, para los años 2015, 2016, 2017 y 2018 se evidencio que en el departamento de Norte de Santander existe déficit de Vivienda y sus entornos. El déficit cubre desde la ausencia total de vivienda a la ausencia de condiciones que aseguren una vida digna (Estructura, cohabitación, Hacinamiento, Estructura-Pisos, Cocina, Baterías Sanitarias, Servicios Públicos), así mismo, la ubicación de las viviendas se encuentra en con condiciones de riesgo, en áreas susceptibles a inundación, en áreas propensas a remoción en masa, en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.

La siguiente grafica e ilustración, reflejan el déficit de hogares del Departamento de Norte de Santander para el año 2018 supera el 80% representado en 468.952 hogares del área urbana y rural. Así mismo, el déficit de la subregión occidente (Abrego, Cachira, Convención, El Carmen, La esperanza, Hacarí, La Playa, San Calixto, Ocaña, Teorama) en la zona de Vivienda Urbana es de 32,52% y de vivienda Rural del 44,50%.

**Figura 18 Déficit de viviendas para el Departamento del Norte de Santander**



Fuente: Plan de Desarrollo de Norte de Santander 2020-2023

**Tabla 8 Déficit de viviendas en la zona Urbana y Rural del Departamento de Norte de Santander**

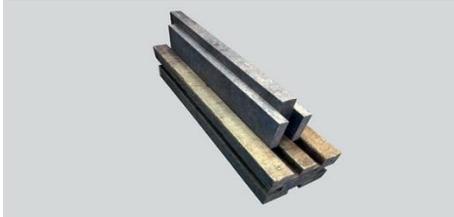
DEFICIT DE VIVIENDA DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER								
CARACTERÍSTICAS	TOTAL				%			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<b>Total hogares</b>	<b>398.208</b>	<b>419.739</b>	<b>443.273</b>	<b>468.952</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
Hogares sin déficit	96.218	93.407	92.561	90.705	24,16%	22,25%	20,88%	19,34%
<b>Hogares en déficit</b>	<b>301.990</b>	<b>326.332</b>	<b>350.712</b>	<b>378.247</b>	<b>75,84%</b>	<b>77,75%</b>	<b>79,12%</b>	<b>80,66%</b>
<b>Hogares en déficit cuantitativo</b>	<b>66.271</b>	<b>69.127</b>	<b>71.653</b>	<b>77.116</b>	<b>16,64%</b>	<b>16,47%</b>	<b>16,16%</b>	<b>16,44%</b>
Estructura	4.887	5.240	6.212	7.641	1,23%	1,25%	1,40%	1,63%
Cohabitación	28.792	29.060	29.539	29.913	7,23%	6,92%	6,66%	6,38%
Hacinamiento no mitigable	32.592	34.827	35.902	39.562	8,18%	8,30%	8,10%	8,44%
<b>Hogares en déficit cualitativo</b>	<b>235.719</b>	<b>257.205</b>	<b>279.059</b>	<b>301.131</b>	<b>59,19%</b>	<b>61,28%</b>	<b>62,95%</b>	<b>64,21%</b>
Estructura-Pisos	63.881	66.585	70.738	75.390	16,04%	15,86%	15,96%	16,08%
Hacinamiento mitigable	42.154	44.698	46.453	49.714	10,59%	10,65%	10,48%	10,60%
Cocina	108.901	124.877	140.800	152.187	27,35%	29,75%	31,76%	32,45%
Servicios públicos	20.783	21.045	21.068	23.840	5,22%	5,01%	4,75%	5,08%

Fuente: Plan de Desarrollo de Norte de Santander 2020-2023

Con el desarrollo de este concepto uno de los objetivos es generar alto impacto, reducir la pobreza extrema, mitigar la formación de asentamientos informales y promover condiciones de

salubridad y sostenibilidad. El proyecto se basa en reciclar plásticos residuales multicapa, residuos electrónicos y caucho para transformarlos en materiales para la construcción.

**Figura 19 Detalle de producto a entregar**



Fuente CIVILAR SAS.

Basados en un proceso industrial de extrusión, podemos utilizar este tipo de plástico y estas condiciones y transformar estos residuos en elementos de construcción de calidad, bajo este sistema la elaboración de vigas, bloques, columnas y umbrales que juntos forman la vivienda.

**Figura 20 Albergue temporal familiar victima conflicto armado Guapi - Cauca 2015**



Fuente: Revista Semana.

#### 5.4 Dimensionamiento de la oferta

En la región del Catatumbo se produce diariamente según fuentes de estudio del gobierno nacional de 198 toneladas de desperdicio sólidos al día, en la etapa inicial de la planta localizada en el municipio de Ocaña. De las 198 toneladas de desperdicio sólidos de la región del Catatumbo el 20% son plásticos.

**Tabla 9 Proyección materia prima a utilizar**

Desperdicios total-tonelada	Plástico (20%)
198	39.6 toneladas

Fuente CIVILAR SAS.

La operación inicial de la planta se proyecta en un 50% del total de desperdicios sólidos plásticos de la región del Catatumbo, procesando 20 toneladas de plástico diario para la producción de 5000 ladrillos sostenibles.

**Tabla 10 Proyección de residuos sólidos plásticos en procesamiento de la planta.**

Año	Ton/Día	Proyección de unidades de ladrillo	% Crecimiento / Año
2021	20	5000	2%
2022	20,6	5150	
2023	21,2	5305	
2024	21,9	5464	
2025	22,5	5628	
2026	23,2	5796	
2027	23,9	5970	
2028	24,6	6149	
2029	25,3	6334	

2030	26,1	6524	
2031	26,9	6720	

Fuente CIVILAR SAS.

La operación inicial de la planta se proyecta en un 100% del total de desperdicios sólidos plásticos de la región del Catatumbo correspondientes al 2021 tendrá una capacidad de **20 Ton/Día**, cerrando en el 2031 con **28.71 Ton/día**.

Dentro de las ventajas de la oferta de ladrillos ecológicos se destacan: Menor impacto ambiental; Capacidad aislante del frío, calor, ruido y humedad; Ahorro, tanto al adquirirlos o fabricarlos de forma artesana como amortizándolos mediante el ahorro energético que proporcionan. También suelen ser más ligeros, por último, con lo que reducen los tiempos de construcción y el esfuerzo que deben realizar los obreros. Finalmente, la preservación de los ecosistemas y biodiversidad que propicia la fabricación de muchos de ellos.

Por otro lado, una de las mayores ventajas de la puesta en marcha de la planta es la articulación con las diferentes empresas vinculadas al sector de la recolección de residuos sólidos, que debido a la difícil situación de orden público representa una esperanza para la reactivación del empleo formal, a continuación, se relacionan cada una de estas empresas que es su mayoría son emprendimientos de pequeñas empresas:

- Fundación recicla para ayudar
- REBASA S A S
- Servicios RECOMBAD S A S OCAÑA
- BIONORTE S A S

- Asociación de recicladores integrales de residuos sólidos bella unión de ocana (ASOREIRSO) bella unión de Ocana
- La empresa Asociación De Recicladores Integrales De Residuos Sólidos Bella Unión De Ocana
- ECOGREEN WORLD S A S
- Empresa recolectora de ASEO BAYRE SAS
- BIOCANA S A S

Teniendo en cuenta que la técnica de recuperar materiales como el plástico, el vidrio, el papel, el cartón y el aluminio para generar materia prima en la fabricación de nuevos productos es una de las mejores alternativas en la actualidad para conseguir que la capacidad de los rellenos sanitarios en las ciudades extiendan su vida útil.

El punto inicial de esta estrategia es: educar, informar estimular a reciclar, una tarea que es de todos, personas, que deben saber cómo disponer de lo que usan; industria, que debe fabricar en materiales reciclados; marcas que deben emplear materiales reciclados y reciclables, y gobiernos, precisados a reforzar las normas y hacerlas de obligatorio cumplimiento.

## 6. Estudio de viabilidad financiera

El proyecto será financiado con los recursos propios de la junta de acciones de la empresa CIVILAR SAS. A continuación, se detallan los costos de inversión:

### 6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

**Tabla 11 Costos del proyecto.**

<b>COSTOS DE INVERSION DEL PROYECTO</b>	<b>VALOR</b>
1.1 Estudios preliminares	\$ 115.377.876,00
1.2 Diseños Detallados	\$ 69.500.000,00
1.3 Urbanismo	\$ 241.900.000,00
1.4 Adecuación de la planta	\$ 475.700.000,00
1.5 Gerencia de proyecto	\$ 40.000.000,00
Subtotal	\$ 942.477.876,00
Reserva de contingencia 8%	\$ 75.398.230,08
Reserva de gestión (Imprevistos) 4%	\$ 47.127.664
Total, Presupuesto	\$ 1.065.000.000

Fuente CIVILAR SAS.

### 6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

**Tabla 12 Costos de la puesta en marcha de la planta**

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>VALORES (Anuales)</b>
Costo x Tonelada	\$ 140.000,00
Toneladas de plástico para producir 5000 mil ladrillos /día	20
Producción anual de ladrillos (unidades)	1.680.000
Precio unitario de ladrillo	900
Toneladas anuales de plástico	6720
Materia prima anual	\$ 940.800.000

Fuente CIVILAR SAS.

**Tabla 13 Costos de los gastos del proyecto**

<b>GASTOS</b>	<b>VALORES (Anuales)</b>
Mantenimiento equipos y maquinaria.	\$28.000.000
Costos de Administración.	\$46.513.689
Publicidad	\$35.000.000
Arriendo	\$100.000.000

Fuente CIVILAR SAS.

### **6.3. Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad**

Según el presidente de Acoplásticos en Colombia, Daniel Mitchell, El 2019 fue un buen periodo para el sector del reciclaje, en cuanto al PIB, el sector estaba creciendo 4.1% por encima del avance de la industria y de la economía. Las exportaciones tuvieron un buen comportamiento. En el caso de los productos plásticos el alza fue cercano al 1% y en el caso de la materia prima plástica en toneladas fue de casi el 5% al 2019, a noviembre.

De acuerdo con lo anterior, se proyecta un costo de oportunidad del 28% para el proyecto CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

## 6.4. Flujo de caja

**Tabla 14 Flujo de caja**

PLANTA DE TRASFORMACION LADRILLOS		AÑO	2020	2021	2022	2023						
		INFLACIÓN	3%	3,20%	3,40%	3,50%	(se estabiliza hasta el año 2030)					
UODI	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	Año de operación	
	2021 (Montaje)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
INGRESOS POR VENTAS	\$	1.591.591.680,00	\$ 1.842.910.372,64	\$ 2.138.048.783,00	\$ 2.482.851.910,23	\$ 2.883.261.437,79	\$ 3.043.859.099,88	\$ 3.213.402.051,74	\$ 3.392.388.546,02	\$ 3.581.344.588,04	\$ 3.780.825.481,59	
COSTOS	\$	1.378.401.889,27	\$ 1.422.510.749,73	\$ 1.470.876.115,22	\$ 1.522.356.779,25	\$ 1.575.639.266,52	\$ 1.630.786.640,85	\$ 1.687.864.173,28	\$ 1.746.939.419,35	\$ 1.808.082.299,02	\$ 1.871.365.179,49	
UTILIDAD BRUTA	\$	213.189.791	\$ 420.399.622,91	\$ 667.172.667,78	\$ 960.495.130,98	\$ 1.307.622.171,27	\$ 1.413.072.459,03	\$ 1.525.537.878,46	\$ 1.645.449.126,68	\$ 1.773.262.289,01	\$ 1.909.460.302,10	
TOTAL GASTO	\$	149.513.689	\$ 154.298.127	\$ 159.235.667	\$ 164.649.680	\$ 170.412.419	\$ 176.376.853	\$ 182.550.043	\$ 188.939.295	\$ 195.552.170	\$ 202.396.496	
Mantenimiento	\$	28.000.000	\$ 28.896.000	\$ 29.820.672	\$ 30.834.575	\$ 31.913.785	\$ 33.030.767	\$ 34.186.844	\$ 35.383.384	\$ 36.621.802	\$ 37.903.565	
os de administracion	\$	46.513.689	\$ 48.002.127	\$ 49.538.195	\$ 51.222.494	\$ 53.015.281	\$ 54.870.816	\$ 56.791.295	\$ 58.778.990	\$ 60.836.255	\$ 62.965.523	
Publicidad	\$	35.000.000	\$ 36.120.000	\$ 37.275.840	\$ 38.543.219	\$ 39.892.231	\$ 41.288.459	\$ 42.733.555	\$ 44.229.230	\$ 45.777.253	\$ 47.379.457	
Arriendo	\$	40.000.000	\$ 41.280.000	\$ 42.600.960	\$ 44.049.393	\$ 45.591.121	\$ 47.186.811	\$ 48.838.349	\$ 50.547.691	\$ 52.316.860	\$ 54.147.951	
EBITDA	\$	63.676.102	\$ 266.101.496	\$ 507.937.001	\$ 795.845.451	\$ 1.137.209.753	\$ 1.236.695.606	\$ 1.342.987.835	\$ 1.456.509.832	\$ 1.577.710.119	\$ 1.707.063.806	
DEPRECIACION	\$	106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	\$ 106.500.000	
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$	42.823.898,39	\$ 159.601.495,74	\$ 401.437.000,54	\$ 689.345.451,05	\$ 1.030.709.752,54	\$ 1.130.195.605,65	\$ 1.236.487.835,21	\$ 1.350.009.831,91	\$ 1.471.210.118,93	\$ 1.600.563.806,07	
IMPUESTOS	-\$	14.131.886,47	\$ 52.668.493,59	\$ 132.474.210,18	\$ 227.483.998,85	\$ 340.134.218,34	\$ 372.964.549,86	\$ 408.040.985,62	\$ 445.503.244,53	\$ 485.499.339,25	\$ 528.186.056,00	
UODI	-\$	28.692.011,92	\$ 106.933.002,15	\$ 268.962.790,36	\$ 461.861.452,21	\$ 690.575.534,20	\$ 757.231.055,78	\$ 828.446.849,59	\$ 904.506.587,38	\$ 985.710.779,69	\$ 1.072.377.750,07	
FCL	2021 (Montaje)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
UODI	-	28.692.012	106.933.002	268.962.790	461.861.452	690.575.534	757.231.056	828.446.850	904.506.587	985.710.780	1.072.377.750	
Depreciaciones y amortizaciones		106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	
FCB		77.807.988	213.433.002	375.462.790	568.361.452	797.075.534	863.731.056	934.946.850	1.011.006.587	1.092.210.780	1.178.877.750	
Inversión en activ -	1.065.000.000											
Inversión en KTNO												
Valor residual											0,00	
FCL	-	1.065.000.000	77.807.988	213.433.002	375.462.790	568.361.452	797.075.534	863.731.056	934.946.850	1.011.006.587	1.092.210.780	1.178.877.750
<b>VPN</b>		<b>\$ 469.849.456</b>										
<b>TIR</b>		<b>37%</b>										

Periodo de Recuperación descontado (PRID)		0	1	2	3	4
Alternativa 1 Planta de transformación de Plástico	Factor tasa de descuento	1	1,28	1,6384	2,097152	2,68435456
	VPN	(\$ 1.065.000.000,00)	\$ 77.807.988,08	\$ 213.433.002,15	\$ 375.462.790,36	\$ 568.361.452,21
	VPN Acumulado	(\$ 1.065.000.000,00)	(\$ 987.192.011,92)	(\$ 773.759.009,77)	(\$ 398.296.219,41)	\$ 170.065.232,79

Fuente: CIVILAR SAS.

## 6.5. Evaluación financiera y análisis de indicadores

El proyecto se encuentra diseñado para un periodo operacional de 10 años, iniciando la construcción en el año 2021 y puesta en marcha en el año 2022, la inversión inicial para la construcción y equipamiento de la planta es de 1065.000.000 millones de pesos, los ingresos por ventas corresponden a la planeación de la transformación de 20 toneladas diarias de plástico en 5000 mil ladrillos sostenibles para un total de 1.680.000 unidades anuales, con un precio de venta por unidad de \$947 pesos y una proyección de crecimiento en las ventas del 2% anual, las cuales corresponden a la mitad del porcentaje de crecimiento de la economías del sector que creció en el 2019 en un 4.1%. Los ingresos por ventas son superiores a los costos de producción los cuales se depreciación según la inflación proyectada del 3.2%, proporcionando un Flujo de Caja Libre positivo a partir del año primer año de operación. El VPN del proyecto descontando una tasa de oportunidad del 28% es positivo, lo que indica que los dineros invertidos en el proyecto rentan a una tasa superior a la TIO; por tanto, el proyecto es factible, capaz de generar **\$469.849.456** al final de la vida del proyecto, **retornando el 37%** con la relación a la inversión. El periodo de recuperación se da a los 4 años de operación, generando un retorno de \$170.065.232 millones de pesos. La relación del indicador **B/C es 1.4**, es decir que por cada peso invertido se obtendrá un beneficio de 0.4 pesos.

Tabla 5 Indicadores financieros.

<i>Alternativa 1 (Planta de producción)</i>	<i>TIO</i>	<i>VPN</i>	<i>TIR</i>	<i>PRID (Descontado)</i>	<i>B/C</i>
	28%	\$ 469.849.456	37%	4	1,4

	<b>VP Ingr</b>	<b>VP Cost</b>
0	-	- 1.065.000.000
1	60.787.491	
2	130.269.166	

3	179.034.610	
4	211.731.140	
5	231.979.512	
6	196.389.705	
7	166.079.923	
8	140.305.349	
9	118.417.730	
10	99.854.830	
<b>VP</b>	<b>1.534.849.456</b>	<b>- 1.065.000.000</b>

Estudio ambiental y social

### **7.1. Análisis y categorización de riesgos**

De acuerdo con la información consultada y su conocimiento del entorno local, regional y global del proyecto, se realizó el análisis de los factores del entorno y su nivel de incidencia en todas las etapas del proyecto.

**Tabla 16 Análisis de los factores del entorno**

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
Político	Expectativas de la comunidad	<i>Este proyecto se localiza en una zona que presenta dificultades en temas de empleabilidad, por lo tanto, ayudaría con el desarrollo laboral de la zona.</i>		X									X	<i>Es un aspecto decisivo afecta directamente la economía de la comunidad del municipio de Ocaña</i>	<i>Se potenciaría con oportunidades laborales para los habitantes del municipio, ayudaría a mover la economía de la región del Catatumbo.</i>
Político	Políticas de construcción en zonas de expansión	<i>se deben seguir los lineamientos del PBOT del municipio de Ocaña para las zonas de expansión.</i>		X						X				<i>Cumplir con las normas técnicas establecida en el PBOT evitara retrasos e inconvenientes.</i>	<i>Al realizar los trámites correspondientes a tiempo evitaría cualquier tipo de sanción o retraso al momento de la ejecución de las obras.</i>
Económico	Infraestructura	El proyecto debe contar con la infraestructura necesaria para la puesta en marcha.			X							X		Se debe cumplir con la normatividad técnica para la construcción de espacios.	El contar con una infraestructura adecuada garantiza el cumplimiento de los estándares y normativas existente para la puesta en marcha del proyecto.
Económico	Actividades económicas	Permitir que mediante una actividad como el reciclaje las comunidades desarrollen su economía	X										X	Permitirá una mayor acogida de la comunidad.	Permitirá que durante las distintas fases del proyecto reciba el apoyo de la comunidad y las entidades territoriales.

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
Social	Cultural	Incentivar la cultura del reciclaje en la zona del Catatumbo.			x								x	Al desarrollar la cultura del reciclaje se tendrá mayor capacidad de recolección para la producción de la planta.	Mayor capacidad de recolección podría potenciar la capacidad de la planta.
Tecnológico	Equipos y software	Son necesarios para el desarrollo de las actividades tanto en la parte operativa como en la administrativa.			x								x	Es necesario contar con equipos y software que respondan a las necesidades de cada una de las áreas además de facilitar el cumplimiento de los procesos.	Al identificar el tipo y cantidad de equipos/software se evitaría gastos innecesarios a futuro.
Ambiental	Aire	Ruido por los equipos			x									Debido a que se requiere el uso de máquinas, se requiere el cumplimiento de las normas y estándares para la operación.	Es posible mitigar los resultados adversos con el cumplimiento de las normas y la capacitación adecuada del personal.
Ambiental	Aire	Gases			x									Algunos de los equipos trabajarán con temperaturas altas, lo cual generará gases que pueden afectar la salud de los trabajadores.	Se debe mitigar por medio de un diseño adecuado de la ventilación de los espacios.
Ambiental	Agua	Alcantarillado	x		x									Se debe realizar un correcto diseño de la red de alcantarillado con el propósito de mitigar que se	Evitar la contaminación del subsuelo o de fuentes cercanas de agua potable.

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?	
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp			
														contaminen fuentes cercanas de agua potable.	
Ambiental	Geología	Estabilidad montaña	x	x	x								x	Por ser una zona montañosa se debe garantizar la estabilidad del terreno al momento del diseño de la planta.	Realizar los estudios especializados requeridos evitara futuros retrasos en la implementación del proyecto.
<b>Categoría:</b>		<b>Fase:</b>		<b>Nivel de incidencia:</b>											
Político		I: Iniciación		Mn: Muy negativo											
Económico		P: Planificación		N: Negativo											
Social		Im: Implementación		I: Indiferente											
Tecnológico		C: Control		P: Positivo											
Ambiental		Cr: Cierre		Mp: Muy positivo											

Fuente CIVILAR SAS.

Al ser un proyecto que potenciará el desarrollo tanto económico como ambiental de la región del Catatumbo la articulación con la comunidad es fundamental, se debe manejar una correcta comunicación todo esto con el objetivo de lograr que los habitantes de la región se apropien del proyecto y su implementación se realice de una manera dinámica desde el inicio con la cultura del reciclaje hasta la materia prima final la cual permitirá que la región se consolide como uno de los principales distribuidores de prefabricados para la construcción en materia prima reciclable.

## 7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto

**Figura 21 análisis ambiental**

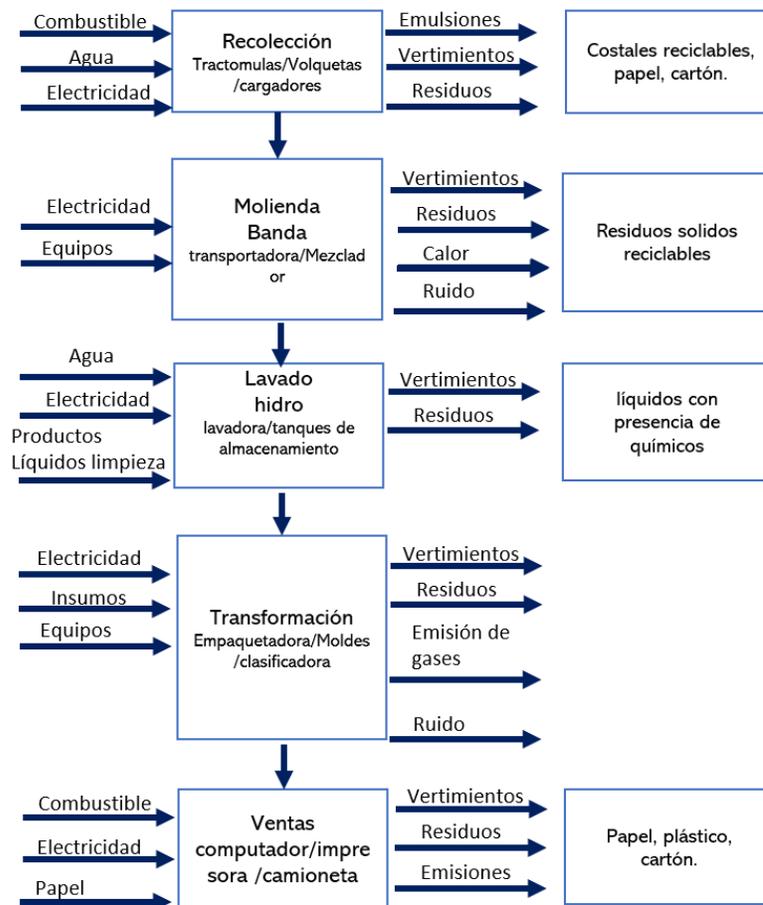


Figura1. Elaboración CIVILAR SAS.

De acuerdo con el flujo de entradas y salidas para todo el ciclo de vida, se determinaron los impactos ambientales, sociales y económicos.

**Tabla 17 Impactos ambientales, sociales y económicos.**

<b>Materias primas/insumos/equipos</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Impacto social</b>	<b>Impacto economico</b>
tinta	residuos solidos y liquidos	nuevos espacios para rellenos sanitarios	activacion de la economia en el municipio de ocaña
papel	contaminacion agua y aire, tala de arboles.	disminucion de recursos naturales	posibilidad de innovacion utilizacion de nuevas fuentes para la materia prima
productos limpieza	contaminacion de agua y el aire.	posibilidad de desarrollar enfermedades asociadas a la mala calidad del agua y aire	activacion de la economia en el municipio de ocaña
tractomulas	contaminacion de aire, disminucion de fuentes de energia no renovables.	posibilidad de desarrollar enfermedades asociadas a la mala calidad del agua y aire	activacion de la economia en el municipio de ocaña
computadoras	contaminacion de aire, disminucion de fuentes de energia no renovables.	posibilidad de desarrollar enfermedades asociadas a la mala calidad del agua y aire	activacion de la economia en el municipio de ocaña

Fuente: Elaboración CIVILAR SAS. – CIVILAR

### **7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE)**

En el campo ambiental, el principal producto es el plástico, quien por su puesto tiene beneficios para la sociedad, pero los residuos representan un problema ambiental. El plástico tiene diversos usos, con propiedades que le permiten ser moldeados en infinidad de formas, generando miles de productos, remplazando otros materiales por su bajo costo, poco peso, permeabilidad,

durabilidad e higiene. Aquí el plástico en todas sus presentaciones se recicla y transforma en madera plástica, que luego será empleado en viviendas con bajo costo, digna y estable.

Se vería representado en el reciclaje y la fomentación al mismo, la transformación de residuos plásticos, ahorro en materias primas vírgenes y evitar la tala indiscriminada de árboles, material ecológico contribuye con el desarrollo sostenible. Con el uso de este material se logra evitar que se convierta en relleno sanitario, ya que en Colombia se producen 30mil toneladas de desechos entre los cuales el 8% y el 14% son plásticos.

Con referente al impacto social, podemos trabajar con el reciclaje de toneladas de plástico, generando igualmente un compromiso con la sociedad haciéndolos participes de esto. Se tiene un compromiso social, en donde no se les quita protagonismo a los recicladores, se mejora en cambio sus condiciones de vida y aportes. Se soluciona con bajos costos una vivienda digna y estable. Se promueve la asociatividad, el empleo y el reciclaje como oficio digno y reconocido. Sustituir materiales tradicionales y con elevadas huellas de carbono por materiales reciclados y reincorporados al ciclo productivo.

Dentro de las estrategias de responsabilidad empresarial se destacan:

Campañas de concientización para el proceso de separación y aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos en los hogares de los municipios de la región del Catatumbo.

Articulación de con los programas de viviendas del plan de desarrollo del Departamento de Norte de Santander para la población vulnerable.

Capacitación a las comunidades recicladoras de la región en buenas prácticas de manejo de residuos sólidos y de seguridad y salud en el trabajo.

## 8. Gestión de la integración del proyecto

### 8.1 Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto se encuentra en el Anexo C.

### 8.2 Registro de supuestos y restricciones

**Tabla 18. Matriz de supuestos y restricciones.**

<b>Tipo</b>	<b>A Nivel de Alcance</b>	<b>A Nivel de cronograma</b>	<b>A Nivel de costos</b>	<b>A Nivel de equipo de proyecto</b>	<b>Otro</b>
<b>S (supuesto)</b>					
<b>R (restricción)</b>					
Se contará con el 100% Residuos sólidos de los municipios del área de Catatumbo.	Se podrá mantener el suministro de material pastico reciclado como materia prima en la producción de la planta.	Se mantendrá la fecha de entrega para el inicio de funcionamiento de la planta por el suministro de material plástico reciclado.	Se beneficiará al funcionamiento óptimo de la planta al finalizar el proyecto.	Se mantendrían el equipo de trabajo.	N/A
Se contará con los permisos y licencias pertinente para la construcción de la planta.	Se lograr entregar el proyecto en el plazo establecido	Se logrará ejecutar en los plazos establecidos.	No se afectará el presupuesto.	Se cumplirán metas propuestas en el cronograma.	N/A
Se presentará un valor de dólar menor o igual a \$3300.	Se mantendrá el presupuesto de la dotación y quipos por depender de la de la TRM EN Colombia.	Se mantendrá el presupuesto ya que afecta el costo de maquinaria y equipos.	Se mantendrá los costos del presupuesto.	No se realizarán cambios.	N/A

<b>Tipo</b>	<b>A Nivel de Alcance</b>	<b>A Nivel de cronograma</b>	<b>A Nivel de costos</b>	<b>A Nivel de equipo de proyecto</b>	<b>Otro</b>
<b>S (supuesto)</b>					
<b>R (restricción)</b>					
Se logrará involucrar a las asociaciones de recicladores de los municipios del Catatumbo.	Por ser de vital importancia mantendrá la producción de la planta en materia prima.	No afectara a desarrollo del proyecto.	Se deberán incluir posibles dificultades en la operación de la planta.	N/A	N/A
Los grupos Armados ilegales se encuentran adscritos al plan para la paz del gobierno Nacional.	Afectaría el libre desarrollo del proyecto.	Ajustes según afectaciones por en la ejecución.	Aumento de presupuesto por afectaciones.	Ajustes por afectaciones en el alcance y reajustes.	N/A
El producto final será competitivo en cuanto al precio de venta y calidad.	Se cumplirá con las exigencias del cliente y las partes interesadas.	N/A	N/A	N/A	N/A
El proyecto se desarrollará en un periodo de 12 meses	N/A	Se cumplirá el proyecto con el tiempo establecido	El proyecto será ejecutado por el monto aprobado por el Sponsor.	N/A	N/A
La construcción de la planta estará diseñada para el proceso productivo de transformación de plástico y tratamiento de residuos sólidos.	La construcción de la planta contará con las especificaciones, diseños y estudios.	N/A	El proyecto será ejecutado por el monto aprobado por el Sponsor.	N/A	N/A
El presupuesto total del proyecto es de \$1.065.000.000 millones de pesos.	El presupuesto estipulado contempla el monto total para el desarrollo del proyecto.	N/A	El proyecto será ejecutado por el monto aprobado por el Sponsor.	N/A	N/A

Fuente CIVILAR SAS.

### 8.3 Plan de gestión de beneficios

**Tabla 15 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1**

BENEFICIO 1:	
Beneficios objetivo	Obtener un VPN de 692.376.735 millones de pesos y una tasa interna de retorno en el proyecto del 41%
Alineación estratégica	Posicionarse entre las cinco empresas más representativas en la transformación del plástico reciclado de la región del Catatumbo.
Plazo para obtener los beneficios	10 años
Dueño de los beneficios	Accionista - Civilar
Métricas	Indicadores financieros, VPN, TIR, PRID, B/C
Supuestos	Acogida del producto final en la región y a nivel nacional
Riesgos	Altos costo en la producción

Fuente CIVILAR SAS.

**Tabla 16 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2**

BENEFICIO 2:	
Beneficios objetivo	Disminución del índice de desempleo en la región del Catatumbo.
Alineación estratégica	Contribuir al desarrollo social mediante la vinculación de la mano de obra regional en los proyectos de la empresa.
Plazo para obtener los beneficios	12 meses
Dueño de los beneficios	Civilar -Responsabilidad Social Empresarial y la comunidad de los municipios aledaños
Métricas	Población impactada en la región.
Supuestos	La mano de obra de la región acoge el proyecto propuesto por la empresa CIVILAR SAS.
Riesgos	Influencia de los grupos al margen de la ley

Fuente CIVILAR SAS.

**Tabla 17 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3**

BENEFICIO 3:	
Beneficios objetivo	Productos Innovadores y sostenibles
Alineación estratégica	Mitigar el impacto ambiental mediante la ejecución de proyectos sostenibles e innovadores.
Plazo para obtener los beneficios	12 meses
Dueño de los beneficios	Civilar y Comunidad
Métricas	Indicadores de producción y medición del impacto ambiental en los vertederos.
Supuestos	La materia prima de los residuos sólidos es adquirida por la empresa CIVILAR conforme al plan de producción.
Riesgos	Aumento de la demanda del material reciclado.

Fuente CIVILAR SAS.

#### 8.4 Plan de gestión de cambios

**Tabla 18 Plan de gestión de Cambios.**

<b>TIPOS DE CAMBIOS: DESCRIBIR LOS TIPOS DE CAMBIOS QUE SE VAN A GESTIONAR</b>
<p>Acción Correctiva: Este tipo de cambio no pasa por el proceso general de Gestión de Cambios, en su lugar el Gerente de Proyecto con autorización del Sponsor podrá aprobarlo y coordinar su ejecución.</p> <p>Acción Preventiva: Este tipo de cambio no pasa por el proceso general de Gestión de Cambios, en su lugar el Gerente de Proyecto tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.</p> <p>Cambio al Plan de Proyecto: Este tipo de cambio pasa obligatoriamente por el proceso general de Gestión de Cambios, que se describe a continuación.</p>
<b>COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS: QUIENES LO CONFORMAN, ROLES Y RESPONSABILIDADES.</b>

Junta de Socios. (Con voz y Voto)

Cliente (Con voz y Voto)

Gerente (Con Voz)

Auditoria (Con Voz)

**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 gerente de proyecto se comunica con los interesados con el fin de captar las sugerencias o recomendaciones y elabora la Solicitud de Cambio respectiva usando el formato Solicitud de Cambios. Presenta la solicitud de cambio al Gerente de Proyecto.

**Verificar solicitud de cambios:** asegurar que se ha provisto toda la información necesaria para hacer la evaluación. El Gerente de Proyecto analiza a profundidad la solicitud de cambio con el fin de entender lo que se solicita y las razones por las cuales se originó la iniciativa de cambio. - Verifica que en la solicitud de cambios aparezca toda la información que se necesita para hacer una evaluación de impacto

**Evaluar impactos:** evalúa los impactos integrales de los cambios: El Gerente de Proyecto evalúa los impactos integrales del cambio en todas las líneas base del proyecto, en las áreas de conocimiento, en otros proyectos y áreas de la empresa, y en entidades externas a la empresa. - Describe en la Solicitud de Cambio los resultados de los impactos que ha calculado.

**Tomar decisión y replanificar:** El comité de Control de Cambios (Junta de socios) evalúa los impactos calculados por el Gerente de Proyecto y el Sponsor toma una decisión sobre la solicitud de cambio: aprobarla, rechazarla, o diferirla, total o parcialmente.

**Implantar el cambio:** se realiza el cambio, se monitorea el progreso, y se reporta el estado del cambio: El Gerente de Proyecto replanifica el proyecto para implantar el cambio aprobado. - Comunica los resultados de la replanificación a los interesados involucrados. - Coordina con el equipo de Proyecto la ejecución de la nueva versión del Plan de proyecto. - Monitorea el progreso de las acciones de cambio. - Reporta al Comité de control de cambios el estado de las acciones y resultados de cambio.

**Concluir el proceso de cambio:** asegura que todo el proceso haya sido seguido correctamente, se actualizan los registros. El Gerente de Proyecto verifica que todo el proceso de cambio se haya seguido

correctamente. - Actualiza todos los documentos, registros, y archivos históricos correspondientes. - Genera las lecciones aprendidas que sean adecuadas. - Genera los activos de los procesos de la organización que sean convenientes

Dicho comité se reunirá una vez cada quince (15) días o cuando se requiera según urgencia manifiesta y que coloque en riesgo la ejecución normal con solicitud de dos (2) días.

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

<i>SOFTWARE</i>	Microsoft Excel.
<i>PROCEDIMIENTOS</i>	Solicitud desde el gerente.  Informe control de cambios, recursos o alcance del cambio.  Reunión de comité para aprobación de cambios incluido acta de firma de aprobación de cambios.
<i>FORMATOS</i>	El formato para solicitudes de cambio se encuentra en el Anexo D.

Fuente CIVILAR SAS

## 9. Gestión de los interesados del proyecto

### 9.1. Registro de los interesados

El registro de interesados recoge toda la información acerca de los individuos y grupos que tienen interés en el trabajo que se realiza. Para el proyecto CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER se caracterizaron mediante el nivel de INFLUENCIA (participación) e INTERÉS EN EL PROYECTO (nivel de autoridad) actores a nivel interno y externo.

**Tabla 21 Registro de los interesados**

		INFLUENCIA / INTERÉS				CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
Registro de Interesados	Internos	S-1			X		Cooperativas de Recicladores	Junta de recicladores de Ocaña	Proveedores de materia prima	Cliente potencial	Insumos de plástico, Pet, entre otros	Proveer los insumos de material reciclados
		S-2	X				Proveedores	Homecenter	Proveedor de insumos para la construcción	Venta de insumos para la construcción y mantenimiento del proyecto	Pago de los materiales a 30 días	Suministrar los materiales, insumos, herramientas para el proceso de construcción
		S-3				X	Subcontratista	Temporal S. A	Empresa de contratación temporal	Selección y contratación del personal	Cumplimiento de la normatividad laboral colombiana	Seleccionar el personal idóneo para el proyecto

Externos	S-4					Empleados	Civilar	Colaboradores del proyecto	Personal operativo para el proceso de producción de la planta de transformación de plástico.	Cumplimiento de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.	Contribuir al desarrollo organizacional
	S-5	X				Sponsor	Civilar	Inversionista del proyecto	Generar rentabilidad para la constructora.	Construcción de la planta con las especificaciones técnicas	Diversificar el Core del negocio de la constructora.
	S-6	X				Autoridad ambiental	CORPONOR	Entidad de Vigilancia Ambiental	Vigilar las políticas ambientales en el manejo de residuos sólidos.	Mitigación del impacto ambiental en la región del Catatumbo	Cumplir con la normatividad técnica en el manejo de residuos sólidos.
	S-7			X		ONGs	Un techo para mi país	Cliente potencial	Oportunidad de impacto social	Materiales que cumplan con las especificaciones técnicas	Adquirir el Producto para el desarrollo de proyectos habitacionales
	S-8			X		Entidad financiera	Banco BBVA	Entidad financiera que soporta el proyecto	Proporcionar el crédito para la consolidación del proyecto	Cumplir con los estudios financieros proyectados en el FCL del negocio	Recibir ganancias del préstamo
	S-9			X		Gobernación	Gobernación del departamento de Norte de Santander	Cliente potencial	Disminuir la tasa de desempleo y promover el desarrollo en la región	Generar proyectos sostenibles articulando la población civil y en condición de vulnerabilidad	Articulación de los programas de vivienda para la población de bajos recursos del departamento
	S-10		X			Consumidores	Familias de bajos recursos del Departamento de Norte de Santander	Consumidores del producto final	Compra de material sostenible para la elaboración de casas	Materiales que cumplan con las especificaciones técnicas	Adquirir el Producto a bajo costo, sostenible y de fácil manejo para la construcción de viviendas

Fuente CIVILAR SAS.

## 9.2. Plan de involucramiento de los interesados

Para el plan de involucramiento se ha definido la matriz de poder e influencia que agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (poder), y su capacidad de participación (influencia) en el proyecto:

**Tabla 19 Matriz de intereses en el proyecto**

		INTERÉS EN EL PROYECTO (nivel de autoridad)	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA EN EL PROYECTO (participación activa)	ALTA	<b>PRIORIDAD 2:</b> Consumidores	<b>PRIORIDAD 1:</b> Proveedor, Sponsor y autoridades ambientales
	BAJA	<b>PRIORIDAD 4:</b> Temporal S. A	<b>PRIORIDAD 3:</b> Cooperativas de recicladores, ONGs, entidades financieras, Gobernación de Norte de Santander.

Fuente CIVILAR SAS.

De acuerdo con la clasificación de la matriz/poder, se establecen los niveles de PRIORIDADES (P1, P2, P3 y P4) y las estrategias que se desarrollarán para el involucramiento de los actores.

1. Prioridad 1: Proveedor, Sponsor y autoridades ambientales.

**Estrategia de actores clave:** La estrategia se efectuará mediante el desarrollo de actividades de socialización y comunicación frecuente, cuyo seguimiento se definirá en la matriz de comunicaciones, por lo que los interesados van a intervenir activamente en las decisiones.

## 2. Prioridad 2: Consumidores

**Estrategia de mantener satisfechos:** CIVILAR dispondrá de un canal de comunicación disponible con los consumidores o clientes finales, retroalimentando las PQRS y estableciendo las acciones de mejoramiento con el propósito de cumplir con las necesidades y expectativas.

3. Prioridad 3: Cooperativas de recicladores, ONGs, entidades financieras, Gobernación de Norte de Santander.

**Estrategia de mantener informados:** estrategia a aplicar sobre aquellos grupos que muestran un interés alto sobre la decisión que va a tomar la empresa, pero no tienen ningún poder de influencia en ella. Civilar, dispondrá de grupos de trabajo colaborativo donde los representantes de los actores de prioridad alta serán informados de los principales hitos u acciones que durante el proyecto se desarrollen, de igual forma, mediante memorandos o comunicaciones escritas serán informados.

## 4. Prioridad 4: Temporal S.A

**Estrategia de esfuerzo mínimo:** se trata de una estrategia dirigida a aquellos grupos de interés que muestran tanto un poder como un interés bajo en la decisión que va a tomar la empresa. CIVILAR implementará un sistema de vigilancia que permita asegurarse de que ni el interés ni el poder han cambiado.

## 10. Gestión del alcance del proyecto

### 10.1 Plan de gestión del alcance

**Tabla 20 Plan de gestión del alcance**

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE	
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER
1. Procedimiento para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Antes de elaborar el Enunciado del Alcance del Proyecto se deberá aprobar y firmar el Acta de Constitución por el sponsor del proyecto.</li><li>• El equipo de trabajo junto a los representantes de los clientes potenciales serán los responsables de elaborar el enunciado del alcance del proyecto de manera detallada.</li><li>• Una vez elaborada el enunciado del alcance, se tomarán firmas de aceptación la junta del grupo CIVILAR SAS.</li></ul>	
2. Procedimiento para crear, mantener y aprobar la EDT	
En consenso, el equipo de trabajo, proveedores, contratistas y el representante de los clientes definirán los siguientes aspectos:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• El EDT del proyecto será estructurado de acuerdo a la herramienta de descomposición, identificándose primeramente los principales entregables. En el proyecto se identificó en 5 fases.</li><li>• Posteriormente al identificar los principales entregables, se realizará la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, permitiendo detallar el costo, trabajo y calidad incurrido en la elaboración del entregable.</li><li>• Comunicar el documento para su respectiva depuración y aprobación al sponsor.</li></ul>	
3. Proceso para documentar el diccionario de datos de la EDT	
<ul style="list-style-type: none"><li>• La EDT ya debe estar aprobada por el sponsor y con las respectivas firmas.</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo de trabajo procederá a reunirse con los interesados para determinar las características y detalles de cada uno de los paquetes de trabajo o entregables.</li> <li>• La elaboración del Diccionario de la EDT se realizará mediante la estructura propuesta en curso de especialización de Gerencia de proyectos de la Universidad Piloto de Colombia. (Ver tabla. Diccionario EDT)</li> <li>• Luego de terminar el Diccionario de la EDT, el equipo de trabajo deberá revisarlo y aprobarlo.</li> <li>• Si el Diccionario de la EDT es aprobado, se procederá a imprimir para las firmas correspondientes</li> <li>• En caso de que el Diccionario de la EDT no sea aprobado, se procederá a reunirse el equipo de trabajo para realizar las correcciones necesarias y su posterior aprobación final, con impresión y firmas respectivas.</li> </ul>
<p>4. Procedimiento para la validación y aceptación formal de Entregables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al término de elaboración de cada entregable, éste debe ser presentado al Sponsor del Proyecto, encargado de aprobar o presentar las observaciones si aplica. Si el entregable es aprobado, es enviado al cliente o a quien haga de sus veces.</li> </ul>
<p>5. Procedimiento de solicitud de cambios al Alcance del proyecto (Controlar el alcance)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El gerente del proyecto se encargará de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance. Si el entregable es aprobado es enviado al Cliente, pero si no es aprobado, este es devuelto a su responsable junto al documento de correcciones u observaciones.</li> <li>• El sponsor será quien analice y revise las solicitudes de cambio, para luego verificar que no afecte o varíe los objetivos en tiempo y costo previamente determinados en el Acta de Constitución, evaluarán el impacto que ocasiona y finalmente decidir su aprobación o rechazo.</li> <li>• En caso de ser aprobado, el gerente de proyecto realizará las actualizaciones a todos los documentos del Proyecto que se vean afectados (Enunciado del alcance, EDT, línea base y al Plan para la Dirección del Proyecto)</li> </ul>

Fuente CIVILAR SAS

**Tabla 21 Diccionario EDT**

<b>ID</b>	Identificación del entregable o paquete de trabajo según los niveles de la EDT construida.
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Definir el nombre del entregable acorde a la EDT
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Qué contiene, en qué consiste, Cómo es, dimensiones del paquete de trabajo.
<b>RESPONSABLE</b>	Quienes intervienen y que rol desempeñan en la organización.
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cómo se dará por valido el entregable o paquete de trabajo.

Fuente CIVILAR SAS.

## 10.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

**Tabla 22 Matriz de trazabilidad de requisitos.**

GRADO DE COMPLEJIDAD		NIVEL DE ESTABILIDAD	
Estado	Abreviatura	Estado	Abreviatura
Alto	A	Alto	A
Mediano	M	Mediano	M
Bajo	B	Bajo	B

Fuente: CIVILAR SAS.

**Tabla 23 matriz de requisitos**

TITULO DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER								
FECHA:		02/07/2020								
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Luis Eduardo Gómez.								
ATRIBUTOS DE REQUISITOS								TRAZABILIDAD HACIA: COMO SE REFLEJA O SATISFACE EN...		
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	Criterios de aceptación	OBJETIVO DEL PROYECTO	Interesado dueño del requisito	Nivel de prioridad	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	ENTREGABLE DE LA WBS
1	Diseños arquitectónicos de la planta	Funcional	Diseño validado por el sponsor	Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.	Sponsor	Alto	Alto	Alto	Construcción de la planta de transformación de plástico	1.2 Diseños detallados
2	Contar con los estudios técnicos para la construcción de la planta	Funcional	Estudios validados por laboratorio de suelos, hidráulicos,	Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.	Sponsor	Alto	Alto	Alto	Construcción de la planta de transformación de plástico	1.1 Estudios preliminares

TITULO DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER								
FECHA:		02/07/2020								
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Luis Eduardo Gómez.								
ATRIBUTOS DE REQUISITOS								TRAZABILIDAD HACIA: COMO SE REFLEJA O SATISFACE EN...		
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	Criterios de aceptación	OBJETIVO DEL PROYECTO	Interesado dueño del requisito	Nivel de prioridad	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	ENTREGABLE DE LA WBS
			estructura y eléctricos.							
3	Especificaciones de la maquinaria requerida en el proceso productivo.	Funcional	Estudio técnico del proyecto	Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado	Gerente del proyecto	Alto	Alto	Alto	Puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
4	Equipos e insumos para el manejo de material reciclado	Funcional	Normatividad de SST	Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado	Gerente del proyecto	Medio	Alto	Medio	Puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
5	Personal cualificado para la operación de las maquinas	Funcional	Perfil de competencias	Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado	Talento Humano	Medio	Medio	Alto	Puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
6	Contratación del personal idóneo.	Funcional	Contratos legales	Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	Talento Humano	Medio	Medio	Medio	Puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
7	Pruebas eléctricas para la medición de la carga energía.	Funcional	Normatividad del proveedor de energía	Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	Gerente del proyecto	Alto	Alto	Alto	Construcción de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
8	Validación del producto final	Funcional	Estándares del cliente	Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	Gerente del proyecto	Alto	Alto	Alto	Satisfacción del cliente	1.4 Adecuación de la planta
9	Manejo del material de desecho o contaminantes	Funcional	Protocolos establecidos para el manejo de desechos peligrosos	Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	Especialista en SST	Medio	Medio	Medio	Construcción de la planta de transformación de plástico	1.4 Adecuación de la planta
10	Control del presupuesto	Funcional	Plan de Gestión costos	Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico	Gerente del proyecto y Sponsor	Alto	Alto	Alto	Construcción y puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	1,5, Gerencia de proyecto

<b>TITULO DEL PROYECTO:</b>		CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER								
<b>FECHA:</b>		02/07/2020								
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO:</b>		Luis Eduardo Gómez.								
ATRIBUTOS DE REQUISITOS								TRAZABILIDAD HACIA: COMO SE REFLEJA O SATISFACE EN...		
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	Criterios de aceptación	OBJETIVO DEL PROYECTO	Interesado dueño del requisito	Nivel de prioridad	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	ENTREGABLE DE LA WBS
				reciclado en Ocaña, norte de Santander						

Fuente CIVILAR SAS.

**Tabla 24 Plan de Gestión de Requisitos**

<i>PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS</i>
<b>ACTIVIDADES DE REQUISITOS:</b> <i>A QUIENES SE CITARÁ, QUÉ DOCUMENTOS REVISARÁN, QUÉ RESULTADOS SE GENERARÁN EN LAS REUNIONES, A QUIENES SE REPORTAN RESULTADOS Y CONCLUSIOPNES DE ESTAS ACTIVIDADES.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los requisitos son sugeridos por los principales interesados del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto.</li> <li>• Los requisitos serán descritos en la Matriz de Trazabilidad de Requisitos.</li> </ul>
<b>PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS:</b> <i>DESCRIBIR CÓMO SE PRIORIZARÁN LOS DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS, BAJO QUÉ CRITERIOS</i>
<p>La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado. Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por el Sponsor.</p>
<b>ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD:</b> <i>LISTAR Y DESCRIBIR LOS CAMPOS QUE SE DILIGENCIARÁN EN LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.</i>
<p>En la Matriz de Trazabilidad se documentará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ID</li> <li>➤ Descripción del requisito</li> <li>➤ Tipo (funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)</li> <li>➤ Criterios de aceptación</li> <li>➤ Objetivo del proyecto</li> <li>➤ Interesado dueño del requisito</li> <li>➤ Nivel de prioridad</li> <li>➤ Nivel de estabilidad (a, m, b)</li> <li>➤ Grado de complejidad (a, m, b)</li> <li>➤ Necesidades,</li> <li>➤ Oportunidades,</li> <li>➤ Metas</li> <li>➤ Objetivos del negocio</li> <li>➤ Entregable de la WBS</li> </ul>

### 10.3 Enunciado del alcance

**Tabla 25 Enunciado del alcance del proyecto.**

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>Proyecto</b>	Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.
<b>1. Descripción (propósito y justificación):</b>  <p>Con la creación y puesta en marcha de la planta; la meta es cumplir con todos los objetivos de planificación, seguimiento y control del proceso productivo, cumpliendo con las normas y especificaciones que debe poseer una planta dedicada al manejo, recolección, transformación y comercialización de los residuos plásticos. Así mismo dar rentabilidad a la actividad económica.</p> <p>La elevada generación de residuos sólidos debido al alto consumo de productos que generan grandes volúmenes, y el manejo inadecuado en la subregión del Catatumbo, Es una de las problemáticas más grandes en materia ambiental y de salud en su población debido a los espacios de destino final que la comunidad esta contaminación en el terreno en los campos y poblaciones, además de contaminar el suelo, el agua, el aire genera un problema social y de salud pública. Los residuos sólidos son generados por actividades del día a día de los habitantes de la zona, los cuales de no ser manejados apropiadamente se pueden convertir en un problema de salud pública y una gran fuente de contaminación ambiental. En la actualidad los municipios de esta subregión confluyen sus residuos sólidos al mismo espacio ubicado en el casco urbano del municipio de Ocaña denominado Relleno Sanitario La Madera con una carga 70,29 ton/día que deben transportar desde su ubicación hasta el relleno sanitario, es importante lograr empezar a implementar proyectos que realicen el alivio de cargas económicas y ambientales.</p>	
<b>2. Objetivos:</b>  <b>General:</b>  Realizar la construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.  <b>Específicos:</b>  Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.	

Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado.

Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico.

### 3. Alcance detallado

A nivel de producto:

#### 3.1 Construcción de la planta de transformación de plástico reciclable.

El tamaño de la planta tiene unas dimensiones de 1255 m<sup>2</sup>, en cuanto al área administrativa se estimó un área de 115 m<sup>2</sup>, para su funcionamiento se tiene en cuenta los siguientes espacios para su funcionamiento:

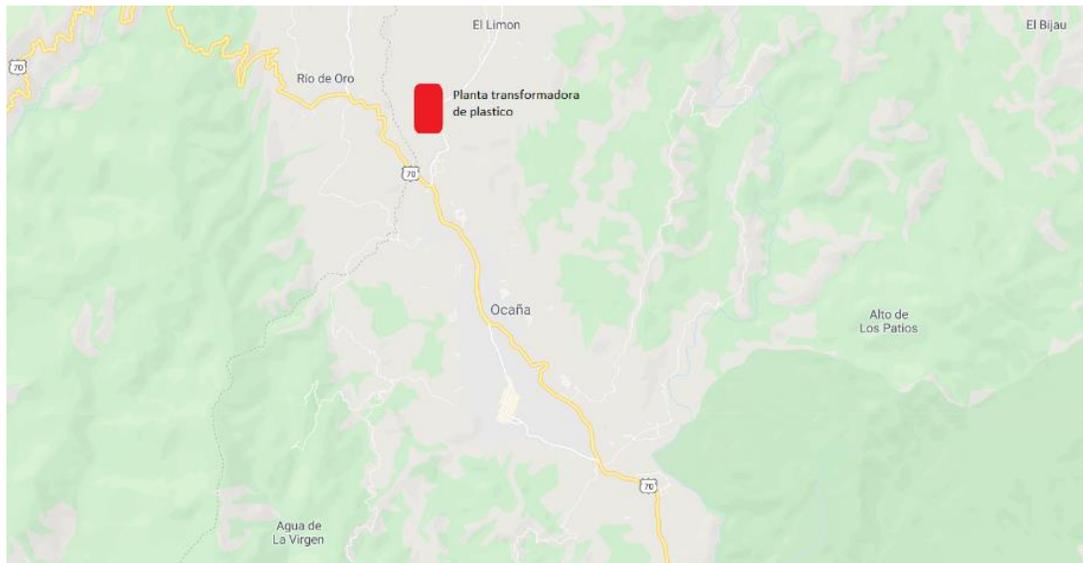
1. Espacio de almacenamiento de la materia prima y el producto terminado,
2. Espacios para las oficinas.
3. Taller de mantenimiento.
4. Garaje para guardar camiones u/o vehículos en general
5. Zona de carga y descarga de material.

Distribución de la planta de transformación de plástico reciclable.

Concepto	Área
Dimensión para maquinaria	250 m <sup>2</sup>
Espacio para materia prima	450 m <sup>2</sup>
Espacio de producto terminado	300 m <sup>2</sup>
Área de carga total	100 m <sup>2</sup>
Cocina y comedor	25 m <sup>2</sup>
Área verde	15 m <sup>2</sup>
Área para oficinas	115 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1255 m<sup>2</sup></b>

La planta recicladora para la transformación del plástico se ubicará en el municipio de Ocaña donde llegaran todos los plásticos ya clasificados de los municipios de la subregión del Catatumbo en el departamento del Norte de Santander

### Localización de planta.



#### 3.2 Puesta en marcha de la planta de transformación de plástico reciclable.

El proceso para la puesta en marcha de la planta consiste en realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado. Así como de ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico

Por otro lado, la adquisición de la maquinaria, e insumos necesarios para línea de producción incluyen molino, lavado y secado, Selladoras Basculas, vehículos y montacargas, Herramientas y otros, Subestación eléctrica, Equipo de oficina y Mobiliario y el personal de operación: Supervisor, Separadores, Alimentador, Secador, Empacador, Vigilante, Contador, secretaria, Administrador y un Vendedor

A nivel de proyecto:

El proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, norte de Santander está estructurado bajo los siguientes entregables:

1.1 Estudios preliminares: Los estudios preliminares contemplan la aplicación de PBOT, Estudios propiedad predio, Adquisición del predio, Estudios ambiental, Estudio topográfico, Estudios de suelos, Demarcación del predio.

1.2 Diseños detallados: Los diseños del proyecto contemplan los diseños de Urbanismo, arquitectónico, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario.

1.3 Urbanismo: El proceso de Urbanismo considera las etapas de Interventoría, Obras de adecuación Infraestructura, Senderos arquitectónicos, Sistema estructural, Red hidráulica.

1.4 Adecuación de la planta: Para la adecuación de la planta se realiza la adquisición de equipos e inmobiliario, Pruebas técnicas y Contratación del personal para el funcionamiento y puesta en marcha.

1.5 Gestión de proyecto: El plan de dirección de proyectos se integra del plan de gestión de alcance, costo, cronograma, recursos, interesados y comunicaciones.

#### **Exclusiones del alcance**

- ✓ Zonas recreativas y de deportes.
- ✓ Paneles solares para la alimentación de la energía eléctrica de la maquinaria.
- ✓ Sistemas de calderas para la generación de energía.
- ✓ Instalación de sistema de vigilancia, cámaras y cercas de seguridad.
- ✓ Hornos y extrusoras para material arcilloso u otro elemento de construcción diferente al plástico reciclado.
- ✓ Sistemas contra incendios.

#### **Supuestos:**

- ✓ Se contará con el 100% Residuos sólidos de los municipios del área de Catatumbo.
- ✓ Se contará con los permisos y licencias pertinente para la construcción de la planta.
- ✓ Se presentará un valor de dólar menor o igual a \$3700.
- ✓ Se logrará involucrar a las asociaciones de recicladores de los municipios del Catatumbo.
- ✓ Los grupos Armados ilegales se encuentran adscritos al plan para la paz del gobierno Nacional.
- ✓ El producto final será competitivo en cuanto al precio de venta y calidad.

#### **Restricciones:**

- ✓ El proyecto se desarrollará en un periodo máximo de 10 meses
- ✓ El presupuesto total del proyecto es de \$1065.000.000 millones de pesos.
- ✓ El proyecto tendrá un alcance determinado por los estudios preliminares, detallados, urbanismo, adecuación de la planta y gestión del proyecto
- ✓ El proyecto ha definido un monto preliminar del 6 a 8% del valor del proyecto para la reserva de contingencia, sin embargo, la actualización de dicha proyección será actualizada mediante el análisis del Valor Monetario Esperado. (VME)

#### **Riesgos principales**

- La maquinaria y equipos especializados se encuentran escasos a nivel nacional.
- La zona de construcción presenta afectaciones por el clima de la región.
- Las instalaciones eléctricas no suplen la demanda de la planta
- Bajo nivel profesional de la mano de obra de la región.
- Problemas de orden social en el Catatumbo a causa de los grupos al margen de la ley y protesta del gremio de los campesinos.

**Criterios de éxito:**

- ✓ Cumplir con las especificaciones técnicas y reglamentarias del producto final.
- ✓ Generar una tasa de rentabilidad superior a la esperada por el sponsor
- ✓ Satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.
- ✓ Garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipos en el proceso de producción.
- ✓ Construir una planta de transformación de plástico eficiente bajo la normatividad colombiana.

**Entregables principales:**

- ✓ Estudios preliminares
- ✓ Diseños detallados
- ✓ Urbanismo
- ✓ Adecuación de la planta
- ✓ Gestión de proyecto

**Fecha de inicio:** 01 de febrero 2021

**Fecha de finalización:** 02 de marzo 2022

**Hitos del Proyecto:**

Hito	Fecha
Acta de Inicio aprobada	15/01/2021
Estudios entregados	
Urbanismo	10/09/2021
Arquitectónico; Estructural; Hidráulico; Eléctrico; Sanitario	08/10/2021
Planta de transformación construida	01/12/2021
Planta dotada de maquinarias y equipos	29/12/2021

Personal contratado y capacitado	20/01/2022																				
Inicio de labores Planta de transformación de plástico reciclado.	31/01/2022																				
<b>Presupuesto estimado del proyecto:</b>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>COSTOS DE INVERSION DEL PROYECTO</b></th> <th><b>VALOR</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1 Estudios preliminares</td> <td>\$ 115.377.876,00</td> </tr> <tr> <td>1.2 Diseños Detallados</td> <td>\$ 69.500.000,00</td> </tr> <tr> <td>1.3 Urbanismo</td> <td>\$ 241.900.000,00</td> </tr> <tr> <td>1.4 Adecuación de la planta</td> <td>\$ 475.700.000,00</td> </tr> <tr> <td>1.5 Gerencia de proyecto</td> <td>\$ 40.000.000,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Subtotal</td> <td>\$ 942.477.876,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reserva de contingencia 8%</td> <td>\$ 75.398.230,08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reserva de gestión (Imprevistos) 4%</td> <td>\$ 47.127.664</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total, Presupuesto</td> <td>\$ 1.065.000.000</td> </tr> </tbody> </table>		<b>COSTOS DE INVERSION DEL PROYECTO</b>	<b>VALOR</b>	1.1 Estudios preliminares	\$ 115.377.876,00	1.2 Diseños Detallados	\$ 69.500.000,00	1.3 Urbanismo	\$ 241.900.000,00	1.4 Adecuación de la planta	\$ 475.700.000,00	1.5 Gerencia de proyecto	\$ 40.000.000,00	Subtotal	\$ 942.477.876,00	Reserva de contingencia 8%	\$ 75.398.230,08	Reserva de gestión (Imprevistos) 4%	\$ 47.127.664	Total, Presupuesto	\$ 1.065.000.000
<b>COSTOS DE INVERSION DEL PROYECTO</b>	<b>VALOR</b>																				
1.1 Estudios preliminares	\$ 115.377.876,00																				
1.2 Diseños Detallados	\$ 69.500.000,00																				
1.3 Urbanismo	\$ 241.900.000,00																				
1.4 Adecuación de la planta	\$ 475.700.000,00																				
1.5 Gerencia de proyecto	\$ 40.000.000,00																				
Subtotal	\$ 942.477.876,00																				
Reserva de contingencia 8%	\$ 75.398.230,08																				
Reserva de gestión (Imprevistos) 4%	\$ 47.127.664																				
Total, Presupuesto	\$ 1.065.000.000																				
Fuente CIVILAR SAS.																					
<b>Director del Proyecto</b>  <b>Nombre:</b> Luis Eduardo Gómez	<b>Firma</b>																				
<b>Patrocinador</b>  <b>Nombre:</b> Patrocinador.	<b>Firma</b>																				

FUENTE: CIVILAR SAS.

#### 10.4 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

**Figura 22 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)**



Fuente: CIVILAR SAS.

## 10.5 Diccionario de la EDT

**Tabla 26 Diccionario EDT.**

<b>ID</b>	<b>1.0</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Propuesta de inversión que se establece como respuesta directa a una problemática que se vive en la región del Catatumbo con respecto a la disposición de desechos sólidos.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto.
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de cierre del proyecto.

<b>ID</b>	<b>1.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Estudios preliminares</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en realizar la verificación del ámbito urbanístico la revisión del estado inmobiliario y la elección de espacios para poder definir los diseños y procedimientos del proyecto.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de estudios preliminares avalados por la junta de accionistas
<b>ID</b>	<b>1.1.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Aplicación de PBOT

<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en realizar la Verificación del plan básico de ordenamiento municipal para conocer las áreas en donde una se puede ubicar la planta de acuerdo con su objeto social.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta expedida por el municipio.
<b>ID</b>	<b>1.1.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Estudio de propiedad del predio
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en realizar la revisión sobre los folios de las matrículas inmobiliarias que lleva a cabo un abogado para verificar hipotecas, gravámenes y prohibiciones con las que cuenta una propiedad.
<b>RESPONSABLE</b>	Abogado
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Resolución y certificado expedido por el catastro.
<b>ID</b>	1.1.3
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Adquisición del predio
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en realizar los trámites y procesos para la adquisición del predio.
<b>RESPONSABLE</b>	Sponsor
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Escrituras del predio legalizada.
<b>ID</b>	1.1.4
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Estudios ambientales
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en realizar el estudio técnico que permite conocer los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto en su entorno.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Ambiental de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe ambiental.
<b>ID</b>	<b>1.1.5</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Estudio topográfico
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Es un estudio que provee la representación gráfica de la superficie del suelo, sus formas y detalles.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de entrega a satisfacción.
<b>ID</b>	<b>1.1.6</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Demarcación del predio

<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en Definir la línea que determina el límite entre la propiedad privada (lote o inmueble sobre el cual se hará una edificación nueva, demolición, cerramiento, ampliar, adecuar o modificar una construcción existente) y las áreas de uso público.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de demarcación del predio.

<b>ID</b>	<b>1.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Diseños detallados</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en la definición más detallada de los estudios necesarios para la ejecución del proyecto definitivo.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de entrega a satisfacción.

<b>ID</b>	<b>1.2.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño urbano
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en la interpretación de la forma y el espacio público con criterios físico-estético-funcionales
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de Diseño Urbano

<b>ID</b>	<b>1.2.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño arquitectónico
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en satisfacer las necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico
<b>RESPONSABLE</b>	Arquitecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de Diseño arquitectónico

<b>ID</b>	<b>1.2.3</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño estructural
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en definir la geometría de la estructura, la dimensión de los elementos que la conforman y la resistencia de estos ante diferentes solicitaciones de carga, además se especifican los detalles de construcción para que el proyecto se comporte según lo planificado en los cálculos.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de diseño estructural

<b>ID</b>	<b>1.2.4</b>
-----------	--------------

<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño hidráulico
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Contempla el dimensionamiento de toda la red de tuberías, para lo cual se calculan las pérdidas de carga de las diferentes combinaciones de diámetros y longitudes de tuberías, manteniendo una tolerancia de presiones en la subunidad y calculándose un requerimiento total de presiones.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de diseño hidráulico

<b>ID</b>	<b>1.2.5</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño eléctrico
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Define el uso, distribución e instalación de la forma en cómo será usado el suministro de energía y el cuadro de cargas para los equipos.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Eléctrico
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de diseño eléctrico

<b>ID</b>	<b>1.2.6</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño sanitario
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Contempla el dimensionamiento de toda la red de tuberías, para lo cual se calculan las diferentes combinaciones de diámetros y longitudes de tuberías, manteniendo una tolerancia de presiones en la subunidad y calculándose un requerimiento total de presiones.
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe de diseño sanitario

<b>ID</b>	<b>1.3</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Urbanismo</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Acciones encaminadas del estudio de los asentamientos humanos para su diagnóstico, comprensión e intervención
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de cierre del proyecto.

<b>ID</b>	<b>1.3.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Interventoría
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Es la labor que cumple una función natural o jurídica, para controlar, exigir y verificar la ejecución y el cumplimiento del objeto, las condiciones y los términos y las especificaciones del contrato.

<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe del interventor avalado por el contratista
<b>ID</b>	1.3.2
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Obras de adecuación infraestructura
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Cambio de las condiciones iniciales del espacio físico en donde se espera llevar a cabo la instalación de la maquinaria
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de entrega de la infraestructura de la planta
<b>ID</b>	1.3.3
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Senderos arquitectónicos
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Estructuración de los Senderos arquitectónicos de la planta
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de entrega de la infraestructura de la planta

<b>ID</b>	1.3.4
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Sistema estructural
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Es el modelo físico o cuerpo que sirve de marco para los elementos estructurales, y que refleja un modo de trabajo
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Informe estructural

<b>ID</b>	1.3.5
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Red hidráulica
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Instalación del sistema de tuberías interconectadas que transportan agua a presión
<b>RESPONSABLE</b>	Ing. Civil de la obra
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de entrega a satisfacción.

<b>ID</b>	<b>1.4.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Adecuación de la Planta</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Acciones relacionadas con el proceso de la compra de los equipos e inmobiliario necesario para la planta de transformación de plástico.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de compras
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Equipos e inmobiliario acorde a las especificaciones técnicas.

<b>ID</b>	<b>1.4.1</b>
-----------	--------------

<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Adquisición de equipos e inmobiliario</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Acciones relacionadas con el proceso de la compra de los equipos e inmobiliario necesario para la planta de transformación de plástico.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de compras
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Equipos e inmobiliario acorde a las especificaciones técnicas.

<b>ID</b>	<b>1.4.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Pruebas técnicas</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Acciones relacionadas con el proceso de verificación del proceso productivo de la planta, electricidad, calibración de equipos, etc.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de producción
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Las pruebas deben cumplir los parámetros establecidos en las normas nacionales e internacionales de calidad.

<b>ID</b>	1.4.3
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Contratación del personal
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Proceso de selección y contratación del personal del proyecto
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de talento humano
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Personal contratado bajo los perfiles de trabajo definidos

<b>ID</b>	<b>1.5</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	<b>Gerencia de proyecto</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos de este.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación del sponsor

<b>ID</b>	1.5.1
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan de gestión de alcance
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Plan que garantiza que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas

<b>ID</b>	<b>1.5.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan de gestión de Gestión de costos
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas
<b>ID</b>	1.5.3
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan de Gestión de cronograma
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto PMBOOK.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas
<b>ID</b>	1.5.4
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan de Gestión de la comunicación
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en la realización de los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas
<b>ID</b>	1.5.5
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Gestión del recurso humano
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas
<b>ID</b>	1.5.6
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Gestión de interesados
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Consiste en la ejecución de 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.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente del proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Acta de aprobación de la junta de accionistas

Fuente CIVILAR SAS.

## 11. Plan de gestión de Cronograma del proyecto

### 11.1. Plan de gestión del cronograma

Para el proyecto construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander se Planificará la gestión del cronograma implicando definir las políticas para elaborar, gestionar el cronograma y los temas relacionados con la gestión de cambios.

La gestión del cronograma se realizará mediante el análisis (PERT), juicio de expertos y reuniones, donde se establecerá los márgenes que incluiremos, el tamaño mínimo y máximo de las tareas, así como las acciones que llevaremos a cabo para seguir, controlar y corregir posibles desviaciones. Así mismo, cómo se van a gestionar las contingencias, los cambios solicitados en el cronograma y la actualizar de cambios.

Como entrada tendremos las Características de la organización CIVILAR o el ambiente donde se desarrolla el proyecto del municipio de Ocaña con Activos del proceso organizativo y como salidas Lista de tareas, Características de las tareas, Lista de hitos.

**Tabla 27 Plan de gestión del cronograma**

<b>PROCESO DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:</b>
Descripción detallada del proceso para definir las actividades a partir del alcance, EDT, y diccionario. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde y con qué.
A partir de la aprobación de la declaración del alcance, el EDT y el Diccionario ETD se procede a realizar el Listado de actividades.
Por cada entregable definido en la EDT del proyecto se identifica el listado de las actividades a desarrollar que permitirán el término del entregable. Para cada actividad del entregable se relaciona la siguiente información la cual establecen los atributos: código, nombre, alcance de trabajo, responsable, tipo de actividad

**PROCESO DE SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES:**

Descripción detallada del proceso para secuenciar las actividades. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué.

Con el propósito de identificar y documentar las secuencias lógicas de las actividades con el mayor índice de eficiencia se realizarán las siguientes acciones:

- Definir las actividades predecesoras y sucesoras para cada entregable del proyecto, destacando el tipo de relación: (Final - Inicio, Final- Final; Inicio- Inicio; Inicio - Final)
- Diseñar la red del proyecto con base a los entregables del proyecto.
- Graficar la red del proyecto de las actividades de cada fase del proyecto.

**PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:**

descripción detallada del proceso para estimar la duración de las actividades. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué.

El proceso de estimación de la duración de las actividades se encuentra relacionado con el alcance del trabajo, tipo de recursos, calendario, esfuerzos y las restricciones del proyecto. Como primera medida se requiere de realizar una estimación del esfuerzo y la cantidad de recursos disponibles para la actividad:

- Si el recurso es tipo personal, estimamos la duración y calculamos el trabajo que tomará realizar la actividad.
- En cambio, si el tipo de recurso es material o máquinas, se define la cantidad que se utilizará para realizar la actividad.

Finalmente, la estimación se realizará mediante el cálculo de los tres valores, (Probable, optimista y pesimista)

**PROCESO DE DESARROLLO DEL CRONOGRAMA:**

Descripción detallada del proceso para desarrollar el cronograma definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde y con qué.

El desarrollo del modelo de la programación se diseñará mediante la herramienta MS Project, revisando y monitoreando la secuenciación lógica de las actividades, duración, contingencia del cronograma. Posteriormente, se definirá el calendario, estimación de recursos, definición de los hitos del proyecto y la ruta crítica del proyecto.

El cronograma será enviado al Sponsor y a la junta de accionistas para su aprobación.

**PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA:**

Descripción detallada del proceso para desarrollar el cronograma. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde y con qué.

EL proceso de control del cronograma se realizará mediante la técnica del valor ganado, a través de los indicadores de variación del cronograma (SV), índice de desempeño del cronograma (SPI), con el propósito de evaluar la magnitud de desviación del respecto a la línea base del cronograma.

**Fuente: Formato adaptado DHARMA CONSULTING**

## 11.2 Listado de actividades con análisis PERT

Para el desarrollo de las tablas en la descomposición de la EDT en actividades y lograr determinar las duraciones se trabajó según el PMBOK para las duraciones optimistas, esperada y pesimistas según Juicio de Expertos Descrito en la Sección 4.1.2.1. Se debería considerar la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos:

Especializados o capacitación en los siguientes temas: Desarrollo, gestión y control del cronograma; Experiencia en estimaciones; y Disciplina o conocimiento de aplicaciones. (PMBOK, versión 6, p. 200)

**Tabla 28 Listado de actividades con análisis PERT. Fuente: CIVILAR SAS.**

Entregable	Ultimo nivel de la EDT - Paquete de trabajo	Nombre de la Actividad	Duración Optimista (Días)	Duración Esperada (Días)	Duración Pesimista (Días)	Tiempo Estimado (Días)	RUTA CRITICA	VARIANZA $\sigma^2$
1,1, Estudios preliminares	1,1,1, Aplicación de PBOT	1,1,1,1, Revisar el Marco Normativo acorde al PBOT municipio de Ocaña.	5	7	9	7	7	0,444
		1,1,1,2, Solicitar Permisos y certificaciones secretaria de planeación del municipio de Ocaña	12	14	16	14	14	0,444
	1,1,2, Estudios de propiedad predio	1,1,2,1, Realizar Contratación y Asesoría legal para terreno.	12	14	16	14	14	0,444
		1,1,2,2, Solicitar Tramites y Documentación ante oficina de instrumentos públicos.	19	21	23	21	21	0,444
	1,1,3, Adquisición del predio	1,1,3,1, Solicitar Búsqueda y Negociación del terreno.	19	21	23	21	21	0,444
		1,1,3,2, Ejecutar Adquisición y transferencia de recursos.	12	14	16	14	14	0,444
		1,1,3,3, Solicitar de Escrituración y certificados.	19	21	23	21	21	0,444

Entregable	Ultimo nivel de la EDT - Paquete de trabajo	Nombre de la Actividad	Duración Optimista (Días)	Duración Esperada (Días)	Duración Pesimista (Días)	Tiempo Estimado (Días)	RUTA CRITICA	VARIANZA $\sigma^2$
	1,1,4, Estudio Ambiental	1,1,4,1, Revisar el Marco normativo ambiental ante CORPONOR	12	14	16	14		
		1,1,4,2, Ejecutar de Estudio y análisis ambiente ante CORPONOR.	12	14	16	14		
						0		
	1,1,5, Estudios Topográfico	1,1,5,1, convocar y Contratar Topógrafo.	5	7	9	7		
		1,1,5,2, Ejecutar de levantamiento Topográfico.	5	7	9	7		
		1,1,5,3, Entregar de Altimetría y planimétrica incluido sus Memorias.	5	7	9	7		
						0		
	1,1,6, Estudio de suelos	1,1,6,1, Convocar y Contratar geotecnia	8	10	12	10		
		1,1,6,2, Ejecutar Trabajo en campo, tomas de muestras y laboratorio.	5	7	9	7		
		1,1,6,3, Entregar Estudio de suelos, informe de amenazas y recomendaciones.	19	21	23	21		
						0		
	1,1,7, Demarcación del predio	1,1,7,1, Cotizar y Adquirir Compra de materiales.	5	7	9	7		
		1,1,7,2, Contratar de mano de obra.	12	14	16	14		
		1,1,7,3, Demarcar y división de predio.	12	14	16	14		
						0		
					0			
1,2, Diseños Detallados	1,2,1, Diseño Urbano	1,2,1,1, Contratar arquitecto urbanista.	13	15	17	15	15	0,444
		1,2,1,2, Entregar Diseño urbanismo e informe.	13	25	37	25	25	16,000
						0		
	1,2,2, Diseño Arquitectónico	1,2,2,1, Contratar Arquitecto.	7	15	23	15		
		1,2,2,2, Desarrollar Diseño arquitectónico e informe	18	20	22	20	20	0,444
						0		
	1,2,3, Diseño Estructural	1,2,3,1, Contratar Ingeniero Estructural.	5	10	15	10		
		1,2,3,2, Desarrollar Diseño estructural y memorias.	18	20	22	20	20	0,444

Entregable	Ultimo nivel de la EDT - Paquete de trabajo	Nombre de la Actividad	Duración Optimista (Días)	Duración Esperada (Días)	Duración Pesimista (Días)	Tiempo Estimado (Días)	RUTA CRITICA	VARIANZA $\sigma^2$
						0		
	1,2,4, Diseño Hidráulico	1,2,4,1, Contratar ingeniero Hidráulico.	5	10	15	10		
		1,2,4,2, Desarrollar Diseño hidráulico y memorias.	18	20	22	20	20	0,444
						0		
	1,2,5, Diseño Eléctrico	1,2,5,1, Contratar Ingeniero Eléctrico.	5	10	15	10		
		1,2,5,2, Desarrollar Diseño Eléctrico y memorias.	18	20	22	20	20	0,444
						0		
	1,2,6, Diseño Sanitario	1,2,6,1, Contratar de Ingeniero Sanitario	5	10	15	10		
		1,2,6,2, Desarrollar Diseño Sanitario y memorias.	18	20	22	20	20	0,444
						0		
1,3, Urbanismo	1,3,1, Interventoría	1,3,1,1, Solicitar Cotización.	5	10	15	10		
		1,3,1,2, Realizar Contratación firma ingenieros.	5	7	9	7		
		1,3,1,3 Desarrollar ejecutar la construcción de infraestructura.	50	56	62	56		
						0		
	1,3,2, Obras de adecuación infraestructura	1,3,2,1, Publicar Términos de referencia.	12	14	16	14	14	0,444
		1,3,2,2, Seleccionar de firma constructora	12	14	16	14	14	0,444
		1,3,2,3, Comprobar Pruebas y Certificaciones.	5	7	9	7	7	0,444
						0		
	1,3,3, Senderos arquitectónicos	1,3,3,1, Solicitar Términos de referencia.	12	14	16	14		
		1,3,3,2, Seleccionar firma constructora	12	14	16	14		
						0		
	1,3,4, Sistema estructural.	1,3,4,1, Publicar Términos de referencia.	12	14	16	14		
		1,3,4,2, Seleccionar firma constructora	12	14	16	14		
						0		
	1,3,5, Red hidráulica	1,3,5,1, Publicar Términos de referencia.	12	14	16	14		
		1,3,5,2, Seleccionar de firma constructora	12	14	16	14		

Entregable	Ultimo nivel de la EDT - Paquete de trabajo	Nombre de la Actividad	Duración Optimista (Días)	Duración Esperada (Días)	Duración Pesimista (Días)	Tiempo Estimado (Días)	RUTA CRITICA	VARIANZA $\sigma^2$	
0									
1,4, Adecuación de la planta	1,4,1, Adquisición de equipos e inmobiliario	1,4,1,1, Cotizar equipos.	5	7	9	7			
		1,4,1,2, Seleccionar de proveedores.	5	7	9	7	7	0,444	
		1,4,1,3, Comprar de equipos	5	7	9	7	7	0,444	
	0								
	1,4,2, Pruebas técnicas	1,4,2, Instalar de equipos.	4	5	6	5	5	0,111	
		1,4,2,2, Comprobar equipos y generar informes finales.	5	7	9	7	7	0,444	
		1,4,2,3, Generar Correcciones.	7	8	9	8	8	0,111	
	0								
	1,4,3, Contratación del personal	1,4,3,1, Publicar Términos de referencia	1,5	2	2,5	2			
		1,4,3,2, Seleccionar de puestos.	5	7	9	7			
		1,4,3,3, Generar contratación de selección personal	5	7	9	7			
	0								
1,5, Gerencia de proyecto	1,5,1, Plan de gestión de alcance	1,5,1,1, Planificar de Gestión del Alcance	12	14	16	14			
		1,5,1,2 Recopilar Requisitos	12	14	16	14			
		1,5,1,3 Definir del Alcance	12	14	16	14			
		1,5,1,4 Crear la EDT/WBS	12	14	16	14			
		1,5,1,5 Validar el Alcance	12	14	16	14			
		1,5,1,6 Controlar el Alcance	12	14	16	14			
	0								
	1,5,2, Plan de gestión de costos	1,5,2,1 Planificar la Gestión del Cronograma	24	28	32	28			
		1,5,2,2 Definir las Actividades	24	28	32	28			
		1,5,2,3 Secuenciar las Actividades	24	28	32	28			
		1,5,2,4 Estimar la Duración de las Actividades	24	28	32	28			
		1,5,2,5 Desarrollar el Cronograma	24	28	32	28			
1,5,2,6 Controlar el Cronograma		24	28	32	28				

Entregable	Ultimo nivel de la EDT - Paquete de trabajo	Nombre de la Actividad	Duración Optimista (Días)	Duración Esperada (Días)	Duración Pesimista (Días)	Tiempo Estimado (Días)	RUTA CRITICA	VARIANZA $\sigma^2$
	1,5,3, Plan de gestión de cronograma	1,5,3,1 Planificar la Gestión de los Costos	12	14	16	14		
		1,5,3,2 Estimar el Costos	12	14	16	14		
		1,5,3,3 Determinar el Presupuesto	12	14	16	14		
		1,5,3,4 Controlar de los Costos	12	14	16	14		
	0							
	1,5,4, Plan de gestión de comunicaciones	1,5,4,1 Planificar el Gestión de la Calidad	12	14	16	14		
		1,5,4,2 Gestionar Calidad	12	14	16	14		
		1,5,4,3 Controlar la Calidad	12	14	16	14	14	0,444
	0							
	1,5,5, Plan de gestión de recursos.	1,5,5,1 Planificar la Gestión de Recursos	24	28	32	28		
		1,5,5,2 Estimar los Recursos de las Actividades	24	28	32	28		
		1,5,5,3 Adquirir Recursos	24	28	32	28		
		1,5,5,4 Desarrollar del Equipo	5	7	9	7		
		1,5,5,5 Direccionar del Equipo	12	14	16	14		
		1,5,5,6 Controlar de los Recursos	5	7	9	7		
	1,5,6, Plan de gestión de interesados.	1,5,6,1 Identificar los Interesados	5	7	9	7		
1,5,6,2 Planificar el Involucramiento de los Interesados		5	7	9	7			
1,5,6,3 Gestionar el Involucramiento de los Interesados		5	7	9	7			
1,5,6,4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados		5	7	9	7			
total								25,111

Fuente: CIVILAR SAS.

Distribución normal estándar:

$$\text{Rango de Duracion } 68\% \begin{array}{c} + \\ \hline - \end{array} 1\sigma$$

$$\text{Rango de Duracion } 95\% \begin{array}{c} + \\ \hline - \end{array} 2\sigma$$

$$\text{Rango de Duracion } 99\% \begin{array}{c} + \\ \hline - \end{array} 3\sigma$$

Datos:

Duración del proyecto: 134.67 Semanas.

Varianza del proyecto ( $\sigma^2$ ): 9.94

$$\text{Varianza } (\sigma) = \sqrt{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4 + \sigma_5 + \sigma_6 + \sigma_7 + \sigma_n}$$

$$\text{Varianza } (\sigma) = 3.153$$

$$Z = \frac{x - \mu}{\text{Varianza}}$$

$$x = (Z * \text{Varianza}) + \mu$$

Donde:

Z: Corresponde al valor para estimaciones normales.

x: Tiempo que se desea estimar de ruta crítica.

$\mu$ : Tiempo estimado mediante PERT para la ruta crítica.

$$\text{Varianza } (\sigma) = 3.153$$

De lo anterior se tiene que Z corresponde a 1, para una probabilidad del 84%, de acuerdo a la tabla de probabilidad normal.

$$x = (1 * 3.153) - 134.67$$

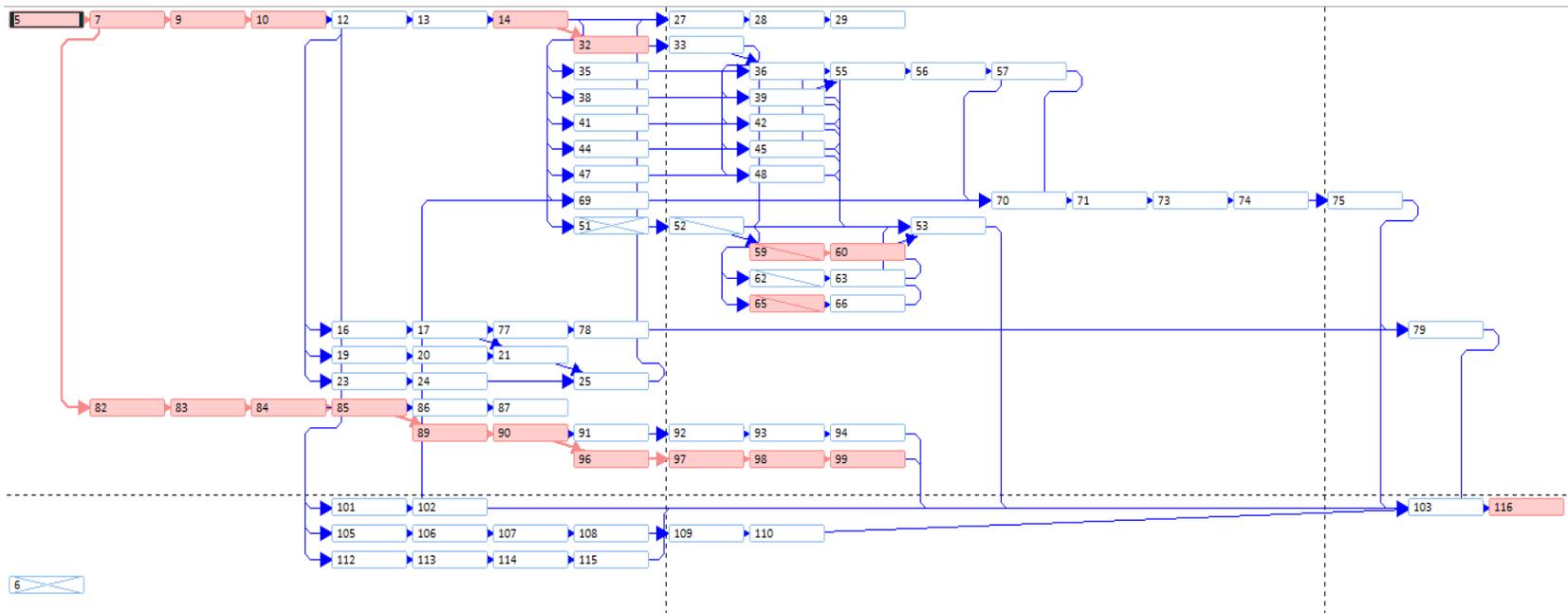
$$x = 44.63$$

La ruta crítica con una probabilidad de 84% tendría una duración de 248 Días.

### 11.3. Diagrama de red del proyecto

Diagrama de red del proyecto

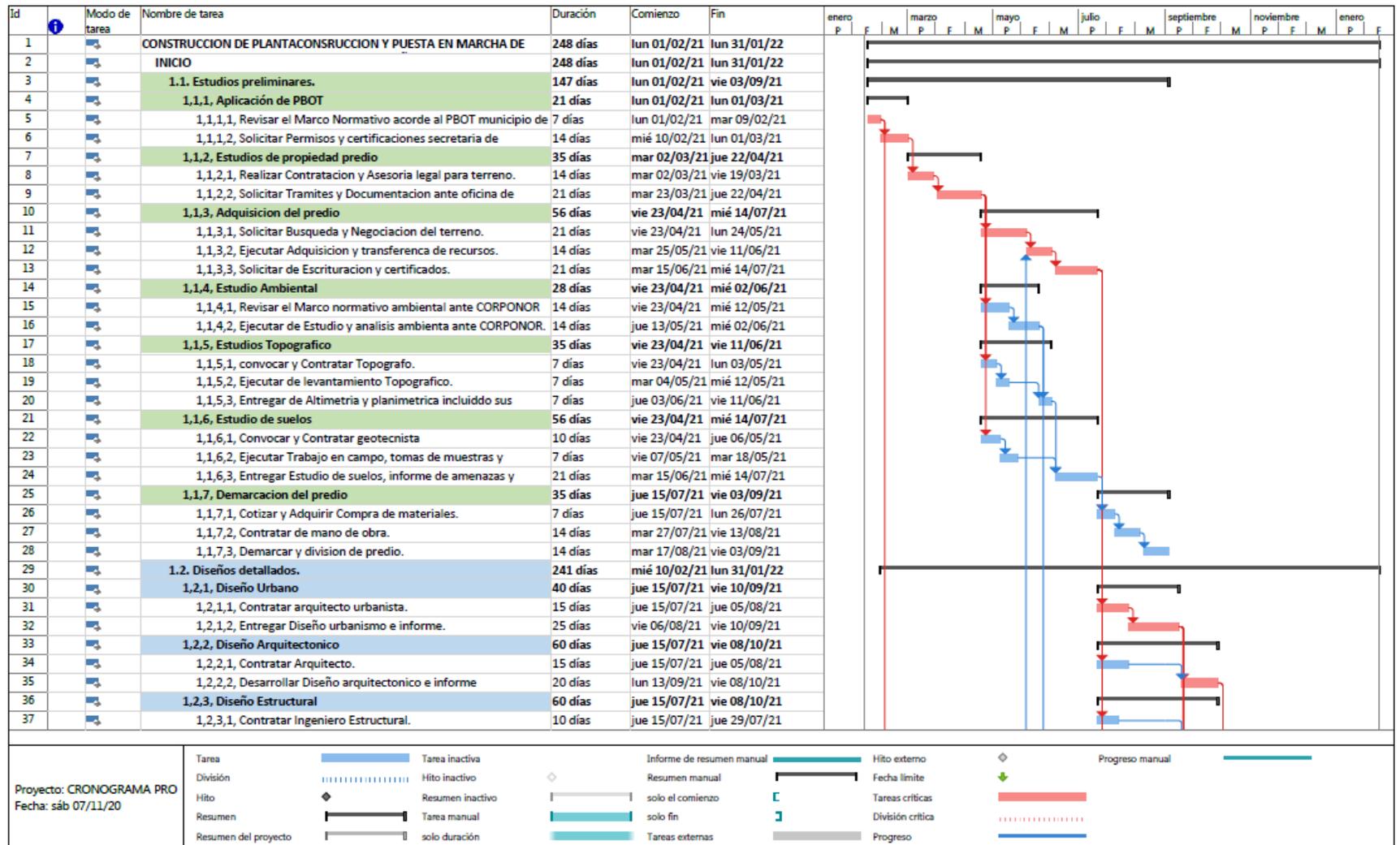
Figura 23. Ver vista diagrama de red anexo archivo Project MS.

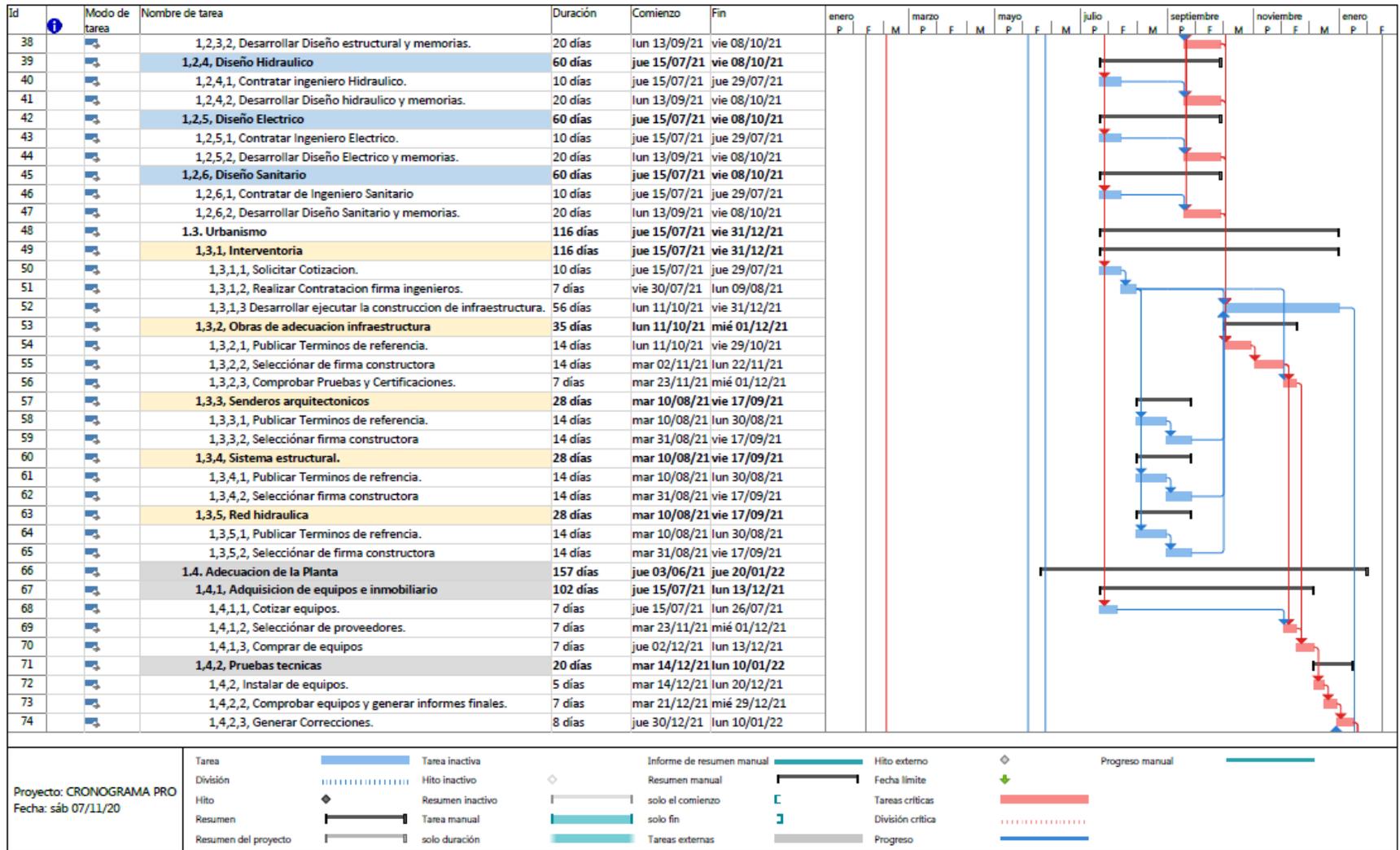


Fuente: CIVILAR SAS.

## 11.4 Línea base del cronograma

Tabla 29 Línea base del cronograma. Fuente: CIVILAR SAS.

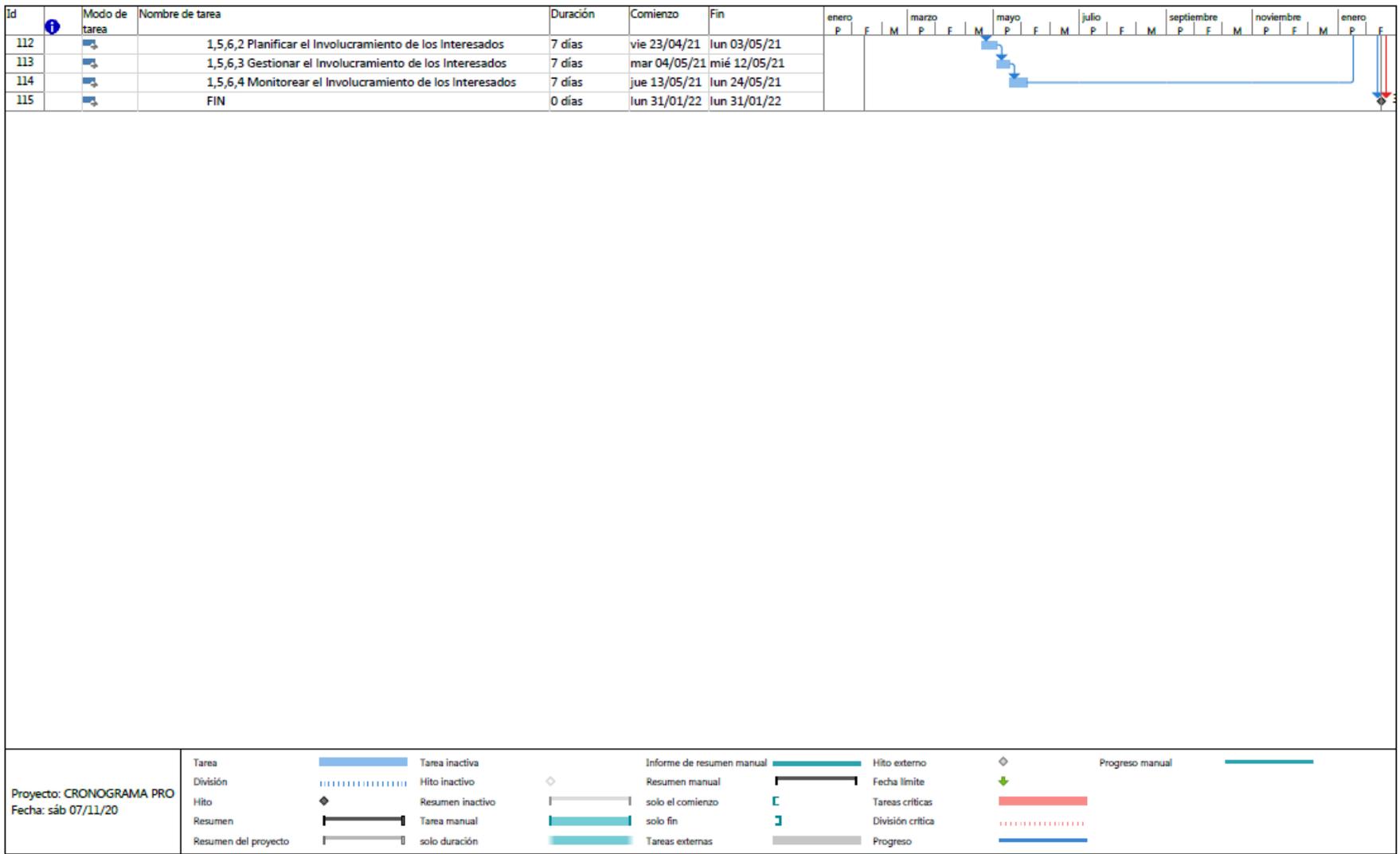




Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart																											
						enero	F	M	marzo	P	F	M	mayo	P	F	M	julio	P	F	M	septiembre	P	F	M	noviembre	P	F	M	enero	P	F		
75		1.4,3, Contratación del personal	157 días	jue 03/06/21	jue 20/01/22	[Gantt bar from June 3, 2021 to January 20, 2022]																											
76		1.4,3,1, Publicar Terminos de referencia	2 días	jue 03/06/21	vie 04/06/21	[Gantt bar from June 3, 2021 to June 4, 2021]																											
77		1.4,3,2, Seleccionar de puestos.	7 días	lun 07/06/21	mié 16/06/21	[Gantt bar from June 7, 2021 to June 16, 2021]																											
78		1.4,3,3, Generar contratación de selección personal	7 días	mié 12/01/22	jue 20/01/22	[Gantt bar from January 12, 2022 to January 20, 2022]																											
79		1.5. Gerencia de proyectos	241 días	mié 10/02/21	lun 31/01/22	[Gantt bar from February 10, 2021 to January 31, 2022]																											
80		1.5.1. Plan de gestion de alcance	84 días	mié 10/02/21	vie 11/06/21	[Gantt bar from February 10, 2021 to June 11, 2021]																											
81		1.5,1,1, Planificar de Gestión del Alcance	14 días	mié 10/02/21	lun 01/03/21	[Gantt bar from February 10, 2021 to March 1, 2021]																											
82		1.5,1,2 Recopilar Requisitos	14 días	mar 02/03/21	vie 19/03/21	[Gantt bar from March 2, 2021 to March 19, 2021]																											
83		1.5,1,3 Definir del Alcance	14 días	mar 23/03/21	mar 13/04/21	[Gantt bar from March 23, 2021 to April 13, 2021]																											
84		1.5,1,4 Crear la EDT/WBS	14 días	mié 14/04/21	lun 03/05/21	[Gantt bar from April 14, 2021 to May 3, 2021]																											
85		1.5,1,5 Validar el Alcance	14 días	mar 04/05/21	lun 24/05/21	[Gantt bar from May 4, 2021 to May 24, 2021]																											
86		1.5,1,6 Controlar el Alcance	14 días	mar 25/05/21	vie 11/06/21	[Gantt bar from May 25, 2021 to June 11, 2021]																											
87		1.5.2. Plan de gestion de costos	168 días	mar 04/05/21	mié 05/01/22	[Gantt bar from May 4, 2021 to January 5, 2022]																											
88		1.5,2,1 Planificar la Gestión del Cronograma	28 días	mar 04/05/21	vie 11/06/21	[Gantt bar from May 4, 2021 to June 11, 2021]																											
89		1.5,2,2 Definir las Actividades	28 días	mar 15/06/21	lun 26/07/21	[Gantt bar from June 15, 2021 to July 26, 2021]																											
90		1.5,2,3 Secuenciar las Actividades	28 días	mar 27/07/21	vie 03/09/21	[Gantt bar from July 27, 2021 to September 3, 2021]																											
91		1.5,2,4 Estimar la Duración de las Actividades	28 días	lun 06/09/21	mié 13/10/21	[Gantt bar from September 6, 2021 to October 13, 2021]																											
92		1.5,2,5 Desarrollar el Cronograma	28 días	jue 14/10/21	jue 25/11/21	[Gantt bar from October 14, 2021 to November 25, 2021]																											
93		1.5,2,6 Controlar el Cronograma	28 días	vie 26/11/21	mié 05/01/22	[Gantt bar from November 26, 2021 to January 5, 2022]																											
94		1.5.3. Plan de gestion de cronograma	70 días	mar 27/07/21	jue 04/11/21	[Gantt bar from July 27, 2021 to November 4, 2021]																											
95		1.5,3,1 Planificar la Gestión de los Costos	14 días	mar 27/07/21	vie 13/08/21	[Gantt bar from July 27, 2021 to August 13, 2021]																											
96		1.5,3,2 Estimar los Costos	14 días	mar 17/08/21	vie 03/09/21	[Gantt bar from August 17, 2021 to September 3, 2021]																											
97		1.5,3,3 Determinar el Presupuesto	14 días	lun 06/09/21	jue 23/09/21	[Gantt bar from September 6, 2021 to September 23, 2021]																											
98		1.5,3,4 Controlar de los Costos	28 días	vie 24/09/21	jue 04/11/21	[Gantt bar from September 24, 2021 to November 4, 2021]																											
99		1.5.4. Plan de gestion de comunicaciones	199 días	mié 14/04/21	lun 31/01/22	[Gantt bar from April 14, 2021 to January 31, 2022]																											
100		1.5,4,1 Planificar el Gestión de la Calidad	14 días	mié 14/04/21	lun 03/05/21	[Gantt bar from April 14, 2021 to May 3, 2021]																											
101		1.5,4,2 Gestionar Calidad	14 días	mar 04/05/21	lun 24/05/21	[Gantt bar from May 4, 2021 to May 24, 2021]																											
102		1.5,4,3 Controlar la Calidad	14 días	mié 12/01/22	lun 31/01/22	[Gantt bar from January 12, 2022 to January 31, 2022]																											
103		1.5.5. Plan de gestion de recursos.	112 días	mié 14/04/21	jue 23/09/21	[Gantt bar from April 14, 2021 to September 23, 2021]																											
104		1.5,5,1 Planificar la Gestión de Recursos	28 días	mié 14/04/21	lun 24/05/21	[Gantt bar from April 14, 2021 to May 24, 2021]																											
105		1.5,5,2 Estimar los Recursos de las Actividades	28 días	mar 25/05/21	vie 02/07/21	[Gantt bar from May 25, 2021 to July 2, 2021]																											
106		1.5,5,3 Adquirir Recursos	28 días	lun 05/07/21	vie 13/08/21	[Gantt bar from July 5, 2021 to August 13, 2021]																											
107		1.5,5,4 Desarrollar del Equipo	7 días	mar 17/08/21	mié 25/08/21	[Gantt bar from August 17, 2021 to August 25, 2021]																											
108		1.5,5,5 Direccional del Equipo	14 días	jue 26/08/21	mar 14/09/21	[Gantt bar from August 26, 2021 to September 14, 2021]																											
109		1.5,5,6 Controlar de los Recursos	7 días	mié 15/09/21	jue 23/09/21	[Gantt bar from September 15, 2021 to September 23, 2021]																											
110		1.5.6. Plan de gestion de interesados.	199 días	mié 14/04/21	lun 31/01/22	[Gantt bar from April 14, 2021 to January 31, 2022]																											
111		1.5,6,1 Identificar los Interesados	7 días	mié 14/04/21	jue 22/04/21	[Gantt bar from April 14, 2021 to April 22, 2021]																											

Proyecto: CRONOGRAMA PRO  
 Fecha: sáb 07/11/20

Tarea		Tarea inactiva	Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo	Resumen manual		Fecha limite			
Hito		Resumen inactivo	solo el comienzo		Tareas criticas			
Resumen		Tarea manual	solo fin		División critica			
Resumen del proyecto		solo duración	Tareas externas		Progreso			



Fuente CIVILAR SAS.

### 11.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas.

Se desarrollará mediante juicio de expertos para la identificación de los tiempos a asignar para las actividades en producto del diagrama de red mostrado en la imagen según el análisis PERT de tres valores que se logrará determinar el proyecto se desarrollará en 248 días.

## 12. Gestión de costos del proyecto

### 12.1. Plan de gestión de costos

El costo de la actividad se estima sobre la base de una evaluación realista del esfuerzo necesario para el trabajo requerido y de cualquier gasto previsto.

**Tabla 30 Plan de gestión de costos.**

<b>UNIDADES DE MEDIDA:</b> UNIDADES DE MEDIDA A UTILIZAR, PARA ESTIMAR Y TRABAJAR CADA TIPO DE RECURSO.		
<i>TIPO DE RECURSO</i>	<i>UNIDADES DE MEDIDA</i>	
Recurso Personal	Costo / hora	
Recurso Material o Consumible	Unidades	
Recurso Máquina o no Consumibles	Unidades	
<b>NIVEL DE PRECISIÓN:</b> CONSISTE EN EL GRADO DE REDONDEO, HACIA ARRIBA O HACIA ABAJO, QUE SE APLICARÁ		
A LAS ESTIMACIONES DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES		
<i>TIPO DE ESTIMACIÓN</i>	<i>MODO DE FORMULACIÓN</i>	<i>NIVEL DE PRECISIÓN</i>
Orden de Magnitud	Formulación por Analogía	- 25% al +75%
Presupuesto	Análisis del mercado	-15% al +25%
Definitivo	Análisis del mercado	-5% al +10%
<b>NIVEL DE EXACTITUD:</b> SE ESPECIFICA EL RANGO ACEPTABLE		
<i>TIPO DE ESTIMACIÓN</i>	<i>MODO DE FORMULACIÓN</i>	<i>NIVEL DE EXACTITUD:</i>

Presupuesto	Formulación por Analogía	-15% al +25%
<b>UMBRALES DE CONTROL</b>		
<b>ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</b>	<b>VARIACIÓN PERMITIDA</b>	<b>ACCIÓN A TOMAR SI LA VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO</b>
Proyecto Completo	+/- 5% costo planificado	Investigar variación para tomar acción correctiva
<b>REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO</b>		
<b>ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</b>	<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	<b>MODO DE MEDICIÓN</b>
(ESPECIFICAR SI EL MÉTODO DE MEDICIÓN APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO).	(ESPECIFICAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN QUE SE USARÁ PARA CALCULAR EL VALOR GANADO DE LOS ENTREGABLES ESPECIFICADOS).	(ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE MEDICIÓN, INDICANDO EL QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE).
Proyecto Completo	Valor Acumulado – Curva S	Investigar variación para tomar acción correctiva
<b>FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS QUE SE UTILIZARÁN DURANTE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.</b>		
<b>FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ</b>	
Plan de Gestión de Costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.	
Línea Base del Costo	Línea base del costo del proyecto, sin incluir las reservas de contingencia	
Costeo del Proyecto	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.	
Presupuesto por Semana	El formato Presupuesto por Semana informa los costes del proyecto por semana y los costes acumulados por semana.	
Presupuesto en el Tiempo (Curva S)	El formato <i>Presupuesto en el Tiempo (Curva S)</i> muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo.	
<b>Estimación de costos: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto.</b>		
La estimación de los costos del proyecto se realizará mediante la estimación análoga y estimación paramétrica a través de los costos de los recursos del mercado. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del director del proyecto, y aprobado por el Sponsor.		
<b>Presupuesto: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto.</b>		
Se elaborará el presupuesto del proyecto a través de la estimación ascendente, relacionando el costo de las actividades, paquetes de trabajo, reserva de contingencia y de gestión. Este documento es elaborado por el director del proyecto y el equipo de trabajo (expertos), revisado y aprobado por el sponsor.		

***Control de los costos: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto.***

Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor o junta de accionistas de los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo). El análisis de impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción.

Toda variación final dentro del +/- 5% del presupuesto será considerada como normal.

Toda variación final fuera del +/- 5% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada.

Se presentará un informe de auditoría, y de ser el caso se generará una lección aprendida.

**Fuente: Formato adaptado DHARMA CONSULTING**

## 12.2 Estimación de costos en MS Project

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo
1		CONSTRUCCION DE PLANTA CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DE	248 días	lun 01/02/21	lun 31/01/22		\$ 1.065.000.092,91
2		INICIO	248 días	lun 01/02/21	lun 31/01/22		\$ 1.065.000.092,91
3		1.1. Estudios preliminares.	147 días	lun 01/02/21	vie 03/09/21		\$ 130.272.283,51
4		1.1,1, Aplicación de PBOT	21 días	lun 01/02/21	lun 01/03/21		\$ 4.673.279,24
5		1.1,1,1, Revisar el Marco Normativo acorde al PBOT municipio de	7 días	lun 01/02/21	mar 09/02/21	Computadores[1];Oficina[5]	\$ 3.002.000,00
6		1.1,1,2, Solicitar Permisos y certificaciones secretaria de	14 días	mar 09/02/21	lun 01/03/21	Auxiliares 6;Gastos Notariales[1]	\$ 1.671.279,24
7		1.1,2, Estudios de propiedad predio	35 días	mar 02/03/21	jue 22/04/21		\$ 25.274.451,59
8		1.1,2,1, Realizar Contratación y Asesoría legal para terreno.	14 días	mar 02/03/21	vie 19/03/21	Computadores[1];Comunicaciones;Muebles	\$ 18.480.000,00
9		1.1,2,2, Solicitar Trámites y Documentación ante oficina de	21 días	vie 19/03/21	lun 19/04/21	Asesor jurídico 1;Auxiliares	\$ 6.794.451,59
10		1.1,3, Adquisición del predio	56 días	mar 20/04/21	vie 09/07/21		\$ 24.662.945,91
11		1.1,3,1, Solicitar Búsqueda y Negociación del terreno.	21 días	mar 20/04/21	mié 19/05/21	Computadores[1];Muebles[1];Oficina;Paq	\$ 18.500.000,00
12		1.1,3,2, Ejecutar Adquisición y transferencia de recursos.	14 días	mié 19/05/21	mar 08/06/21	Administrador12;Asesor jurídico 2[0,5];Aux	\$ 3.887.945,91
13		1.1,3,3, Solicitar de Escrituración y certificados.	21 días	mar 08/06/21	mié 07/07/21	Abogado1[0,3];Administrador12	\$ 2.275.000,00
14		1.1,4, Estudio Ambiental	28 días	mar 20/04/21	vie 28/05/21		\$ 21.911.118,26
15		1.1,4,1, Revisar el Marco normativo ambiental ante CORPONOR	14 días	mar 20/04/21	vie 07/05/21	Computadores[1];Comunicaciones;Muebles	\$ 18.500.000,00
16		1.1,4,2, Ejecutar de Estudio y análisis ambiental ante CORPONOR.	14 días	vie 07/05/21	jue 27/05/21	Asistente administrativo 4;Ingeniero Ambie	\$ 3.411.118,26
17		1.1,5, Estudios Topografico	35 días	lun 19/04/21	mar 08/06/21		\$ 13.819.195,90
18		1.1,5,1, convocar y Contratar Topografo.	7 días	lun 19/04/21	mié 28/04/21	Administrador 2;Asistente administrativo 4	\$ 991.666,67
19		1.1,5,2, Ejecutar de levantamiento Topografico.	7 días	mié 28/04/21	vie 07/05/21	Cadeneros 4;Dibujante 5[0,5];Topografo 3[	\$ 1.181.249,99
20		1.1,5,3, Entregar de Altimetría y planimétrica incluido sus	7 días	vie 28/05/21	lun 07/06/21	Computadores[1];Papelería[1];Plotter[1];G	\$ 11.646.279,24
21		1.1,6, Estudio de suelos	56 días	mar 20/04/21	vie 09/07/21		\$ 19.216.922,35
22		1.1,6,1, Convocar y Contratar geotecnista	10 días	mar 20/04/21	lun 03/05/21	Comunicaciones;Muebles[1];Oficina;Pape	\$ 16.500.000,00
23		1.1,6,2, Ejecutar Trabajo en campo, tomas de muestras y laborato	7 días	lun 03/05/21	mié 12/05/21	Ingeniero Geotecnista 2[0,3];Laboratorista	\$ 918.797,35
24		1.1,6,3, Entregar Estudio de suelos, informe de amenazas y recom	21 días	lun 07/06/21	mar 06/07/21	Ayudante de Campo[0,3];Ingeniero Geotec	\$ 1.798.125,00
25		1.1,7, Demarcación del predio	35 días	vie 09/07/21	lun 30/08/21		\$ 20.714.370,27
26		1.1,7,1, Cotizar y Adquirir Compra de materiales.	7 días	vie 09/07/21	lun 19/07/21	Computadores[1];Comunicaciones;Muebles	\$ 18.500.000,00
27		1.1,7,2, Contratar de mano de obra.	14 días	lun 19/07/21	mié 04/08/21	Cadeneros 3[0,5];Topografo 2[0,5];Comuni	\$ 2.065.620,27
28		1.1,7,3, Demarcar y división de predio.	14 días	mié 04/08/21	mar 24/08/21	Ayudante de Campo[0,3]	\$ 148.750,00
29		1.2. Diseños detallados.	241 días	mié 10/02/21	lun 31/01/22		\$ 934.727.809,41
30		1.2,1, Diseño Urbano	40 días	mié 07/07/21	lun 06/09/21		\$ 16.721.388,89
31		1.2,1,1, Contratar arquitecto urbanista.	15 días	mié 07/07/21	mié 28/07/21	Computadores[1];Plotter[1];Administrador	\$ 10.940.138,89
32		1.2,1,2, Entregar Diseño urbanismo e informe.	25 días	mié 28/07/21	mié 01/09/21	Administrador12;Arquitecto jr urbanista 1[	\$ 5.781.250,00
33		1.2,2, Diseño Arquitectonico	60 días	mié 07/07/21	lun 04/10/21		\$ 11.782.732,36
34		1.2,2,1, Contratar Arquitecto.	15 días	mié 07/07/21	mié 28/07/21	Plotter[1];Administrador 10;Transportes[1]	\$ 8.824.399,03
35		1.2,2,2, Desarrollar Diseño arquitectonico e informe	20 días	mié 01/09/21	mié 29/09/21	Arquitecto jr urbanista 1[0,5];Arquitecto U	\$ 2.958.333,33
36		1.2,3, Diseño Estructural	60 días	mié 07/07/21	lun 04/10/21		\$ 13.229.612,57
37		1.2,3,1, Contratar Ingeniero Estructural.	10 días	mié 07/07/21	mié 21/07/21	Papelería[1];Plotter[1];Administrador 10	\$ 9.000.000,00

**Proyecto: CRONOGRAMA PRO**  
**Fecha: jue 08/04/21**

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite		Tareas críticas	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		División crítica		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Tareas externas			
Resumen del proyecto		solo duración							

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo
38		1,2,3,2, Desarrollar Diseño estructural y memorias.	20 días	mié 01/09/21	mié 29/09/21	Dibujante 3[0,5];Ingeniero civil Calculista[0	\$ 4.229.612,57
39		<b>1,2,4, Diseño Hidraulico</b>	<b>60 días</b>	<b>mié 07/07/21</b>	<b>lun 04/10/21</b>		<b>\$ 17.854.612,57</b>
40		1,2,4,1, Contratar ingeniero Hidraulico.	10 días	mié 07/07/21	mié 21/07/21	Computadores[1];Papeleria[1];Plotter[1];A	\$ 11.000.000,00
41		1,2,4,2, Desarrollar Diseño hidraulico y memorias.	25 días	mié 01/09/21	jue 30/09/21	Dibujante 4;Ingeniero residente 2[0,5];Gas	\$ 6.854.612,57
42		<b>1,2,5, Diseño Electrico</b>	<b>59 días</b>	<b>mié 07/07/21</b>	<b>vie 01/10/21</b>		<b>\$ 13.461.418,13</b>
43		1,2,5,1, Contratar Ingeniero Electrico.	10 días	mié 07/07/21	mié 21/07/21	Plotter[1];Administrador 10;Papeleria dise	\$ 8.690.138,89
44		1,2,5,2, Desarrollar Diseño Electrico y memorias.	20 días	mié 01/09/21	mié 29/09/21	Dibujante 5[0,5];Ingeniero Electrico[0,5];In	\$ 4.771.279,24
45		<b>1,2,6, Diseño Sanitario</b>	<b>60 días</b>	<b>vie 09/07/21</b>	<b>lun 04/10/21</b>		<b>\$ 5.523.472,22</b>
46		1,2,6,1, Contratar de Ingeniero Sanitario	10 días	vie 09/07/21	vie 23/07/21	Computadores[1];Papeleria diseños[1]	\$ 2.190.138,89
47		1,2,6,2, Desarrollar Diseño Sanitario y memorias.	20 días	mié 01/09/21	mié 29/09/21	Ingeniero Hidraulico[0,5]	\$ 3.333.333,33
48		<b>1.3. Urbanismo</b>	<b>116 días</b>	<b>vie 09/07/21</b>	<b>lun 27/12/21</b>		<b>\$ 273.374.009,65</b>
49		<b>1,3,1, Interventoria</b>	<b>116 días</b>	<b>vie 09/07/21</b>	<b>lun 27/12/21</b>		<b>\$ 53.148.360,26</b>
50		1,3,1,1, Solicitar Cotizacion.	10 días	vie 09/07/21	vie 23/07/21	Computadores[1];Comunicaciones;Mobilia	\$ 18.500.000,00
51		1,3,1,2, Realizar Contratacion firma ingenieros.	7 días	vie 23/07/21	mar 03/08/21	Abogado Interventoria 1;Director Intervent	\$ 4.315.026,93
52		1,3,1,3 Desarrollar ejecutar la construccion de infraestructura.	56 días	jue 30/09/21	vie 17/12/21	Abogado Interventoria 1;Director Intervent	\$ 30.333.333,33
53		<b>1,3,2, Obras de adecuacion infraestructura</b>	<b>35 días</b>	<b>vie 01/10/21</b>	<b>mar 23/11/21</b>		<b>\$ 125.961.193,60</b>
54		1,3,2,1, Publicar Terminos de referencia.	14 días	vie 01/10/21	jue 21/10/21	Computadores[1];Comunicaciones;Mobilia	\$ 18.500.000,00
55		1,3,2,2, Selección de firma constructora	14 días	jue 21/10/21	mié 10/11/21	Director de obra 2[0,5];Ingeniero HSO;Inge	\$ 104.766.693,60
56		1,3,2,3, Comprobar Pruebas y Certificaciones.	9,5 días	mié 10/11/21	mar 23/11/21	Abogado[0,5];Administrador;Materiales elek	\$ 2.694.500,00
57		<b>1,3,3, Senderos arquitectonicos</b>	<b>28 días</b>	<b>mié 04/08/21</b>	<b>lun 13/09/21</b>		<b>\$ 39.566.693,59</b>
58		1,3,3,1, Publicar Terminos de referencia.	14 días	mié 04/08/21	mar 24/08/21	Computadores[1];Comunicaciones;Mobilia	\$ 18.500.000,00
59		1,3,3,2, Selección de firma constructora	17,5 días	mar 24/08/21	mar 14/09/21	Abogado[0,5];Administrador;Mini Cargado	\$ 21.066.693,59
60		<b>1,3,4, Sistema estructural.</b>	<b>28 días</b>	<b>mié 04/08/21</b>	<b>lun 13/09/21</b>		<b>\$ 25.585.860,26</b>
61		1,3,4,1, Publicar Terminos de referencia.	14 días	mié 04/08/21	mar 24/08/21	Computadores[1];Comunicaciones;Mobilia	\$ 20.541.666,67
62		1,3,4,2, Selección de firma constructora	17,5 días	mar 24/08/21	lun 13/09/21	Administrador 2;Gerente de Proyecto. [0,3]	\$ 5.044.193,59
63		<b>1,3,5, Red hidraulica</b>	<b>28 días</b>	<b>mié 04/08/21</b>	<b>lun 13/09/21</b>		<b>\$ 29.111.901,93</b>
64		1,3,5,1, Publicar Terminos de referencia.	14 días	mié 04/08/21	mar 24/08/21	Computadores[1];Comunicaciones[5 1.000	\$ 23.041.666,67
65		1,3,5,2, Selección de firma constructora	14 días	mar 24/08/21	mié 08/09/21	Administrador 1;Gerente de Proyecto. [0,3]	\$ 6.070.235,26
66		<b>1.4. Adecuacion de la Planta</b>	<b>157 días</b>	<b>jue 27/05/21</b>	<b>vie 14/01/22</b>		<b>\$ 537.542.903,00</b>
67		<b>1,4,1, Adquisicion de equipos e inmobiliario</b>	<b>102 días</b>	<b>mié 07/07/21</b>	<b>lun 06/12/21</b>		<b>\$ 523.576.236,34</b>
68		1,4,1,1, Cotizar equipos.	7 días	mié 07/07/21	vie 16/07/21	Ingeniero de Produccion	\$ 1.312.500,00
69		1,4,1,2, Selección de proveedores.	7 días	mié 10/11/21	vie 19/11/21	Auxiliares produccion;Ingeniero de Produ	\$ 2.304.166,67
70		1,4,1,3, Comprar de equipos	7 días	mar 23/11/21	jue 02/12/21	Banda transportadora[1];Bascula[1];Camio	\$ 519.959.569,67
71		<b>1,4,2, Pruebas tecnicas</b>	<b>20 días</b>	<b>jue 02/12/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>		<b>\$ 8.500.000,00</b>
72		1,4,2, Instalar de equipos.	5 días	jue 02/12/21	vie 10/12/21	Auxiliares de laboratorio;Equipos de labora	\$ 2.325.000,00
73		1,4,2,2, Comprobar equipos y generar informes finales.	7 días	vie 10/12/21	mar 21/12/21	Auxiliares de laboratorio;Equipos de labora	\$ 2.775.000,00
74		1,4,2,3, Generar Correcciones.	8 días	mar 21/12/21	vie 31/12/21	Auxiliares de laboratorio;Equipos de labora	\$ 3.400.000,00

Proyecto: CRONOGRAMA PRO  
 Fecha: jue 08/04/21

Tarea		Tarea inactiva	Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo	Resumen manual		Fecha limite			
Hito		Resumen inactivo	solo el comienzo		Tareas criticas			
Resumen		Tarea manual	solo fin		División critica			
Resumen del proyecto		solo duración	Tareas externas		Progreso			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo
75	★	<b>1.4.3, Contratacion del personal</b>	157 días	jue 27/05/21	vie 14/01/22		\$ 5.466.666,67
76	→	1,4,3,1, Publicar Terminos de referencia	2,5 días	jue 27/05/21	lun 31/05/21	Administrador 2;Asesor juridico 1;Auxiliare	\$ 683.333,33
77	→	1,4,3,2, Seleccionar de puestos.	8,75 días	lun 31/05/21	mié 09/06/21	Administrador 2;Asesor juridico 1;Auxiliare	\$ 2.391.666,67
78	→	1,4,3,3, Generar contratacion de seleccón personal	7 días	vie 31/12/21	mar 11/01/22	Administrador 2;Administrador Contable;A	\$ 2.391.666,67
79	★	<b>1.5. Gerencia de proyectos</b>	241 días	mié 10/02/21	lun 31/01/22		\$ 45.237.660,00
80	★	<b>1.5,1, Plan de gestion de alcance</b>	84 días	mié 10/02/21	vie 11/06/21		\$ 10.203.632,22
81	→	1,5,1,1, Planificar de Gestión del Alcance	14 días	mié 10/02/21	lun 01/03/21	Papeleria recursos[1];Comunicaciones gere	\$ 578.632,22
82	→	1,5,1,2 Recopilar Requisitos	14 días	lun 01/03/21	vie 19/03/21	Administrador;Administrador Contable;Adi	\$ 3.208.333,33
83	→	1,5,1,3 Definir del Alcance	14 días	vie 19/03/21	jue 08/04/21	Administrador	\$ 1.458.333,33
84	→	1,5,1,4 Crear la EDT/WBS	14 días	jue 08/04/21	mié 28/04/21	Administrador Contable;Administradoraux:	\$ 1.750.000,00
85	→	1,5,1,5 Validar el Alcance	14 días	mié 28/04/21	mar 18/05/21	Administrador	\$ 1.458.333,33
86	→	1,5,1,6 Controlar el Alcance	14 días	mar 18/05/21	lun 07/06/21	Administrador Contable;Administradoraux:	\$ 1.750.000,00
87	★	<b>1.5,2, Plan de gestion de costos</b>	168 días	jue 29/04/21	vie 31/12/21		\$ 15.175.694,45
88	→	1,5,2,1 Planificar la Gestión del Cronograma	28 días	jue 29/04/21	mar 08/06/21	Papeleria[1]	\$ 500.000,00
89	→	1,5,2,2 Definir las Actividades	28 días	mar 08/06/21	vie 16/07/21	Administrador 10;Administrador15;Auxiliar	\$ 3.325.000,00
90	→	1,5,2,3 Secuenciar las Actividades	28 días	vie 16/07/21	mié 25/08/21	Abogado jr 2[0,5];Auxiliares 10	\$ 1.925.000,00
91	→	1,5,2,4 Estimar la Duración de las Actividades	35 días	mié 25/08/21	lun 04/10/21	Auxiliares 3;Abogado 2.1	\$ 3.150.000,00
92	→	1,5,2,5 Desarrollar el Cronograma	36,5 días	lun 04/10/21	mar 16/11/21	Abogado 2.1;Administrador recursos	\$ 2.950.694,45
93	→	1,5,2,6 Controlar el Cronograma	28 días	mar 16/11/21	vie 24/12/21	Abogado jr 2[0,5];Administrador 10;Auxilia	\$ 3.325.000,00
94	★	<b>1.5,3, Plan de gestion de cronograma</b>	70 días	lun 19/07/21	mié 27/10/21		\$ 6.275.000,00
95	→	1,5,3,1 Planificar la Gestión de los Costos	14 días	lun 19/07/21	vie 06/08/21	Papeleria[1]	\$ 500.000,00
96	→	1,5,3,2 Estimar el Costos	14 días	vie 06/08/21	jue 26/08/21	Administrador 3;Vigilantes	\$ 1.750.000,00
97	→	1,5,3,3 Determinar el Presupuesto	14 días	jue 26/08/21	mié 15/09/21	Administrador 10;Administrador15;Auxiliar	\$ 2.100.000,00
98	→	1,5,3,4 Controlar de los Costos	56 días	mié 15/09/21	jue 02/12/21	Abogado jr 2[0,5];Auxiliares 9[0,5]	\$ 1.925.000,00
99	★	<b>1.5,4, Plan de gestion de comunicaciones</b>	199 días	vie 09/04/21	mié 26/01/22		\$ 4.291.666,67
100	→	1,5,4,1 Planificar el Gestión de la Calidad	14 días	vie 09/04/21	mié 28/04/21	Papeleria[1]	\$ 500.000,00
101	→	1,5,4,2 Gestionar Calidad	14 días	mié 28/04/21	mar 18/05/21	Administrador 8	\$ 1.458.333,33
102	→	1,5,4,3 Controlar la Calidad	14 días	vie 31/12/21	jue 20/01/22	Administrador 8;Ingeniero de Calidad aux	\$ 2.333.333,33
103	★	<b>1.5,5, Plan de gestion de recursos.</b>	112 días	vie 09/04/21	lun 20/09/21		\$ 7.266.666,67
104	→	1,5,5,1 Planificar la Gestión de Recursos	28 días	vie 09/04/21	mié 19/05/21	Papeleria[1]	\$ 500.000,00
105	→	1,5,5,2 Estimar los Recursos de las Actividades	28 días	mié 19/05/21	lun 28/06/21	Administrador Contable 7	\$ 1.400.000,00
106	→	1,5,5,3 Adquirir Recursos	28 días	lun 28/06/21	jue 05/08/21	Administrador 2	\$ 2.916.666,67
107	→	1,5,5,4 Desarrollar del Equipo	7 días	jue 05/08/21	lun 16/08/21	Asistente administrativo	\$ 350.000,00
108	→	1,5,5,5 Direccíonar del Equipo	17,5 días	lun 16/08/21	vie 03/09/21	Asistente administrativo;Administrador cor	\$ 1.750.000,00
109	→	1,5,5,6 Controlar de los Recursos	7 días	vie 03/09/21	mar 14/09/21	Asistente administrativo	\$ 350.000,00
110	★	<b>1.5,6, Plan de gestion de interesados.</b>	199 días	vie 09/04/21	mié 26/01/22		\$ 2.025.000,00
111	→	1,5,6,1 Identificar los Interesados	7 días	vie 09/04/21	lun 19/04/21	Papeleria[1]	\$ 500.000,00

Proyecto: CRONOGRAMA PRO  
 Fecha: jue 08/04/21

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo	Semestre 1, 2021														
								E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
112		1,5,6,2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	7 días	lun 19/04/21	mié 28/04/21	Asistente administrativo	\$ 350.000,00															
113		1,5,6,3 Gestionar el Involucramiento de los Interesados	7 días	mié 28/04/21	vie 07/05/21	Asesor juridico 2[0,5];Administrador 10	\$ 787.500,00															
114		1,5,6,4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	7 días	vie 07/05/21	mar 18/05/21	Administradoraux1	\$ 350.000,00															
115		FIN	0,75 días	lun 31/01/22	lun 31/01/22	Asistente administrativo	\$ 37.500,00															

Proyecto: CRONOGRAMA PRO Fecha: jue 08/04/21	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha limite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas criticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División critica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Fuente CIVILAR SAS.

### 12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

**Tabla 31 Estimación ascendente y determinación del presupuesto.**

PRESUPUESTO	Reserva de gestión (5%)	Cuenta control	Paquetes de trabajo	Reservas de contingencia (Paquetes de trabajo) 8%	Paquetes de trabajo	Estimación de costos (Paquetes de trabajo)
<b>\$ 1.065.000.000</b>	<b>\$ 47.127.664</b>	\$ 124.608.106,08	1.1 Estudios preliminares	\$ 9.230.230,08	1.1 Estudios preliminares	\$ 115.377.876,00
	<b>Línea base de costos</b>	\$ 75.060.000,00	1.2 Diseños Detallados	\$ 5.560.000,00	1.2 Diseños Detallados	\$ 69.500.000,00
	<b>\$ 1.017.876.106,08</b>	\$ 261.252.000,00	1.3 Urbanismo	\$ 19.352.000,00	1.3 Urbanismo	\$ 241.900.000,00
		\$ 513.756.000,00	1.4 Adecuación de la planta	\$ 38.056.000,00	1.4 Adecuación de la planta	\$ 475.700.000,00
		\$ 43.200.000,00	1.5 Gerencia de proyecto	\$ 3.200.000,00	1.5 Gerencia de proyecto	\$ 40.000.000,00
		<b>\$ 1.017.876.106,08</b>		<b>\$ 75.398.230,08</b>		<b>\$ 942.477.876,00</b>

Fuente : CIVILAR

## 13. Gestión de recursos del proyecto

### 13.1. Plan de gestión de recursos

Generalidades del Plan de Gestión de los Recursos: El propósito del presente plan de Recursos Humanos es identificar y documentar los roles de los recursos humanos necesarios para cada una de las actividades del proyecto construcción y puesta en marcha de una planta para la transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña. Los recursos irán incorporándose

a lo largo de las diferentes etapas del proyecto y serán asignados por un tiempo determinado. Algunos recursos estarán presentes en todas las etapas de proyecto y otros sólo en algunas etapas.

El personal asignado contará con las habilidades del puesto y el conocimiento de las habilidades, los materiales y equipos necesarios para desarrollar cada una de las actividades del proyecto.

### **Visión**

Direccionar la adquisición, estimación y el control de los recursos permitirán generar efectividad a cada uno de los procesos que hacen parte del proyecto, cumplirá con las exigencias solicitadas y las que se generen durante el desarrollo del mismo.

### **Requerimientos**

Es necesario de los recursos para realizar las actividades del proyecto, los recursos físicos y de equipo, se convierten en el insumo que permitirá dar inicio al trabajo proyectado el cual tiene un único fin, ser líder de transformación de residuos plásticos y construcción sostenible e innovadora en permanente expansión y seremos líderes en gestión, transformación y valorización de residuos plásticos

### **Beneficios Esperados:**

- Estructura jerárquica del equipo.
- Roles definidos: cargo o posición que ocupa una persona en cada actividad del proyecto
- Competencias solidas: habilidades y capacidades para realizar el trabajo
- Creación de necesidades y planes de capacitación

- Responsabilidades definidas.

## Estrategia

Determinar las acciones a seguir para el desarrollo de los planes y mejoras que contribuyan a mejorar la calidad de los servicios que ofrece la compañía

## Objetivos del Plan de Gestión de los Recursos

Siendo eficaces y eficientes con procesos cada vez mejores, buscando interesados en adquirir productos, servicios y que den buenas recomendaciones y con una comunidad que reconocerá nuestro trabajo por la protección del medio ambiente.

## Alcance del Plan de Gestión de los Recursos

El plan de Recursos Humanos es identificar los roles de los recursos necesarios para cada una de las actividades del proyecto que tiene por objeto la construcción y puesta en marcha de una planta para la transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña.

Para ello se contará con la identificación del número de personas necesarias para cada actividad, sus capacitaciones y contrataciones incluida para cumplir dentro de la estructura de trabajo como entregable y requerida para el desarrollo óptimo del proyecto.

También se incluirán los recursos físicos y de materiales necesarios para el cumplimiento de las actividades ya determinados.

### **13.2. Estimación de los recursos**

A continuación, en la siguiente tabla se relaciona la estimación de los recursos necesarios de tipo material, trabajo y costo para el proyecto:

**Tabla 32 Estimación de los recursos necesarios**

Nombre del recurso	Tipo
Abogado	Trabajo
Abogado 1	Trabajo
Abogado 2	Trabajo
Abogado 2.1	Trabajo
Abogado 4	Trabajo
Abogado 5	Trabajo
Abogado Interventoría 1	Trabajo
Abogado Interventoría 1aux	Trabajo
Abogado Interventoría 2	Trabajo
Abogado Jr.	Trabajo
Abogado Jr. 2	Trabajo
Abogado1	Trabajo
Abogado11	Trabajo
Abogado12	Trabajo
Abogado2	Trabajo
Abogado8	Trabajo
Abogado Aux	Trabajo
Abogadoaux1	Trabajo
Abogadoaux2	Trabajo
Administrador	Trabajo
Administrador	Trabajo
Administrador 1	Trabajo
Administrador 10	Trabajo
Administrador 10	Trabajo
Administrador 11	Trabajo

Nombre del recurso	Tipo	Nombre del recurso	Tipo
Administrador 2	Trabajo	Auxiliar 13	Trabajo
Administrador 2.1	Trabajo	Auxiliar14	Trabajo
Administrador 3	Trabajo	Auxiliares	Trabajo
Administrador 5	Trabajo	Auxiliares 1	Trabajo
Administrador 8	Trabajo	Auxiliares 10	Trabajo
Administrador Contable	Trabajo	Auxiliares 2	Trabajo
Administrador Contable 1	Trabajo	Auxiliares 3	Trabajo
Administrador Contable 2	Trabajo	Auxiliares 6	Trabajo
Administrador contable 3	Trabajo	Auxiliares 7	Trabajo
Administrador contable 5	Trabajo	Auxiliares 8	Trabajo
Administrador Contable 7	Trabajo	Auxiliares 9	Trabajo
Administrador recursos	Trabajo	Auxiliares de diseño 1	Trabajo
Administrador11	Trabajo	Auxiliares de diseño 2	Trabajo
Administrador12	Trabajo	Auxiliares de laboratorio	Trabajo
Administrador15	Trabajo	Auxiliares laboratorio	Trabajo
Administradoraux1	Trabajo	Auxiliares producción	Trabajo
Andamios	Material	Ayudante de Campo	Trabajo
Arquitecto Jr. urbanista	Trabajo	Ayudante Dibujo	Trabajo
Arquitecto Jr. urbanista 1	Trabajo	Ayudante Dibujo 2	Trabajo
Arquitecto Jr. urbanista 2	Trabajo	Ayudante Dibujo 3	Trabajo
Arquitecto Urbanista	Trabajo	Ayudante Dibujo 4	Trabajo
Arquitecto Urbanista 2	Trabajo	Ayudantes	Trabajo
Asesor jurídico 1	Trabajo	Banda transportadora	Material
Asesor jurídico 2	Trabajo	Bascula	Material
Asistente administrativo	Trabajo	Cableado	Material
Asistente administrativo 2	Trabajo	Cadeneros	Trabajo
Asistente administrativo 4	Trabajo	Cadeneros 2	Trabajo
Auxiliar 11	Trabajo	Cadeneros 3	Trabajo
Auxiliar 12	Trabajo	Cadeneros 4	Trabajo

Nombre del recurso	Tipo	Nombre del recurso	Tipo	Nombre del recurso	Tipo
Camiones	Material	Gerente de Planta	Trabajo	Ingeniero HSQ Interventoría	Trabajo
Canguro	Material	Gerente de Proyecto	Trabajo	Ingeniero Inspector de obra	Trabajo
Carpinteros	Trabajo	Gerente de Proyecto.	Trabajo	Ingeniero inspector de obra 2	Trabajo
Clasificadora	Material	Gerente de Proyecto.	Trabajo	Ingeniero inspector de obra interventora...	Trabajo
Computadores	Material	Ingeniero Ambiental	Trabajo	Ingeniero inspector de obra interventoría	Trabajo
Comunicaciones	Costo	Ingeniero Ambiental 1	Trabajo	Ingeniero inspector de obra interventoria2	Trabajo
Comunicaciones gerencia de proyectos	Material	Ingeniero Ambiental 2	Trabajo	Ingeniero Mecánico	Trabajo
Comunicaciones Topografía	Material	Ingeniero Ambiental 3	Trabajo	Ingeniero Químico	Trabajo
Concreto	Material	Ingeniero Ambiental 5	Trabajo	Ingeniero Químico Aux	Trabajo
Dibujante	Trabajo	Ingeniero Ambiental 6	Trabajo	Ingeniero Residente	Trabajo
Dibujante 2	Trabajo	Ingeniero Ambiental 7	Trabajo	Ingeniero residente 2	Trabajo
Dibujante 3	Trabajo	Ingeniero civil Calculista	Trabajo	Ingeniero residente interventor	Trabajo
Dibujante 4	Trabajo	Ingeniero Civil Calculista Jr.	Trabajo	Ingeniero residente interventor 2	Trabajo
Dibujante 5	Trabajo	Ingeniero de Calidad	Trabajo	Ingeniero Sanitario Selección	Trabajo
Director de obra	Trabajo	Ingeniero de Calidad Aux	Trabajo	Ingeniero Técnico	Trabajo
Director de obra 2	Trabajo	Ingeniero de Producción	Trabajo	Ingeniero Técnico 1	Trabajo
Director de Proyecto	Trabajo	Ingeniero de Producción Aux	Trabajo	Ingeniero Técnico 2	Trabajo
Director de Proyecto 2	Trabajo	Ingeniero Eléctrico	Trabajo	Ingeniero Técnico 5	Trabajo
Director Interventoría	Trabajo	Ingeniero eléctrico 2	Trabajo	Ingeniero Técnico 7	Trabajo
Director Interventoría 2	Trabajo	Ingeniero eléctrico Jr.	Trabajo	Jefe de facturación	Trabajo
Empacadora	Material	Ingeniero eléctrico Jr. 2	Trabajo	Jefe de ventas	Trabajo
Equipos de laboratorios	Material	Ingeniero Geotecnia	Trabajo	Laboratorista de suelos	Trabajo
Formaleta	Trabajo	Ingeniero Geotecnia 2	Trabajo	Lavado	Material
Gastos Curaduría	Material	Ingeniero Hidráulico	Trabajo	Madera	Material
Gastos Notariales	Material	Ingeniero Hidráulico Sanitario	Trabajo	Materiales eléctricos	Material
Generador de corriente eléctrica	Material	Ingeniero Hidráulico Sanitario selección	Trabajo		
Gerente de Proyecto	Trabajo	Ingeniero Hidráulico Selección	Trabajo		
		Ingeniero HSQ	Trabajo		

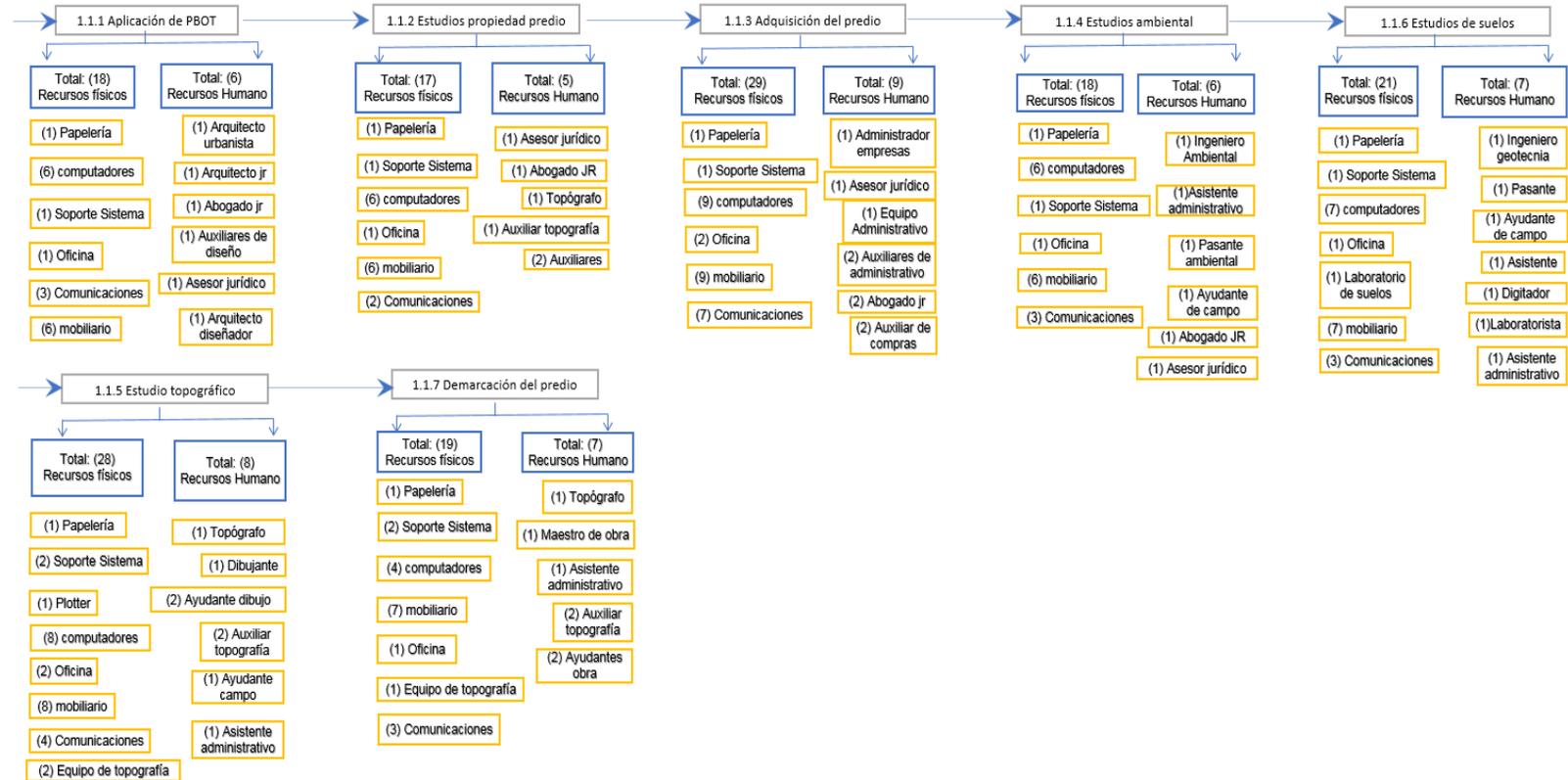
Nombre del recurso	Tipo	Nombre del recurso	Tipo
Materiales Granulares	Material	Topógrafo 4	Trabajo
Mecánicos	Trabajo	Transportes	Material
Mecánicos 2	Trabajo	Trituradora de plástico	Material
Mecánicos 3	Trabajo	Tubería Pluvial	Material
Mini Cargador	Trabajo	Tubería Sanitaria	Material
Mobiliario	Material	Vibro Compactador	Trabajo
Montacarga	Trabajo	Vigilantes	Trabajo
Movilización	Material		
Oficiales de obra	Trabajo	Fuente CIVILAR SAS.	
Oficina	Costo		
Operadores	Trabajo		
Operadores 2	Trabajo		
Operadores 3	Trabajo		
Papelería	Material		
Papelería diseños	Material		
Papelería recursos	Material		
Plotter	Material		
Protocolo Veedurías	Material		
Pulidora	Material		
Puntillas	Material		
Remachadora	Material		
Retroexcavadora	Trabajo		
Secado	Material		
Separador	Material		
Soporte sistemas	Costo		
Taladro	Material		
Topógrafo	Trabajo		
Topógrafo 2	Trabajo		
Topógrafo 3	Trabajo		

### 13.3. Estructura de desglose de recursos (Edre)

Figura 23 Estructura de desglose de recursos

construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.

#### 1.1 Estudios preliminares



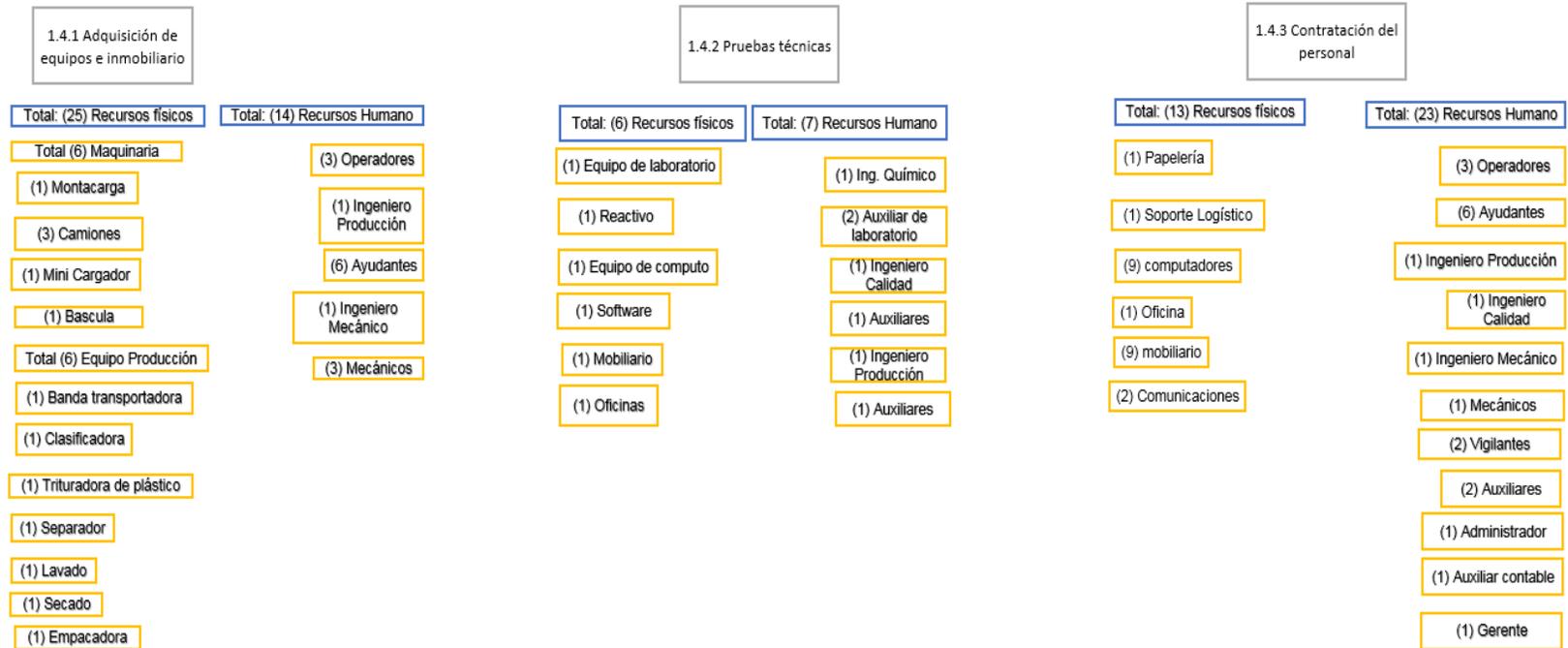
construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.

1.2 Diseños detallados

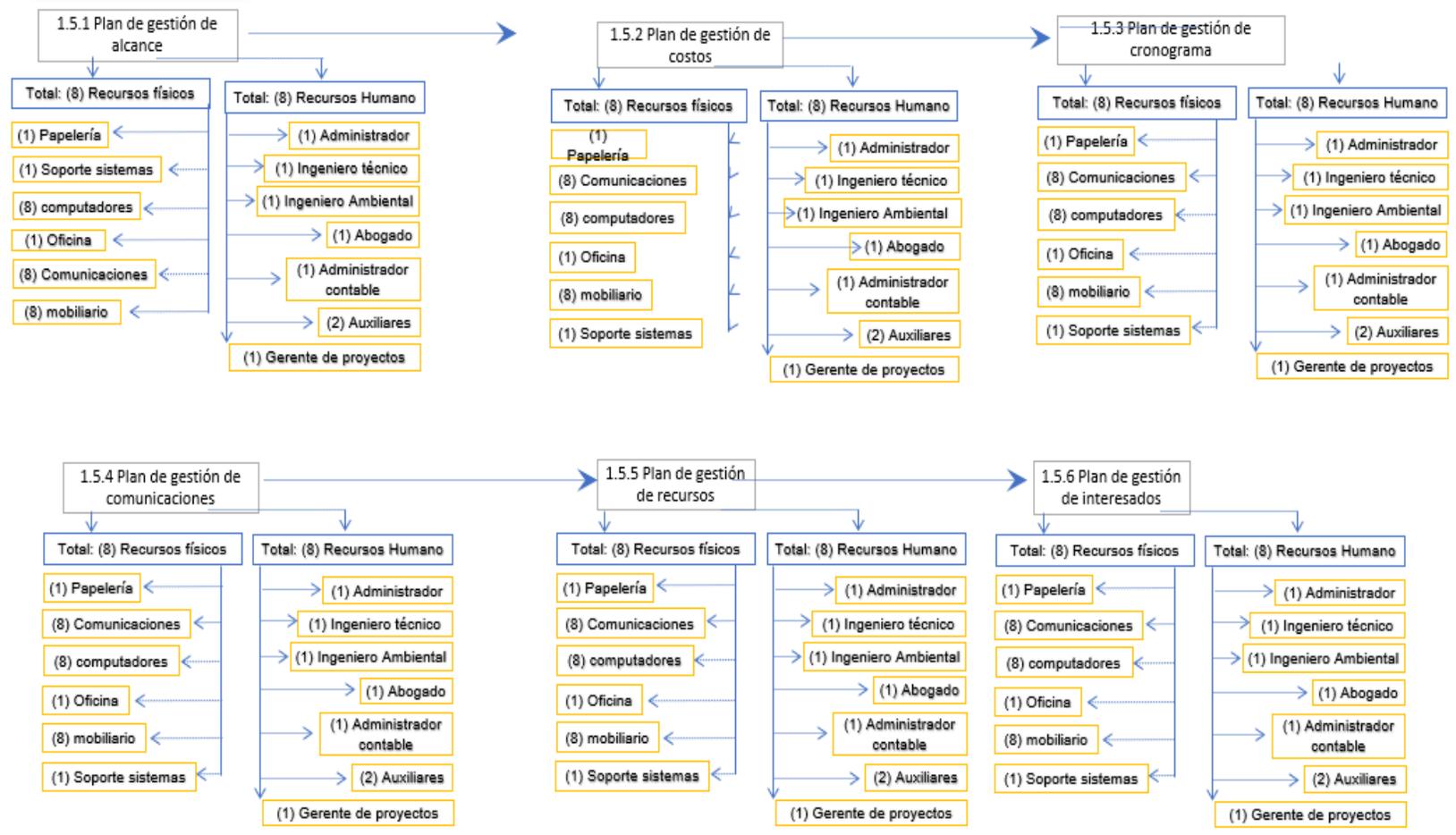


construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.

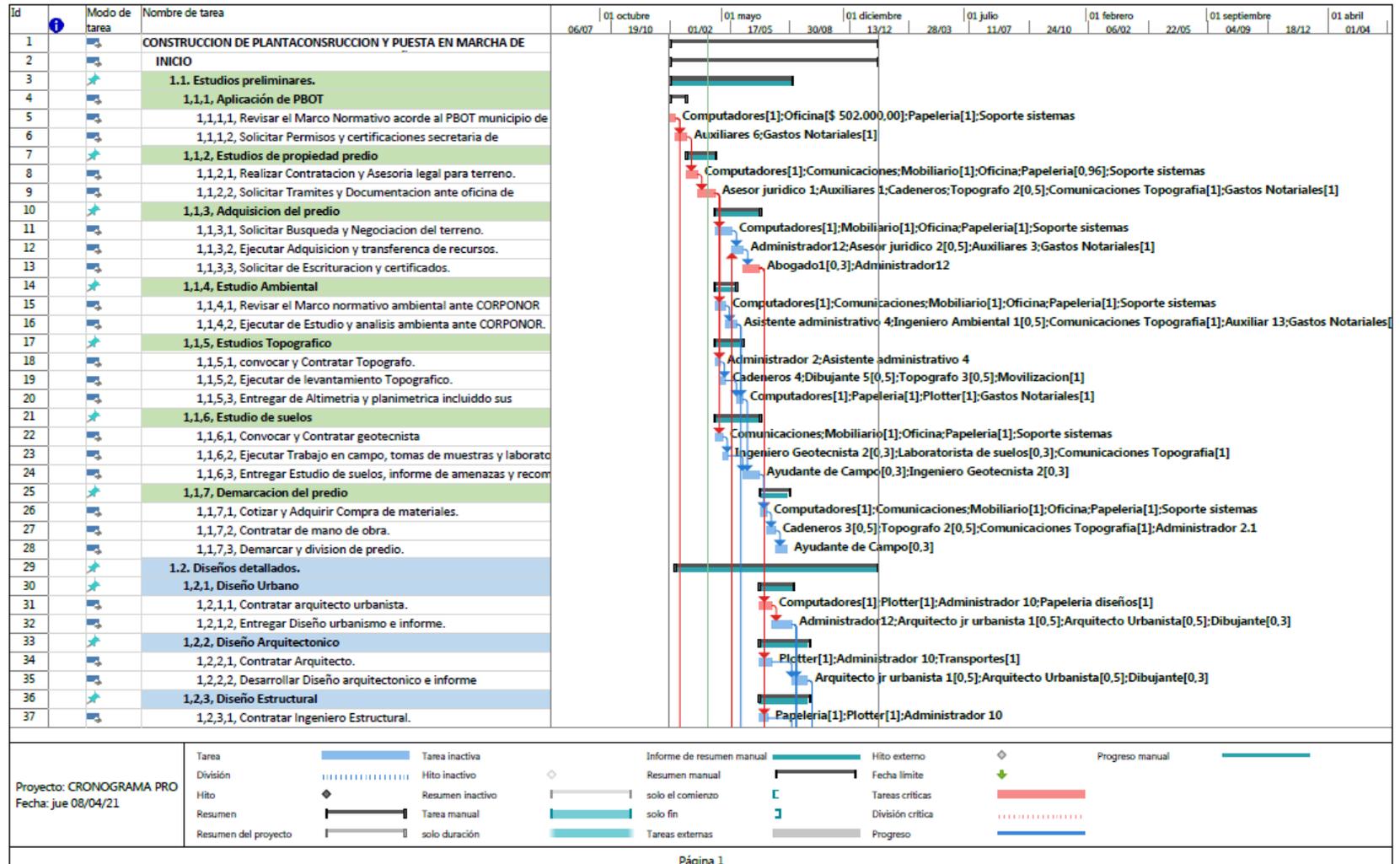
1.4 Adecuación de la planta

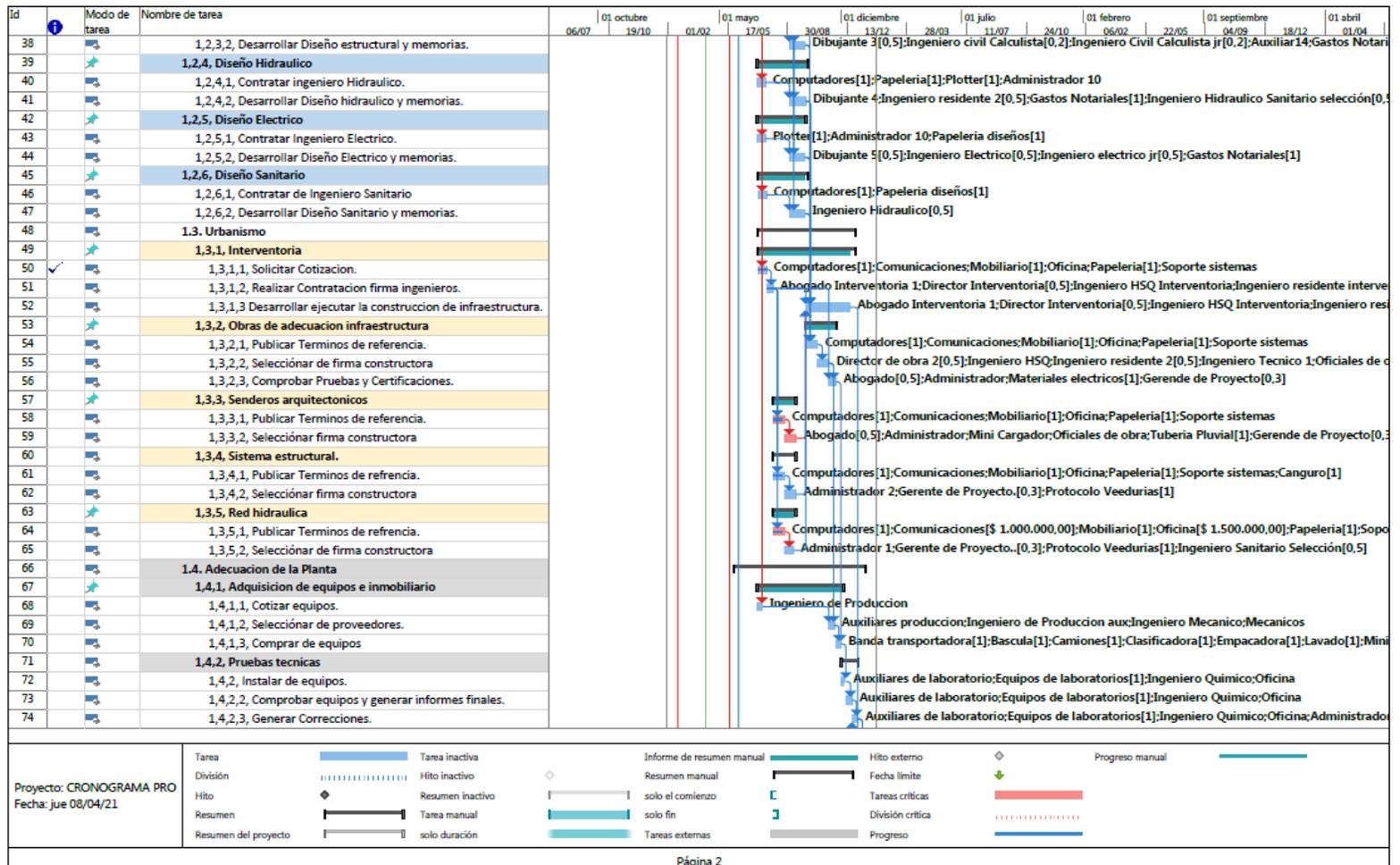


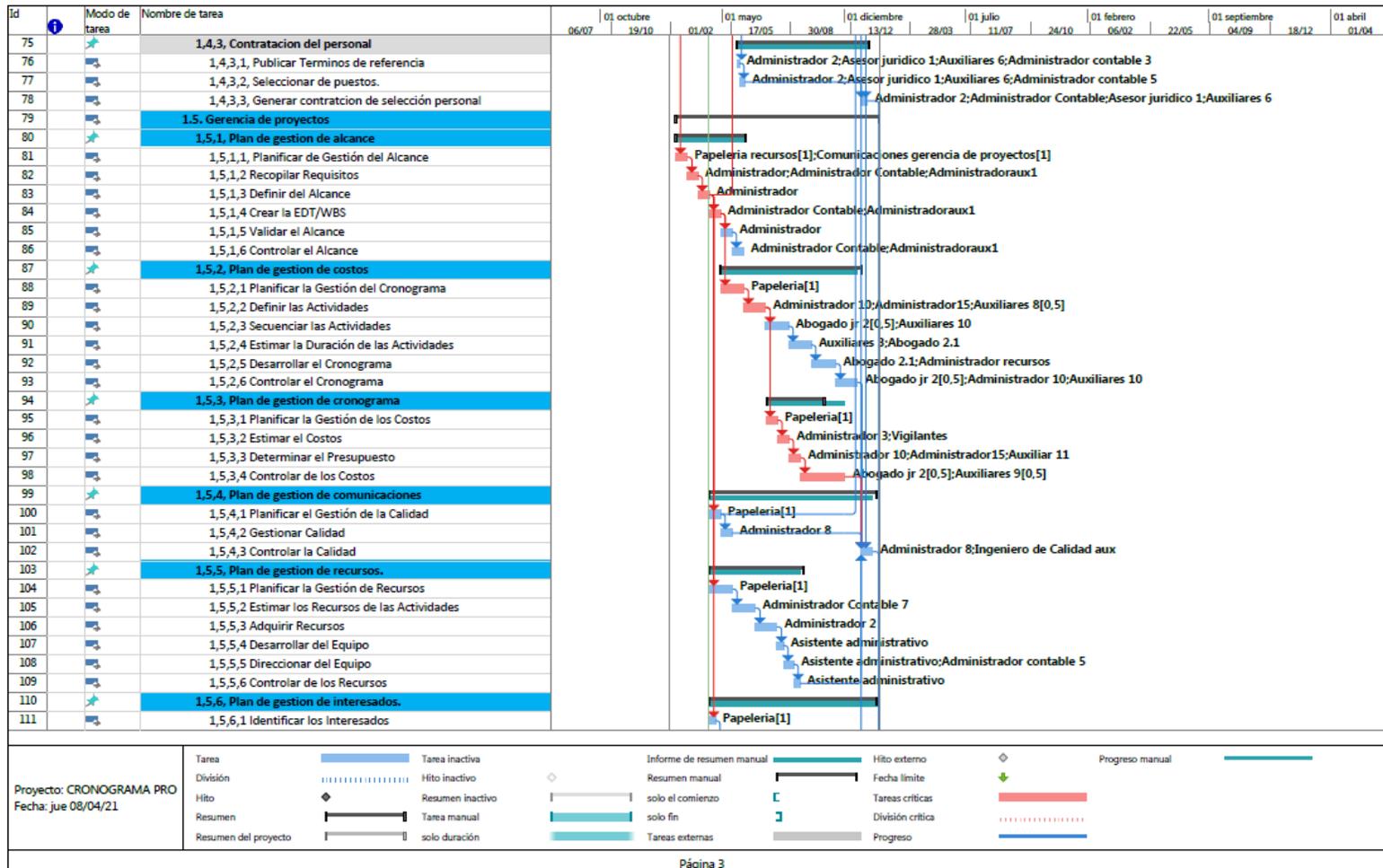
1.5 Gerencia del proyecto construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.

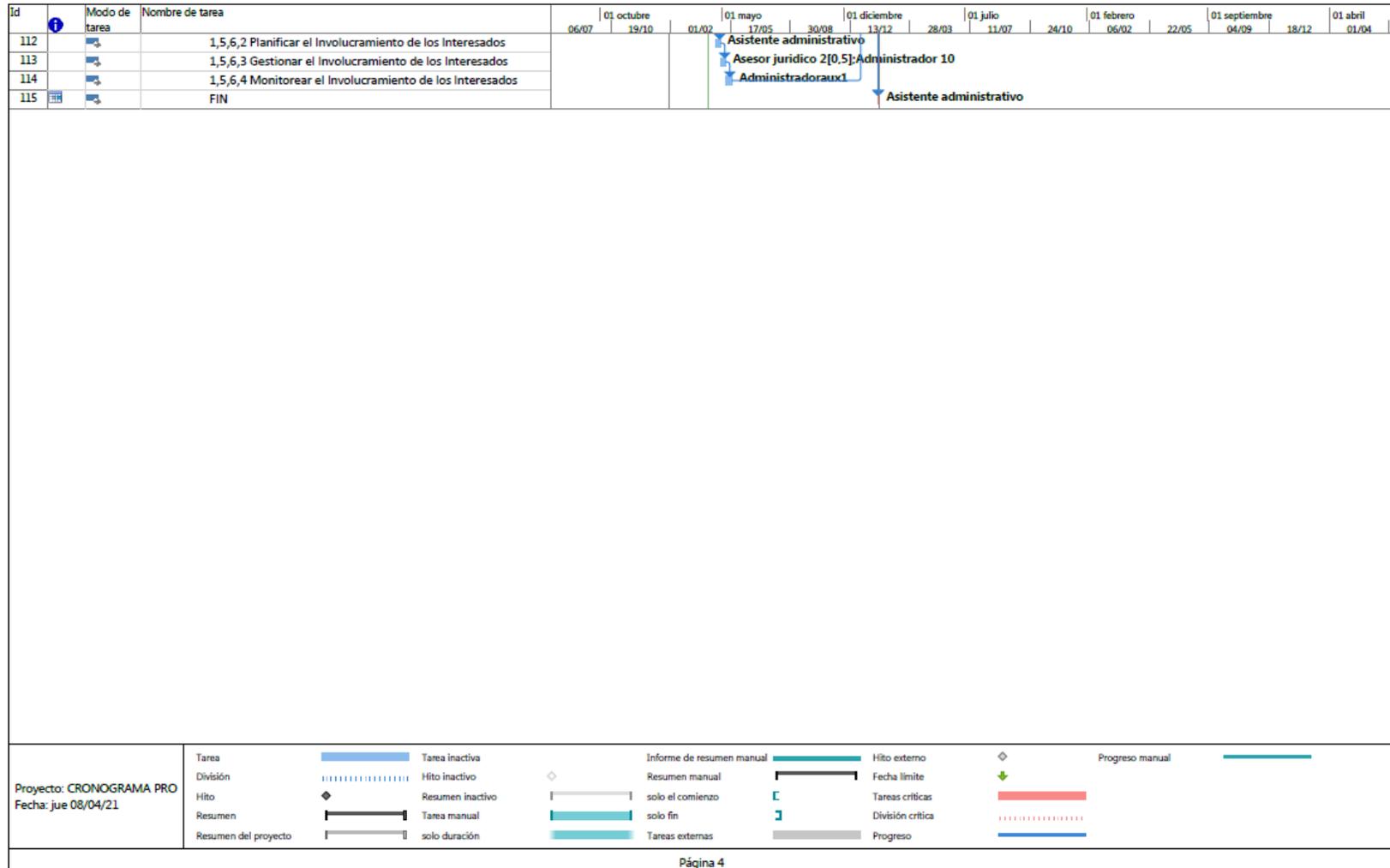


### 13.4. Asignación de recursos









Fuente CIVILAR SAS.

### 13.5. Plan de capacitación y desarrollo del equipo

Figura 14. Cuadro general Plan básico de capacitaciones.

PLAN BASICO DE CAPACITACIONES								CIVILAR											
FORTALECIMIENTO DE TALENTO HUMANO				Numero de personas al que va dirigido				CRONOGRAMA											
FORMACION Y DESARROLLO	TEMA	Duración	Costo	DIRECTIVO	PROFESIONAL	TECNICO	ASISTENCIAL	MESES											
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Competencias técnicas	Evaluacion de riesgos	8	2.0 SMLV	1															
Competencias técnicas	Modelo de planeacion y gestion	6	2.0 SMLV	2															
Competencias técnicas	Estructuracion del proyecto	12	3.5 SMLV	2	2														
Competencias técnicas	Diplomado en manejo de residuos solidos organicos	36	4.5 SMLV	2	4	6	4												
Competencias técnicas	Gestion documental	8	2.5 SMLV	2	2	6	4												
Competencias técnicas	Diplomado en protocolo y etiqueta empresarial	24	3.5 SMLV	3	2	1													
Competencias técnicas	Gestion y administracion del riesgo	6	2.5 SMLV	2	4	6	4												
Competencias técnicas	Actualizacion de normas ambientales	6	2.0 SMLV	4	4	6	4												
Competencias técnicas	Evaluacion del desempeño	8	2.5 SMLV	4	4														
Salud ocupacional	Seguridad social	8	2.5 SMLV	2	4	6													
Competencias técnicas	Diplomado en Office	12	1.5 SMLV	1	4	6	4												
Competencias técnicas	Gestion ambiental	8	3.0 SMLV	4	4														
Salud ocupacional	Riesgos laborales	12	2.5 SMLV	2		6	4												
Salud ocupacional	Capacitacion en gestion de seguridad y salud en el trabajo	8	2.5 SMLV	2	4	6	4												
Competencias conductuales	Servicio al cliente	6	2.0 SMLV	2		6	4												
Competencias conductuales	Lidezargo de equipos	6	2.5 SMLV	4	6														
Salud ocupacional	Primeros auxilios	8	2.0 SMLV	1	2	6	4												
Competencias técnicas	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos	5	1.5 SMLV	2		6	4												
Competencias técnicas	Manejo de residuos solidos reciclables	6	1.5 SMLV	2		6	4												
Competencias técnicas	Mantenimiento de equipos tecnologicos	6	2.0 SMLV	1	1	6	4												

Fuente CIVILAR SAS.

Desarrollo de equipo

### **Horario de trabajo flexible.**

Se les brinda la posibilidad a los trabajadores de flexibilizar su horario de trabajo, cumpliendo con fuerza de trabajo presencial en un horario de 9am - 4pm.

### **Reconocimiento de los logros obtenidos**

Reuniones de equipo en las cuales se resaltan los objetivos cumplidos durante del periodo, pueden ser semanales, quincenales o mensuales.

Autonomía en el desarrollo de las actividades laborales

respetar el criterio profesional de cada uno de los trabajadores y apoyarlos en los durante los procesos que lidera.

### **Oportunidades de aprender**

Ofrecer periódicamente la oportunidad de participar en capacitaciones, cursos, diplomados que fortalezcan las habilidades competencias y conocimientos de cada uno de los miembros del equipo.

### **Plan anual de vacaciones**

Definir con cada uno de los miembros del equipo un cronograma de vacaciones, según sean sus preferencias y planes.

Días de recuperación emocional adicional y urgencias familiares.

Durante el cumplimiento del vínculo laboral el empleado tiene derecho a:

Dos días laborales al año no continuos para la atención de urgencias familiares (no certificados)

Dos días laborales al año no continuos para la atención de diligencias personales (no certificados)

### **Cumpleaños**

El día del cumpleaños el miembro del equipo solo laborará las 3 primeras horas, con el propósito de festejar el cumpleaños con los otros miembros del equipo.

### **Evaluación de desempeño del equipo de trabajo:**

Para la evaluación de desempeño del equipo de trabajo hemos decidido utilizar la herramienta conocida como “Evaluación de 360 grados” que será aplicada a todo el equipo en general tres veces en el año, en los periodos comprendidos durante los meses de abril, agosto y diciembre, ya que a través de esta se podrá obtener información de cada miembro desde diferentes perspectivas, para medir las competencias conductuales de los colaboradores obteniendo retroalimentación de su desempeño en las competencias claves que requiere el puesto. Dicha Evaluación es un instrumento de gestión de talento humano que consiste en una evaluación integral la cual se utiliza para medir las competencias de los colaboradores en una empresa. Esta evaluación se basa en las relaciones que tiene el empleado, de tal manera que la retroalimentación es un factor clave para evaluar el desempeño de los trabajadores, los equipos y las organizaciones en la que se encuentran.

Algunos de los principales usos que se le da a esta evaluación en las empresas son los siguientes:

- Medir el desempeño del talento humano.
- Evaluar las competencias.
- Diseñar programas de aprendizaje y desarrollo.
- Servir como base para implementar planes de carrera y sucesión

Ventajas de utilizar esta herramienta son:

- Obtener información de cada miembro del equipo.
- Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.
- Motivar a tus empleados a vivir la cultura organizacional.
- Mejorar la percepción de equidad, transparencia y justicia en los procesos de evaluación.
- Identificar las necesidades de desarrollo de los colaboradores.
- Proporcionar retroalimentación constructiva y totalmente anónima.

### **Control y gestión de recursos**

Controlar los recursos es el proceso de asegurar que los recursos físicos 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 tomar acciones correctivas según sea necesario. El beneficio clave de este proceso es asegurar que los recursos asignados están disponibles para el proyecto en el momento adecuado y en el lugar adecuado y son liberados cuando se necesitan. Este

proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. El proceso de controlar los recursos debería realizarse de forma continua en todas las fases del proyecto, y durante todo el ciclo de vida del mismo. Los recursos necesarios para el proyecto deberían ser asignados y liberados en el momento correcto, en el lugar correcto y en la cantidad justa para que el proyecto continúe sin retrasos. El proceso de controlar los recursos se ocupa de los recursos físicos tales como equipos, materiales, instalaciones e infraestructura. El proceso de dirigir al equipo trata de los miembros del equipo. Las técnicas de controlar los recursos que se describen en esta sección son las que se emplean con más frecuencia en los proyectos. Existen muchas otras que pueden ser útiles para cierto tipo de proyectos o en algunas áreas de aplicación.

Controlar los Recursos tiene que ver con:

- Monitorear los consumos de recursos.
- Identificar y hacer frente a la escasez/superávit de recursos de manera oportuna.
- Garantizar que los recursos sean utilizados y liberados de acuerdo al plan y a las necesidades del proyecto.
- Informar a los interesados pertinentes si surgen problemas con los recursos relevantes.
- Influir en los factores que pueden originar cambios en la utilización de los recursos.
- Gestionar los cambios aprobados conforme se producen.

## 14. Gestión de comunicaciones del proyecto

### 14.1. Plan de gestión de las comunicaciones

#### 14.1.1. Canales de comunicación

Los canales de comunicación permiten informar de forma efectiva las comunicaciones internas y externas que se generan en el ámbito organizacional y en los proyectos. Por tal motivo, con el propósito de distribuir la información en el tiempo idóneo y en el formato correcto, se determinó el número de canales comunicación requeridos mediante la siguiente formula mediante el registro de interesados y el mapa de los interesados

$$\text{Número de canales de comunicación} = \frac{(12 * (12 - 1))}{2} = \mathbf{66 \text{ Canales de comunicaciones}}$$

Figura 15. Canales de comunicaciones.



Figura 24 Civilar

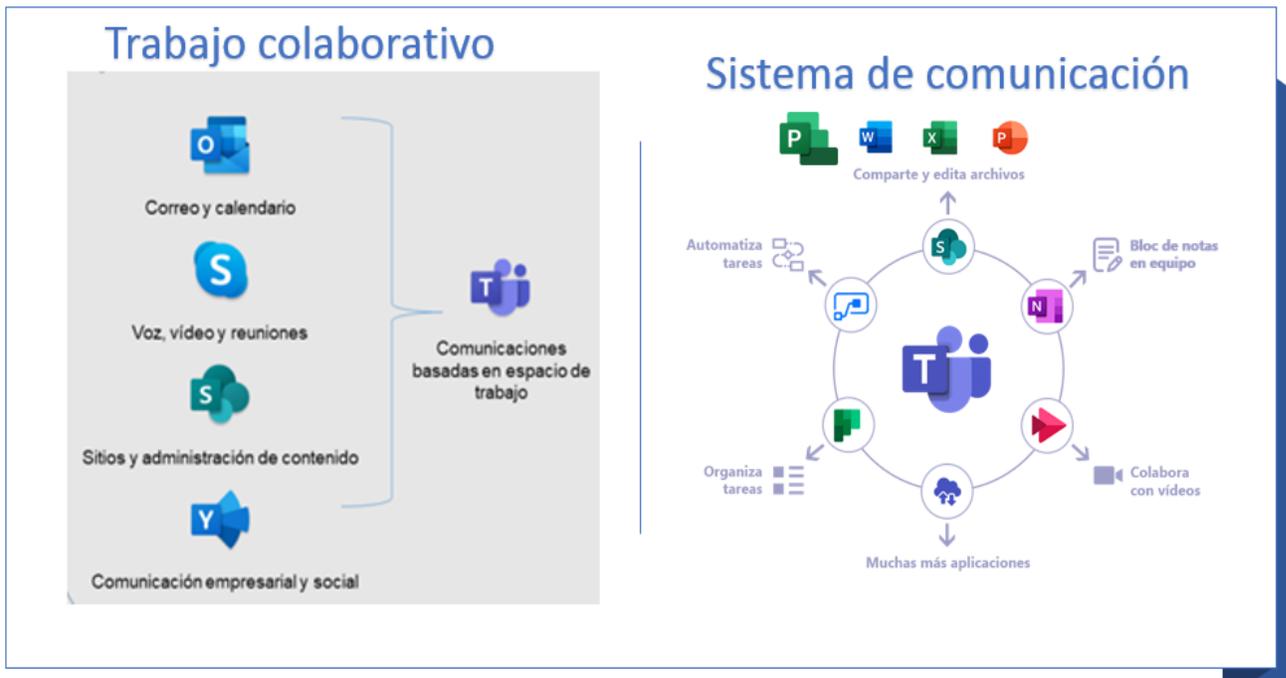
El correcto cálculo de canales de comunicación limita los ruidos y barreras en la comunicación que se puedan generar a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Por ende, un componente crítico para el éxito de las comunicaciones es determinar y limitar el canal que utilizará para remitir la información que recibirá cada actor interesado.

#### **14.1.2. Sistema de información de las comunicaciones**

La empresa CIVILAR contará con el paquete Office 365, el cual incluye la herramienta tecnológica **Microsoft Temas**, un espacio de trabajo diseñado para mejorar la comunicación y colaboración de los equipos de trabajo, reforzando las funciones colaborativas mediante la plataforma en la nube.

La herramienta reúne en un espacio común las aplicaciones de colaboración necesarias para trabajar en equipo tales como: Chats, Videoconferencias, notas, acceso a contenido, Office Online, Planar para la programación de reuniones internas, externas y MICROSOFT MS PROJECT 2019, el cual será compartido por el director del proyecto y los diferentes interesados para un proceso de comunicación y gestión de proyecto exitoso.

**Figura 25 Sistema de información de las comunicaciones**

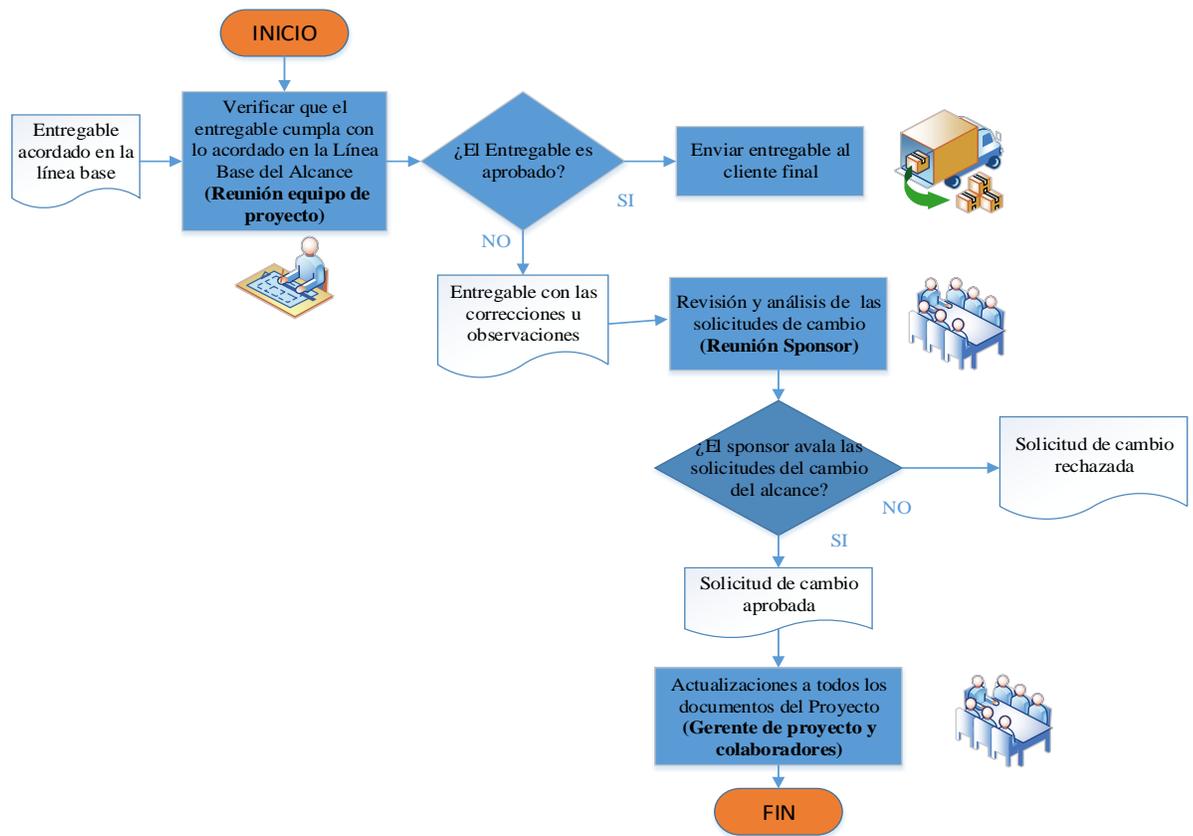


Fuente: CIVILAR

### 14.1.3. Diagramas de flujo

Diagrama de flujo de información para el procedimiento de solicitud de cambios al Alcance del proyecto (Control el alcance)

Figura 26 Diagrama de flujo



Fuente: CIVILAR SAS

### 14.1.4. Matriz de comunicaciones

De acuerdo con su estrategia de comunicaciones y las situaciones simuladas del proyecto, registre el movimiento de las comunicaciones a través de los diferentes canales, en concordancia con los otros documentos aquí explicados

**Tabla 33 matriz de comunicaciones**

TIPO	COMUNICACIÓN						ROL - NOMBRE				CONTROL		
	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTROS - DOCUMENTOS	SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES
INTERACTIVA	LLAMADAS TEL	Contacto con los clientes	diaria	Entrega de pedidos	Alta	N/A	Ventas	Cliente	Gerente de ventas	Cliente y representante de ventas	Contrato	Servicio posventa	N/A
	CHAT												
	TELECONFERENCIA												
	VIDEOCONFERENCIA	Comprar una Subestación eléctrica como soporte a la recarga del sistema eléctrico	Semestral	Especificaciones técnicas de ingeniería	Alta	N/A	Jefe de compras	Proveedor	Gerente de proyecto	Proveedor y jefe de compras	Contrato		N/A
	REUNIÓN EQUIPO PROYECTO	Planeación de la Producción	Semanal	Programación de la producción	Alta	N/A	Gerente de producción	Operarios	Director de proyectos	Jefe de producción y operarios	Planeación de la producción	N/A	N/A
	COMITÉ SEGUIMIENTO PROYECTO	Seguimiento de entregables	Mensual	Seguimiento del proyecto	Media	N/A	Gerente de proyecto	Equipo de trabajo	Gerente de proyecto	Equipo de proyecto	Informe de monitorio y control	Informe del valor ganado	N/A
PUSH	JUNTA DE SOCIOS	Reunión del Comité de accionistas	Mensual	Evaluación de los estados financieros	Alta	N/A	Gerente General	Junta de accionistas	Sponsor	Junta de accionistas, gerente general.	Acta de reunión	N/A	N/A
	CARTAS	Comunicación con clientes potenciales	Mensual	Entrega de pedidos	Alta	N/A	Ventas	Cliente	Gerente de ventas	Cliente y representante de ventas	Contrato	Servicio posventa	N/A
	MEMORANDOS												
	CORREO ELECTRÓNICO	Comunicación interna	diaria	Especificaciones técnicas del producto	Baja	Información confidencial	Gerente	Jefe de Producción	Gerente	Equipo de trabajo	Innovación de nuevos productos	N/A	Se requiere de reserva por ser un secreto empresarial
	INFORME ESTADO Y PRONÓSTICO												
	COMUNICADO DE PRENSA												
	COMUNICADO INTERESADOS	Reunión con autoridades ambientales	Mensual	Evaluación del impacto ambiental	Alta	N/A	CIVILAR	CORPONOR	GERENTE	CORPONOR, Gerente de proyecto	Acta de reunión	N/A	N/A
ACTA COMITÉ PROYECTO	Detención de las operaciones del proceso de producción	Mensual	Informe técnico de ingeniería	Alta	N/A	CIVILAR	Constructor	Jefe de producción	Equipo de trabajo y constructor	Acta de reunión	Remodelación de la zona de triturado	N/A	
ACTA SOCIOS	Reunión del Comité de accionistas	Mensual	Evaluación de indicadores de gestión	Alta	N/A	Gerente General	Junta de accionistas	Sponsor	Junta de accionistas, gerente general.	Acta de reunión	N/A	N/A	

Fuente: CIVILAR SAS

## 15. Gestión de la calidad del proyecto

### 15.1 Plan de gestión de la calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto establece los procesos y actividades de la organización CIVILAR que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades y expectativas de los diferentes interesados involucrados en la CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

#### 15.1.1 TERMINOS Y DEFINICIONES

1. **Sismo resistencia:** Es una vibración o movimiento ondulatorio del suelo que se presenta por la súbita liberación de energía sísmica, que se acumula dentro de la tierra debido a fuertes tensiones o presiones que ocurren en su interior
2. **Pruebas de presión hidráulica:** Es la prueba de presión a la que deben someterse las tuberías para certificar su hermeticidad, sosteniendo la presión durante un tiempo establecido, utilizando agua como fluido de prueba
3. **Pruebas sanitarias:** Pruebas realizadas mediante la gravedad.
4. **Fraguado:** proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento),
5. **Curado:** Tratamiento que se da al hormigón, mortero, etc. después de su colocación a fin de mantener húmedas sus superficies, lo cual impide la rápida evaporación del agua de amasado

6. **Plomada:** Herramienta que emplea la gravedad para poder establecer lo que es verdaderamente “vertical”
7. **Figurado de varilla:** La figuración es un proceso de corte y doblado en frío del acero por medio del cual se obtienen varillas con las formas y figuras requeridas en el diseño estructural de las construcciones.
8. **Nivel freático:** El nivel freático corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general.
9. **Encofrado:** sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón u otros materiales similares
10. **RETILAP:** Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público el cual establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, entre otros.

### 15.1.2 Normatividad aplicable al proyecto

**Tabla 34 normatividad aplicable al proyecto**

Dimensión	Normatividad.
<b>Constitución legal</b>	1. Régimen común tributario. 2. Sociedad por acciones simplificadas.
<b>Mercado</b>	<b>1.</b> Contratos de compra-ventas <b>2. Permisos de enajenación</b>
<b>Localización</b>	1. Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Ocaña. (PBOT) 2. Reglamentación Ley 388 de 1997 (Licenciamiento Urbanístico, Reconocimiento de Edificaciones y Legalización de Asentamientos Humanos) 3. Certificados de Libertad y tradición emitida por instrumentos públicos. 4. Carta catastral gestionada ante el IGAC

<b>Técnico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.</li> <li>2. Reglamento Técnico para el sector de Agua potable y Saneamiento Básico.</li> <li>3. RAS 2000 Reglamento Técnico para el sector de agua potable y saneamiento,</li> <li>4. RETILAP Reglamento Técnico de Iluminación y alumbrado Público.</li> <li>5. Resolución 1409 de 2012 Seguridad y Salud en el trabajo</li> <li>6. Resolución 0666 de 24 de abril de 2020 Ministerio de Salud y Protección Social.</li> <li>7. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10</li> </ol>
----------------	--

Fuente: CIVILAR SAS

### **15.1.3 Planificación de la calidad**

#### **Política de calidad del proyecto**

El proyecto de construcción y puesta en marcha de la planta para transformación de plástico reciclado del municipio de Ocaña contará con una infraestructura y equipamiento de alta calidad, enfocada en el desarrollo sostenible y mitigación de los impactos ambientales de la zona del departamento del Norte de Santander, con un capital humano comprometido en satisfacer las necesidades y expectativas de los diferentes stakeholders.

#### **Objetivos de calidad del proyecto**

1. Cumplir con las especificaciones reglamentarias en la construcción
2. Realizar pruebas de calidad y verificación de las especificaciones técnicas
3. Promover el mejoramiento continuo de los procesos de la construcción

#### **Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables y requisitos técnicos**

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10): encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

NTC 1500 código colombiano de instalación de redes hidráulicas y sanitarias

Requisitos de calidad por paquete de trabajo (EDT) / entregable, incluyendo los requisitos técnicos.

Entregables: 1.1 Estudios preliminares, 1.2 Diseños detallados, 1.3 Urbanismo

- ✓ Especificaciones técnicas
- ✓ Resistencia del concreto
- ✓ Calibre del hierro de refuerzo
- ✓ Calibre de la tubería hidrosanitaria
- ✓ Calibre del cableado eléctrico
- ✓ Correcta potencia en las luminarias
- ✓ Dosificación en pañetes
- ✓ Tipo de pintura
- ✓ Pisos según el espacio (interior / exterior)
- ✓ Materiales contra incendios

**Tabla 35 Roles y responsabilidades de calidad**

Nombre del cargo	Jefe inmediato	Proceso	Reporta a	Supervisa directamente a
Ingeniero HSEQ	Gerente	Gestión HSEQ	Reporta a gerencia la implementación de los sistemas integrados de calidad, seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente.	Todo el personal de la construcción y puesta en marcha
Jefe de mantenimiento y servicios generales	Gerente	Gestión de servicios generales	Gerente	Técnicos de mantenimiento industrial
Jefe de proyectos	Gerente	Gestión de proyectos	Gerente	Ingeniero estructural, Ingeniero SISO, Arquitecto
Ingeniero estructural,	Jefe de proyectos	Gestión de proyectos	Jefe de proyectos	Cuadrilla de obreros
Arquitecto	Jefe de proyectos	Gestión de proyectos	Jefe de proyectos	Obreros de construcción

Fuente: CIVILAR SAS

### Herramientas y técnicas de planificación

- Planificación de pruebas de inspección: Pruebas de inspección en el proceso de construcción de la planta de transformación de residuos sólidos.
- Diagramas de flujo: Flujo de los procesos para el proceso productivo, contemplando desde la adquisición de la materia prima hasta el producto final.
- Matriz de priorización: Técnica empleada por el equipo del proyecto para la toma de decisiones con base a los criterios establecidos por la alta gerencia.
- Juicio de expertos: Reuniones de profesionales interdisciplinarios para el control de la calidad de los ladrillos sostenibles para la construcción de viviendas eco-amigables

## 15.1.4 GESTION Y CONTROL DE LA CALIDAD

**Tabla 36 Matriz de actividades de gestión y control por entregables y procesos sujetos a revisión de calidad**

<b>ENTREGABLES</b>	<b>ESTÁNDAR O NORMA DE CALIDAD APLICABLE</b>	<b>ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONTROL</b>
Estudios preliminares	PBOT municipal, normatividad ambiental, topográfico y de suelos,	No aplica	Aprobación de las licencias por los entes gubernamentales.
Diseños detallados	Reglamentación técnica de Urbanismo, arquitectónico, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario	Informes y actas de Reunión.	Auditorías internas y externas por la interventoría
Urbanismo	Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE. Reglamento Técnico para el sector de Agua potable y Saneamiento Básico.	Monitoreo al plan de gestión de riesgos del proyecto.	Auditorías internas y externas por la interventoría
Adecuación de la planta	Resolución 1409 de 2012 Seguridad y Salud en el trabajo Resolución 0666 de 24 de abril de 2020 Ministerio de Salud y Protección Social	Monitoreo al plan de gestión de riesgos del proyecto y cumplimiento de las condiciones de seguridad.	Auditorías internas por el especialista en Sistemas de Seguridad y Salud en el trabajo.
Gestión de proyecto	Metodología del PMI Sexta edición	Informes de desempeño y control de métricas de los productos	Auditorias y aplicación del plan de calidad del proyecto.

Fuente: CIVILAR SAS

## Herramientas y técnicas gestión y control

Para la realizar el control del desarrollo de las actividades en el proceso de construcción de la planta de transformación de plástico se ha definido las siguientes herramientas y técnicas:

1. Listas de verificación o Checklist
2. Diagrama de espina de pescado
3. Histogramas
4. Hojas de verificación
5. Muestreos estadísticos

**Tabla 37 Plan de Auditorias de calidad**

<b>OBJETIVO</b>	Ejecutar el plan de auditorías de los procesos responsables de la calidad de los entregables pactados en el proyecto.
<b>ALCANCE</b>	Auditoria al 100 % de los entregables

<b>PROCESO/ÁREA</b>	<b>AUDITORES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>LUGAR</b>
Estudios preliminares	Manuel Antonio San Juan Salinas	Interventor	Enero de 2021	03:00 p. m.	Sala de juntas
Diseños detallados	Roberto Miguel Castaño Diaz	Equipo técnico del proyecto	Marzo de 2021	02:00 p. m.	Sala de juntas
Urbanismo	Roberto Miguel Castaño Diaz	Constructor e interventor	Junio de 2021	05:00 p. m.	Obra
Adecuación de la planta	Manuel Antonio San Juan Salinas	Gerente de producción	Agosto de 2021	02:00 p. m.	Obra
Gestión de proyecto	Luis Eduardo Gómez Pérez	Gerente de proyecto	Mensualmente	Por definir	Sala de juntas

Fuente: CIVILAR SAS

## Plan de no conformidades

En el siguiente diagrama de flujo se relacionan las fases del tratamiento de las no conformidades identificadas en los entregables del proyecto. Adicionalmente, se establece el procedimiento de acciones correctivas (Ver Anexo. 1 PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN CORRECTIVA)

**Figura 27 Diagrama de flujo para acción de no conformidad.**



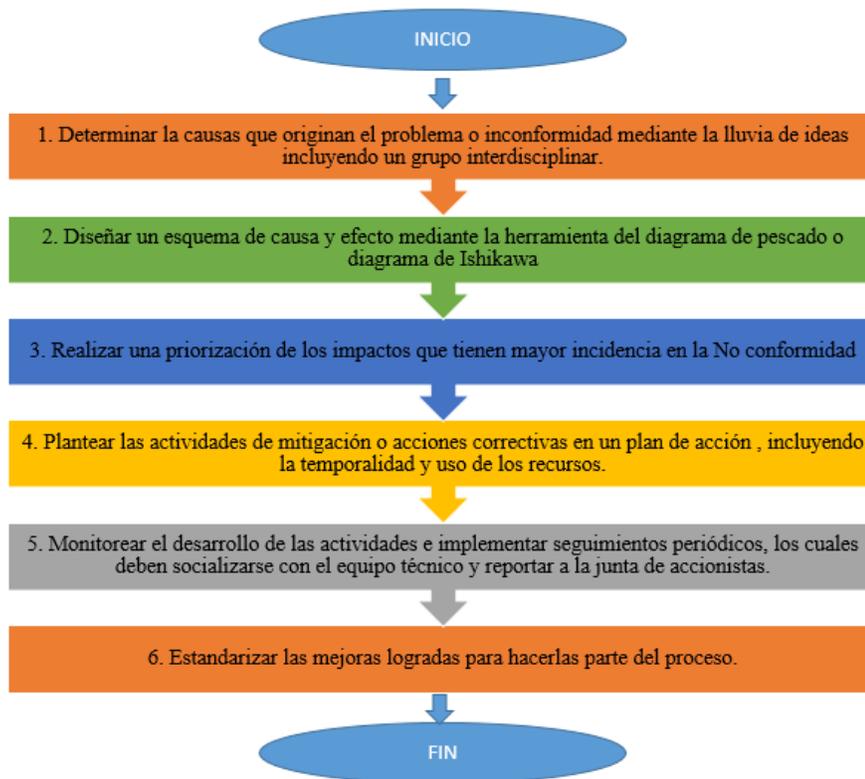
**Fuente:** CIVILAR SAS.

### 15.1.5 MEJORAMIENTO

#### Plan de acción

Para establecer un plan de acción de medidas correctivas, preventivas y de mejora que dé solución a las no conformidades identificadas en el proyecto de construcción de la planta de transformación de plástico en el municipio de Ocaña se ha definido el siguiente procedimiento:

**Figura 28 Plan de acción**



Fuente: CIVILAR

## 15.2 Métricas de calidad

**Tabla 38 Métricas de calidad del proyecto y Métricas de calidad del producto**

<b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Satisfacción del cliente final
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Medición de la percepción de la calidad del proyecto entregado
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento de la normatividad establecida en el reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente (NSR-10)
<b>Método de medición</b>	Pruebas de sismo resistencia para la infraestructura de la planta de transformación de plástico.
<b>Meta</b>	Satisfacción superior al 90%

<b>Responsable del factor de calidad</b>	Gerente de proyecto
--	---------------------

<b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Mitigación de la contaminación ambiental en el municipio de Ocaña
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Reducir el impacto ambiental en la región del municipio de Ocaña
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento de los requisitos de la normatividad ambiental emitida por CORPONOR.
<b>Método de medición</b>	Porcentaje de la reutilización de los residuos sólidos en los vertederos de la región.
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensualmente.
<b>Meta</b>	Reutilización del 5% de los desechos sólidos.
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Gerente de proyecto

<b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Cumplimiento normas RETIE
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Reducir los riesgos de sobre cargas eléctricas y el deterioro de las máquinas y equipos.
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento de las normativas emitidas por parte de CENS/EPM – centrales eléctricas de Norte de Santander
<b>Método de medición</b>	Porcentaje de consumo de energía eléctrica.
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensualmente
<b>Meta</b>	Reducción de 3% consumos energía
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Gerente del proyecto

<b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Manejo de emisiones.
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Reducir los impactos generados a la exposición prolongada de gases y estrés térmico.
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento de las normas técnicas para emisiones de gases contaminantes del Ministerio de Medio Ambiente
<b>Método de medición</b>	Monitoreo del nivel de temperatura y emisiones de Monóxido de carbono.
<b>Frecuencia de medición</b>	Diario
<b>Meta</b>	Reducción del 5% mensual.
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Gerente del proyecto.

<b>METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Resistencia del concreto
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Determinar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas de la reglamentación colombiana.
<b>Factor de calidad</b>	Resistencia del concreto mayor a 3000 psi
<b>Método de medición</b>	Cilindros de prueba en una máquina de compresión. (Prueba de cilindro)

<b>METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)</b>	
<b>Frecuencia de medición</b>	Una sola vez en la fundición del elemento estructural en el proceso de construcción
<b>Meta</b>	Resistencia superior en un 15% al rango de aceptación en la normatividad.
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Interventoría de la obra

<b>METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Resistencia de estructura metálica
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Determinar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas de la reglamentación colombiana.
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento diseño estructural
<b>Método de medición</b>	Revisión técnica del calibre en las secciones de cerchas metálicas utilizadas
<b>Frecuencia de medición</b>	Una sola vez en el proceso de construcción
<b>Meta</b>	Resistencia superior en un 10% exigido por la norma.
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Interventoría de la obra

<b>METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)</b>	
<b>Nombre de la métrica:</b>	Resistencia de la tubería hidrosanitaria
<b>Objetivo de la métrica:</b>	Determinar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas de la reglamentación colombiana.
<b>Factor de calidad</b>	Cumplimiento de la norma NTC 1500
<b>Método de medición</b>	Revisión de las marcas de materiales utilizados para las instalaciones hidráulicas y sanitarias.
<b>Frecuencia de medición</b>	Una sola vez en el proceso de construcción.
<b>Meta</b>	Aprobar las pruebas de presión de las redes.
<b>Responsable del factor de calidad</b>	Interventoría de la obra

Fuente: CIVILAR SAS.

## 15.4 Entregables verificados

De acuerdo con el avance del proyecto con corte al mes de marzo del año 2021, se relacionan los entregables verificados mediante la siguiente lista de verificación:

Identifique el grado de cumplimiento de los entregables del proyecto, siendo:

- 1 en total desacuerdo
2. En desacuerdo,
3. De acuerdo, pero requiere ajustes.
4. De acuerdo
5. Totalmente de Acuerdo

**Tabla 39 Entregables del proyecto**

ENREGABLES	CHEQUEO	1	2	3	4	5	OBSERVACIÓN
Estudios preliminares	<p>¿Se aplicaron las condiciones previstas en el PBOT?,</p> <p>¿Los estudios de factibilidad soportan los estudios preliminares (Estudios ambiental, Estudio topográfico, Estudios de suelos, Demarcación del predio, ¿entre otros)?</p>					x	Para los estudios preliminares del proyecto se basan mediante ordenamiento territorial del municipio de Ocaña.
Diseños detallados	<p>¿Los diseños del proyecto contemplan los estudios de Urbanismo, arquitectónico, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario realizados por personal especializado?</p>				x		Los estudios están en línea con la solicitud de la secretaria de planeación del municipio de Ocaña.
Urbanismo	<p>¿El proceso de Urbanismo consideró las normatividades y reglamentación pertinente en el desarrollo de las etapas de Interventoría, Obras de adecuación Infraestructura, Senderos arquitectónicos, Sistema estructural y Red hidráulica?</p>				x		Se basan bajo las disposiciones del reglamento y de la Ley 675 del 2001 y del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ocaña.

ENREGABLES	CHEQUEO	1	2	3	4	5	OBSERVACIÓN
Gestión de proyecto	<p>¿El plan de proyecto se encuentra estructurado bajo la metodología PMI?</p> <p>¿La estructura contempla los acápite más importantes para la gestión del proyecto?</p>					x	<p>Todo el proyecto se encuentra basado en Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Newton Square, Par: Project Management Instituto.</p>

Fuente: CIVILAR

## 16. Gestión de riesgos del proyecto

### 16.1 Plan de gestión de riesgos

El proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander, está constituido por cinco entregables principales: Estudios preliminares, Diseños detallados, Urbanismo, Adecuación de la planta y Gestión del proyecto, estructurado para realizar en un plazo de ejecución de 12 meses desde el 01 de febrero 2021 al 31 de enero 2022 y cuyo presupuesto está definido en \$ 1.065.000.000 millones de pesos. Dicho proyecto ayudará a la transformación de residuos plásticos, brindando alternativas sostenibles y sensibilización ambiental para la región.

ESTRATEGIAS DE RIESGOS:

En la gestión del riesgo del proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander la junta del grupo CIVILAR ha considerado los siguientes rangos de severidad para riesgos negativos o amenazas y rangos de oportunidad para los riesgos positivos.

**Tabla 40 Rangos de severidad (Amenazas)**

CRITERIOS	CONVENCIÓN
Severidad Muy Alta	
Severidad Alta	
Severidad Media	
Severidad Baja	
Severidad Muy Baja	

**Tabla 41 Rangos de oportunidad**

CRITERIOS	CONVENCIÓN
Muy Satisfactorio	
Satisfactorio	
Moderadamente satisfactorio	
Aceptable	
Indiferente	

Fuente: CIVILAR SAS

Los riesgos negativos o amenazas en el **rango de severidad (muy alta, alta y media)** que impacten en el costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto serán tratados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, implementando controles y evaluando la eficiencia operativa y diseño de las respuestas implementadas, así mismo, los **riesgos de severidad baja y muy baja** serán monitoreados garantizando que su severidad sea mantenida o disminuida.

Para el desarrollo del plan de respuesta las siguientes estrategias serán implementadas a los riesgos negativos identificados:

**Transferir:** Los riesgos de muy alta y alta severidad de severidad serán trasladados a un tercero, junto con la propiedad de la respuesta.

**Mitigar:** Los riesgos de media severidad serán tratados con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia y/o impacto sobre un riesgo.

**Aceptar:** Se aceptarán los riesgos de severidad baja y muy baja, sin embargo, serán monitoreados en el mapa de calor de la organización con el fin de que no aumenten de categoría.

Por otro lado, los riesgos positivos u oportunidades clasificados según el **rango de oportunidad (Muy alta, Alta y media)**, serán atendidos en un plan de acción implementando las siguientes estrategias:

**Explotar:** Se realizarán acciones para asegurarse de que la oportunidad se haga realidad.

**Compartir:** Mediante alianzas empresariales del sector e integración con las entidades gubernamentales se trabajará en compartir los beneficios adquiridos del proyecto.

**Mejorar:** El equipo de proyecto realizará acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o los impactos positivos de una oportunidad (Actividades de innovación, entre otras).

Finalmente, los **riesgos positivos de oportunidad baja y muy baja** serán gestionados mediante la estrategia:

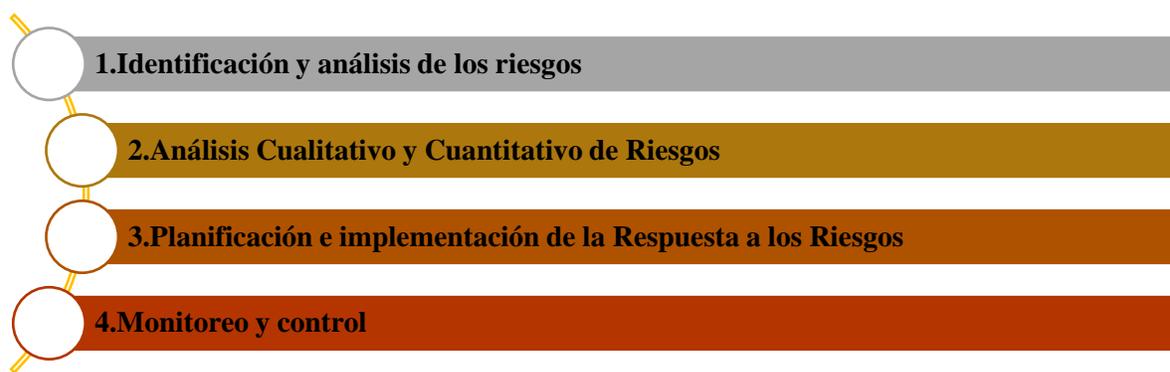
**Aceptar:** Tener voluntad de tomar ventaja de la oportunidad, pero sin buscarla de manera activa.

**Nota:** Los valores monetarios esperados de los riesgos positivos no serán contemplados en la sumatoria de los riesgos. Así mismo, los planes de contingencia se asignarán a los riesgos de alta probabilidad con el fin de mitigar el impacto remanente a decisión del juicio de expertos.

#### METODOLOGIA:

La metodología para la gestión del riesgo del proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado será adaptada del estándar en gestión de proyectos del PMBOK sexta edición, contemplando las siguientes fases:

**Figura 29 Fases de la gestión del riesgo**



Fuente: Adaptación del PMBOK sexta edición.

**1. Identificación y análisis de los riesgos:** La primera fase contempla una lista de riesgos identificados (declarados bajo la forma causa-riesgo-consecuencia), tipo de riesgo (+/-), categoría de riesgo acorde a la construcción del Risk Break Down Structure - RBS y disparador de riesgo, desarrollado bajo técnicas como la lluvia de ideas y juicio de expertos, información que quedará registrada en la plantilla propuesta por CIVILAR SAS.

El gerente del proyecto es el encargado de participar en todas las etapas de la gestión del riesgo, articulando la información con las distintas áreas del conocimiento y control de las actividades a desarrollar. Así mismo, en el proceso participan las diferentes partes de interés, contratistas, proveedores, equipo de proyecto y expertos con el fin de conformar un grupo interdisciplinar.

**2. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos:** Para el análisis cualitativo evaluará la probabilidad y el impacto de cada uno de los riesgos incluidos en el registro de riesgos mediante los criterios definidos en la Matriz Probabilidad – Impacto con la participación del gerente de proyecto, equipo y el juicio de expertos. De igual forma se tendrá en cuenta las lecciones aprendidas de los proyectos análogos. Posteriormente, se realizará la priorización de los riesgos de acuerdo con los resultados de la evaluación.

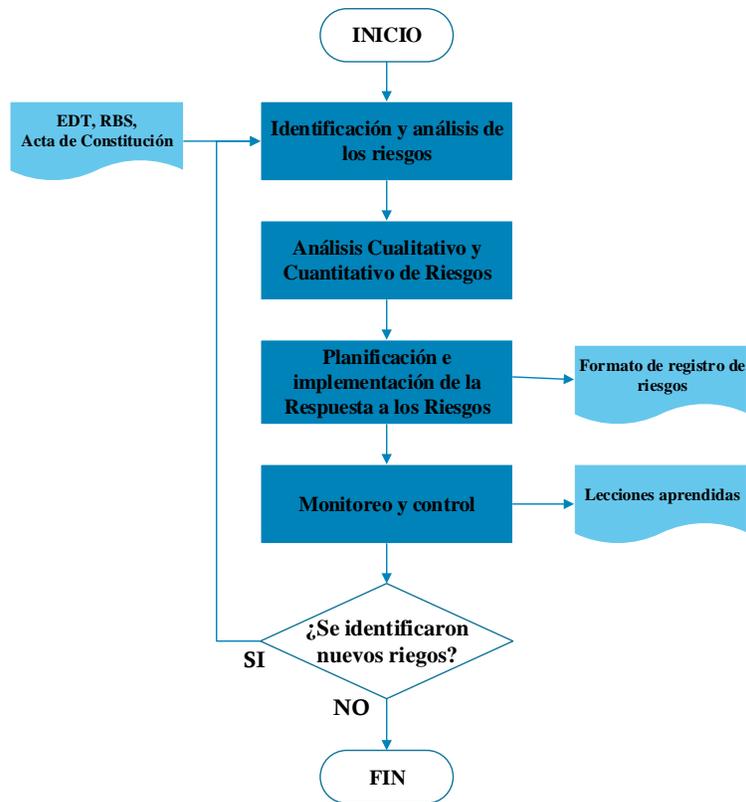
Finalmente, el análisis cuantitativo se desarrollará acorde al cálculo del valor monetario esperado realizado por el equipo y expertos, teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia del riesgo. El sponsor o la directiva del proyecto será la encargada de la aprobación de las reservas de contingencia del proyecto.

**3. Planificación e implementación de la Respuesta a los Riesgos:** Para cada uno de los riesgos priorizados en el Registro de Riesgos, se diseñarán una o varias estrategias de respuesta y el plan específico de respuesta, estimación del valor del plan y el responsable de la implementación de la respuesta. La implementación de las respuestas será asignada a cada personal responsable o dueño del riesgo decisión tomada en consenso por el gerente de

proyectos y equipo.

4. **Monitoreo y control:** La evaluación del mecanismo de respuesta se monitoreará mediante el análisis de eficiencia operativa y diseño, con el fin de valorar el riesgo residual en función de la respuesta. El gerente de proyectos junto al gestor del riesgo serán los encargados de realizar el seguimiento e informar a la alta dirección del control de los riesgos y aparición de nuevos riesgos. Finalmente, el personal de auditoría realizará el aval técnico y financiero del proyecto.

**Figura 30 Diagrama de flujo del proceso de gestión del riesgo.**



Fuente: CIVILAR SAS

## Roles y responsabilidades:

El grupo CIVILIAR ha definido en la gestión de los riesgos los roles y las responsabilidades del proceso, por tal motivo a continuación se relaciona la participación de cada actor por etapas:

**Tabla 42 Participación de las diferentes partes de interés en la gestión del riesgo**

ROLES	DESCRIPCIÓN	ETAPAS					Control interno CIVILAR
		Sponsor	Gerente del proyecto	Equipo de proyecto	Expertos	Dueño del riesgo	
	Planificación	A	R	R	C	C	I
	Aprobación financiera	A	I	C	C	I	I
	Identificación del riesgo	I	C	C	C	C	I
	Evaluación del riesgo	I	C	C	C	C	I
	Control respuesta al riesgo	I	R	I	C	R	R
	Lecciones aprendidas	I	R	R	I	R	R
Fuente: CIVILAR							

### Convención

R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

Fuente: CIVILAR SAS

**Tabla 43 Descripción de las responsabilidades.**

ROLES	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD
	<b>Gerente del proyecto</b>	El gerente del proyecto es el encargado de participar en todas las etapas de la gestión del riesgo, articulando la información con las distintas áreas del conocimiento y control de las actividades a desarrollar.
	<b>Junta directiva</b>	La junta directiva participa del proceso de gestión del riesgo con el fin de garantizar la objetividad y eficiencia de los recursos disponibles para el proyecto

DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD
<b>Expertos</b>	Los expertos en distintas áreas de conocimiento emiten sus juicios particulares acorde a la experiencia en proyectos análogos con el fin de aportar un gran de objetividad y pertinencia en la fase de identificación y evaluación del riesgo.
<b>Equipo de proyecto</b>	El equipo del proyecto (Ingeniero HSEQ; Jefe de Adquisiciones y suministros; jefe de control de Calidad; Ingeniero de Suelos; Jefe de Talento Humano) participa en la etapa de planificación e identificación de los riesgos, con el propósito de realizar las adaptaciones a las líneas base de costo, alcance y tiempo del proyecto.
<b>Dueño del riesgo</b>	Son los todos los interesados identificados en el registro del riesgo, los cuales son los encargados de llevar a cabo la implementación de la respuesta.
<b>Control interno CIVILAR</b>	Parte administrativa de la constructora encargada de supervisar los centros de costos del proyecto y las inversiones realizadas conforme a los reglamentos internos de la organización.

Fuente: CIVILAR

#### Financiamiento:

El proyecto ha definido un monto preliminar de \$ 75.398.230,08 millones para la reserva de contingencia, sin embargo, la actualización de dicha proyección será actualizada mediante el análisis del Valor Monetario Esperado (VME). Los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la gestión de los riesgos del proyecto preaprobadas por la alta dirección se detallan a continuación:

**Tabla 44 Fondos asignados del proyecto**

DESCRIPCION	FONDO ASIGNADO
Gestión del riesgo	\$60.000.000
Reserva de contingencia	\$20.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$80.000.000</b>

Fuente: CIVILAR

## Calendario

Los procesos de gestión del riesgo del proyecto se realizarán conforme a las actividades descritas y señaladas en las fechas y frecuencias de la siguiente tabla:

**Tabla 45 Calendario de los procesos de riesgo**

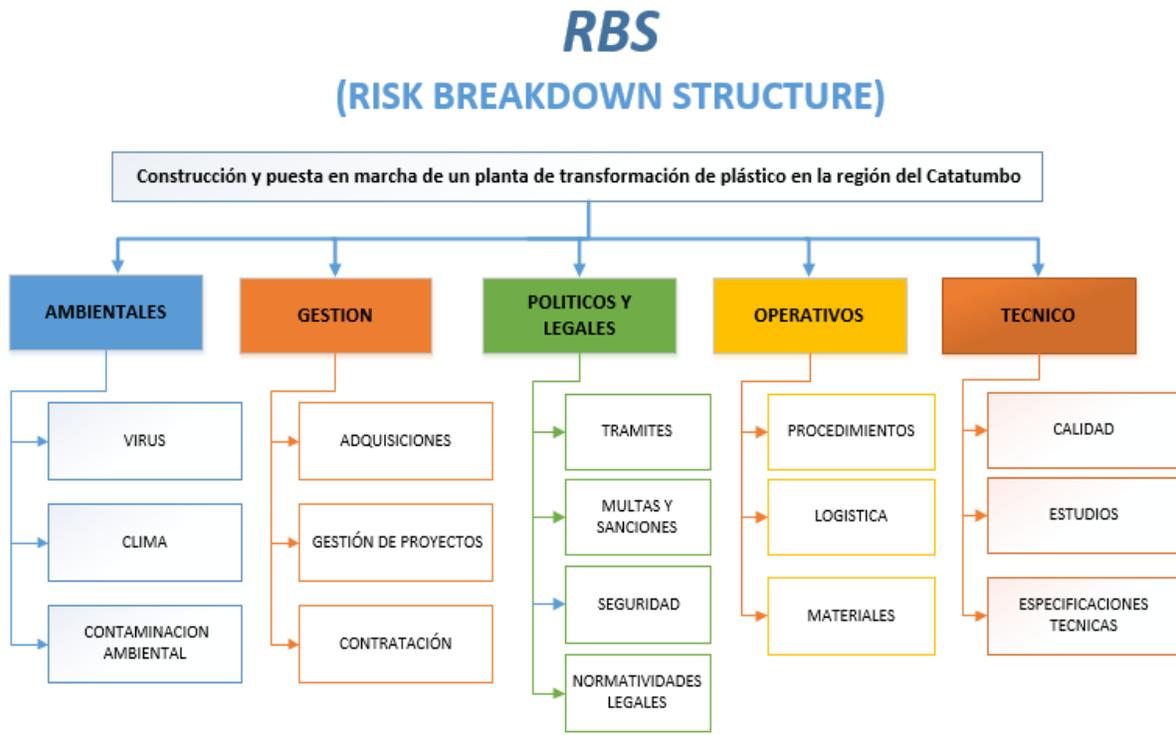
Descripción	Descripción	Fecha
1. Identificación y análisis de los riesgos	En la tapa previa de la planificación del proyecto se realizará la identificación y análisis del riesgo. Durante el transcurso de la ejecución de forma mensual se actualizará la matriz de registro de riesgos.	Noviembre del 2020
2. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos	En la tapa previa de la planificación del proyecto se realizará junto al equipo del proyecto y expertos la cuantificación de los riesgos.	Diciembre del 2021
3. Implementación de la Respuesta a los Riesgos	Los dueños de cada riesgo serán los encargados de implementar la respuesta si se requiere, informando al gerente de proyecto de las estrategias implementadas.	En la línea base del cronograma se consignan las fechas tentativas de las actividades de respuesta
4. Monitoreo y control	Los riesgos serán monitoreados según la escala identificada en los rangos de severidad, los cuales se revisarán semanalmente e informarán a la alta dirección del proyecto	Marzo del 2021

Fuente: CIVILAR

## Categorías del riesgo

Mediante las técnicas de juicio de expertos, lluvia de ideas y análisis de los proyectos análogos, las categorías de los riesgos definidos para el proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander son de carácter **AMBIENTAL, GESTIÓN, POLITICOS Y LEGALES, OPERATIVOS Y TECNICOS**. A continuación, se relaciona la RBS del proyecto:

Figura 31 RBS



Fuente: CIVILAR

**Apetito al riesgo del interesado:**

En la siguiente matriz se establece el nivel de riesgo que se quiere tomar por parte de los interesados claves del proyecto.

**Tabla 46 Nivel de apetito vs partes de interés claves del proyecto**

INTERESADOS	APETITO AL RIESGO
SPONSOR	Moderado
GERENTE DEL PROYECTO	Moderado
PATROCINADORES	Moderado
COMUNIDAD	Bajo

INTERESADOS	APETITO AL RIESGO
HABITANTES	Bajo
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	Moderado
CORPONOR	Moderado

Fuente: CIVILAR

### Definición de la probabilidad e impacto de los riesgos

Para el proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado, se han definido en las siguientes matrices los niveles de probabilidad vs el impacto sobre los objetivos estratégicos del proyecto.

**Tabla 47 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos negativos**

NIVEL		PROBABILIDAD	Impacto sobre los objetivos estratégicos del proyecto		
			Tiempo	Costo	Calidad
5	Muy Alta	>80%	>15 días	>25.000.001	Impacto <b>muy significativo</b> sobre la funcionalidad de la estructura de la planta y puesta en marcha del proceso
4	Alta	>60% - ≤ 80%	(10 a 15] días	≥ 15.000.001 - 25.000.000	Impacto <b>significativo</b> sobre la funcionalidad de la estructura de la planta y puesta en marcha del proceso
3	Media	>40% - ≤ 60%	(7 a 10] días	≥ \$10.000.001 - 15.000.000	Impacto <b>moderado</b> en la funcionalidad de la estructura de la planta y puesta en marcha del proceso
2	Baja	>20% - ≤ 40%	(3 a 7] días	≥ \$5.000.001 - 10.000.000	Impacto <b>menor</b> en la funcionalidad de la estructura de la planta y puesta en marcha del proceso
1	Muy baja	0% - ≤ 20%	< 3 días	≥ \$1 - \$5.000.000	Impacto <b>muy bajo</b> en la funcionalidad de la estructura de la planta y puesta en marcha del proceso

Fuente: Adaptado del PMBOK sexta edición.

**Tabla 48 Matriz de probabilidad e impacto para riesgos positivos u oportunidades**

NIVEL		PROBABILIDAD	Impacto sobre los objetivos estratégicos del proyecto
			Ingresos o ahorros
5	Muy Satisfactorio	>80% - ≤ 100%	>40.000.001
4	Satisfactorio	>60% - ≤ 80%	>= 30.000.001 - 40.000.000
3	Moderadamente satisfactorio	>40% - ≤ 60%	>= \$20.000.001- 30.000.000
2	Aceptable	>20% - ≤ 40%	>= \$10.000.001- 20.000.000
1	Indiferente	0% - ≤ 20%	>= \$1 - \$10.000.000

Fuente: Adaptado del PMBOK sexta edición.

### Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos:

La matriz para mapear la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto sobre los objetivos del proyecto se define en cinco niveles de probabilidad (Muy Alta , Alta, Media, Baja y Muy baja) así como los impactos (Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy alto) , el análisis cualitativo permite definir los rangos de severidad de cada uno de los riesgos negativos, clasificados en zonas de (Muy Alta, Alta, Media, Baja, Muy Baja) y los rangos de oportunidades para riesgos positivos (Muy Satisfactorio, Satisfactorio, Moderadamente satisfactorio, Aceptable, Indiferente).

**Tabla 49 Matriz de probabilidad – impacto (amenazas)**

		IMPACTO					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
		0,05	0,1	0,25	0,4	0,8	
PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,23	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,04	0,07	0,18	0,28	0,56
	Media	0,5	0,03	0,05	0,13	0,20	0,40
	Baja	0,3	0,02	0,03	0,08	0,12	0,24
	Muy baja	0,1	0,01	0,01	0,03	0,04	0,08

Rangos de severidad	
Severidad Muy Alta	
Severidad Alta	
Severidad Media	
Severidad Baja	
Severidad Muy Baja	

Fuente: PMBOK Sexta edición

**Tabla 50 Matriz de probabilidad – impacto (oportunidades)**

		IMPACTO					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
		0,05	0,1	0,25	0,4	0,8	
PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,23	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,04	0,07	0,18	0,28	0,56
	Media	0,5	0,03	0,05	0,13	0,20	0,40
	Baja	0,3	0,02	0,03	0,08	0,12	0,24
	Muy baja	0,1	0,01	0,01	0,03	0,04	0,08

Rangos de oportunidad	
Muy Satisfactorio	
Satisfactorio	
Moderadamente satisfactorio	
Aceptable	
Indiferente	

Fuente: PMBOK Sexta edición

### Formatos de los informes

En el formato de registro de riesgos F-GR-01 (Excel) se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados del proceso de gestión de riesgos. Por otro lado, el informe de riesgos, se diligenciaría en el formato F-GR-02 el cual será analizado con la junta de accionistas y la participación del gerente de proyecto.

**Tabla 51 Formato de Informe de Riesgos**

INFORME DE RIESGOS			Periodo del reporte:	
Proyecto:			Responsable de gestión de riesgos:	
Estado del riesgo	Riesgos altos	Riesgos medios	Riesgos bajos	
Resumen ejecutivo del estado de los riesgos				
Presupuesto de riesgos y contingencias				
	Presupuesto	Usado a la fecha	Restante	
Presupuesto de gestión de riesgos				
Reserva de contingencias				
Reservas de gestión				
Riesgos a escalar				
Riesgo a escalar	Motivo	Escalar a	Recomendación	Fecha limite
Riesgos nuevos y cerrados en el periodo desde el último informe				
Nro.	Riesgos	Acción	Comentarios	
Riesgos prioritarios a la fecha				
Nro.	Riesgo	Calificación	Respuesta y resultado (si aplica)	

Fuente: Tomado del libro Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyecto Liliana Buchtik

## Seguimientos:

En el formato F-GR-03 se registrarán los riesgos y cómo serán auditados los procesos de gestión de riesgos teniendo en cuenta factores como la efectividad de respuesta, tiempo, hipótesis, contingencias asignadas y lecciones aprendidas.

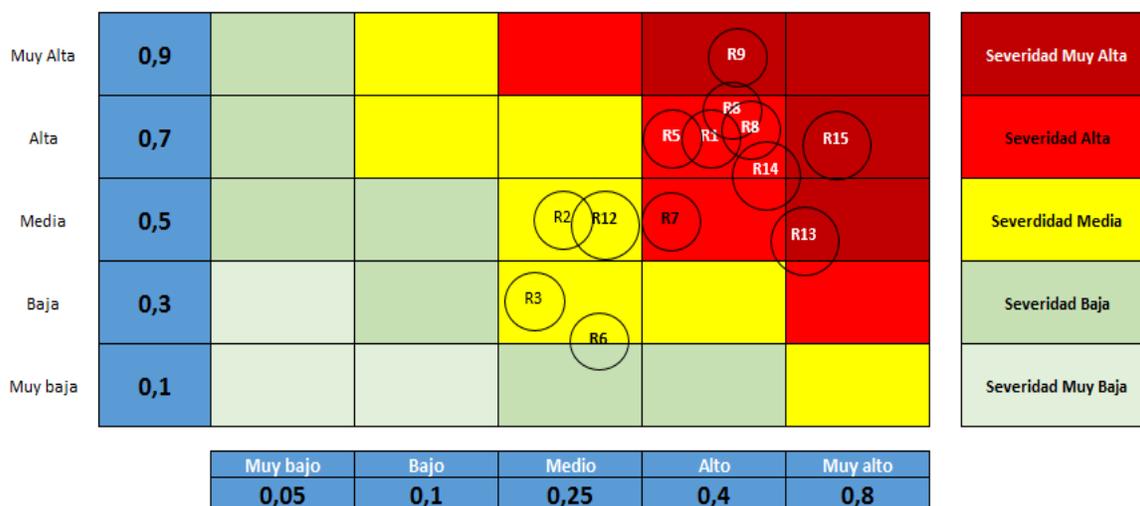
Anexo. F-GR-03 Formato de Auditoria de un riesgo

AUDITORIA DE UN RIESGO	
Proyecto: _____	
Riesgo: _____	
Fecha de auditado: ____/____/____	Auditor: _____
Causa del riesgo:	
Respuestas implementadas:	
¿Fueron efectivas las respuestas?	
¿Se implementaron a tiempo las respuestas?	
¿Fueron válidas las hipótesis del riesgo?	
¿La contingencia del riesgo fue suficiente?	
¿Capturaron lecciones sobre el riesgo?	
Oportunidades de mejorar la respuesta al riesgo:	
Adherencia a los procesos de riesgos, Marque aquellos procesos a los cuales se adhiere.	
Plan de respuesta al riesgo	<input type="checkbox"/> Identificar riesgos
Análisis cualitativo	<input type="checkbox"/> Análisis numérico
Formato de informe de riesgos	<input type="checkbox"/>
Herramientas que se están usando para gestionar este riesgo:	
Mejores prácticas para replicar en proyectos futuros:	

Fuente: Tomado del libro Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyecto Liliana Bucht

## 16.2 Matrices de probabilidad e impacto (inicial y residual)

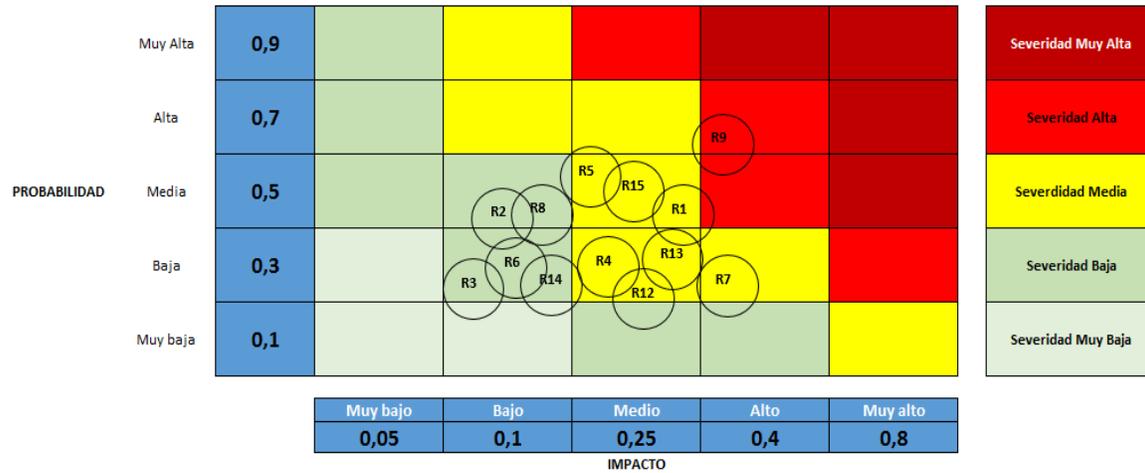
Tabla 52 Mapa de Riesgo del riesgo Inherente



Fuente: CIVILAR SAS

En el proceso de identificación y valoración cualitativa de los riesgos, en primer lugar, se categorizaron tres riesgos de severidad muy alta: R15, los grupos al margen de la ley podrán realizar presiones ilícitas en la construcción; R13 Impactos negativos al medio ambiente podrán afectar la comunidad de los alrededores y R9, Los obreros de la construcción podrán contagiarse de COVID 19. En segundo lugar, seis riesgos de severidad alta, R1 los trabajadores se verán expuestos a mayores riesgos laborales o accidentes, R4 los insumos para la construcción y maquinaria no se tendrán disponibles para las actividades, R5 la producción de plástico reciclado no se llevará conforme a lo planeado, R8 los equipos de alta tecnología podrán sufrir averías por recalentamiento, R14 se incurrirá en sanciones o multas Y R7 se incurrirá en una multa por contaminación ambiental. En tercer lugar, cuatro riesgos de severidad media, R2, la edificación de la planta podrá tener deficiencias estructurales, R12 la productividad de la planta de transformación de plástico será ineficiente, R3 se realizarán huelgas internas, R6 se podrán ocasionar averías al terreno de la planta.

**Tabla 53 Mapa de Riesgo del riesgo residual**



Fuente: CIVILAR SAS

Mediante el diseño del plan e implementación de las respuestas a través de las estrategias de mitigación y transferencia, se proyecta disminuir el grado de severidad (probabilidad e impacto) de los riesgos de severidad muy alta a media, y los riesgos medios a bajos como se observa en la gráfica con las siguientes acciones:

**Tabla 54 Identificación de riesgos**

Identificación del Riesgo	PLAN DE RESPUESTA
<b>15</b>	Contratar un servicio de vigilancia privada en el perímetro de la empresa
<b>13</b>	Contratar el servicio de externo de recolección de basuras y de escombrera municipal
<b>9</b>	Implementar cercos epidemiológicos, seguimientos y control del personal de la obra.
<b>1</b>	Ejecutar los procedimientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el desarrollo de la obra
<b>4</b>	Involucrar a los proveedores en la planeación de los recursos adquirir
<b>5</b>	Implementar una cláusula de entrega del material por demoras del proveedor. Contar con una póliza de daños extracontractuales
<b>8</b>	Solicitar el servicio a contratistas externos en las pruebas técnicas de energía y carga eléctrica en todas las zonas de la planta

<b>14</b>	Contratar un asesor jurídico (abogado) ante las entidades territoriales en el proceso legal de compra del predio
<b>10</b>	Contratar ingenieros especialistas en gestión de proyectos y con formación en estándares de construcción sin pérdidas.
<b>7</b>	Contratar un asesor jurídico (abogado) ante las entidades territoriales en el proceso de trámites legales ante CORPONOR
<b>11</b>	Contratar ingenieros especialistas en gestión de proyectos y con formación en estándares de construcción sin pérdidas.
<b>2</b>	Contratar el servicio de auditorías externas de calidad de la obra con empresas de trayectoria
<b>12</b>	Ejecutar una asociación con el SENA y la gobernación en la oferta de programas laborales en la región del Catatumbo para la formación de capital humano para la vinculación en procesos de transformación de plástico.
<b>3</b>	Diseñar un plan de auditorías y control interno de los procesos de gestión humana de la empresa
<b>6</b>	Valorar con los contratistas un diseño reforzado en la sección de maquinaria pesada del proceso productivo.

Fuente: Elaboración CIVILAR SAS.

### **16.3 Registro de riesgos**

El registro de riesgos se encuentra consolidado en el formato GR44-GP15\_Registro de Riesgos Civilar

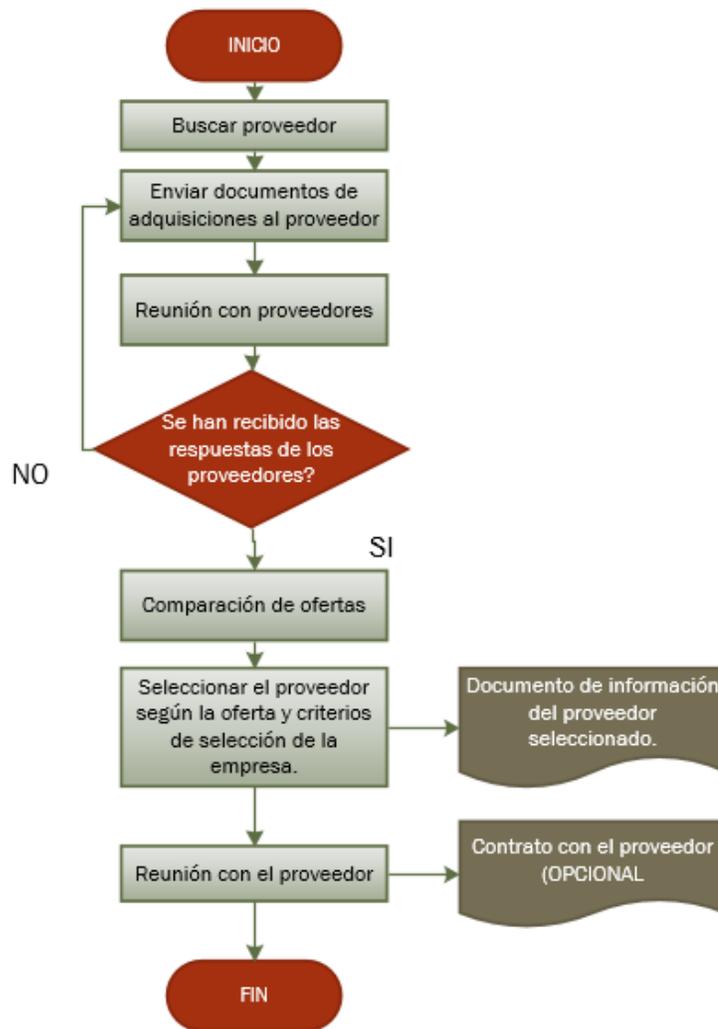
## 17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

### 17.1 Plan de gestión de las adquisiciones

#### 17.1.1 Procedimiento para el desarrollo de una adquisición

##### 17.1.1.1 Proceso de Selección del proveedor

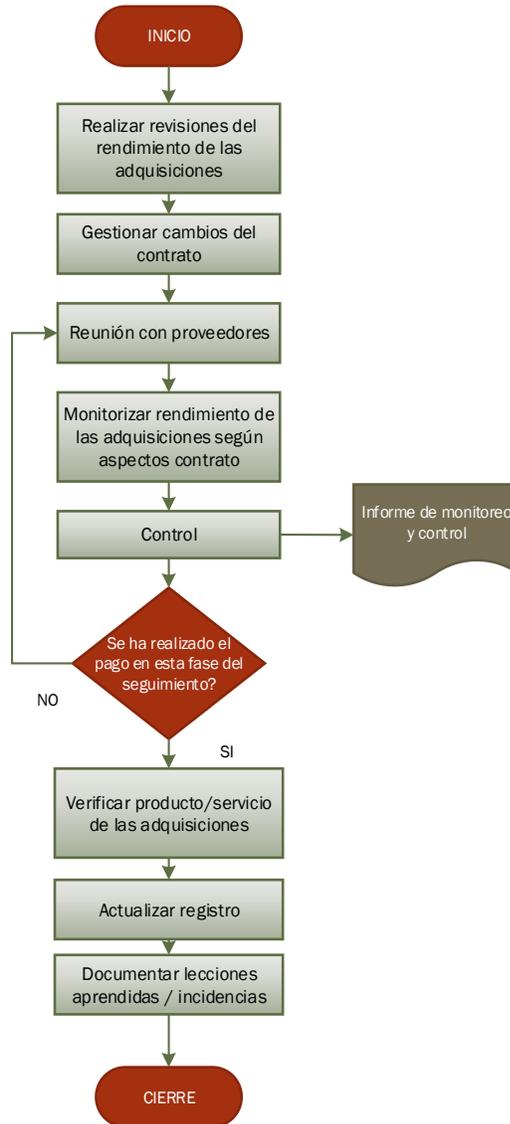
Figura 32 Proceso de Selección del proveedor



Fuente: CIVILAR

### 17.1.1.2 Administración de las adquisiciones

Figura 33 Administración de las adquisiciones



Fuente: CIVILAR

### 17.1.2 Método de evaluación

La constructora evaluara las siguientes dimensiones para medir la efectividad de los proveedores.

1. Rendimiento pasado: el rendimiento de un proveedor en trabajos similares en el pasado y sus posibles resultados en contratos futuros.
2. Capacidad: la capacidad del proveedor para absorber negocios adicionales.
3. Habilidades: habilidades para gestionar el negocio específico, que le interesa a la empresa adquiridora.
4. Integridad: la integridad del proveedor y la manera de saber llevar las relaciones pasadas.
5. Tiempo en el mercado: durante cuánto tiempo la organización ha estado en esa línea de negocio y qué pruebas existen acerca de la sostenibilidad del negocio.
6. Certificación y licencias: puede ser necesario confirmar que el proveedor tiene las certificaciones y licencias adecuadas, entre las que se podrían encontrar derechos de uso o propiedad intelectual.
7. Factores financieros: debería solicitarse ciertos datos financieros a los proveedores para evaluar su condición financiera

### **17.1.3 Tipo de contratación**

La constructora CIVILAR ha definido los siguientes tipos de contratos para las adquisiciones:

#### **Precio fijo (PF)**

PF cerrado

PF + honorarios con incentivos

PF + ajuste económico de precio

#### **Costos reembolsables (CR)**

Costes + honorarios fijos

Costo + honorarios por cumplimiento de objetivos

**Tiempo y materiales (TM)**

**Tabla 55 Casos de utilización por el tipo de contratos.**

Tipos de contratos	Casos de utilización
de Precio Fijo Cerrado (PFC)	- Adquisiciones de material de test de producto - Se sabe cierto, gracias a la planificación, lo que se tiene que realizar o necesitar
de Cost Reembolsable	- Adquisiciones de formación
per temps i material (T&M)	- Adquisiciones justas de tiempo por culpa de una mala planificación, incidencia, etc. - Contratos de servicios de programadores/trabajadores de otras empresas.

Fuente: CIVILAR SAS

#### 17.1.4 Estrategias de monitoreo de los contratistas

**Figura 34 Proceso de gestión del riesgo del contratista**



Fuente: CIVILAR SAS

El proceso de monitoreo de los contratistas se realizará mediante la gestión del riesgo consolidado con el equipo del proyecto y los contratistas que participarán en las actividades

externas. Así mismo, se realizará el seguimiento de los indicadores del valor ganado SPI, CPI, ETC, línea base del cronograma, costo y tiempo, mapa de calor y plan de respuesta del proveedor.

## **17.2 Matriz de las adquisiciones**

Ver Anexo H.

### 17.3 Cronograma de compras

Tabla 59. Cronograma de Compras.

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
1	Papelería	1.1.1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisición de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	13/12/2021
		1.4.2 Pruebas técnicas	24/11/2021	07/12/2021	09/12/2021	14/12/2021	10/01/2022
1.4.3 Contratación del personal	14/05/2021	27/05/2021	29/05/2021	03/06/2021	20/01/2022		
2	Computadores	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS						
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato		
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021		
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	13/12/2021		
		1.4.2 Pruebas técnicas	24/11/2021	07/12/2021	09/12/2021	14/12/2021	10/01/2022		
		1.4.3 Contratación del personal	14/05/2021	27/05/2021	29/05/2021	03/06/2021	20/01/2022		
3	Soporte de Sistema	1.1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021		
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021		
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021		
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021		
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021		
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021		
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021		
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021		
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021		
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	13/12/2021		
		1.4.2 Pruebas técnicas	24/11/2021	07/12/2021	09/12/2021	14/12/2021	10/01/2022		
		1.4.3 Contratación del personal	14/05/2021	27/05/2021	29/05/2021	03/06/2021	20/01/2022		
		4	Mobiliario	1.1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
				1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
				1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021			16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021		
1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021			16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021		
1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021			16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021		
1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021			16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021		
1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021		
1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021			08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021		
1.3.1 Interventoría	21/09/2021			04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021		

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	13/12/2021
		1.4.2 Pruebas técnicas	24/11/2021	07/12/2021	09/12/2021	14/12/2021	10/01/2022
		1.4.3 Contratación del personal	14/05/2021	27/05/2021	29/05/2021	03/06/2021	20/01/2022
5	Comunicaciones	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	13/12/2021
		1.4.2 Pruebas técnicas	24/11/2021	07/12/2021	09/12/2021	14/12/2021	10/01/2022
		1.4.3 Contratación del personal	14/05/2021	27/05/2021	29/05/2021	03/06/2021	20/01/2022
6	Arquitecto Urbanista	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
7	Arquitecto Jr.	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
8	Abogado Jr.	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021		

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
9	Auxiliar de Diseño	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
10	Asesor jurídico	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
11	Arquitecto Diseñador	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
12	Topógrafo	1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
13	Oficina	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
		1,1,1 Aplicación de POBT	12/01/2021	25/01/2021	27/01/2021	01/02/2021	01/03/2021
		1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
14	Auxiliar de topografía	1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
15	Auxiliares	1.1.2 Estudio de propiedad predio	10/02/2021	23/02/2021	25/02/2021	02/03/2021	22/04/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
16	Laboratorio de Suelos	1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
17	Plotter	1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
18	Equipo de Topografía	1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
19	Administrador empresas	1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
20	Equipo administrativo	1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
21	Auxiliares administrativos	1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
		1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
		1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
22	Auxiliares Compras	1.1.3 Adquisidor de predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
23	Ingeniero Ambiental	1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
24	Pasante Ambiental	1.1.4 Estudio Ambiental	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	02/06/2021
25	Dibujante	1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
26	Ayudante dibujo	1.1.5 Estudio Topográfico	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	11/06/2021
		1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
27	Ingeniero Geotecnia	1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
28	Digitador	1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
29	Laboratorista	1.1.6 Estudios de Suelos	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	14/07/2021
30	Maestro de obra	1.1.7 Demarcación del predio	03/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	23/04/2021	03/09/2021
31	Auxiliar arquitectura	1.2.1 Diseño urbano	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	10/09/2021
		1.2.2 Diseño Arquitectónico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
32	Ingeniero Calculista	1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
33	Ingeniero Civil Jr.	1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
34	Auxiliar de ingeniero Civil	1.2.3 Diseño estructural	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
35	Ingeniero Civil especialista	1.2.4 Diseño hidráulico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.2.6 Diseño sanitario	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
36	Ingeniero Eléctrico	1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
37	Ingeniero Eléctrico Jr.	1.2.5 Diseño eléctrico	25/06/2021	08/07/2021	10/07/2021	15/07/2021	08/10/2021
38	Director de interventoría	1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
39	Ingeniero HSQ	1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
40	Ingeniero Residente	1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
41	Administrador contable	1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	CRONOGRAMA DE COMPRAS REQUERIDAS				
			Planificación del Contrato	Solicitud respuesta	Selección proveedores	Administración del Contrato	Cerrar contrato
42	Ingeniero inspector de obra	1.3.1 Interventoría	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	31/12/2021
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
43	Maquinaria	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
44	Retroexcavadora	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
45	Vibro compactador	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
46	Minicargador	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
47	Herramientas	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
48	Formaleta	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
49	Herramientas menores	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
50	Andamios	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
51	Materiales	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
52	Concreto	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
53	Tubería Pluvial	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
54	Cableado	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
55	Materiales Granulares	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
56	Acero	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
57	Tubería Sanitaria	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
58	Tubería Eléctrica	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
59	Director de Obra	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
60	Oficial	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	21/09/2021	04/10/2021	06/10/2021	11/10/2021	01/12/2021
		1.3.3 Senderos arquitectónicos	21/07/2021	03/08/2021	05/08/2021	10/08/2021	17/09/2021
		1.3.4 Sistema estructural	21/07/2021	03/08/2021	05/08/2021	10/08/2021	17/09/2021
		1.3.5 Red hidráulica	21/07/2021	03/08/2021	05/08/2021	10/08/2021	17/09/2021

Fuente: CIVILAR SAS

## 18. Gestión del valor ganado

### 18.1 Indicadores de medición del desempeño

Tabla 60. Relación de medidores de desempeño.

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	INTERPRETACIÓN	
Valor	Valor Planeado PV	N/A		Refleja de forma numérica el presupuesto del trabajo que se planea ejecutar.
Valor	Valor Ganado EV	(Valor planeado por % Ejecución)		Representa la cantidad de trabajo que se ejecuta a la fecha.
Costo	Costo Actual AC	N/A		Refleja el costo que se ha invertido en la utilización de recursos para implementar la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha.
Presupuesto	Presupuesto BAC	N/A		Es el presupuesto original del proyecto (o del entregable a analizar)
Variación	Variación del Costo	(CV = EV-AC)	CV=0 Presupuesto correcto CV>1 Menor gasto de lo presupuestado CV<1 Mayor gasto de lo presupuestado	Es una medida de la diferencia entre el Valor Ganado y el Costo Real. Responde a la pregunta ¿El proyecto presenta sobrecostos o ahorros?
Variación	Variación del Calendario	(SV =EV-PV)	SV=0 Cronograma al día SV>1 Proyecto adelantado SV<1 Proyecto atrasado	Es una medida que expresa la diferencia entre el Valor Ganado y el Valor Planeado. Responde a la pregunta ¿El proyecto está adelantando o atrasado respecto al cronograma?
Variación	Variación a la conclusión	(VAC = BAC - EAC)	VAC= 0 Se gasto el valor de lo planeado VAC>1 El costo es mayor a lo planeado VAC<1 El costo es mejor a lo planeado	La Variación a la Conclusión responde a: ¿El costo final del proyecto, estará por encima del presupuesto?
Índice	Índice del desempeño del costo	(CPI = EV/AC)	CPI =1 Igual a lo planeado CPI <1 Menor a lo planeado CPI >1 Mayor a lo planeado	Es un índice que expresa la "eficiencia" en los costos reales del proyecto, comparando el Valor Ganado (costo presupuestado para el trabajo realizado), versus el Costo Real.
Índice	Índice de desempeño del cronograma	(SPI =EV/PV)	SPI = 1 Igual a lo planeado SPI < 1 Menor a lo planeado SPI > 1 Mayor a lo planeado	Índice que compara el EV (Valor Ganado), es decir lo avanzado, contra el PV (Valor Planeado)

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	INTERPRETACIÓN
Costo	Costo de estimación concluir	$(EAC = BAC/CPI)$	Es el estimado del costo total del proyecto, a medida que avanza el tiempo  Puede ser definido como la respuesta a la pregunta: ¿Cuánto dinero falta para terminar el proyecto?  Indica el CPI que se debería tener en el saldo del proyecto si es que se desea cumplir con el presupuesto original.
Costo	Costo estimado para completar	$(ETC = EAC - AC)$	
Índice	Índice de desempeño de trabajo por terminar -	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	

Fuente: Teoría del Valor Ganado – EVM. PMI ®

## 18.2 Análisis de valor ganado y curva S

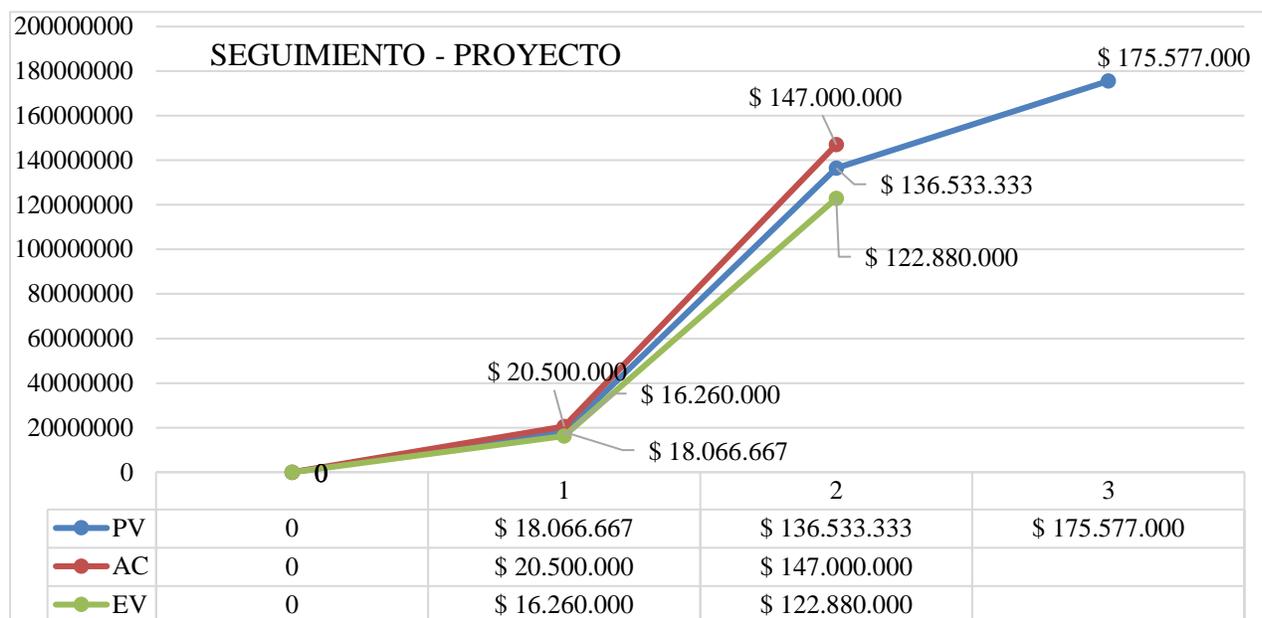
Para la realización de la gerencia de proyectos y diseños preliminares del proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta de transformación de plástico se ha definido la siguiente línea base para verificar el cumplimiento de la ejecución del proyecto.

Tabla 61. Relación de Fecha de corte 1: Mes 2

		MES 1	MES 2	MES 3
Gerencia de proyecto	<b>\$ 45.200.000</b>	\$ 15.066.667	\$ 15.066.667	\$ 15.066.667
Estudios preliminares	<b>\$ 130.377.000</b>	\$ 3.000.000	\$ 103.400.000	\$ 23.977.000
Diseños Detallados	<b>\$ 78.535.000</b>			
Urbanismo	<b>\$ 273.347.000</b>			
Adecuación de la planta	<b>\$ 537.541.000</b>			
BAC		<b>\$ 18.066.667</b>	<b>\$ 118.466.667</b>	<b>\$ 39.043.667</b>
Acumulado		\$ 18.066.667	\$ 136.533.333	\$ 175.577.000

Fuente: CIVILAR SAS

Figura 35. Análisis de avance del proyecto, curva S.



Fuente: CIVILAR SAS.

Tabla 62. Indicadores del valor ganado para la toma de decisión

Término	Valor	Interpretación
Valor Planeado <b>PV</b>	136.533.333	Corresponde al valor estimado del trabajo planeado a realizar
Valor Ganado <b>EV</b> (Valor planeado por % Ejecución)	122.880.000	Valor estimado del trabajo realmente realizado
Costo Actual <b>AC</b>	147.000.000	Costo incurrido por el trabajo realizado
Presupuesto <b>BAC</b>	1.065.000.000	Costo total del esfuerzo del proyecto
Variación del Costo ( <b>CV = EV - AC</b> )	(24.120.000)	Costos Excedidos
Variación del Calendario ( <b>SV = EV - PV</b> )	(13.653.333)	Atraso con respecto al cronograma
Índice del desempeño del costo ( <b>CPI = EV/AC</b> )	0,83	Por debajo del valor presupuestado, se presenta ineficiencia en el uso de los recursos
Costo de estimación concluir ( <b>EAC = BAC/CPI</b> )	1.274.047.852	Si el ritmo se mantiene el costo estimado tendrá sobrecostos de 65 millones

Variación a la conclusión ( <b>VAC = BAC - EAC</b> )	(209.047.852)	Por encima del costo planificado
Índice de desempeño del cronograma ( <b>SPI =EV/PV</b> )	0,90	Retraso con respecto al cronograma en un 10% de los planificado
Tiempo estimado (Duración <b>SPI</b> )	11,11	Si el ritmo de trabajo se mantiene el tiempo del proyecto se extenderá en 1,11 meses.
Índice de desempeño de trabajo por terminar - <b>TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)</b>	1,03	Más difícil de completar

Tiempo proyectado	10
-------------------	----

Fuente: CIVILAR SAS

El Indicador de CPI refleja expresa una “ineficiencia” en los costos reales del proyecto comparando el Valor Ganado y demoras en el tiempo  $SPI < 1$  representado en \$13.653.333, al cumplir con el 90% de lo planificado. Se requiere de un 3% adicional de desempeño para culminar las actividades del segundo mes.

Fecha de corte 2: Mes 4

Para la realización de la gerencia de proyectos y diseños preliminares del proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta de transformación de plástico se ha definido la siguiente línea base para verificar el cumplimiento de la ejecución del proyecto.

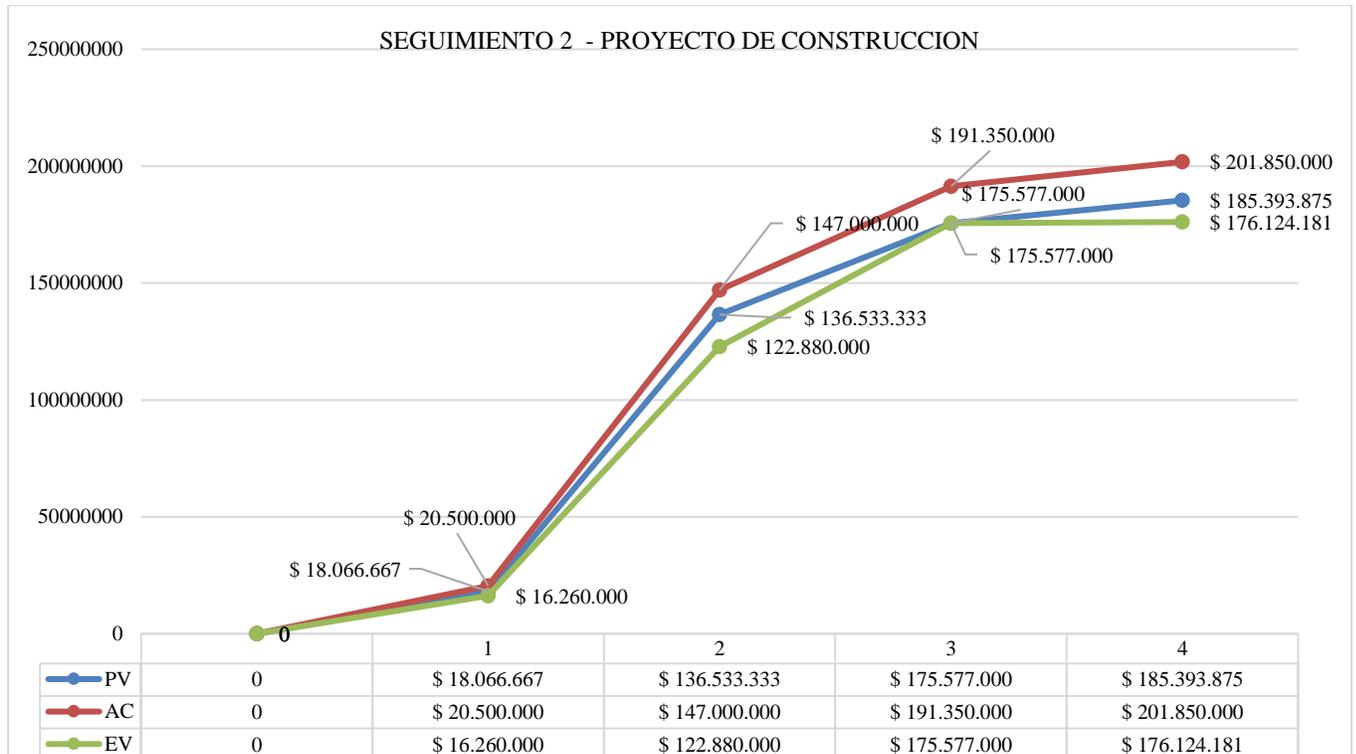
Tabla 62. Relación de costos.

		1	2	3	4
Gerencia de proyecto	\$ <b>45.200.000</b>	\$ 15.066.667	\$ 15.066.667	\$ 15.066.667	
Estudios preliminares	\$ <b>130.377.000</b>	\$ 3.000.000	\$ 103.400.000	\$ 23.977.000	
Diseños Detallados	\$ <b>78.535.000</b>				\$ 9.816.875
Urbanismo	\$ <b>273.347.000</b>				

Adecuación de la planta	\$ <b>537.541.000</b>				
BAC	\$ <b>18.066.667</b>	\$ <b>118.466.667</b>	\$ <b>39.043.667</b>	\$ <b>9.816.875</b>	
Acumulado	\$ 18.066.667	\$ 136.533.333	\$ 175.577.000	\$ 185.393.875	

Fuente: CIVILAR SAS

Figura 36. Análisis de avance del proyecto, curva S.



Fuente: CIVILAR SAS

Tabla 63. Relación de indicadores financieros.

Término	Valor	Interpretación
Valor Planeado <b>PV</b>	185.393.875	Corresponde al valor estimado del trabajo planeado a realizar
Valor Ganado <b>EV</b> (Valor planeado por % Ejecución)	176.124.181	Valor estimado del trabajo realmente realizado
Costo Actual <b>AC</b>	201.850.000	Costo incurrido por el trabajo realizado
Presupuesto <b>BAC</b>	1.065.000.000	Costo total del esfuerzo del proyecto
Variación del Costo ( <b>CV = EV - AC</b> )	(25.725.819)	Costos Excedidos
Variación del Calendario ( <b>SV = EV - PV</b> )	(9.269.694)	Atraso con respecto al cronograma

<b>Término</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
Índice del desempeño del costo ( <b>CPI = EV/AC</b> )	0,87	Por debajo del valor presupuestado, se determina ineficiencia de los recursos.
Costo de estimación concluir ( <b>EAC = BAC/CPI</b> )	1.220.560.678	El costo estimado por concluir presentará sobrecostos.
Variación a la conclusión ( <b>VAC = BAC - EAC</b> )	(155.560.678)	Por encima del costo planificado
Índice de desempeño del cronograma ( <b>SPI =EV/PV</b> )	0,95	Retraso con respecto al cronograma en un 5%
Tiempo estimado (Duración <b>SPI</b> )	10,53	Si el ritmo se mantiene el tiempo del proyecto se extenderá en 15 días.
Índice de desempeño de trabajo por terminar - <b>TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)</b>	1,03	Más difícil de completar

Fuente: CIVILAR SAS

En cuarto mes de seguimiento, el proyecto presenta una variación del costo en el calendario de \$9.269.694, reflejado en el indicador SPI < 1 en un 5% respecto al avance. Si el ritmo se mantiene el tiempo del proyecto se extenderá en 15 días, generando sobre costos en (\$155.560.678). El índice de desempeño de trabajo para terminar exige un 3% mayor de ritmo de trabajo

## 19. Informe de avance de proyecto

### 19.1. Nombre del Proyecto

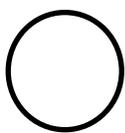
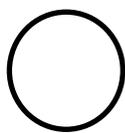
CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

### 19.2. Visión del Proyecto

Contribuir en la transformación de residuos plásticos y brindando del aprovechamiento de alternativas con sostenibilidad y sensibilización ambiental de construcciones con impacto social por medio de convenios con instituciones u organizaciones.

### 19.3. Salud del Proyecto

Figura 37. Salud del proyecto.

<i>Verde</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Rojo</i>	<i>ESTADO DEL PROYECTO</i>
			<i>El estudio de los diseños arquitectonicos se encuentran atrasados, teniendo en cuenta las afectaciones del orden publico ocurridos en el municipio de Ocaña Norte de Santander, generando un sobre costo en las actividades del proyecto.</i>

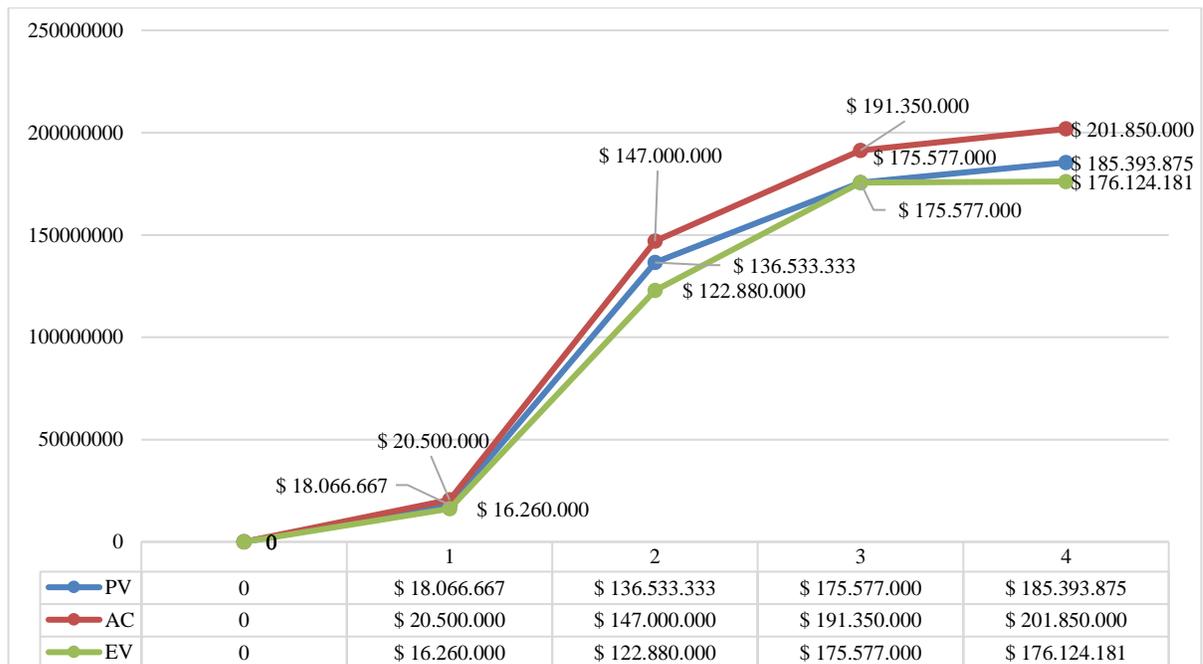
Fuente: CIVILAR SAS.

Tabla 64. Relación de costos. Flujo de la inversión al mes 4 del proyecto

		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Gerencia de proyecto	\$45.200.000	\$15.066.667	\$ 15.066.667	\$ 15.066.667	
Estudios preliminares	\$ 130.377.000	\$ 3.000.000	\$103.400.000	\$ 23.977.000	
Diseños Detallados	\$ 78.535.000				\$9.816.875
Urbanismo	\$ 273.347.000				
Adecuación de la planta	\$ 537.541.000				
BAC		\$18.066.667	\$118.466.667	\$39.043.667	\$9.816.875
Acumulado		\$18.066.667	\$136.533.333	\$175.577.000	\$185.393.875

Fuente: CIVILAR SAS.

Figura 38. Tendencia de la curva S del proyecto



Fuente: CIVILAR SAS.

#### 19.4. Actividades realizadas en la Línea de Tiempo Actual

Durante el desarrollo del por cuatro primeros meses del proyecto se han desarrollado las siguientes actividades:

Tabla 64. Estudios preliminares:

Nombre de tarea
<b>1,1,1, Aplicación de PBOT</b>
<b>1,1,2, Estudios de propiedad predio</b>
<b>1,1,3, Adquisición del predio</b>
<b>1,1,4, Estudio Ambiental</b>
<b>1,1,5, Estudios Topográfico</b>
<b>1,1,6, Estudio de suelos</b>
<b>1,1,7, Demarcación del predio</b>

#### 19.5. Actividades proyectadas en la Línea de Tiempo

Tabla 65. Actividades proyectadas en la Línea de Tiempo

Nombre de tarea
<b>1,2,1, Diseño Urbano</b>
<b>1,2,2, Diseño Arquitectónico</b>
<b>1,2,3, Diseño Estructural</b>
<b>1,2,4, Diseño Hidráulico</b>
<b>1,2,5, Diseño Eléctrico</b>
<b>1,2,6, Diseño Sanitario</b>

## **19.6. Problemas / Obstáculos**

Si el proyecto no cuenta con seguridad en la zona de construcción, los grupos al margen de la ley podrán realizar presiones ilícitas en la construcción, afectando significativamente la línea base del alcance, costo y tiempo.

## **19.7. Próximas Tareas y Actividades**

- ✓ Contratar un servicio de vigilancia privada en el perímetro de la empresa
- ✓ Solicitar acompañamiento de las fuerzas militares o de la policía nacional
- ✓ Implementar las listas de chequeo con las condiciones de calidad de los diseños del proyecto.
- ✓ Monitoreo al plan de gestión de riesgos del proyecto.
- ✓ Ejecutar el plan de auditorías de los procesos responsables de la calidad de los entregables pactados en el proyecto.

## Conclusiones

La ejecución del proyecto construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander conllevará a posicionar a la empresa CIVILAR entre las cinco empresas más representativas en la transformación del plástico reciclado de la región del Catatumbo, contribuyendo al desarrollo social mediante la vinculación de la mano de obra regional en los proyectos de la empresa, brindando el aprovechamiento de la materia prima reciclada (plásticos residuales multicapa, residuos electrónicos y caucho) para la elaboración de materiales de construcción, alternativa sostenible y con impacto social por medio de la vinculación de las diferentes partes de interés.

La puesta en marcha de la planta tendrá la capacidad de producir un producto de bajo costo, sostenible y con las especificaciones técnicas para la construcción de casas con ladrillos modulares de plástico, contribuyendo a la disminución del déficit de hogares del municipio de los municipios aledaños teniendo en cuenta la **alta demanda insatisfecha**, cuyo déficit de hogares del Departamento de Norte de Santander para el año 2018 supera el 80% representado en 468.952 hogares del área urbana y rural. Así mismo, el déficit de la subregión occidente (Abrego, Cachira, Convención, El Carmen, La esperanza, Hacarí, La Playa, San Calixto, Ocaña, Teorama) en la zona de Vivienda Urbana es de 32,52% y de vivienda Rural del 44,50%.

Según las proyecciones financieras, el VPN del proyecto con una tasa de oportunidad del 28% a 10 años es positivo, por tanto, el proyecto es factible, capaz de generar \$469.849.456 al final de la vida del proyecto, retornando el 37% con la relación a la inversión. El periodo de recuperación se da a los 4 años de operación, generando un retorno de \$170.065.232 millones de pesos. La relación del indicador B/C es 1.4, es decir que por cada peso invertido se obtendrá un beneficio de 0.4 pesos.

Finalmente, la implementación de la guía metodológica del Project Management Institute, INC. - PMI® sexta edición permitirá optimizar los recursos e implementar herramientas de planificación que aseguren el desarrollo efectivo del proyecto de la CONSTRUCTORA CIVILAR S.A.S. Dichos lineamientos plantea una metodología eficiente en la administración de los proyectos, que a través del uso de herramientas y técnicas, y visión por procesos, reducen las actividades que no agregan valor, minimizando el índice de desperdicios en la obra, aumentando la productividad en pro del mejoramiento continuo de la organización.

## **Recomendaciones**

Realizar un seguimiento periódico a los indicadores de desempeño para determinar el estado del proyecto con el fin de facilitar la toma de decisiones y analizar el impacto de las incidencias que puedan identificarse a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Implementar los sistemas de información y aplicación de las herramientas PPM, conlleva a que las diferentes partes de interés cuenten con la información veraz, precisa y articulada.

Realizar un monitoreo eficaz de las partes de interés mediante la utilización de canales de comunicación, sistemas de información, matriz de comunicaciones, registro de incidentes, actas de reuniones, informe de desempeño y lecciones aprendidas.

Identificar y controlar los posibles riesgos no contemplados en los planes de respuesta y garantizar el cumplimiento de las métricas de calidad.

Articular las buenas prácticas del PMI y la filosofía LEAN CONSTRUCTION en la ejecución de proyecto con el fin de cumplir con los costos y tiempos establecidos.

## Referencias

Armijo M. Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. ILPES/CEPAL. [Internet]. 2009. Disponible en: [https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/8/44008/SM\\_69\\_MA.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/8/44008/SM_69_MA.pdf)

Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos (Cuarta ed.). México: Mc Graw – Hill.

Buchtik L. (2018). Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos (Cuarta ed.).

CORPONONOR (2018). Territorio Verde. 3ra Edición. Recuperado de: [http://corponor.gov.co/e/images/Tercera\\_Edici%C3%B3n\\_Gaceta.pdf](http://corponor.gov.co/e/images/Tercera_Edici%C3%B3n_Gaceta.pdf)

Darmha Consulting (2021). Información y Herramientas Gratuitas – Gestión de Proyectos. Recuperado de [https://www.dharmacon.net/informacion-y-herramientas-gratuitas/gestion-de-proyectos/gpy\\_formatos/](https://www.dharmacon.net/informacion-y-herramientas-gratuitas/gestion-de-proyectos/gpy_formatos/)

Departamento Nacional de Planeación (2018). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos. Recuperado de: [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe\\_nacional\\_disposicion\\_final\\_2019\\_1.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_nacional_disposicion_final_2019_1.pdf)

Gargano, R. (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. Revista INVI, 23(63).

Pablo Lledó (2013). Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso.3ra ed. – Victoria, BC, Canadá.

Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Newton Square, Pa: Project Management Instituto.

## Apéndices

### **Anexo A. “Residuos sólidos dispuestos a nivel municipal”**

Anexos; Tabla 10. Residuos sólidos dispuestos a nivel municipal; PAG 109, 110 y 111.				
DEPARTAMENTO ATENDIDO	MUNICIPIO ATENDIDO	TIPO DE SITIO	NOMBRE DEL SITIO	PROMEDIO TON/DIA
Norte de Santander	Ocaña	Relleno Sanitario	La Madera	66,52
Norte de Santander	El Carmen	Relleno Sanitario	La Madera	2,2
Norte de Santander	Convención	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN
Norte de Santander	Teorama	Relleno Sanitario	La Madera	3,4
Norte de Santander	San Calixto	Relleno Sanitario	La Madera	0,68
Norte de Santander	Hacarí	Relleno Sanitario	La Madera	1,25
Norte de Santander	La Playa	Relleno Sanitario	La Madera	0,88
Norte de Santander	El Tarra	Relleno Sanitario	La Madera	4,31
Norte de Santander	Tibú	PLANTA DE TRATAMIENTO	PLANTA DE TRATAMIENTO GIRSU	20,32
Norte de Santander	Sardinata.	Relleno Sanitario	GUAYABAL	5,84
Municipios relacionados con Catatumbo y que van a la madera.				79.24

Fuente: Sustraído de los anexos del informe “Residuos sólidos dispuestos a nivel municipal”, Pág. (109- 111)

## Anexo B. Caso de negocio. Fuente: CIVILAR

CONTROL DE VERSIONES				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Cargo	Fecha
001	CIVILAR	Luis Eduardo Gomez Perez	GERENTE	MAYO 2020

### CASO DE NEGOCIO

#### DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En la región del Catatumbo actualmente la conforma los municipios de Ocaña, El Carmen, Convención, Teorama, San Calixto, Hacarí, La Playa, El Tarra, Tibú y Sardinata. Estos dos últimos municipios son los únicos los cuales aportan sus residuos a rellenos sanitarios o plantas de tratamiento diferentes al denominado La Madera ubicado en el caso urbano del municipio de Ocaña.

Según informe de residuos sólidos dispuesto a nivel municipal entregado por el gobierno nacional del 2017 y publicado en el 2018 esta región aporta al relleno sanitario la madera en promedio 53.08 toneladas por día a este destino final de residuos de los cuales el 20% de la composición corresponde a residuos sólidos plásticos, por consiguiente, se presenta un bajo nivel de aprovechamiento de los residuos sólidos plásticos generados en la región del Catatumbo. De acuerdo con lo anterior, este proyecto tiene como propósito la construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado para la elaboración de productos sostenibles y competitivos en Ocaña, norte de Santander.

## VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La planta contara con una extensión de 14.000m2 y contara con los espacios para el almacenaje, producción, administrativa con tecnología de punta en la transformación del plástico en madera plástica en diferentes elementos especificados según la necesidad especifica de las construcciones bio amigables.

El proyecto contempla la clasificación desde el origen que son los hogares de esta región realizando una clasificación básica de los residuos plástico en bolsas de colores diferentes que comúnmente son utilizadas y que nuestro personal asociado como asociaciones de recicladores capacitados en trabajo conjunto recolectaría esta materia prima que posterior seria triturada y compactada para posterior transporte a la planta transformadora de plástico ubicada en el municipio de Ocaña.

### OBJETIVOS E INDICADORES DE ÉXITO DEL PROYECTO

OBJETIVO	MÉTRICA	INDICADOR DE ÉXITO
Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado	100% de la zona construida	Diseños realizados Construcción de la planta de transformación de plástico
Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado	100% de la maquinaria y equipos adquiridos	Dotación de la maquinaria y equipos

Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico	Estándares técnicos aprobados (Potencial eléctrico) 100% de cumplimiento de la meta de producción diaria	Funcionamiento de la planta de transformación
---	---	---

**ALINEACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN**

<b>PLAN ESTRATÉGICO Y VIGENCIA</b>	Realizar la construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander
------------------------------------	--

<b>OBJETIVO ESTRATÉGICO</b>	<b>RELACIÓN CON EL PROYECTO</b>
-----------------------------	---------------------------------

<p>Posicionarse entre las cinco empresas más representativas en la transformación del plástico reciclado de la región del Catatumbo.</p> <p>Contribuir al desarrollo social mediante la vinculación de la mano de obra regional en los proyectos de la empresa.</p> <p>Mitigar el impacto ambiental mediante la ejecución de proyectos sostenibles e innovadores.</p>	<p>EL proyecto permitirá posicionar la empresa CIVILAR como una empresa innovadora en la producción de ladrillos sostenibles.</p> <p>La puesta en marcha de la planta permitirá el desarrollo social mediante la captación del personal operativos oriundo de los municipios aledaños.</p> <p>El proyecto disminuirá en un 5% la contaminación por residuos sólidos.</p>
---	--

**ANALISIS COSTO - BENEFICIO**

<b>COSTOS</b>		<b>BENEFICIOS</b>	
<b>INVERSION</b>	<b>\$1.065.000.000</b>	VPN	<b>\$ 469.849.456</b>
	<b>\$1.065.000.000</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.065.000.000</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 469.849.456</b>

**Anexo C.** Acta de constitución de proyecto.

<b>Fecha:</b> 09-05-2020	<b>Nombre del Proyecto:</b>  CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.
<b>Justificación</b>  La elevada generación de residuos sólidos debido al alto consumo de productos que generan grandes volúmenes, y el manejo inadecuado en la subregión del Catatumbo, Es una de las problemáticas más grandes en materia ambiental y de salud en su población debido a los espacios de destino final que la comunidad esta contaminación en el terreno en los campos y poblaciones, además de contaminar el suelo, el agua, el aire genera un problema social y de salud pública. Los residuos sólidos son generados por actividades del día a día de los habitantes de la zona, los cuales de no ser manejados apropiadamente se pueden convertir en un problema de salud pública y una gran fuente de contaminación ambiental. En la actualidad los municipios de esta subregión confluyen sus residuos sólidos al mismo espacio ubicado en el casco urbano del municipio de Ocaña denominado Relleno Sanitario La Madera con una carga 70,29 ton/día que deben transportar desde su ubicación hasta el relleno sanitario, es importante lograr empezar a implementar proyectos que realicen el alivio de cargas económicas y ambientales.	
<b>Objetivos Estratégicos de la Organización a los que está alineado el proyecto</b>  a) Posicionarse entre las cinco empresas más representativas en la transformación del plástico reciclado de la región del Catatumbo. b) Contribuir al desarrollo social mediante la vinculación de la mano de obra regional en los proyectos de la empresa. c) Mitigar el impacto ambiental mediante la ejecución de proyectos sostenibles e innovadores	
<b>Breve descripción del proyecto</b>  Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, norte de Santander, que ayudara en la transformación de residuos plásticos y brindando del	

aprovechamiento de alternativas con sostenibilidad y sensibilización ambiental de construcciones con impacto social por medio de convenios con instituciones u organizaciones.

**Objetivo General**

Realizar la construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.

**Objetivos Específicos**

- a) Elaborar los diseños y construcción de la planta de transformación de plástico reciclado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.
- b) Realizar la dotación de maquinaria, equipos y distribución del proceso productivo para la transformación de plástico reciclado.
- c) Ejecutar los procedimientos técnicos y operativos para la puesta en marcha de la planta de transformación de plástico.

**Principales interesados**

<b>NOMBRE</b>	<b>ROL EN EL PROYECTO</b>	<b>FASE DE MAYOR INTERES</b>
GERENTE	Director del proyecto	Todo el proyecto
ADMINISTRADOR	Costos y presupuesto	Planeación financiera
PATROCINADORES	Junta directiva	Todo el proyecto
COMUNIDAD	Trabajadores	Inicial
HABITANTES	Generadores	Puesta en marcha
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	normatividad empresas	Ejecución
ICONTEC	calidad de los procesos	Puesta en marcha y ejecución
GOBERNACION DEL N. S	normas de construcción	Planeación y puesta en marcha
CORPONOR (Autoridad ambiental)	Cumplimiento de normas ambientales	Todo el proyecto
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	Cumplimiento de normas ambientales	Ejecución

**Requisitos**

- Diseños arquitectónicos de la planta
- Contar con los estudios técnicos para la construcción de la planta
- Especificaciones de la maquinaria requerida en el proceso productivo.
- Equipos e insumos para el manejo de material reciclado
- Personal cualificado para la operación de las maquinas
- Contratación del personal idóneo.
- Pruebas eléctricas para la medición de la carga energía.
- Validación del producto final
- Manejo del material de desecho o contaminantes
- Control del presupuesto

#### **Supuestos**

- Se contará con el 100% Residuos sólidos de los municipios del área de Catatumbo.
- Se contará con los permisos y licencias pertinente para la construcción de la planta.
- Se presentará un valor de dólar menor o igual a \$3700.
- Se logrará involucrar a las asociaciones de recicladores de los municipios del Catatumbo.
- Los grupos Armados ilegales se encuentran adscritos al plan para la paz del gobierno Nacional.
- El producto final será competitivo en cuanto al precio de venta y calidad.

#### **Restricciones**

- El proyecto se desarrollará en un periodo de 12 meses
- La construcción de la planta estará diseñada para el proceso productivo de transformación de plástico y tratamiento de residuos sólidos.
- El presupuesto total del proyecto es de \$1.065.000.000 millones de pesos.

#### **Riesgos principales**

- La maquinaria y equipos especializados se encuentran escasos a nivel nacional.
- La zona de construcción presenta afectaciones por el clima de la región.
- Las instalaciones eléctricas no suplen la demanda de la planta
- Bajo nivel profesional de la mano de obra de la región.

- Problemas de orden social en el Catatumbo a causa de los grupos al margen de la ley y protesta del gremio de los campesinos.
- 

**Cronograma de hitos principales**

Acta de Inicio aprobada	15/01/2021
Estudios entregados	
Urbanismo	10/09/2021
Arquitectónico; Estructural; Hidráulico; Eléctrico; Sanitario	08/10/2021
Planta de transformación construida	01/12/2021
Planta dotada de maquinarias y equipos	29/12/2021
Personal contratado y capacitado	20/01/2022
Inicio de labores Planta de transformación de plástico reciclado.	31/01/2022

<p><b>Director del Proyecto</b></p> <p><b>Luis Eduardo Gomez.</b></p> <hr/> <p><b>Patrocinador</b></p>	<p><b>Nivel de autoridad</b></p> <p><input type="checkbox"/> Acceder a la información del cliente y negociar cambios</p> <p><input type="checkbox"/> Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales</p> <p><input type="checkbox"/> Administrar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones</p> <p><input type="checkbox"/> Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo</p> <p>Otro:</p> <hr/> <p>Firma del patrocinador</p>
--	--

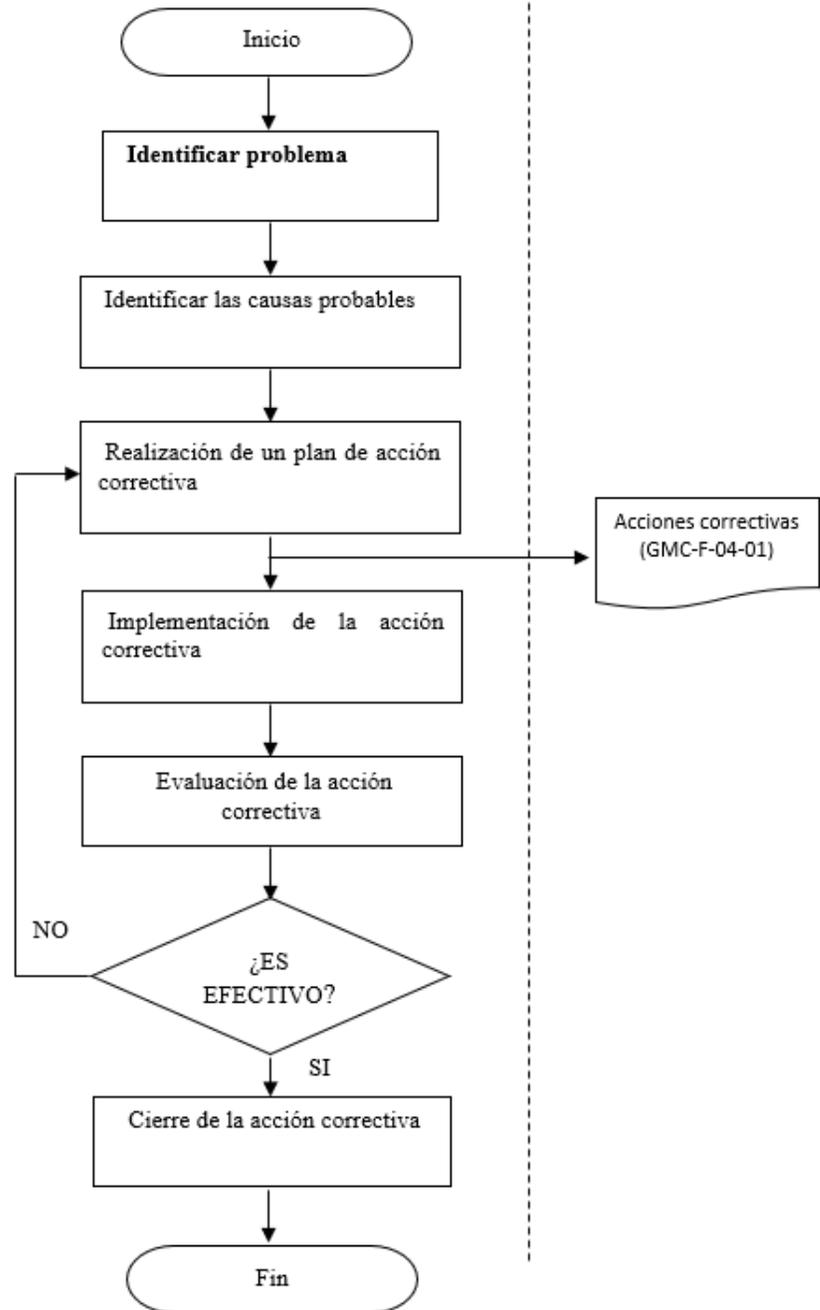
Anexo D. Formato de solicitudes de cambio

Tipo de Cambio SOLICITADO			
Alcance		Presupuesto	
Cronograma		ENTREGABLES	
Otro (Especifique)			
Definición del Problema o Situación Actual: Defina y acote el problema que se va a resolver, distinguiendo el problema de sus causas, y de sus consecuencias.			
Descripción detallada del Cambio Solicitado: Especifique con claridad el cambio solicitado, precisando el qué, quién, cómo, cuándo y dónde.			
Razón por la que se solicita el Cambio: Especifique con claridad por qué motivos solicita el cambio y qué sucedería si el cambio no se realiza.			
IMPACTO DEL CAMBIO Definir el IMPACTO del cambio solicitado			
IMPACTO EN COSTOS		IMPACTO EN TIEMPO	
AUMENTA (% Y \$):		FECHA BASE DE FINALIZACION DEL PROYECTO (DD/MM/AAAA):	
DISMINUYE (% Y \$):		FECHA NUEVA FINALIZACION PROYECTO (DD/MM/AAAA):	
IMPACTO en otros proyectos, ENTREGABLES:			

## Anexo D. Procedimiento de acción correctiva

ENTRADAS

SALIDAS



## 1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para la toma de acciones correctivas necesarias que permitan eliminar la causa de problemas en los procesos del sistema de gestión de la calidad.

## 2. RESPONSABLE

Representante de la Dirección, Gerente General y Líderes de áreas

## 3. DESARROLLO

QUE HACER	COMO HACERLO
<b>4.1 IDENTIFICAR PROBLEMA</b>	El Gerente General, el Representante de la Dirección y las personas involucradas identifican la procedencia del problema ya sea por reclamo de los clientes o una no conformidad detectada en el proceso.
<b>4.2 IDENTIFICAR LAS CAUSAS PROBABLES</b>	El Gerente General, el Representante de la Dirección y las personas involucradas realizan un análisis para determinar las posibles causas que originaron la no conformidad buscando determinar la(s) verdadera(s) causa(s). Estas se registran en el Formato de Acciones Correctivas (GMC-F-04-01)
<b>4.3 REALIZACIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVA</b>	Los involucrados buscan y proponen tareas que permitan dar solución a la no conformidad, se llega a un consenso y el gerente general autoriza; una vez definidas las tareas son registradas en el Formato de Acciones Correctivas (GMC-F-04-01) al igual que los responsables de la implementación de las tareas con las respectivas fechas de ejecución.
<b>4.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA ACCIÓN CORRECTIVA</b>	El personal responsable implementa las tareas programadas registrando los resultados en el Formato de Acciones Correctivas (GMC-F-04-01)

<p><b>4.5</b> <b>EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN CORRECTIVA</b></p>	<p>El Representante de la Dirección evalúa la efectividad de la acción tomada y si sus resultados no son satisfactorios se procede al ítem 4.3 de este documento de lo contrario se cierra la acción correctiva.</p>
---	--

**5. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

GMC-F-04-01ACCIONES CORRECTIVA

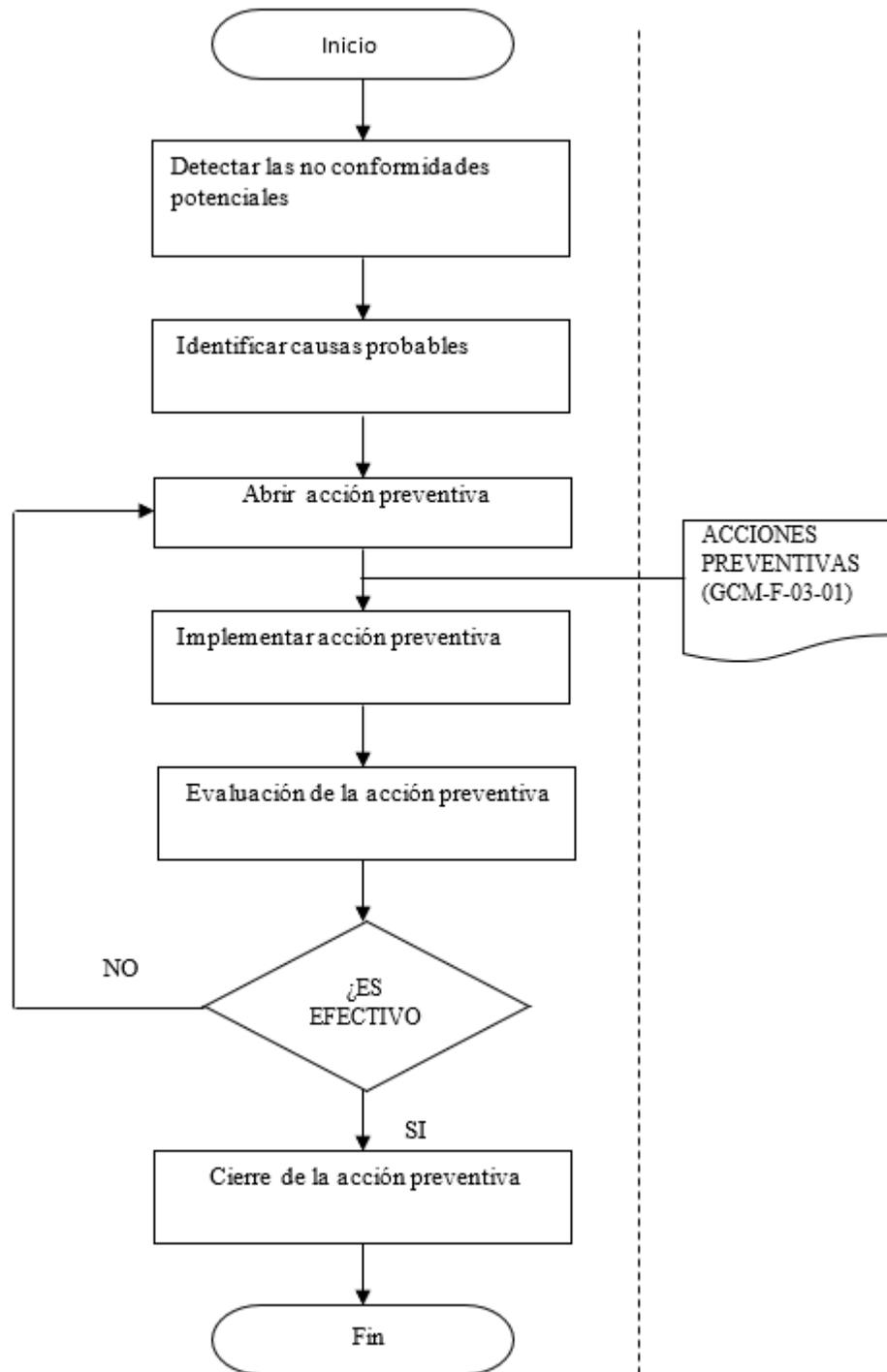
<p><b>REVISÓ:</b></p>	<p><b>APROBÓ:</b></p>
-----------------------	-----------------------

## Anexo E. Procedimiento de acción preventiva

### ACCIONES PREVENTIVAS

ENTRADAS

SALIDAS



## 1. OBJETIVO

---

Establecer un procedimiento para la toma de acciones necesarias que permitan prevenir problemas en los procesos del sistema de gestión de la calidad.

## 2. RESPONSABLE

Representante de la Dirección, Gerente General, Líderes de área

## 3. CONTENIDO

<b>QUE HACER</b>	<b>COMO HACERLO</b>
<b>4.1 DETECTAR LAS NO CONFORMIDADES POTENCIALES</b>	El Gerente General, los Líderes de área y el Representante de la Dirección cuando sea necesario evalúan y analizan la posible eventualidad de una no conformidad, teniendo en cuenta los riesgos de la misma.
<b>4.2 IDENTIFICAR CAUSAS PROBABLES</b>	Los Líderes de área y el personal involucrado en la posible no conformidad identifican las causas probables del no cumplimiento de los requisitos.
<b>4.3 ABRIR ACCIÓN PREVENTIVA</b>	Los Líderes de área y el personal involucrado en la posible no conformidad proponen acciones para evitar que ocurran incumplimientos de los requisitos y el gerente general analiza la acción preventiva autoriza la(s) más conveniente(s), dicha(s) acciones se registran en el formato de Acciones Preventivas (GCM-F-03-01).
<b>4.4 IMPLEMENTAR ACCIÓN PREVENTIVA</b>	Las personas involucradas implementan la acción preventiva aprobada en la etapa anterior registrando los resultados de la misma en el Formato de Acciones Preventivas (GCM-F-03-01)
<b>4.5 EVALUACIÓN</b>	El Representante de la Dirección evalúa la efectividad de la acción tomada y si sus resultados no son satisfactorios se procede al ítem 4.3 de este documento de lo contrario se cierra la acción

<b>DE LA ACCIÓN PREVENTIVA</b>	preventiva firmando en la parte inferior el representante de la dirección con la fecha de cierre.
------------------------------------	---

#### **4. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

GCM-F-03-01 Acciones Preventivas

<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
----------------	----------------

## Anexo F. Procedimiento de mejora

### 1. OBJETIVO:

Establecer la guía para la elaboración de planes de mejora.

### 2. RESPONSABLE:

Jefes de procesos

### 3. CONTENIDO:

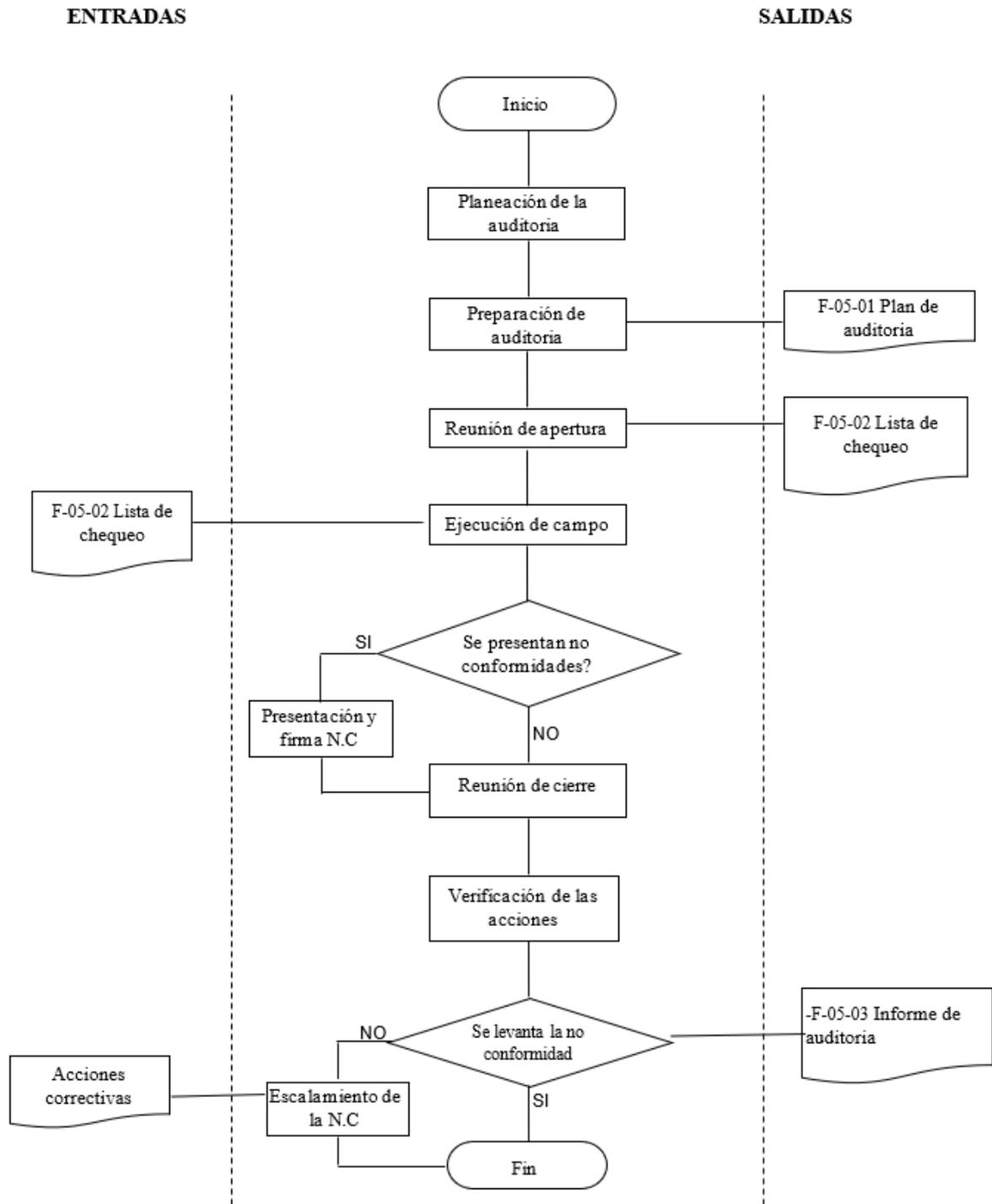
QUE HACER	COMO HACERLO
<b>4.1 IDENTIFICACIÓN DE MEJORA O NECESIDAD</b>	Las personas identifican las mejoras que se puedan efectuar en el proceso, definiendo cuál es el resultado esperado con la implementación de la mejora, las acciones a realizar y las fechas para las mismas, utilizando el formato de plan de mejora GMC-FG-02-01
<b>4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA MEJORA O NECESIDAD</b>	Identificado los beneficios o sus fallas se realiza la justificación de la mejora.
<b>4.3 APROBACIÓN Y PLANIFICACIÓN</b>	Una vez es aprobado el plan de mejora se procede a la planeación de las diferentes actividades, se definen los responsables y las fechas propuestas para la realización de dichas actividades.
<b>4.4 VERIFICACIÓN</b>	Se realiza el respectivo seguimiento de las actividades propuestas, registrando el responsable y la fecha de verificación.
<b>4.5 CIERRE</b>	Se determina si el plan fue efectivo o no y una vez finalizado se cierra

#### 4. DOCUMENTOS RELACIONADOS

GMC-FG-03-01 PLAN DE MEJORA

REVISÓ: Gerente General-	APROBÓ: Gerente General-
--------------------------	--------------------------

## Anexo G. Procedimiento de auditoria de proyecto



## Anexo H. Auditorías Externas.

Establecer el procedimiento de auditorías internas para verificar el cumplimiento de la calidad del proyecto de Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña, Norte de Santander.

### 1. RESPONSABLE:

Representante de la Dirección y equipo auditor

### 2. CONTENIDO

N	QUE HACER	COMO HACERLO
1	PLANEAR LA AUDITORIA	Se realizará mínimo una auditoria trimestral y se programaran auditorias parciales o totales cuando las circunstancias lo ameriten.  La gerencia general y el Representante de la Dirección definen el objetivo de la auditoria, alcance, fecha y auditores, estos últimos definen hora y lugar previa aprobación de la gerencia y se informa el plan de auditoria a todo el personal entregando copia a los responsables de proceso.
2	PREPARAR AUDITORIA	El Representante de la Dirección entrega al equipo auditor los documentos requeridos y estos elaboran la lista de chequeo, y lo necesario para la auditoria.
3	DESARROLLO DE LA AUDITORIA	
3.1	REUNIÓN DE APERTURA	Los auditores explican objetivo, alcance, programa y términos de la auditoria de calidad a los auditados y demás personal que determine la gerencia general.

N	QUE HACER	COMO HACERLO
3.2	<b>EJECUCIÓN DE CAMPO</b>	Los auditores realizan la inspección de campo mediante entrevistas, revisión de documentos y registros.
3.3	<b>PRESENTACIÓN Y FIRMA DE NO CONFORMIDADES</b>	Si los hallazgos evidencian no conformidades, el auditor la presenta al responsable del proceso el cual firma y propone la acción correctiva a desarrollar con sus respectivas fechas de implementación y se compromete a realizar los ajustes correspondientes; así mismo se informa de las observaciones si las hay.
3.4	<b>REUNIÓN DE CIERRE</b>	Los asistentes a la reunión de cierre serán los mismos asistentes a la reunión de apertura; en esta reunión los auditores presentan el Informe de auditoría.
4	<b>SEGUIMIENTO Y LEVANTAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES</b>	Los auditores en las fechas propuestas verifican las acciones correctivas realizadas.
5	<b>ESCALAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b>	Si no se levanta la no conformidad por los auditores es nuevamente diligenciada y negociada, una vez con el jefe de proceso y la segunda vez en caso de ser necesario con la gerencia.

#### 4. DOCUMENTOS RELACIONADOS

F-Acciones preventivas

F-Acciones correctivas

F-Plan de auditoria

F-Lista de chequeo

F-Informe de auditoría

## **5. VOCABULARIO**

**NO CONFORMIDAD:** Ausencia parcial o total de un requisito

**OBSERVACIÓN:** Sugerencia de mejoramiento.

## Anexo I. Matriz de adquisiciones

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
1	Papelería	1.1.1 Aplicación de POBT	Compra de precio fijo - Costo unitario por elemento de papelería.	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario				
		1.4.2 Pruebas técnicas				
		1.4.3 Contratación del personal				
2	Computadores	1,1,1 Aplicación de POBT	Compra de precio fijo - Costo unitario por elemento de Computo	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario				
		1.4.2 Pruebas técnicas				
		1.4.3 Contratación del personal				
3	Soporte de Sistema	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Tasa Horaria	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario				
		1.4.2 Pruebas técnicas				
		1.4.3 Contratación del personal				
4	Mobiliario	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Tasa Horaria	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario				
		1.4.2 Pruebas técnicas				
		1.4.3 Contratación del personal				
5	Comunicaciones	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Tasa Horaria	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				
		1.4.1 Adquisición de equipos e inmobiliario				
		1.4.2 Pruebas técnicas				
		1.4.3 Contratación del personal				
6	Arquitecto Urbanista	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.1 Diseño urbano				
7	Arquitecto Jr.	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
8	Abogado Jr.	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
		1.1.3 Adquisidor de predio		horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)		
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.3.1 Interventoría				
9	Auxiliar de Diseño	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
10	Asesor jurídico	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
11	Arquitecto Diseñador	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
12	Topógrafo	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
13	Oficina	1,1,1 Aplicación de POBT	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.2 Estudio de propiedad predio				
		1.1.3 Adquisidor de predio				
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.6 Estudios de Suelos				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.1 Interventoría				
14	Auxiliar de topografía	1.1.2 Estudio de propiedad predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
15	Auxiliares	1.1.2 Estudio de propiedad predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.6 Estudios de Suelos				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.3.1 Interventoría				
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
16	Laboratorio de Suelos	1.1.6 Estudios de Suelos	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
17	Plotter	1.1.5 Estudio Topográfico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
		1.2.6 Diseño sanitario				
18		1.1.5 Estudio Topográfico			Email - Telefonía	

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
	Equipo de Topografía	1.1.7 Demarcación del predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminación de servicio, Liquidación)		Unidad administrativa
19	Administrador empresas	1.1.3 Adquisidor de predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminación de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
20	Equipo administrativo	1.1.3 Adquisidor de predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminación de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.6 Estudios de Suelos				
21	Auxiliares administrativos	1.1.3 Adquisidor de predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminación de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.1.4 Estudio Ambiental				
		1.1.5 Estudio Topográfico				
		1.1.7 Demarcación del predio				
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
1.2.5 Diseño eléctrico						
1.2.6 Diseño sanitario						
22	Auxiliares Compras	1.1.3 Adquisidor de predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminación de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
23	Ingeniero Ambiental	1.1.4 Estudio Ambiental	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
24	Pasante Ambiental	1.1.4 Estudio Ambiental	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
25	Dibujante	1.1.5 Estudio Topográfico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
1.2.6 Diseño sanitario						
26	Ayudante dibujo	1.1.5 Estudio Topográfico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.1 Diseño urbano				
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
		1.2.3 Diseño estructural				
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				
1.2.6 Diseño sanitario						
27	Ingeniero Geotecnia	1.1.6 Estudios de Suelos	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Terminó de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
28	Digitador	1.1.6 Estudios de Suelos	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios,	Email - Telefonía	Unidad administrativa

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
				Termino de servicio, Liquidación)		
29	Laboratorista	1.1.6 Estudios de Suelos	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
30	Maestro de obra	1.1.7 Demarcación del predio	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
31	Auxiliar arquitectura	1.2.1 Diseño urbano	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.2 Diseño Arquitectónico				
32	Ingeniero Calculista	1.2.3 Diseño estructural	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
33	Ingeniero Civil Jr.	1.2.3 Diseño estructural	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.4 Diseño hidráulico				
34	Auxiliar de ingeniero Civil	1.2.3 Diseño estructural	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.4 Diseño hidráulico				
		1.2.5 Diseño eléctrico				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
		1.2.6 Diseño sanitario		fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)		
35	Ingeniero Civil especialista	1.2.4 Diseño hidráulico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.2.6 Diseño sanitario				
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
36	Ingeniero Eléctrico	1.2.5 Diseño eléctrico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
37	Ingeniero Eléctrico Jr.	1.2.5 Diseño eléctrico	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
38	Director de interventoría	1.3.1 Interventoría	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
39	Ingeniero HSQ	1.3.1 Interventoría	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
40	Ingeniero Residente	1.3.1 Interventoría	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
				Termino de servicio, Liquidación)		
41	Administrador contable	1.3.1 Interventoría	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
42	Ingeniero inspector de obra	1.3.1 Interventoría	Contrato precio Fijo Obra Labor.	Solicitud de servicio (Coordinación de fechas y horarios, Confirmación de fechas y horarios, Fechas de contrato, Pago de honorarios, Termino de servicio, Liquidación)	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura				
43	Maquinaria	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
44	Retroexcavadora	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
45	Vibro compactador	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
46	Minicargador	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
47	Herramientas	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
48	Formaleta	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
49	Herramientas menores	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
50	Andamios	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
51	Materiales	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
52	Concreto	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
53	Tubería Pluvial	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
54	Cableado	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
55	Materiales Granulares	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
56	Acero	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización;	Email - Telefonía	Unidad administrativa

ITEMS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/ PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA
				Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).		
57	Tubería Sanitaria	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
58	Tubería Eléctrica	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
59	Director de Obra	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
60	Oficial	1.3.2 Obras de adecuación de infraestructura	Contrato precio Fijo Arriendo	Proceso de licitación (Solicitud de cotización; Revisión de cotización; Negociación de contrato; Firma de contrato; liquidación).	Email - Telefonía	Unidad administrativa
		1.3.3 Senderos arquitectónicos				
		1.3.4 Sistema estructural				
		1.3.5 Red hidráulica				

**Anexo J. Documentos de prueba y evaluación**

**FORMATO PARA PRUEBA DE COMPRESIÓN DE CILÍNDRO DE CONCRETO**

OBRA: _____	ENSAYO No
UBICACIÓN: _____	FECHA DE COLADO:
COMPAÑÍA: _____	FECHA DE INFOREM

<b>IDENTIFICACION</b>	NUMERO DE ENSAYO			
	NUMERO DE MUESTRA			
	NUMERO DE CILINDRO			
	ELEMENTO COLADO			
<b>DATOS PREVIOS</b>	PROPOCIONAMIENTO No.	Face PROTECTO (kg/cm2)		
		REVENIMIENTO PROY (cm)		
	FECHA DE PROPORCIONAMIENTO	CEMENTO, MARCA Y TIPO		
		CONSUMO DE CEMENTO		
	ADICIONANTE MARCA	CANTIDAD DE PROYECTO		
	Y TIPO	FINALIDAD		
<b>DATOS DEL ESPECIMEN</b>	CEMENTO MARCA	TIPO		
		CONSUMO DE CEMENTO		
	ADICIONANTE MARCA	TIPO		
		CONSUMO DE CEMENTO		
	ADICIONANTE MARCA	CANTIDAD USADA		

	Y TIPO	FINALIDAD	
	EQUIPO DE MEZCLADO Y CAPACIDAD		
	TIPO DE VIBRADOR UTILIZADO		
	CONSUMO DE AGUA POR SACO(I) LTS		
	REVENIMIENTO		
	CONTENEDOR DE AIRE, METODO DE PRESION (%)		
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>	DIAMTERO OBTENIDO (cm)		
	AREA OBTENIDA (cm)		
	FECHA DE COLADO		
	FECHA DE ENSAYE		
	EDAD (días)		
	TIPO DE FALLA DEL ESPECIMEN		
	TIPO DE PRUEBA REALIZADA		COMPRESION AXIAL
	PROCEDIMIENTO DE CURADO		INMERSION EN AGUA
	CARGA DE APLICACIÓN (kg)		
	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm2)		
	RESISTENCIA DE PROYECTO (%)		

Fuente: CIVILAR SAS

**FORMATO DE TOMA DE MUESTRAS PARA LA VALIDACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL  
CONCRETO**

Número de muestra	Fecha de toma	Hora de toma	Especificación del concreto (MPa)	R3	Promedio 3 días	R7	Promedio 7 días	R29	Promedio 28 días

Fuente: CIVILAR SAS