

GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y  
ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNIORIENTE S.A.S.

DAVID GONZALO RUEDA MÉNDEZ

EDUARDO FABIAN ZAMBRANO PARRA

MANDA CATALINA MARTINEZ GONZALEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C. PRIMER SEMESTRE – 2021

GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE  
GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y  
ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNIORIENTE S.A.S.

DAVID GONZALO RUEDA MÉNDEZ

EDUARDO FABIAN ZAMBRANO PARRA

MANDA CATALINA MARTINEZ GONZALEZ

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

Asesor: MARÍA CRISTINA ZAPATA ORREGO  
Ingeniera de Sistemas, PMP, PMI-RMP, PMI-PBA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTA D.C PRIMER SEMESTRE – 2021

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

El presente trabajo lo dedicamos principalmente a nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio ser sus hijos, gracias, por tanto.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos, especialmente a los docentes que nos fortalecieron y acompañaron intelectualmente en todo el proceso.

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

Agradecemos a la Universidad Piloto de Colombia, institución que nos ha brindado la oportunidad a través del programa de Especialización en Gerencia de Proyectos, de aprender y brindarnos las herramientas necesarias para desenvolvemos como futuros Gerentes de Proyectos, con un alto grado ético y social hacia los proyectos en los cuales nos desempeñemos.

Agradecemos a Empresa Tecnioriente por permitirnos desarrollar este proyecto y compartir la información requerida para poder llevar a feliz término su desarrollo.

# GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

## Tabla de contenido

Resumen.....	16
Palabras Claves.....	17
Abstract.....	18
Introducción .....	19
Objetivos .....	20
1. Antecedentes Organizacionales.....	21
1.2 Descripción de la organización ejecutora .....	21
1.1. Objetivos estratégicos .....	21
1.2. Misión, Visión y Valores .....	22
1.4. Mapa estratégico.....	23
1.5. Cadena de valor .....	25
1.6. Estructura Organizacional .....	28
2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico.....	29
2.1 Descripción del problema o necesidad.....	29
2.2 Árbol de problemas .....	30
2.3 Árbol de objetivos.....	30
2.4 Árbol de acciones .....	31
2.5 Determinación de alternativas .....	31
2.6 Evaluación de alternativas.....	32
2.7 Descripción de alternativa seleccionada .....	33
3. Marco metodológico.....	35
3.1 Tipos y métodos de investigación.....	35
3.2 Herramientas para la recolección de información.....	35

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNORIENTE

3.3 Fuentes de información .....	35
4. Estudio Técnico .....	37
4.1 Diseño conceptual de la solución .....	37
4.2 Análisis y descripción del proceso.....	39
4.3. Definición del tamaño y localización del proyecto .....	41
4.4. Requerimientos para el desarrollo del proyecto .....	43
5. Estudio de Mercado .....	44
5.1 Población.....	44
5.2 Dimensionamiento de la demanda .....	44
5.3 Dimensionamiento de la oferta .....	46
6. Estudio de viabilidad financiera.....	49
6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto .....	49
6.2. Definición de costo de operación y mantenimiento del proyecto.....	49
6.3. Flujo de caja .....	51
6.4. Evaluación financiera y análisis de indicadores .....	52
7. Estudio ambiental y social.....	53
7.1. Análisis y categorización de riesgos.....	53
7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida del proyecto.....	55
7.2.1 Ciclo de vida del proyecto .....	55
7.2.2 Análisis de impactos ambientales .....	56
7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE) .....	59
7.3.1 Análisis matriz P5 .....	62
8. Gestión de la integración del proyecto .....	64
8.1 Acta de constitución del proyecto .....	64

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNORIENTE

8.2. Registro de supuestos y restricciones .....	64
8.3 Plan de gestión de beneficios.....	66
8.4 Plan de gestión de cambios .....	69
8.4.1 Flujo de proceso de cambios del proyecto.....	69
8.4.2 Comité de control de cambios (CCB).....	71
8.4.3 Formato de solicitud de cambios .....	71
8.4.4 Matriz de registro de cambios.....	74
9. Gestión de interesados del proyecto.....	75
9.1. Registro de interesados.....	75
9.2. Plan de involucramiento de los interesados .....	78
10. Gestión del alcance del proyecto .....	80
10.1. Plan de gestión del alcance.....	80
10.2 Plan y matriz de trazabilidad de requisitos .....	83
10.2.1 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	85
10.3. Enunciado del alcance .....	88
10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT) .....	94
10.5. Diccionario de la EDT.....	98
11. Gestión del cronograma del proyecto .....	104
11.1 Plan de gestión del cronograma.....	104
11.1.2. Secuenciamiento de las actividades .....	104
11.1.3. Proceso del desarrollo del cronograma .....	104
11.1.4 Unidades de medida .....	105
11.2. Listado de actividades con análisis PERT.....	105
11.3 Diagrama de red del proyecto .....	109

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

11.4	Línea base del cronograma.....	114
11.5	Técnicas para desarrollar el cronograma aplicadas .....	117
12.	Gestión de costos del proyecto.....	118
12.1.	Plan de gestión de costos .....	118
	Proceso para determinar el presupuesto .....	119
	Proceso de controlar los costos .....	119
12.2.	Estimación de costos en MS Project .....	121
12.3.	Estimación ascendente y determinación del presupuesto.....	121
13.	Gestión de recursos del proyecto .....	123
13.1	Plan de gestión de los recursos.....	123
	13.1.1 Organigrama .....	123
	13.1.2 Matriz de asignación de responsabilidades .....	124
	13.1.3 Definición roles, responsabilidades y competencias del equipo .....	125
13.2.	Estimación de los recursos.....	127
13.3.	Estructura de desglose de trabajo (EDR).....	128
13.4.	Asignación de recursos .....	129
13.5.	Calendario de los recursos .....	132
13.6.	Plan de capacitación y desarrollo del equipo .....	136
14.	Gestión de comunicaciones del proyecto.....	139
14.1	Plan de gestión de las comunicaciones.....	139
	14.1.1 Canales de comunicación.....	139
	14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones .....	139
	14.1.3 Diagramas de flujo .....	140
	14.1.4 Matriz de comunicaciones.....	143

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNORIENTE

14.1.5 Estrategias de comunicaciones .....	147
15. Gestión de calidad del proyecto .....	148
15.1 Plan de gestión de la calidad .....	148
15.2 Métricas de calidad .....	149
15.3 Documentos de prueba y evaluación .....	153
Plan de Auditoria interna de calidad .....	155
15.4 Entregables verificados .....	157
16. Gestión de riesgos del proyecto .....	159
16.1 Plan de gestión de riesgos .....	159
16.2 Matrices de probabilidad e impacto (inicial y residual) .....	159
16.3 Registro de riesgos .....	162
17. Gestión de las adquisiciones del proyecto .....	164
17.1 Plan de gestión de las adquisiciones .....	164
17.2 Matriz de las adquisiciones .....	164
17.2.1 Efectuar las adquisiciones .....	167
17.2.2 Controlar las adquisiciones .....	168
17.3 Cronograma de Compras .....	168
18. Gestión del valor ganado .....	170
18.1 Indicadores de medición del desempeño .....	171
18.2 Análisis de valor ganado y curva S .....	175
19. Informe de avance de proyecto .....	177
Conclusiones .....	178
Recomendaciones .....	179
Referencias .....	180

# GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

Apéndice A.....	184
-----------------	-----

# GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

## Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de alternativas .....	33
Tabla 2. Criterios de selección.....	41
Tabla 3. Equipos requeridos .....	43
Tabla 4. Personal requerido.....	43
Tabla 5. Dimensionamiento de la demanda.....	45
Tabla 6. Ranking de las 10 empresas de software más grandes en Colombia en el año 2019.....	46
Tabla 7. Principales empresas que ofrecen servicio de instalación de herramientas tecnológicas para una cadena de suministro.....	48
Tabla 8. Costos de inversión del proyecto .....	49
Tabla 9. Costos de mantenimiento y/o funcionamiento.....	50
Tabla 10. Flujo de caja implementación herramienta tecnológica.....	51
Tabla 11. Matriz RAM (Risk Assessment Matrix) del proyecto .....	53
Tabla 12. Impactos ambientales asociadas a insumos y materias primas.....	57
Tabla 13. Impactos sociales y económicos asociada al uso de materias primas e insumos .....	57
Tabla 14. Impactos ambientales asociados al producto.....	58
Tabla 15. Impactos sociales asociados al producto.....	58
Tabla 16. Impactos económicos asociados al producto.....	58
Tabla 17. Matriz P5.....	59
Tabla 18. Supuestos y requisitos .....	64
Tabla 19. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1.....	66
Tabla 20. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2.....	66
Tabla 21. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3.....	67

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

Tabla 22. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 4 .....	68
Tabla 23. Procedimiento para control de cambios .....	70
Tabla 24. Comité de control de cambios.....	71
Tabla 25. Formato de control de cambios.....	72
Tabla 26. Matriz de registro y monitoreo de cambios .....	74
Tabla 27. Registro de interesados. ....	76
Tabla 28. Unidades de medida – Cronograma .....	105
Tabla 29. Análisis probabilístico de la ruta crítica .....	106
Tabla 30. Unidades de medida .....	118
Tabla 31. Estimación ascendente y presupuesto del proyecto .....	122
Tabla 32. Matriz de responsabilidades RACI .....	124
Tabla 33. Asignación de recursos del proyecto .....	129
Tabla 34. Planes de capacitación .....	136
Tabla 35. Plan de desarrollo del equipo.....	137
Tabla 36. Evaluaciones de desempeño .....	137
Tabla 37. Matriz de Comunicaciones.....	144
Tabla 38. Métrica No.1 de calidad del proyecto .....	150
Tabla 39. Métrica No.2 de calidad del proyecto .....	150
Tabla 40. Métrica No.1 de calidad del producto.....	151
Tabla 41. Métrica No.2 de calidad del producto.....	152
Tabla 42. Matriz de actividades de gestión y control .....	153
Tabla 43. Proceso de auditoria interna .....	156
Tabla 44. Formato evaluación de prueba piloto .....	158
Tabla 45. Matriz para la evaluación del riesgo del proyecto .....	160

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNIORIENTE

Tabla 46. Escala de Impactos.....	160
Tabla 47. Rangos de severidad de los riesgos .....	160
Tabla 48. Matriz de probabilidad e impacto .....	161
Tabla 49. Registro de riesgos .....	162
Tabla 50. Caracterización de proceso adquisiciones y compras .....	165
Tabla 51. Criterios selección de proveedores .....	167
Tabla 52. Cronograma de compras .....	169
Tabla 53. Indicadores gestión del proyecto.....	171
Tabla 54. Indicadores actuales del proyecto.....	175
Tabla 55. Informe del proyecto – Tercer corte .....	177

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNORIENTE

### Índice de figuras

Figura 1. Mapa estratégico de Tecnioriente.....	24
Figura 2. Cadena de valor de la empresa Tecnioriente. ....	26
Figura 3. Estructura Organizacional Tecnioriente .....	28
Figura 4. Árbol de problemas.....	30
Figura 5. Árbol de objetivos .....	30
Figura 6. Árbol de acciones .....	31
Figura 7. Diagrama de flujo de la cadena de suministros .....	37
Figura 8. Diagrama de proceso implementación.....	40
Figura 9. Ubicación de Tecnioriente y Occidental de Colombia.....	42
Figura 10. Ranking ERP en América Latina.....	47
Figura 11. Ciclo de vida del proyecto.....	55
Figura 12. Diagrama de flujo Control integrado de cambios .....	69
Figura 13. Modelo de prominencia de los interesados.....	78
Figura 14. EDT hasta el segundo grado de desagregación .....	94
Figura 15. EDT desagregación de entregable del análisis y diseño .....	95
Figura 16. EDT desagregación de Contratación empresa de software.....	96
Figura 17. EDT desagregación de Parametrización y configuración .....	96
Figura 18. EDT desagregación de Pruebas piloto .....	97
Figura 19. EDT desagregación de procesos de fase de Cierre .....	97
Figura 20. Diagrama de red del proyecto. Primera parte .....	109
Figura 21. Diagrama de red del proyecto. Segunda parte .....	110
Figura 22. Diagrama de red del proyecto. Tercera parte .....	111
Figura 23. Diagrama de red del proyecto. Cuarta parte.....	112

## GESTIÓN HERRAMIENTA TECNOLÓGICA TECNORIENTE

Figura 24. Diagrama de red del proyecto. Quinta parte .....	113
Figura 25. Cronograma del proyecto Primera parte .....	114
Figura 26. Cronograma del proyecto Segunda parte .....	115
Figura 27. Cronograma del proyecto Tercera parte .....	116
Figura 28. Compresión del cronograma entregable Requisitos .....	117
Figura 29. Compresión del cronograma entregable Propuesta Funcional .....	117
Figura 30. Estimación de los costos del proyecto .....	121
Figura 31. Organigrama del proyecto.....	124
Figura 32. EDR general del proyecto a implementar .....	128
Figura 33. Calendario de los recursos .....	135
Figura 34. Diagrama de flujo de información .....	142
Figura 35. Diagramas de control de los índices del proyecto (Formato).....	174
Figura 36. Curva S del proyecto – Tercer Corte .....	175
Figura 37. Índices de desempeño del proyecto – Tercer Corte .....	176

### **Resumen**

Implementar una herramienta tecnológica en el área de compras y almacén en la organización Tecnorient Well Service and Generation S.A.S, que se dedica a actividades económicas relacionadas con proyectos, mantenimiento, obras civiles y mecánicas. Este documento es la formulación del proyecto donde se realizó un proceso de análisis de involucrados mediante entrevistas y encuestas para determinar el problema central que afecta a la organización, bajo este criterio se detectó que la cadena de suministros está afectando de forma directa a los frentes de trabajo de todas las áreas de la organización que en última instancia resulta en una afectación de los resultados de los entregables de sus servicios y una disminución en la competitividad de la organización en el mercado. Se plantea entonces, implementar una herramienta tecnológica con módulos de compras y de almacén. Este proceso también involucra la reorganización de los sistemas de gestión de la compañía con el fin de adecuar sus procesos a la herramienta tecnológica y poder obtener un instrumento eficiente que genere valor agregado a la compañía.

### Palabras Claves

**ERP** (Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos Empresariales): es un conjunto de aplicaciones de software integradas, que nos permiten automatizar la mayoría de las prácticas de negocio relacionadas con los aspectos operativos o productivos de nuestra empresa.

**Herramienta Tecnológica:** software” o “hardware” que ayuda a realizar bien una tarea, entendiéndose por “realizar bien” que se obtengan los resultados esperados, con ahorro de tiempo y ahorro en recursos personales y económicos.

**MML** (Metodología del Marco Lógico): es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos.

**Tecnoriente:** Es una empresa araucana, creada en agosto de 2002, dedica a la prestación de servicios al sector petrolero.

### **Abstract**

Implement a technological tool in the purchasing and warehouse area in the Tecnioriente Well Service and Generation S.A.S organization, which is dedicated to economic activities related to projects, maintenance, civil and mechanical works. This document is the formulation of the project where a process of stakeholder analysis was carried out through interviews and surveys to determine the central problem that affects the organization, under this criterion it was detected that the supply chain is directly affecting the fronts of work of all areas of the organization that ultimately results in an impact on the results of the deliverables of its services and a decrease in the competitiveness of the organization in the market. It is then proposed to implement a technological tool with purchasing and warehouse modules. This process also involves the reorganization of the company's management systems in order to adapt its processes to the technological tool and to be able to obtain an efficient instrument that generates added value to the company.

## Introducción

Tecnioriente Well Service and Generation S.A.S es una empresa dedicada al sector de proyectos y mantenimiento del área metalmecánica, comenzó sus actividades en el 2002 y en el transcurso de este tiempo se ha posicionado en el mercado petrolero ofreciendo toda una gama de servicios con contratos Marcos con grandes operadores del sector Oil&Gas.

Este trabajo de grado se desarrolla sobre esta organización con el fin de plantear una solución acerca de una problemática central detectada, por medio de entrevistas y encuestas realizadas al personal, donde se identificó que la cadena de suministros está afectando la disponibilidad oportuna de recursos en todas las áreas de la organización, resultando en afectaciones a los entregables finales de los servicios ofertados.

El desarrollo de este trabajo se fundamenta en dar solución al problema planteado mediante el uso de la metodología del marco lógico (MML), que permitió identificar este problema como central que afecta el desarrollo de las actividades de los proyectos de la compañía, así como los procesos asociados a todas las áreas involucradas en la cadena de suministro. Este trabajo se desarrolla de la siguiente manera y contenido:

1. Antecedentes: donde se hace una descripción breve de la organización, su historia y situación actual, políticas, organigrama, mapa estratégico y su cadena de valor.
2. Evaluación y Formulación: se desarrolla la metodología del marco lógico (MML), donde se realiza el análisis de involucrados para después realizar los árboles de problemas, objetivos y definir las alternativas.
3. Justificación del proyecto: Se realiza un proceso de evaluación y selección de la alternativa y se justifica.
4. Marco metodológico: se definen los tipos y métodos para realizar la investigación del proyecto, herramientas de recolección de información y sus fuentes.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar en Tecnoriente una herramienta tecnológica para la gestión de compras y almacén que permita la optimización de los procesos sobre la cadena abastecimiento.

### **Objetivos específicos**

- a. Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.
- b. Recopilar los requisitos y necesidades de los procesos de la compañía asociados a la cadena de suministros.
- c. Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.
- d. Capacitar al personal para el uso de la herramienta tecnológica.
- e. Desarrollar un plan piloto para realizar pruebas de implementación de la herramienta tecnológica.

## **1. Antecedentes Organizacionales**

### **1.2 Descripción de la organización ejecutora**

Tecnioriente Well Service and Generation S.A.S que llamaremos en adelante Tecnioriente, es una empresa que se dedica a la prestación de servicios al sector petrolero, fue creada en el año 2002 y sus comienzos en la industria se enfocaron principalmente en los procesos de mantenimiento de tuberías bajo un contrato con la petrolera Occidental de Colombia S.A, que opera en el complejo ubicado en Caño Limón – Arauca. Siendo este su principal cliente que le permitió a la organización crecer y tener una capacidad financiera para participar en otros proyectos del país.

Hacia el año 2013 la compañía firmó un contrato Marco con Occidental de Colombia incrementando sus servicios ofertados que incluían trabajos de mantenimiento a equipos rotativos, obras civiles de estructuras metálicas, construcción de facilidades de producción y adecuaciones de estaciones. Para el año 2016, inicia actividades en la ciudad de Barrancabermeja con un nuevo contrato para construcción de líneas de flujo, troncales de transferencia, mantenimiento de estaciones e instalaciones de equipos rotativos y estáticos. En el 2018 se firma contratos en Campo Teca en el municipio de Cocora – Antioquia para construcción de líneas de flujo y troncales. En este escenario Tecnioriente en la actualidad cuenta con estos tres contratos con una fuerza laboral aproximada de 400 trabajadores directos y 100 de forma indirecta. Su principal capacidad financiera depende del contrato con Occidental de Colombia.

#### **1.1. Objetivos estratégicos**

- Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo
- Aumentar la participación de la organización en el mercado
- Aumentar la capacidad operacional de la organización
- Reconocimiento de la organización en el sector petrolero

## 1.2. Misión, Visión y Valores

Misión: somos una empresa comprometida y enfocada en la generación de valor, en la satisfacción de las necesidades del cliente y soluciones confiables con respuesta asertiva a las partes interesadas; en el desarrollo de operaciones de construcción y mantenimiento de oleoductos, mantenimiento industrial, fabricación y reparación de estructuras metalmecánicas, servicios de soldadura y uniones mecánicas para la construcción y reparación de líneas de flujo y montajes mecánicos, mantenimiento de líneas de inyección de agua, crudo y gas. También en la construcción de plataformas para actividades de perforación, mantenimiento de vías y obras civiles asociadas, mantenimiento de subestaciones eléctricas, servicios de generación de energía, suministro de accesorios petroleros, fabricación y reparación de roscas interiores y exteriores para conexiones de tubería en el al sector petrolero y afines.

Visión: tener un amplio reconocimiento y liderazgo en el 2023 expandiendo sus operaciones en el territorio nacional e internacional en el desarrollo de soluciones industriales sostenibles y confiables, diferenciándonos por la capacidad de suministrar productos y servicios confiables que se adaptan y satisfacen las necesidades del cliente, que responden asertivamente a las expectativas de las partes interesadas en el sector petrolero y afines.

Valores: Desde sus inicios la empresa se ha forjado bajo valores que vienen siendo inculcados por sus fundadores los cuales logran alcanzar mediante sus empleados, estos valores son la clave 31 de la evolución y caracterización de las demás empresas de la región; estos valores son los siguientes: Compromiso, Respeto, Responsabilidad, Integridad, Trabajo en equipo, Innovación, Servicio, Rentabilidad, Responsabilidad Social. (Tecnioriente, 2019).

#### **1.4. Mapa estratégico**

A continuación, se presenta el mapa estratégico de la compañía Figura 2. Su objetivo estratégico principal es lograr una rentabilidad de un 22.5% con respecto al año anterior implementando proyectos de mejoras en cada una de sus áreas.

Los principales problemas o necesidades que se han evidenciado en la organización esta, primero, los que involucran el manejo de la cadena de suministro de materiales a los frentes de trabajo, que produce un aumento en gastos operativos logísticos, retrasos en tiempos de entrega y en consecuencia afectaciones a los proyectos de los frentes de trabajo y todas las áreas de la compañía. Como segundo problema está la falta de implementar planes de mantenimiento a sus activos de trabajo, generando decremento en el valor y funcionalidad de estos. Y como tercero una necesidad de mejorar los procesos internos para la mejora de la rentabilidad del negocio. La gestión de estas necesidades aportara al objetivo estratégico principal de la compañía.

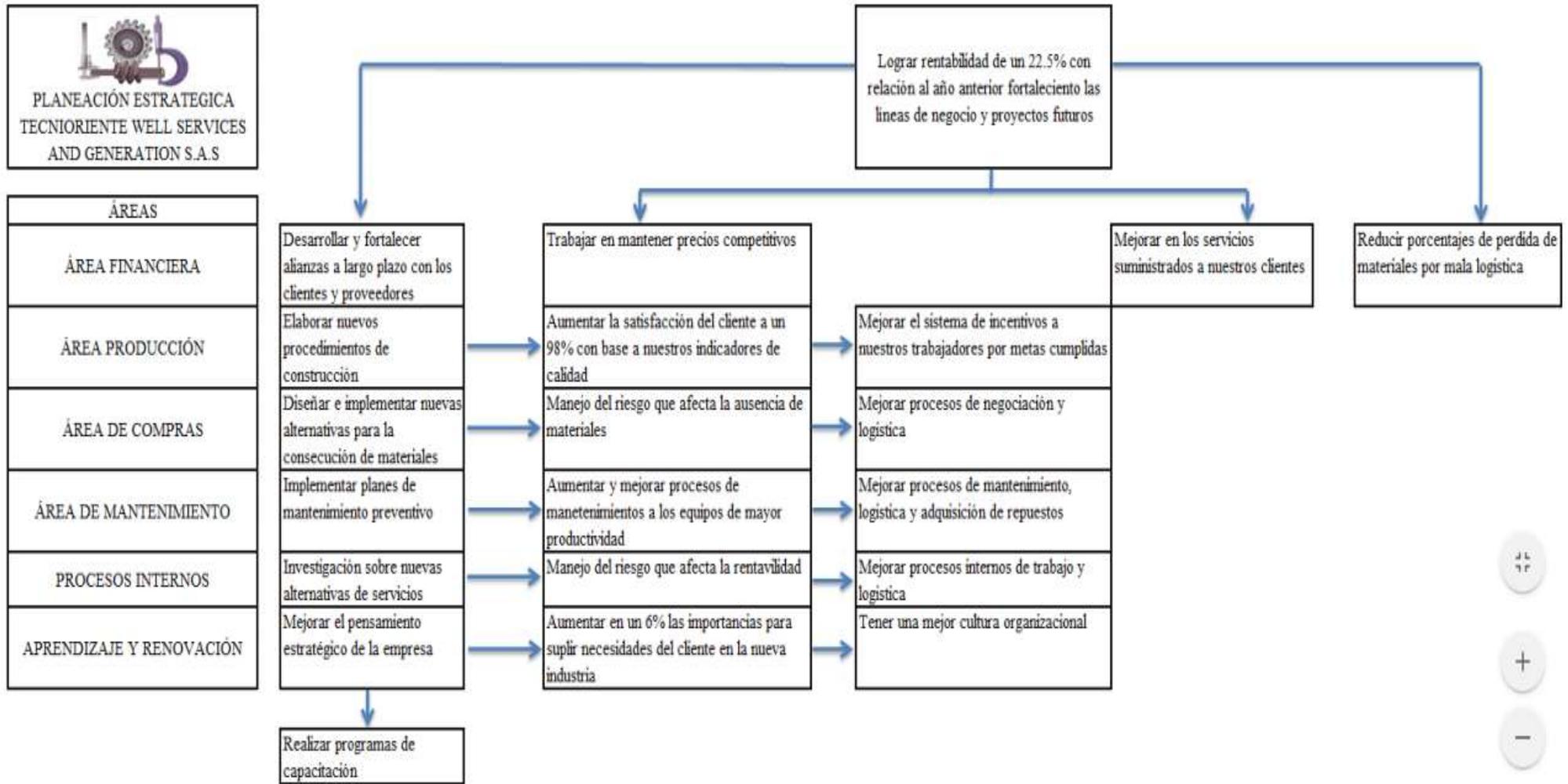


Figura 1. Mapa estratégico de Tecnoriente

Fuente. Manual de calidad de Tecnoriente, 2019

## 1.5. Cadena de valor

### Actividades Principales:

Servicios operativos: Las actividades principales de la organización es la prestación de servicios y suministro de productos del área metalmecánica, mantenimiento de líneas de flujo y obras civiles asociadas a la Industria del Oil&Gas. Dichas actividades se desarrollan bajo las normas y estándares de calidad ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001. A continuación, se listan los servicios prestados:

- Obras de construcción y mantenimiento de líneas de flujo.
- Soporte técnico en operación y mantenimiento de motores y bombas (equipos rotativos).
- Proyectos de obras de construcción de líneas de montajes mecánicos, estructuras, procesos de soldaduras, ensayos de calidad.
- Procesos de fabricación de piezas mecánicas, soldadura estructural de alta calidad.
- Mantenimiento de campos petroleros ofreciendo obras civiles de cimentación, estructuras, mantenimiento de locaciones, movimiento de tierra para construcción de plataformas petroleras.

Gestión comercial: El área comercial tiene por objeto establecer las disposiciones necesarias para asegurar la identificación de las necesidades del cliente. Revisar y comprender las especificaciones de los trabajos a desarrollar, elaborar las cotizaciones oportunamente ofertando las mejores condiciones de negociación para la organización y haciendo seguimiento al completamiento de estas.

Planeación: Cumple las funciones de planear las actividades de mantenimiento, proyectos u obras. Por medio de la asignación de los recursos materiales, equipos, humanos, de duración en tiempo con el fin de dar cumplimiento a los trabajos solicitados por el cliente según los contratos pactados con el mismo.

### Actividades Secundarias:

La actividad soporte de la compañía para las actividades de operativas están constituidas por lo siguiente:

Procesos de apoyo: Constituyen la base de apoyo para los demás procesos de la organización. Entre estos procesos están Talento Humano, Gestión de compras, Gestión de mantenimiento y Gestión HESQ. Dentro del proceso HESQ está subproceso de Gestión de calidad proceso responsable de liderar la implementación y mejoramiento del plan de calidad dentro de la organización, quien promoverá dentro del proyecto el ingeniero QA/QC con apoyo del Coordinador HESQ. Entre las actividades críticas de implementación del plan de calidad están: Control de documentos y registros, acciones correctivas y preventivas, control de producto no conforme, auditorías internas y revisión por la dirección. Así mismo el plan de inspección y ensayo es el documento guía para el personal involucrado en cada uno de los procedimientos a desarrollar en la obra, estará liderado por el Ingeniero QA/QC con apoyo del Coordinador HESQ de la organización.

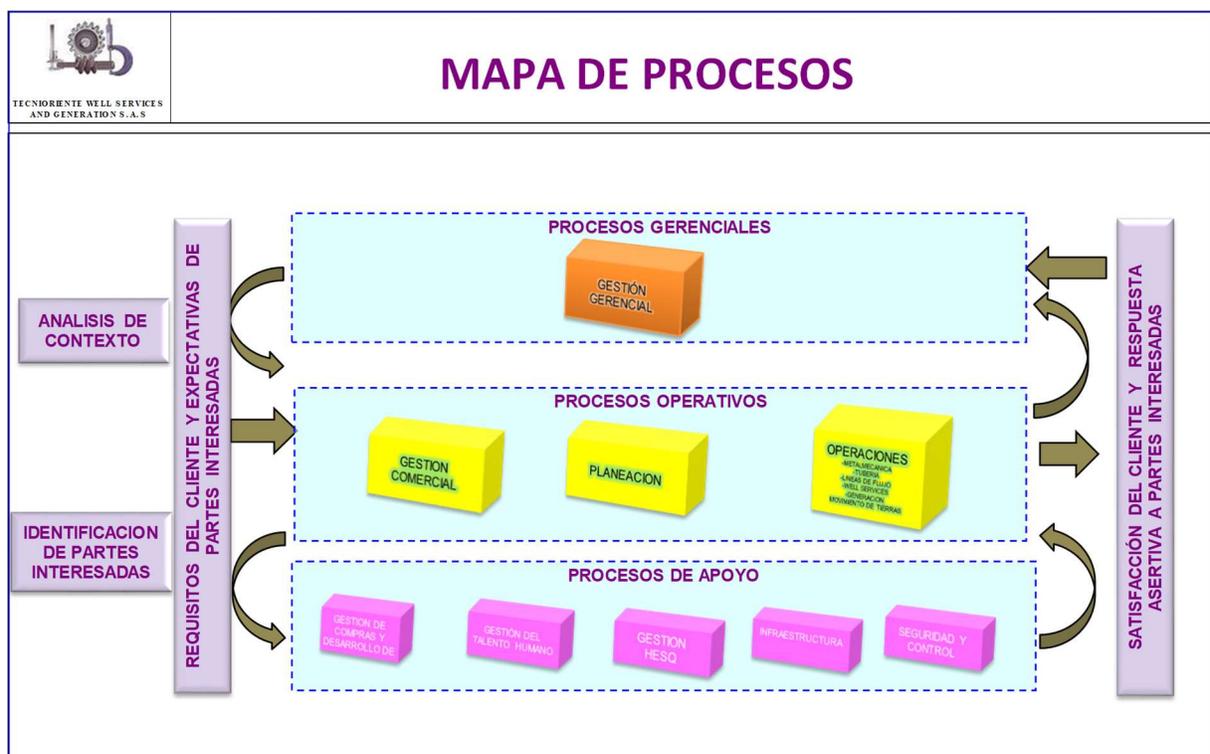


Figura 2. Cadena de valor de la empresa Tecnioriente.

Fuente. Procedimientos de calidad SIG, Tecnioriente 2019



1.6. Estructura Organizacional

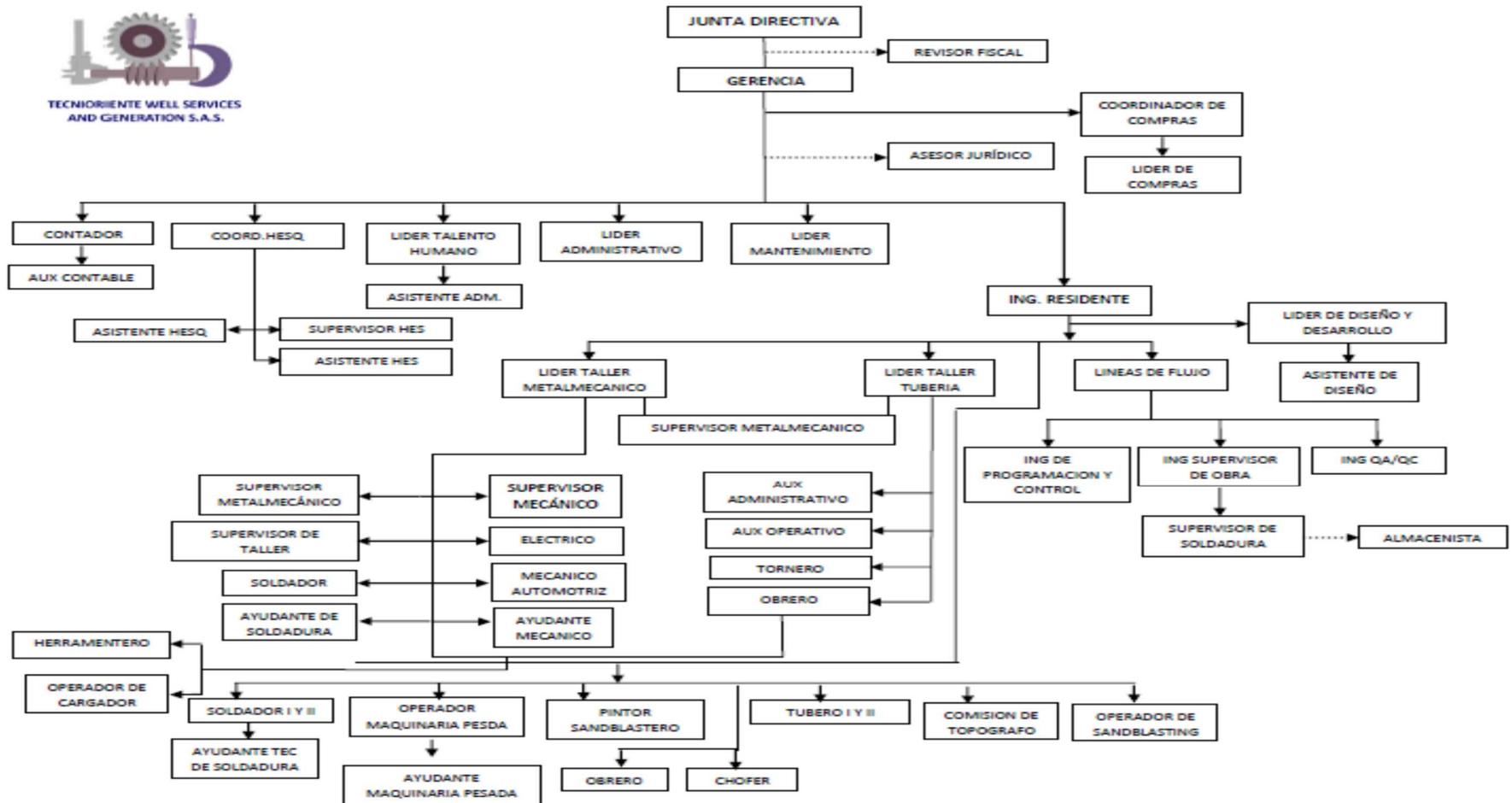


Figura 3. Estructura Organizacional Tecnioriente

Fuente. Manual de calidad Tecnioriente, 2019

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

A continuación, se presenta el proceso de selección de la alternativa, mediante el análisis lógico del problema central detectado en la organización Tecnioriente.

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

Tecnioriente es una empresa que se dedica a la prestación de servicios de mantenimiento mecánico, proyectos de construcción de líneas de transporte, facilidades de producción y fabricación de equipos estáticos y rotativos. El desarrollo de estas actividades económicas requiere de un sistema de gestión integrado que sea robusto y eficiente. También, que tenga la capacidad de comunicar todos los frentes de trabajo y permita controlar sus procesos, con el propósito de entregar un producto o servicio satisfactorio para los clientes.

Se está viviendo una época donde los avances tecnológicos están generando cambios en el modo de operación de las organizaciones y del cómo se hacen las cosas. Ofreciendo herramientas flexibles que optimizan los procesos de cada área de la producción permitiendo una interacción oportuna y precisa entre los procesos.

Actualmente la compañía Tecnioriente cuenta con un sistema de gestión integrado que no está cumpliendo con el propósito de calidad de sus productos y servicios. Sus departamentos tienen una comunicación deficiente que provoca retrasos en los procesos de la cadena de suministros de la compañía. La falta de una planeación eficaz y el control de recursos físicos y humanos está disminuyendo la capacidad de dar respuesta a las necesidades de los clientes actuales y una falta de competitividad para entrar al mercado actual. Su actual escenario se centra en depender económicamente de un solo cliente, al no tener control sobre los procesos desde la compra y suministro de materiales hasta la disponibilidad de recursos para el desarrollo de sus actividades en los frentes de trabajo lo está llevando a tener un estancamiento en su posible crecimiento y posicionamiento en el mercado.

### 2.2 Árbol de problemas

A Continuación, se presenta el árbol de problemas donde se identifica la problemática de la organización bajo las condiciones negativas que la afectan.



Figura 4. Árbol de problemas

Fuente. Propia, 2020

### 2.3 Árbol de objetivos

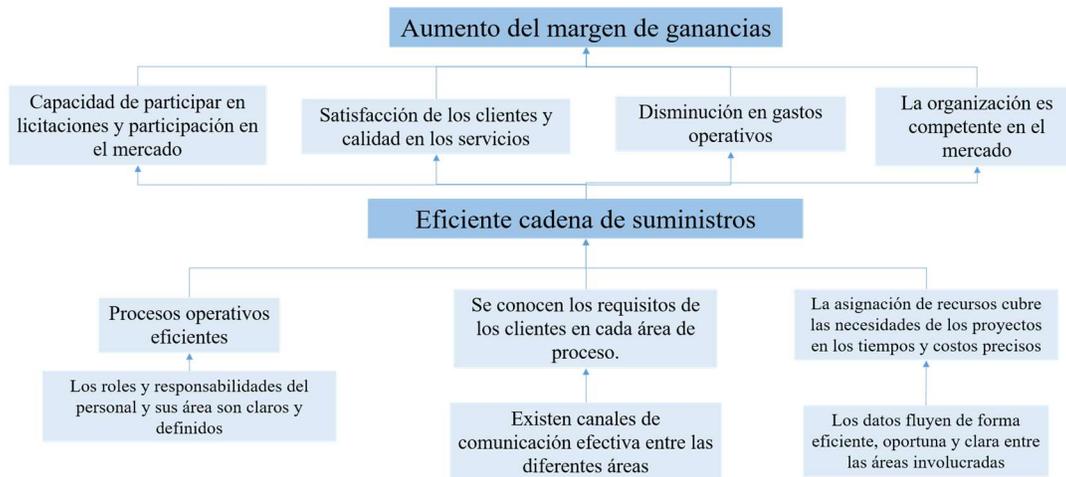


Figura 5. Árbol de objetivos

Fuente. Propia, 2020

## 2.4 Árbol de acciones

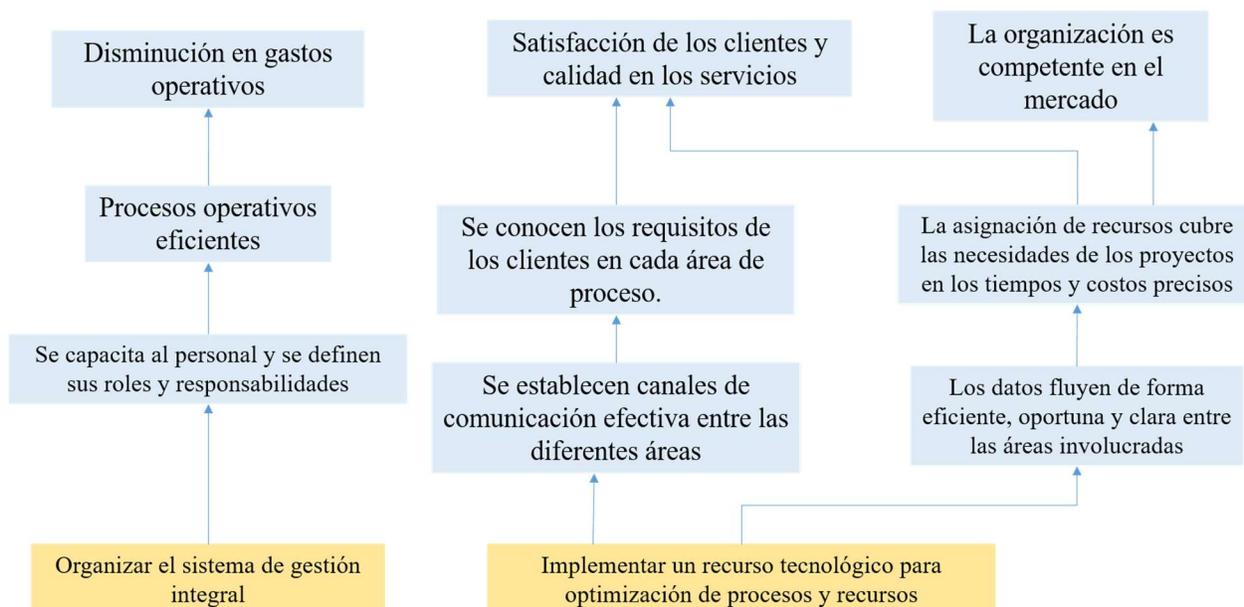


Figura 6. Árbol de acciones

Fuente. Propia, 2020

## 2.5 Determinación de alternativas

Se identifican las siguientes alternativas como acciones para dar solución a la problemática central propuesta.

### Alternativa A (Organizar el sistema de gestión integral)

Comprende realizar un proceso de análisis documental del sistema de gestión actual, realizar un seguimiento a todas las actividades involucradas en el proceso operativo, procesos de apoyo y gerenciales. Luego, Implementar planes de acción sobre las problemáticas y necesidades identificadas que puedan generar un cambio en la organización y devolver valor al negocio. En otra etapa, involucrar a todo el personal con el propósito de mitigar los problemas en los procedimientos existentes y realizar modificaciones, si se requiere, para volverlos más eficientes. Esta acción implica un seguimiento continuo de actividades propias del negocio desde sus bases hasta la alta gerencia, por lo que sus resultados se verán reflejados a largo plazo, requiere de una inversión media y de una alta gestión de interesados.

**Alternativa B (Implementar un recurso tecnológico para la optimización de procesos y recursos)**

Esta alternativa requiere realizar un análisis funcional de los procesos de la cadena de suministros de recursos desde el área de compras hacia los diferentes frentes de trabajo, estructurarlas bajo un modelo que permita la implementación de una herramienta tecnológica que gestione estos, los optimice, controle y puedan ser medidos para poder evaluar la eficiencia de los recursos y necesidades de cada uno de los proyectos. Esta acción implica un costo alto, pero con un buen planteamiento e identificación de necesidades en los procesos expuestos, la implementación de la herramienta tecnológica llevara a la organización a una mejora de sus recursos, su flujo de caja y aumento de rentabilidad. Implementando los módulos de compras y almacén.

**2.6 Evaluación de alternativas**

A continuación, se realiza el proceso de análisis de las alternativas propuestas de forma cuantitativa como se observa en la Tabla 1.

En primer lugar, se asigna el peso porcentual de importancia a cada criterio de análisis de forma que la “posibilidad de éxito” se encuentra con la mayor importancia para la selección de la alternativa seguida por la “Rentabilidad”.

Por otra parte, se asigna una ponderación cuantitativa de calificación de 1 a 5 donde 1 representa una baja probabilidad y 5 una alta probabilidad.

Tabla 1. Análisis de alternativas

Criterio	Peso	Alternativa A		Alternativa B	
		Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
Rentabilidad	30%	2	0,6	4	1,2
Facilidad implementación	10%	3	0,3	4	0,4
Conocimiento estrategia	20%	4	0,8	3	0,6
Posibilidad éxito	40%	2	0,8	4	1,6
<b>Total</b>	100%		2,9		<b>3,8</b>

Fuente. Propia, 2020

## 2.7 Descripción de alternativa seleccionada

Mediante el proceso de análisis de alternativas y los criterios de selección se determina que la alternativa seleccionada es la **Alternativa B “Implementar un recurso tecnológico para la optimización de procesos y recursos”**. Dado que dio un promedio ponderado mayor y también tiene una alta probabilidad de éxito.

Se determina esta solución como medio para modificar procesos en la cadena de suministros que están afectando los entregables de los proyectos, también para realizar una reestructuración del sistema de gestión integral de la empresa que permita engranar las áreas involucradas en la cadena de suministros. En una segunda etapa, se pretende realizar un proceso de selección de la mejor herramienta tecnológica disponible en el mercado en términos de costo beneficio que permita integrar los procesos y secuencias de la cadena de suministro, se requiere implementar los módulos de compras y almacén como herramienta focal para gestionar los recursos de la cadena de suministro. En síntesis, se contemplan las siguientes acciones:

- Análisis del sistema de gestión y su estado actual de implementación
- Realizar ajustes a la cadena de suministros con el propósito de optimizar los recursos de la empresa.
- Desarrollar secuencias lógicas que permitan engranar de forma eficiente la herramienta tecnológica.

- Identificar, evaluar y seleccionar la herramienta tecnológica más adecuado en el mercado para la implementación.
- Presentar el paquete de soluciones a la compañía (Sponsor) para su aprobación e implementación
- Gestión de compra de la herramienta tecnológica y procesos de implementación en las áreas de la organización.
- Desarrollar un plan piloto para la implementación del software que permita medir y controlar los sistemas de la cadena de suministros y evaluar el potencial éxito de la herramienta.

### **3. Marco metodológico**

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

Documental: Soportado por el resultado de la información que se recopiló y evaluó, y basados en el estudio de la información ya elaborada, se realizara la formulación del proyecto para solucionar la problemática detectada en la empresa. Con estos componentes y el estudio de campo realizado se recoge la información en forma directa y real que se dará para la implementación de una herramienta tecnológica.

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

##### **Recolección de información:**

Para la recolección de información se realizarán entrevistas y encuestas al personal de las diferentes áreas como siguen: administración y gerencia, control de calidad, facturación, materiales, bodega, seguridad, salud y medio ambiente, y empleados relacionados e involucrados en proyectos anteriores.

##### **Lecciones aprendidas:**

Se realiza un estudio de lecciones aprendidas de proyectos en empresas similares para dar soporte al proyecto.

##### **Análisis documental:**

Analizando la información de diferentes fuentes se obtendrá la mejor alternativa para el proyecto. Por ejemplo, casos de éxito de proyectos similares o parte de ellos que puedan aportar experiencia al proyecto a formular.

#### **3.3 Fuentes de información**

Fuente de información primaria: no elaborada, que se recopila de primera mano como fuente de información para este proyecto, se realizaran entrevistas y encuestas al personal involucrado en las diferentes áreas de los procesos relacionados, además de datos de comparación con otras empresas competencia del mercado.

Fuentes de información secundaria: información encontrada en documentos, libros, bases de datos e información personal o datos reales e históricos de la empresa suministrada por un funcionario de la empresa.

### 4. Estudio Técnico

#### 4.1 Diseño conceptual de la solución

Tecnoriente posee dentro de su sistema de gestión procesos para el suministro de los recursos para cada uno de los frentes de trabajo. Esto comprende una cadena de suministro que inicia con una orden de solicitud de servicio por parte del cliente, procesos de planeación por parte de los equipos focales, requisiciones de recursos, procesos de compras, aprobaciones y procesos de entregas. Se evidencio que, los procesos de comunicación, entre cada proceso de solicitud se realiza mediante formatos físicos y correos electrónicos. No se cuentan con sistemas de información integrados que permita la disponibilidad de la información y su trazabilidad, ni tampoco medir los procesos asociados al sistema de gestión integral de la organización que define su proceder en este ciclo. A continuación, en la Figura 7 se presenta el flujo de procesos que se propone para ser implementado en el sistema de gestión y que se alinea a las necesidades de la empresa con el propósito de optimizar la disponibilidad de recursos en los frentes de trabajo. También tiene como finalidad determinar los puntos focales a gestionar mediante la implementación de la herramienta tecnológica.

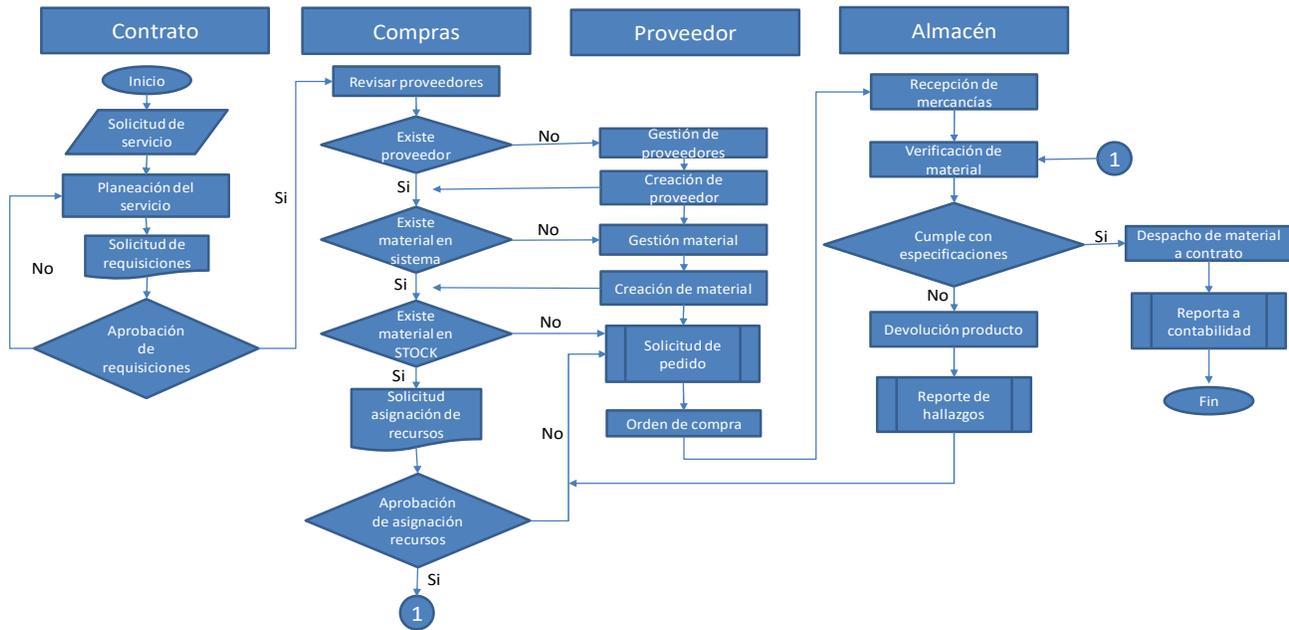


Figura 7. Diagrama de flujo de la cadena de suministros

La herramienta tecnológica es un software que gestiona los diversos procesos de la organización, integrándolos de forma eficiente y permitiendo que mitigue los retrasos o los costos asociados a la pérdida de la información, la incoherencia entre los datos y la comunicación entre los departamentos. Es un sistema de información preprogramado que debe adaptarse a las necesidades de la organización y está integrado por un conjunto de módulos que representan los procesos principales empresariales. Así, podemos agruparlos de la siguiente manera:

- Módulos Logísticos (Comercial, Almacenes, Compras, Producción)
- Módulos Financieros (Finanzas, Controlling, Activos)

Los módulos logísticos, que son del interés de este proyecto, se adaptan a la cadena de suministro o logística a lo largo de la empresa. Estos procesos involucran el abastecimiento de materias primas, suministro de materiales y servicios, que posteriormente serán asignados a los frentes de trabajos de las actividades económicas de la organización y se transformaran en productos entregados o parte de servicios para los clientes generando un valor de donde la empresa obtiene un beneficio.

El área logística comprende los siguientes módulos:

- Aprovisionamiento (Compras)
- Almacenes
- Ventas
- Producción

El módulo de aprovisionamiento (Compras) soporta al departamento comercial para el suministro de productos y servicios que se necesitan en las operaciones de producción de la compañía, entre sus funciones esta:

- Evaluación de proveedores
- Gestión de compras
- Gestión del punto de pedido
- Control de facturas
- Gestión de servicios

- Sistema de información de compras

El módulo de almacén (inventarios) soporta la gestión de los materiales, insumos y stocks necesarios para la operación de la compañía. Entre sus funciones se encuentran:

- Gestión de Stocks
- Valoración de Stocks
- Gestión del punto de pedido
- Control de facturas
- Gestión de servicios

Estos módulos, el de aprovisionamiento (compras) y de almacén, se centra el desarrollo y aplicación de este proyecto. Su ciclo de vida y fases se enfocarán en definir los procesos necesarios para la implementación de la herramienta tecnológica que se adapte a Tecnioriente para dar solución a la cadena de abastecimiento de los recursos solicitados por los frentes de trabajo de sus contratos. En este último aspecto el proyecto se limitará a implementar el proyecto en el contrato de Occidental de Colombia S.A, donde se realizará el piloto de la herramienta tecnológica.

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

La implementación de la herramienta tecnológica requiere definir un proyecto que tenga la capacidad de adaptarse a las necesidades de la empresa. En una primera etapa se requiere realizar un análisis detallado de las condiciones de funcionamiento actual y definir qué cambios requiere para que el modelado de la herramienta tecnológica pueda ser eficiente en los procesos y logre llevar a la organización a cumplir con sus objetivos estratégicos particulares. En una siguiente etapa, a partir de las necesidades detectadas, proponer una estructura organizacional que implica modificaciones al sistema de gestión y procesos de capacitaciones al personal. De esta forma se obtiene una estructura organizacional adecuada para proceder a seleccionar la herramienta tecnológica apropiada según su tamaño, capacidad, eficiencia y rendimiento. A continuación, en la Figura 8 se establece el proceso que define el ciclo del proyecto propuesto para la implementación de la herramienta tecnológica en Tecnioriente.

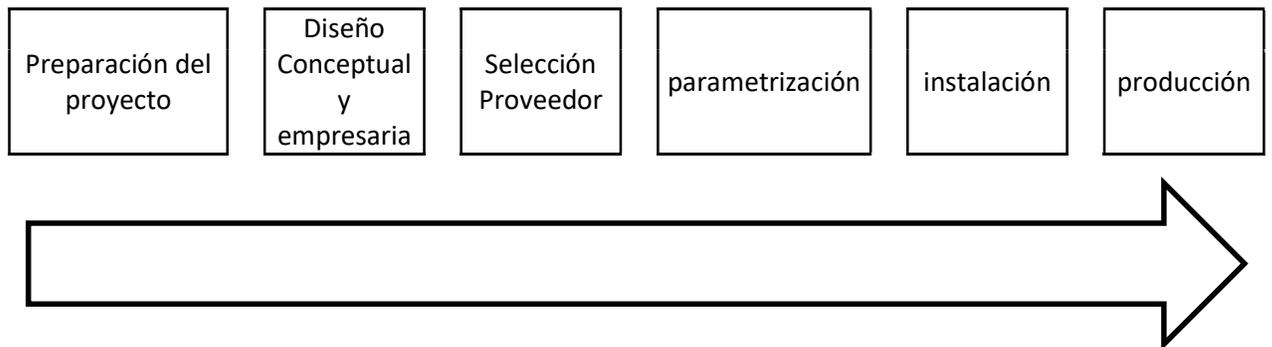


Figura 8. Diagrama de proceso implementación

Fuente. Propia, 2020

### **Proceso de preparación del proyecto**

Consiste en la creación del grupo, equipo de trabajo requerido para, el desarrollo del proyecto. Se deben asignar y definir los roles de cada participante de las áreas involucradas. Como se observa en la Figura 7, el diagrama de flujo de la cadena de suministro, se puede definir un líder por cada departamento. Mediante la implementación de métodos de recolección de información, como reuniones, entrevistas y seguimientos a los procesos reales de cada punto focal del proceso, se definen las necesidades de los procesos y los cuellos de botella que están afectando la calidad de los servicios solicitados. En esta etapa se pretende definir las posibles necesidades de cambio estructural de la organización e intervenir de forma multidisciplinaria.

### **Diseño conceptual y empresarial**

Consiste en reunir todos los requisitos del proyecto y del producto, definir de forma detallada los procesos de la cadena de suministros y diseñar todos los procesos de forma específica. También los procesos de organización de inventarios y formalización de procedimientos.

### **Selección del proveedor Herramienta Tecnológica**

Consiste en realizar la selección del proveedor que se adecue a los requisitos establecidos en las primeras etapas. Se define de forma básico los siguientes criterios:

Tabla 2. Criterios de selección

<b>Criterios</b>	<b>Selección Herramienta Tecnológica</b>
<b>Funcionalidad</b>	Los módulos ofertados cubren las necesidades y requisitos establecidos
<b>Experiencia</b>	Casos de éxito y relación con empresas con casos similares.
<b>Técnicos</b>	Soporte ofertado, tamaño de licencias, capacidades, facilidades, diversidad.
<b>Económicos</b>	Relación costo / Beneficio
<b>Facilidad de uso</b>	Capacidad de adaptación, interfaz gráfica, complejidad, idioma.

Fuente. Propia, 2020

Para su valoración se pretende usar una escala cuantitativa de 1 a 5, donde 1 es que no cumple y 5 que cumple completamente.

### **Parametrización**

Una vez seleccionada, aprobada y contratada la empresa. Se realizarán todos los procesos de adaptación de la herramienta tecnológica a las áreas administrativas descritas en el diagrama de flujo de procesos. El proceso de parametrización o Customizing se refiere al ajuste de la configuración de la herramienta seleccionada a las necesidades y requisitos de la empresa.

### **Instalación y producción**

Proceso de instalación e implementación de la herramienta tecnológica. Desarrollar un plan piloto de implementación de la herramienta donde se involucra las áreas interesadas y el frente de trabajo asociado al contrato de Occidental de Colombia.

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

La sede principal administrativa de Tecnorientes está ubicada en la Vereda Mategallina – Arauca. Donde se desarrollará el proyecto para la implementación de la herramienta. En esta sede se encuentran centralizados los recursos de la organización, donde se reciben los materiales y se gestionan los recursos de los frentes de trabajo. También en la misma zona se encuentra ubicado el centro de operaciones Occidental de

Colombia donde se desarrolla el principal contrato de la organización y donde que se va a involucrar en el proyecto.



Figura 9. Ubicación de Tecnioriente y Occidental de Colombia

Fuente. Propia, 2020

#### 4.4. Requerimientos para el desarrollo del proyecto

##### Equipos

Tabla 3. Equipos requeridos

Descripción	Cantidad
Servidor (Virtual)	1
Licencias de software	1
Equipos de computo	3
Impresora	2
Camioneta	1
Escritorios	3
Sillas	3
Aire acondicionado	1

Fuente. Propia, 2020

##### Personal

Tabla 4. Personal requerido

Descripción	Cantidad
Gerente de proyectos	1
Coordinador de proyectos	1
Ingeniero de Compras	1
Ingeniero de Sistemas	1
Especialista desarrollador	1

Fuente. Propia, 2020

## **5. Estudio de Mercado**

### **5.1 Población**

La población para medir en el estudio de mercado para la implementación de la herramienta tecnológica son todas las áreas de la organización Tecnoriente, producción, compras, almacén, planeación, control de calidad, HSEQ y dirección de proyectos.

Para dimensionar la población se realizó una encuesta con algunos integrantes de las distintas áreas de la organización (Apéndice B) en estas se planteó preguntas cerradas y otras con niveles de percepción de la organización. Otra estrategia fue observaciones y comentarios de expertos de la organización para resaltar la población objetivo.

### **5.2 Dimensionamiento de la demanda**

Ecopetrol empresa estatal petrolera de Colombia en los últimos años ha implementado el uso de herramientas informáticas con el propósito de mejorar sus procesos y hacerlos más eficientes. Lo anterior incentiva a las empresas asociadas al sector petrolero a desarrollar estas herramientas para hacerse competitivas en un mercado direccionado por el actuar de la estatal.

Debido a la fluctuación del precio del crudo las empresas asociadas a la prestación de servicio del sector petrolero se han visto obligadas a mejorar sus procesos para hacerse más eficientes y en ultimas optimizar costos debido a un nivel de exigencia mayor en los procesos de contratación de estos servicios y al aumento de la competitividad en un mercado donde dejo de ser exclusivo de ciertas empresas.

Lo anterior explica la creciente necesidad de hacerse competitivos, realizando mediciones certeras con el apoyo de herramientas informáticas como las tecnológicas, las cuales se muestran como una alternativa para mejorar procesos. Tecnoriente no es ajena a esta situación e identifica la necesidad de mejorar procesos en relación con la cadena de abastecimiento.

La implementación de la herramienta tecnológica es la respuesta dentro de un modelo cualitativo de encuestas a los interesados dentro de la compañía Tecnoriente y

a los ejemplos presentados por las empresas del medio, las cuales dentro de sus procesos de transformación han direccionado esfuerzos por la implementación de herramientas tecnológicas. Los usuarios que serán los beneficiados directos de la herramienta a implementar son los descritos en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 5. Dimensionamiento de la demanda

AREA	CANT.	CARGO	ACTIVIDAD ASOCIADA A LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA	INFORME O BENEFICIO
PRODUCCION	1	Ingeniero Residente	Generar requisiciones de materiales	Informe de estado de requisiciones
PLANEACION	1	Ingeniero Planner	Cruzar requerimientos con planeación del proyecto	Informe de estado de requisiciones
				Informe de inventario de almacén
				informe de costos asociados a las compras
ALMACEN	1	Almacenista	Filtrar requisiciones	Verificación de stock de materiales
			Ingresar compras o adquisiciones	
			Controlar el inventario	Informe de estado de requisiciones
			Realizar entradas de almacén	
COMPRAS	2	Jefe de Compras	Visualizar requisiciones	Informe de estado de requisiciones
			Alimentar y filtrar requisiciones	Descripción detallada de requerimiento
DIRECCION DE PROYECTOS	1	Director de proyectos	Autorización de requerimientos	Informe de estado de requisiciones
				informe de inventario de almacén
				informe de costos asociados a las compras
GERENCIA GENERAL	1	Gerente General	Autorización de requerimientos	Informe de estado de requisiciones
			Autorización de compras de alto valor	informe de inventario de almacén
				informe de costos asociados a las compras

Fuente. Propia, 2020

### 5.3 Dimensionamiento de la oferta

En el año 2017 después de un ascenso significativo de las regalías de la producción petrolera en Colombia, se presentó un aumento sustancial en los negocios de empresas que implementan ERP en diversos sectores las cuales presentaron un incremento de sus negocios en un 200% con una cifra aproximada de \$13.000.0000 usd.<sup>1</sup> Este aumento en la inversión trajo la oferta de múltiples empresas extranjeras que prestan servicios tecnológicos de implementación de ERP.

La herramienta tecnológica por implementar en Tecnorienté permitirá a los interesados de la cadena de suministro facilitar su interacción, haciendo la adquisición de productos y servicios un proceso más eficiente que busque la satisfacción de procesos como el proceso productivo quien es el mayor demandante de elementos de la cadena de suministro.

Las gráficas que se detallan a continuación muestran las empresas más importantes del suministro de ERP en el mercado latinoamericano y colombiano por sus volúmenes de facturación.

Tabla 6. Ranking de las 10 empresas de software más grandes en Colombia en el año 2019.

RÁNKING	EMPRESA	VENTAS (\$ MILLONES)	VAR. (%)	ACTIVOS (\$ MILLONES)	UTILIDAD NETA (\$ MILLONES)	EBITDA (\$ MILLONES)	UTILIDAD NETA / PATRIMONIO (%)
1	Ibm	925.372	7,8	599.158	47.495	n,d	38,2
2	Oracle	615.235	2,3	453.37	7.638	n,d	11,5
3	Ingram Micro	316.064	28,7	239.979	-422	n,d	-2,8
4	Westcon Group	257.451	22,8	158.398	-2.429	n,d	-21,3
5	Controles Empresariales	242.09	6,4	85.191	1.016	n,d	3,9
6	Tcs Solution Center	229.714	14,0	127.975	15.264	n,d	20,9
7	Sistemas Colombia	222.818	66,1	100.732	9.431	n,d	20,2
8	Compuredes	200.623	14,3	100.08	4.652	n,d	13,0
9	Indra Colombia	174.309	24,5	131.608	10.095	n,d	18,1
10	Microsoft Colombia	174.023	1,8	88.614	16.756	n,d	77,2

Fuente. Fuente revista dinero<sup>2</sup>, 2018

<sup>1</sup> Fuente: Incremento de inversión en ERP en Colombia <http://blogs.portafolio.co/hablando-de-crm-erp/colombia-aumenta-casi-200-inversion-erp-primer-trimestre-2017/>

<sup>2</sup> <https://especiales.dinero.com/las-5000-empresas-mas-grandes-de-colombia/index.html>

## Ránking ERP en América Latina

Subido el 9 abril, 2013

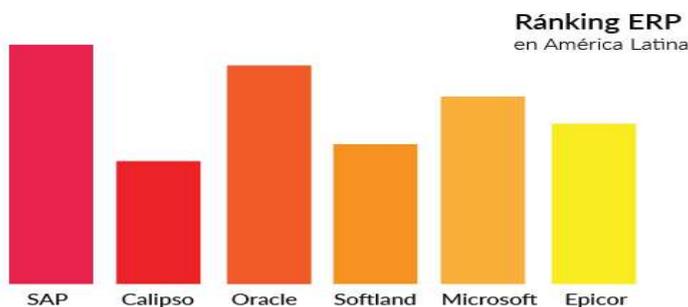


Figura 10. Ránking ERP en América Latina

Fuente. Evaluandoerp.com Ránking de empresas líderes en el mercado que ofrecen ERP en Latinoamérica por su volumen de facturación, 2013<sup>3</sup>

En el mercado local se consigue compañías que cumplen con los requerimientos para la implementación de la herramienta tecnológica con las especificaciones que se apliquen a la necesidad de Tecnoriente. La empresa SAP es la líder en el mercado por sus ventas, su volumen de clientes y por la experiencia que ofrece en el sector teniendo dentro de sus clientes a OXY y Ecopetrol.

También se encuentra en el mercado local empresas fuertes a nivel Latinoamérica que fácilmente encaja en los requerimientos del proyecto como son ORACLE, SOFTLAND y CALIPSO las cuales también ofrecen servicios de implementación de herramientas tecnológicas para cadenas de suministro.

Debido a la particularidad de la necesidad de la herramienta tecnológica se puede estimar que las empresas señaladas en la tabla son las adecuadas para la adquisición de la herramienta sin embargo hay un par de factores que serán determinantes y que a la altura de este estudio no son cuantificables, el soporte técnico que presta cada empresa y los costos de la implementación.

<sup>3</sup> <https://www.evaluandoerp.com/ranking-erp-en-america-latina/>

Tabla 7. Principales empresas que ofrecen servicio de instalación de herramientas tecnológicas para una cadena de suministro

EMPRESA	OFRECE PRODUCTOS ERP CADENA DE SUMINISTRO	CLIENTE	EXPERIENCIA EN EL SECTOR	NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	SITIO WEB
SAP	SI	Ecopetrol, Oxy	Alta	SAP Business ONE	<a href="https://www.sap.com/corporate/en/company/office-locations/colombia.html">https://www.sap.com/corporate/en/company/office-locations/colombia.html</a>
MICROSOFT	SI	No registra	Baja	Microsoft Dynamics	<a href="https://dynamics.microsoft.com/es-es/erp/erp-system/">https://dynamics.microsoft.com/es-es/erp/erp-system/</a>
ORACLE	SI	Panasonic VOO, LOG ON	Baja	ORACLE	<a href="https://www.oracle.com/co/corporate/contact/">https://www.oracle.com/co/corporate/contact/</a>
SOFTLAND	SI	Masaltini, Contet	Alta	Softland MRP 1 Y MRP2	<a href="https://www.softland.com.co/">https://www.softland.com.co/</a>
EPICOR	SI	Bombas Gould Mexico	Alta	EPICOR ERP	<a href="https://www.epicor.com/es-mx/">https://www.epicor.com/es-mx/</a>
CALIPSO	SI	OIL, COCA-COLA	Alta	MRP II	<a href="https://www.calipso.com/">https://www.calipso.com/</a>
NEO DATA	SI	Tecnitanques S.A.S.	Media	NEO DATA	<a href="https://neodata.mx/">https://neodata.mx/</a>

Fuente. Propia, 2020

Otro segmento para tener en cuenta son los programadores independientes o empresas pequeñas que no figuran, los cuales podrían adaptar o desarrollar la herramienta tecnológica específicamente para las necesidades de Tecnoriente, que comparado con las grandes compañías antes señaladas que requieren hacer ajustes operacionales adicionales de la compañía para realizar empalme con la herramienta ofrecida.

## 6. Estudio de viabilidad financiera

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

Para el desarrollo del proyecto se identificó como alternativa solución la implementación de una herramienta tecnológica que está orientada a dar solución a una problemática en la organización Tecnioriente y descrita en el marco lógico. Se realiza un análisis financiero para caracterizar desde el punto de vista financieros los costos de inversión iniciales del proyecto.

Tabla 8. Costos de inversión del proyecto

COSTOS DE INVERSIÓN	
Recopilar información de inventarios, proveedores activos. Ajustes del sistema de gestión. Incluye auditoria	\$40.000.000
Capacitación de personal	\$7.000.000
Diseño, desarrollo de herramienta informática para el control del proceso de compras y almacén	\$50.000.000
Compra de equipos y servidor	\$15.000.000
Costos de equipo de proyecto	\$40.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$152.000.000</b>

Fuente. Propia, 2020

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

La tasa de oportunidad del negocio es del 7% y fue entregada por Tecnioriente en base a los procesos financieros y los contratos asociados a los ingresos principales de la compañía. A continuación, se realiza la valoración financiera detallada sobre el proyecto.

El proyecto por implementar requiere realizar un análisis funcional de los procesos de la cadena de suministros de recursos desde el área de compras hacia los diferentes frentes de trabajo, estructurarlas bajo un modelo que permita la implementación de una herramienta tecnológica que gestione estos, los optimice, controle y puedan ser medidos para poder evaluar la eficiencia de los recursos y necesidades de cada uno de los proyectos. Esta acción implica un costo alto, pero con un buen planteamiento e

identificación de necesidades en los procesos expuestos, la implementación de la herramienta tecnológica llevara a la organización a una mejora de sus recursos, su flujo de caja y aumento de rentabilidad. Implementando los módulos de compras y almacén.

Tabla 9. Costos de mantenimiento y/o funcionamiento.

<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO O FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA</b>	
Soporte técnico	\$ 12.000.000
Capacitación	\$ 1.100.000
Auditoria	\$30.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 43.100.000</b>

Fuente. Propia, 2020

## 6.3. Flujo de caja

Tabla 10. Flujo de caja implementación herramienta tecnológica

FLUJO DE CAJA						
PERIODOS	0	1	2	3	4	5
<b>Inversión inicial</b>	<b>-152.000.000</b>					
Recopilar información de inventarios, proveedores activos. Ajustes del sistema de gestión. Incluye auditoría	40.000.000					
Capacitación de personal	7.000.000					
Diseño, desarrollo de herramienta tecnológica para el control del proceso de compras y almacén	50.000.000					
Compra de equipos y servidor	15.000.000					
Costos de equipo de proyecto	40.000.000					
<b>Impuesto de Renta</b>	<b>32,0%</b>					
<b>Costo de Oportunidad</b>	<b>7,0%</b>					
Ingresos / Ventas netas Tecnioriente contrato Caño Limón		\$ 18.300.000.000	\$ 18.300.000.000	\$ 18.300.000.000	\$ 18.300.000.000	\$ 18.300.000.000
Ahorros por implementación		0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
Total incremento ventas anuales		\$ 109.800.000	\$ 109.800.000	\$ 109.800.000	\$ 109.800.000	\$ 109.800.000
<b>Total Ingresos</b>		<b>\$ 109.800.000</b>				
Gastos fijos						
Gastos Operativos (Costos de mto. del software y soporte)		\$ 13.100.000	\$ 13.100.000	\$ 13.100.000	\$ 13.100.000	\$ 13.100.000
Licencias de software						
Auditorías		\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
<b>Total Gastos Operativos</b>		<b>\$ 43.100.000</b>				
<b>Utilidad Antes Impuestos</b>		<b>\$ 66.700.000</b>				
Impuesto de Renta 30%		\$ 21.344.000	\$ 21.344.000	\$ 21.344.000	\$ 21.344.000	\$ 21.344.000
<b>Utilidad Neta</b>		<b>\$ 45.356.000</b>				
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$ 152.000.000</b>	<b>\$ 45.356.000</b>				
VPN ( $VP=VF/(1+i)^n$ )	-\$ 152.000.000	\$ 42.388.785	\$ 39.615.687	\$ 37.024.007	\$ 34.601.875	\$ 32.338.201
TIR	15,01%					
VPN	\$33.968.555					
B/C	1,22					
PRI Desarrollo		\$- 109.611.215	\$ -69.995.528	\$ -32.971.521	\$ 1.630.354	\$ 33.968.555
PRI Básico		\$ -106.644.000	\$ -61.288.000	\$ -15.932.000	\$ 29.424.000	\$ 74.780.000

Fuente. Propia, 2020

#### **6.4. Evaluación financiera y análisis de indicadores**

Con la implementación del proyecto para la optimización de la cadena de suministros se espera según el flujo de caja evidenciado que se tenga una recuperación del capital invertido al tercer año de su funcionamiento. Con un costo de oportunidad del 7% y un retorno por optimización de las ganancias promedio del contrato de Occidental de Colombia con Tecnorienté con un porcentaje de 0,6% se evidencia un VPN de \$33.968.555 en cinco años, una TIR de 15,01% y un indicador de Costo/Beneficio de 1,22 de la inversión inicial.

Según la relación beneficio costo el proyecto de implementación de una herramienta tecnológica tiene un mayor beneficio. Se espera en cinco años una reducción de gastos sobre los ingresos de 1,7% E.A. La estimación se realiza de forma progresiva teniendo en cuenta la adaptación tecnológica de la compañía, y todos los procesos asociados a la implementación de la herramienta que incluye pruebas de funcionamiento y correcciones necesarias para obtener la eficiencia y resultados requeridos

7. Estudio ambiental y social

7.1. Análisis y categorización de riesgos

Tabla 11. Matriz RAM (Risk Assessment Matrix) del proyecto

GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNORIENTE S.A.S.																			
<b>PROYECTO:</b> GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNORIENTE S.A.S. <b>GERENCIA DEL PROYECTO:</b> EDUARDO FABIAN ZAMBRANO, DAVID GONZALO RUEDA, MANDA CATALINA MARTINEZ GONZALEZ <b>ESTIMADO DE COSTOS (\$COP):</b> \$ 152.000.000 <b>DURACIÓN (DÍAS):</b> 365											VH (Muy Alto riesgo)		≥ 28						
											H (Alto riesgo)		24 - 27						
M (Medio riesgo)		17 - 23																	
L (Bajo riesgo)		6 - 16																	
N (Riesgo nulo)		1 - 5																	
CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD								VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD										
ECONÓMICO	Perdida de contratos de la empresa patrocinadora puede afectar el presupuesto y continuidad del proyecto	0	0	0	5B	5B	0	0	26	H	Mitigar	1. Realizar un análisis detallado que involucre los beneficios del proyecto sobre la optimización de recursos. Priorizando a nivel gerencial su implementación en la compañía. 2. Evaluar un presupuesto mínimo para la continuidad del proyecto con alcances definidos.	0	0	0	26	26	0	0
POLÍTICO	La estructura organizacional genera resistencia para adaptarse a nuevos medios tecnológicos	0	0	0	2B	3B	2B	0	16	L	Mitigar	1. Asegurar en fase de inicio la inclusión del personal de las áreas funcionales en la constitución del proyecto. 2. Realizar un análisis detallado de los procesos de la organización asociados a la cadena de suministro. 3. Diseñar e implementar un sistema de gestión acorde a las necesidades de la organización en la cadena de suministro interna. 4. Capacitación al personal en habilidades blandas y en adaptación al cambio	0	0	0	12	16	12	0
FENÓMENOS NATURALES	Las fuertes lluvias de la zona pueden afectar el cronograma del proyecto y aumentar los costos.	2B	2B	1B	2B	2B	1A	0	12	L	Mitigar	Se va a mitigar este riesgo haciendo seguimiento a los pronósticos del IDEAM en el área de influencia del proyecto y tomando medidas de trabajo remoto para el personal con la finalidad de evitar mayores tiempos en desplazamientos, impedimentos en la llegada al sitio de trabajo y/o demoras en las entregas del avance en la elaboración de la herramienta tecnológica.	12	12	4	12	12	8	0
HUMANO	El orden público en la zona puede afectar el cronograma del proyecto y aumentar sus costos	5C	4B	0	5B	4B	1B	0	27	H	Mitigar	Seguir los lineamientos y procedimientos de seguridad física implementado por la compañía. Incluir en el recurso físico y tecnológico para realizar actividades en teletrabajo, planear comunicaciones y formas de trabajo virtual que permitan mitigar los efectos sobre el tiempo del proyecto.	27	21	0	26	21	4	0
TECNOLÓGICO	La capacidad de los equipos de cómputo y de internet de Tecnoriente pueden retrasar la implementación de la herramienta tecnológica.	0C	0C	0C	3B	4B	1C	0	21	M	Eliminar	Se debe hacer una planeación eficiente de los recursos tecnológicos y desarrollo del equipo según los requisitos funcionales de la solución.	0	0	0	16	21	9	0

Fuente. Propia, 2020

Según los resultados obtenidos en el ejercicio se evidencia que los riesgos más altos en valoración son: La pérdida de contratos de la organización Tecnorienté, el orden público del sector y la capacidad tecnológica de la organización de adaptarse al proyecto. Los dos primeros con valoración H, deben evaluarse de forma detallada con el patrocinador del proyecto, la junta directiva e involucrar al equipo de proyecto que hacen parte las áreas funcionales de la compañía. Al respecto, sobre el orden público presente en el Departamento de Arauca por la presencia de grupos armados, el proyecto está concebido desarrollar en mayor medida de forma virtual y hacer una planificación previa para los tiempos requeridos para la implementación en la sede principal de la compañía, con lo cual se mitigaría la probabilidad de una afectación del personal del proyecto.

En el caso de las condiciones económicas de la compañía, se tiene claro que su flujo de caja depende de un solo contrato Marco con Occidental de Colombia. En este aspecto se requiere influir de forma positiva a la alta gerencia en la necesidad de optimizar sus recursos y los beneficios económicos que su implementación aportara al crecimiento de la organización.

Entre la menor valoración de riesgo se encuentra la adaptación a cambios tecnológicos de la compañía. En este aspecto se tiene planeado en el Plan de Gestión de Recursos realizar capacitaciones continuas sobre el proyecto, habilidades blandas, adaptación al cambio, entre otras que permitirá al personal y a las áreas funcionales involucrarse de forma activa al proyecto y disfrutar de los beneficios esperados.

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

### 7.2.1 Ciclo de vida del proyecto

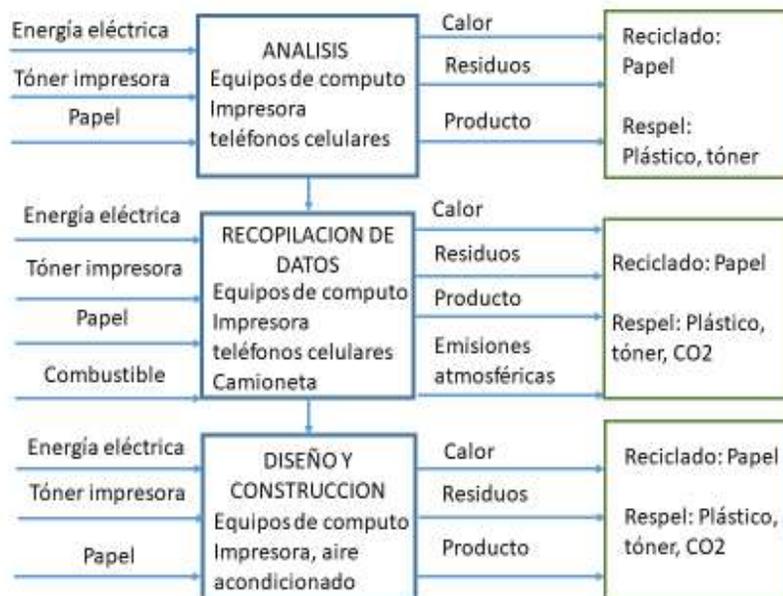


Figura 11. Clico de vida del proyecto

Fuente. Propia, 2020

El análisis de los impactos ambientales dentro de una organización aporta beneficios propios y para su entorno. Para los beneficios propios se puede identificar fallas que pueden afectar directamente el proyecto o su desarrollo y orientar el trabajo a identificar estos impactos harán un proyecto más eficiente en reducción de costos, en preservación del medio ambiente beneficiando a todos los interesados. Para los beneficios del entorno si se identifican los impactos se logrará ser más amigable con el medio ambiente al reducir en uso de materiales, herramientas y elementos innecesarios.

Es hora de que las organizaciones y los proyectos identifiquen y administren los impactos y es un deber del gerente de proyectos aprovechar los beneficios de gerencia desde la perspectiva de impactos ambientales, sociales y económicos.

### **7.2.2 Análisis de impactos ambientales**

Por ser un proyecto para el desarrollo de un software los insumos, equipos y materias primas son pocos sin embargo se identifican cuáles son estos elementos más relevantes para el desarrollo del proyecto y el listado de materiales es el siguiente:

-Computadores: Son la herramienta fundamental para el proyecto, los desarrolladores del producto es su elemento de trabajo y posterior los usuarios del producto harán uso del el por intermedio de los computadores

-Impresora: Se requiere para tener en físico material como manuales, procedimientos y toda la documentación exigida para la modificación del sistema de gestión integral

-Celulares: Permite tener comunicación constante entre los actores del proyecto, para los desarrolladores del software les permitirá establecer comunicación remota con los usuarios para aclarar dudas o realizar ajustes al producto.

-Camioneta: debido a la ubicación geográfica de la compañía se requiere un vehículo que permita realizar desplazamientos desde la base principal hasta los diferentes frentes de trabajo.

-Aire acondicionado: el clima de la ciudad de Arauca es caluroso y una forma de contar con un ambiente propicio de trabajo es contar con aire en las oficinas.

-Papel: es el medio físico para realizar algún tipo de evidencia o documentación del proyecto.

-Combustible: Insumo para poner en marcha la camioneta.

-Tonner: Sirve como insumo para realizar impresiones sobre papel.

Tabla 12. Impactos ambientales asociadas a insumos y materias primas

<b>Impactos ambientales del uso de materias primas, insumos, equipos</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Uso de papel derivada de la caña de azúcar que reduce la tala de árboles.	Generación de plásticos de un solo uso difíciles de reciclar como la envoltura de las resmas de papel
	Emisiones de CO2 derivadas del uso de plantas eléctricas para alimentar eléctricamente computadores, impresoras
	Generación eléctrica gracias a la red eléctrica nacional alimentada por plantas térmicas e hidroeléctricas afectando ecosistemas y generando emisiones de gases efecto invernadero.
	Perdida de los gases de los aires acondicionados que afectan la capa de ozono.

Fuente. Propia, 2020

Tabla 13. Impactos sociales y económicos asociada al uso de materias primas e insumos

<b>Impactos sociales del uso de materias primas, insumos, equipos</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Realización de campañas sobre en medio ambiente como parte de las políticas y ambiente organizacional asociados a todos los productos, insumos y equipos utilizados dentro de la organización.	Falta de conocimiento sobre la adecuada disposición e identificación de los materiales reciclables
	Falta de cultura en aprovechamiento de los recursos, al realizar impresiones de papelería innecesarias, uso de aire acondicionado cuando no requiere y excesivo uso de energía eléctrica
<b>Impactos económicos del uso de materias primas, insumos, equipos</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
	Gastos generados por la adquisición de equipos, insumos y materiales
	Aumento de los costos de transporte por aprovisionamiento de las materias primas y equipos requeridos para el proyecto.

Fuente. Propia, 2020

Tabla 14. Impactos ambientales asociados al producto

<b>Impactos Ambientales</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Reducción de elementos contaminantes y desperdicios, al controlar de manera eficiente los inventarios se reduce la generación de desperdicios por usos inadecuados como mal bodegaje, materiales descontinuados o subutilizados	Contaminación por emisiones de gases contaminantes por los desplazamientos en camioneta a la sede principal y a los frentes de trabajo
Reutilización de materiales: al depurar los inventarios gracias al desarrollo del proyecto se identificará materiales que por falta de control no estaban identificados y se les dará nuevos usos	Contaminación de suelos por desechos y materiales no reutilizables identificados en la estandarización de los productos del almacén.

Fuente. Propia, 2020

Tabla 15. Impactos sociales asociados al producto

<b>Impactos Sociales</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Facilitar el trabajo de los interesados del proyecto al utilizar un software como apoyo para la elaboración de tareas	Reducción del personal que se requiere para la operación de la cadena de abastecimiento
Capacitación del personal en el uso y aprovechamiento de nuevas herramientas tecnológicas	Reducción de la interacción de los usuarios que hacen parte de la cadena de abastecimiento alterando el ambiente laboral.

Fuente. Propia, 2020.

Tabla 16. Impactos económicos asociados al producto

<b>Impactos Económicos</b>	
<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Mejorar la rentabilidad de la empresa al reducir los costos generados por la inadecuada administración de recursos para los frentes de trabajo	
reducción en los costos generados por papelería e impresora al utilizar el software como medio virtual del proceso	

Fuente. Propia, 2020

7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE)

Tabla 17. Matriz P5

PROYECTO			Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnioriente S.A.S.								
FECHA DE ELABORACION:			25 DE JULIO DE 2020								
ELABORADO POR:			DAVID RUEDA, EDUARDO ZAMBRANO, MANDA CATALINA MARTINEZ								
VERSION:			1								
SOSTENIBILIDAD ECONOMICA											
Integradores del P5		Indicador	Categorías	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Fase 2	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	+3	En esta fase del proyecto no se esperan beneficios económicos. los recursos están destinados a la contratación y documentación para el desarrollo de la herramienta tecnológica.	-3	Se espera beneficios financieros directos derivados del proyecto, se espera la reducción de costos por almacenaje y mal uso de productos perecederos hasta en \$200.000.000 COP (Fuente propia) en el primer año de funcionamiento de la herramienta tecnológica.	0	Identificar y evaluar la efectividad del proyecto en los beneficios financieros directos de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible número 8.
					Valor presente neto	+3	El valor presente neto es negativo porque en esta fase únicamente se presentan gastos	-3	El valor presente neto estimado en el primer año de implementada la herramienta tecnológica para Tecnioriente es de \$43.100.000 COP (Fuente propia tabla flujo de caja)	0	Mantener la justificación y aceptar los costos- beneficios del proyecto, para mejorar las prácticas administrativas de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible numero 8
Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	0		En esta fase del proyecto se recopila los requisitos y permite realizar los ajustes y cambios necesarios con las necesidades del proyecto y los objetivos sostenibles.	-2	Se entiende la dinámica del proyecto y se aplica los cambios según el proceso de control de cambios (Fuente propia)	-2	Entender, ajustar y realizar cambios que permita al proyecto estar alineado con el objetivo de desarrollo sustentable 12			
	Flexibilidad creciente del negocio	-2		La fase de recopilación de información permite alinear los beneficios del proyecto con las necesidades del medio ambiente y de la sociedad.	-3	los beneficios del proyecto permiten en esta fase una reducción del impacto ambiental y social del proyecto y de la organización Tecnioriente.	-3	Mejorar la cultura organizacional para entender los beneficios de sostenibilidad alineados con el objetivo de desarrollo sostenible numero 8			
Estimulación económica	Impacto local económico	-1		Se recopila información de los proveedores, se listan y se crea base de datos	-2	Se registra proveedores locales en la herramienta tecnológica, se transmite requerimientos inicialmente a ellos facilitando la logística de abastecimiento y beneficiado la economía local	-2	Crear base de datos de proveedores locales generando alianzas para la consecución de productos como parte de la dinámica de la cadena de abastecimiento de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 11.			
	Beneficios indirectos	+2		En esta fase no se identifica beneficios indirectos	-3	Un beneficio que se puede esperar del proyecto es que la organización sea reconocida por la mejora de sus procesos en la cadena de abastecimiento y esto le permita tener más contratos y en consecuencia más ingresos	-3	Adaptar la cultura organizacional y monitorear periódicamente los beneficios del proyecto, alineado con el objetivo de desarrollo sostenible 8			
				TOTAL FASE 1	+2	TOTAL FASE 2	-3	GRAN TOTAL CATEGORIA	-3		

Fuente. Propia, 2020

SOSTENIBILIDAD SOCIAL										
Integrador del P5	Indicador	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Fase 2	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
		Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-3	Se requiere de personal para el levantamiento de la información y realización de inventarios	-1	Se reduce la demanda de personal debido al proyecto ya que la herramienta digital requiere menos personas.	-3	Realizar la contratación del personal según los lineamientos de las leyes generales de trabajo garantizando sus derechos laborales. De acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 8
				Relaciones laborales	-2	Se socializa los canales de comunicación para el avance del proyecto, se identifica el patrocinador y los interesados	-2	Se establece roles y responsabilidades específicos asociados a la cadena de suministro y el uso de la herramienta informática tecnológica.	-2	Aplicar las técnicas de gestión de recursos para la resolución de conflictos donde el principal mediador debe ser el gerente de proyectos, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 8
				Salud y seguridad	-3	Los integrantes del proyecto tanto interno como externo cumple con las leyes nacionales y todos se afiliarán al sistema de seguridad social	-3	Se minimiza el riesgo al momento del desarrollo del proyecto por su desarrollo de modo virtual.	-3	Identificar los riesgos de salud y seguridad de los interesados del proyecto y crear un plan para minimizar los riesgos socializándolos con el equipo. Según el objetivo de desarrollo sostenible 3
				Educación y capacitación	-3	Capacitación con el personal para el control de inventarios y ajuste de los procesos	-3	Capacitación del personal en el uso de la herramienta tecnológica, también capacitación en comunicación efectiva y trabajo en equipo.	-3	Crear un rubro de capacitación del personal del proyecto en habilidades blandas y conocimiento técnico de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 4
				Aprendizaje organizacional	-3	En la fase de documentación se requiere que el personal entienda los objetivos estratégicos de la organización y funcionamiento de la estructura organizacional.	-3	En esta fase se requiere que los interesados entiendan los ajustes de la estructura organizacional y procesos asociados a las modificaciones de la cadena de abastecimiento.	-3	Socializar con los interesados el caso de negocio y el acta de constitución de la organización para entender los ajustes generados por el proyecto, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 4
				Diversidad e igualdad de oportunidades	-2	Se utilizará personal de la organización sin ninguna excepción.	+1	El equipo encargado de desarrollo de la herramienta tecnológica no hace parte de la región ni su zona de influencia	-1	Generar un plan para que el equipo de proyecto sea diverso buscando una participación equitativa de las mujeres entendiendo que el 90% de los integrantes de la organización son hombres (fuente propia). De acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible 10
			Derechos humanos	No discriminación	-2	En la fase de documentación y ajuste de procesos se debe respetar el criterio de los participantes utilizando canales de comunicación adecuados.	-1	Aunque la comunicación disminuye en esta fase del proyecto en trato debe ser correcto para no incurrir en actos de discriminación	-2	Promover la no discriminación por medio de la política de buen trato de Tecnioriente (Fuente Tecnioriente web) de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 5
				Libre asociación	-3	Por la zona de influencia y el sector donde se desenvuelve el proyecto y de acuerdo con las leyes laborales el personal del proyecto es libre de pertenecer a una asociación o agremiación laboral	-1	En esta fase del proyecto la probabilidad de agremiación del personal es baja, sin embargo, no existe restricción alguna para realizar esta actividad	-3	Garantizar que se respete todos los lineamientos legales respecto a la libre asociación, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 10
				Trabajo infantil	0	No se tiene contemplado en esta fase del proyecto el trabajo infantil	0	No se tiene contemplado en esta fase del proyecto el trabajo infantil	0	Promover el cumplimiento de los lineamientos legales vigentes en cuanto a la edad permitida para laborar de las personas, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 16

		Trabajo forzoso y obligatorio	0	No se contempla el trabajo forzoso ni obligatorio en esta fase del proyecto	0	No se contempla el trabajo forzoso ni obligatorio en esta fase del proyecto	0	Garantizar los derechos fundamentales de los trabajadores y las leyes laborales, establecer un cronograma de actividades que garanticen que los integrantes del proyecto cumplan con los tiempos máximos permitidos de trabajo, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 8
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-1	El proyecto en esta fase no impacta significativamente el apoyo a la comunidad	-3	Como consecuencia del desarrollo del proyecto en términos de competitividad y por ser Tecnoriente una empresa regional beneficiaria a la comunidad en términos de generación de empleo y beneficios indirectos	-3	Promover dentro del plan de comunicación la socialización con la comunidad del proyecto e identificar posibles beneficios indirectos, de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 11
		Políticas públicas/ cumplimiento	-3	El proyecto inicia cumpliendo con la normatividad legal vigente en Colombia y cumpliendo con los objetivos estratégicos de la organización Tecnoriente	-3	En esta fase del proyecto continua el cumplimiento con la normatividad legal vigente en Colombia y cumpliendo con los objetivos estratégicos de la organización Tecnoriente	-3	Identificar y Realizar un resumen del marco jurídico aplicable al proyecto de acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 10
		Salud y seguridad del consumidor	-1	El resultado del proyecto es un intangible por lo tanto en esta fase el riesgo de afectación a la salud del consumidor es mínima o inexistente	-1	El resultado del proyecto es un intangible por lo tanto en esta fase el riesgo de afectación a la salud del consumidor es mínima o inexistente	-1	No se contempla ninguna acción de mejora para este ítem
		Etiquetas de productos y servicios	0	No tiene relación con el proyecto ya que este ítem está orientado a productos	0	No tiene relación con el proyecto ya que este ítem está orientado a productos	0	No se contempla ninguna acción de mejora para este ítem
		Mercadeo y publicidad	-1	Dentro de los canales de comunicación en esta fase del proyecto se socializa el alcance y los elementos relevantes a los interesados	-1	En esta fase del proyecto se busca socializar los avances y el alcance del proyecto buscando la satisfacción del cliente interno	-1	Crear y mantener canales de comunicación efectivos como el correo, carteleras y socialización grupal para lograr entendimiento del proyecto. De acuerdo con el objetivo de desarrollo sostenible 12
		Privacidad del consumidor	0	En esta fase del proyecto no hay manejo de información del consumidor	0	En esta fase del proyecto no hay manejo de información del consumidor	0	No se contempla ninguna acción de mejora para este ítem
		Comp. Ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-1	En esta fase del proyecto se realiza abastecimiento de materiales requeridos para el proyecto, pero por intermedio de la organización.	-3	Para la contratación a un tercero de la herramienta tecnológica, se requiere que los proveedores cumplan con los requisitos establecidos por el proyecto	-3
	Soborno y corrupción		-3	En esta fase el gerente y el equipo de proyecto respeta el código de conducta de PMI (fuente código de ética y de conducta del PMI)	-3	En esta fase el gerente y el equipo de proyecto respeta el código de conducta de PMI (fuente código de ética y de conducta del PMI)	-3	Firmar un acta de compromiso que cumpla con los lineamientos del código de ética y de conducta del PMI (Fuente código de ética y de conducta). De acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible 16
	Comp. antiético		-2	En esta fase del proyecto se establecen lineamiento y limitantes respecto al comportamiento ético	-2	En esta fase del proyecto se establecen lineamiento y limitantes respecto al comportamiento ético	-2	Capacitar y socializar con el personal del proyecto acerca del comportamiento ético y los beneficios de reputación individuales y corporativas. De acuerdo con el objetivo estratégico 16
	TOTAL FASE 1		-3	TOTAL FASE 2	-3	GRAN TOTAL CATEGORIA	-3	

### 7.3.1 Análisis matriz P5

Dentro de la matriz de sostenibilidad la categoría Ambiental es la que más presenta impactos negativos para el proyecto, de 14 elementos, 7 presentan impactos negativos altos, lo anterior demuestra que las etapas previas del proyecto no se contempla adecuadamente los impactos negativos que causa el proyecto al medio ambiente.

La falta de visión respecto a los beneficios que puede brindar la alineación del proyecto con los objetivos de desarrollo sostenible hace de nuestro caso un aporte muy pequeño o nulo al entorno. Sin embargo, en esta fase del proyecto todavía es posible plantear alternativas como el uso de paneles solares de bajo costo que sería una herramienta valiosa en términos de reducción de emisiones de CO2 al reemplazar energía eléctrica alimentada con motores de combustión interna, solo es cuestión de presentar al patrocinador los diversos beneficios ecológicos, económicos.

El proyecto tiene un enfoque formador para los integrantes de la organización Tecnoriente y eso se ve reflejado en la matriz de sostenibilidad siendo la categoría de sostenibilidad social la que aporta un impacto positivo mayor, por ejemplo parte del propósito del proyecto es cambiar la cultura organizacional de operar procesos de forma manual o análoga a pasar a administrar procesos de forma digital, para eso se tiene previsto formar a las personas técnicamente en herramientas informáticas y capacitarlos en habilidades blandas, de esta forma alineados con el objetivo de desarrollo sostenible número 4 que hace referencia a educación de calidad se impactara positivamente el entorno del proyecto.

La matriz de sostenibilidad aporta una visión periférica del proyecto sobre factores que hasta el momento no se habían contemplado, como por ejemplo el medio ambiente.

Es importante y se debe resaltar que la zona donde se desarrolla parte del proyecto es selvática y cualquier plan de mitigación o conservación es el aporte para la vida de estas y de futuras generaciones. Los temas de sostenibilidad no causan expectativa o no gusta al patrocinador porque considera que sostenibilidad es igual a gastos (fuente propia), pero es evidente con la matriz y con lo consultando en el estándar P5 (GPM para la sostenibilidad en la dirección de proyectos) que el proyecto verificando las variables de

sostenibilidad se convierte no solo en beneficios sociales que son muy importantes sino que también aplicar estas recomendaciones se pueden convertir mayores beneficios económicos y hacer más atractivo el proyecto.

## 8. Gestión de la integración del proyecto

### 8.1 Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto se encuentra en el Apéndice A.

### 8.2. Registro de supuestos y restricciones

Tabla 18. Supuestos y requisitos

SUPUESTO RESTRICCIÓN	A NIVEL DE ALCANCE	A NIVEL DE CRONOGRAMA	A NIVEL DE COSTOS	A NIVEL DE EQUIPO DE PROYECTO	OTRO A NIVEL CALIDAD
S.				Las áreas involucradas tienen las competencias para adaptarse al uso de la herramienta tecnológica.	
S	La empresa cuenta un contrato vigente donde se implementará el proyecto.				
S			Se cuenta con el recurso económico para la implementación del proyecto.		
R		En 14 meses se debe implementar un plan piloto de la herramienta tecnológica.			
R	Implementar los módulos de compras e inventarios.				

R					Modificación y adaptación de procedimientos del sistema integrado de gestión involucrados en la cadena de suministros.
R	El proyecto se implementará para el contrato de Occidental.				
R			El proyecto no debe exceder los \$160.000.000 COP.		
R		El proyecto debe realizarse en 16 meses.			
R					El lenguaje de programación de la herramienta tecnología debe ser compatible con Microsoft office para la exportación e importación de información

Fuente. Propia, 2020

### 8.3 Plan de gestión de beneficios

Tabla 19. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1

<b>BENEFICIO 1</b>	
<b>Beneficios objetivo</b>	Optimizar la disponibilidad de recursos
<b>Alineación estratégica</b>	Aumentar la capacidad operacional
<b>Plazo para obtener los beneficios</b>	15 meses
<b>Dueño de los beneficios</b>	Área de producción
<b>Métricas</b>	Reducción en tiempo de entregas de los recursos de las requisiciones
<b>Supuestos</b>	Adaptación del personal al cambio
<b>Riesgos</b>	Fallas en la disponibilidad de recursos

Fuente. Propia, 2020

Tabla 20. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2

<b>BENEFICIO 2</b>	
<b>Beneficios objetivo</b>	Tiempos de entrega de recursos a los frentes de trabajo
<b>Alineación estratégica</b>	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo
<b>Plazo para obtener los beneficios</b>	18 meses
<b>Dueño de los beneficios</b>	Directos de proyectos

<b>Métricas</b>	<p><b>Optimización de la mano de obra:</b> Se medirá llevando la trazabilidad de horas hombre y tiempo muerto de ejecución.</p> <p><b>Velocidad del proceso:</b> Se medirá con la optimización del tiempo de entrega de recursos en los frentes de trabajo.</p> <p><b>Tiempo de ejecución del proceso:</b> Sera medido con la eficiencia de entrega oportuna vs el cronograma de entrega de obras.</p> <p><b>Productividad:</b> Se medirá con la optimización y disposición de recursos en la ejecución de obras.</p>
<b>Supuestos</b>	Cumplimiento de tiempo de entregas de los proveedores
<b>Riesgos</b>	Disponibilidad de recursos para adquisiciones, retrasos en aprobaciones.

Fuente. Propia, 2020

Tabla 21. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3

<b>BENEFICIO 3:</b>	
<b>Beneficios objetivo</b>	Controlar e inspeccionar la cadena de suministros
<b>Alineación estratégica</b>	Aumentar la participación de la organización en el mercado
<b>Plazo para obtener los beneficios</b>	18 meses
<b>Dueño de los beneficios</b>	Patrocinador

<b>Métricas</b>	<p><b>Margen:</b> Se mide que el proceso sea ágil, sin variaciones y productivo.</p> <p><b>Aumento de la precisión:</b> Se mide con los resultados del proceso dando un margen de error detallado y controlado.</p> <p><b>Grado de compromiso de los empleados:</b> Sera medido con la aceptación y disposición del personal en la capacitación e implementación de la herramienta para sus áreas.</p>
<b>Supuestos</b>	Seguimiento continuo de los recursos
<b>Riesgos</b>	Perdida de información

Fuente. Propia, 2020

Tabla 22. Plan de gestión de beneficios. Beneficio 4

<b>BENEFICIO 4:</b>	
<b>Beneficios objetivo</b>	Reducción de productos no conformes
<b>Alineación estratégica</b>	Reconocimiento de la organización en el sector petrolero
<b>Plazo para obtener los beneficios</b>	14 meses
<b>Dueño de los beneficios</b>	Directos de proyectos
<b>Métricas</b>	<b>Número de deficiencias o errores de cumplimiento:</b> Medición cuantificable con la trazabilidad de los procesos de la cadena de gestión.

	<p><b>Precisión mejorada:</b> Se medirá con la calidad y los tiempos de entrega en los frentes de trabajo.</p> <p><b>Productividad:</b> Se medirá con la optimización y disposición de recursos en la ejecución de obras.</p>
<b>Supuestos</b>	Eficiente gestión de proyectos
<b>Riesgos</b>	Deficiente asignación de recursos en etapas de planeación de los servicios

Fuente. Propia, 2020

### 8.4 Plan de gestión de cambios

#### 8.4.1 Flujo de proceso de cambios del proyecto

Se presenta el diagrama de flujo, para el desarrollo de las solicitudes de cambio. El gerente de proyectos debe dar seguimiento para asegurar su cumplimiento como parte de sus responsabilidades dentro del proyecto.

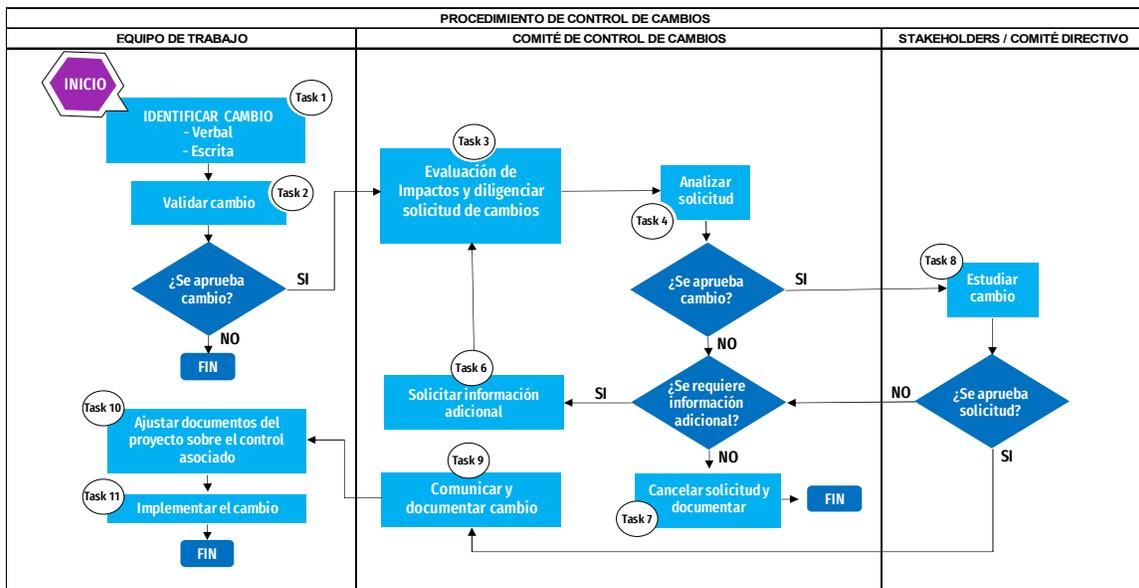


Figura 12. Diagrama de flujo Control integrado de cambios

Fuente. Propia, 2020

A continuación, se describen los procesos asociados al diagrama de flujo, identificando su descripción y responsables.

Tabla 23. Procedimiento para control de cambios

<b>PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE CONTROL DE CAMBIOS</b>			
<b>No.</b>	<b>Nombre Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsables</b>
1	Identificar cambio	La solicitud de cambio se puede presentar por una identificación por cualquier miembro del equipo de trabajo o de cualquier interesado del proyecto a través de la expresión de un problema transmitido de forma verbal o escrita donde se evidencie una alteración de cualquier restricción del proyecto.	Director del proyecto Equipo del proyecto
2	Validar cambios	Realizar un análisis de los impactos que puede afectar al proyecto en conjunto con el director del proyecto	Director de proyecto Equipo del proyecto
<b>¿Se aprueba el cambio?</b>		Aprobar / Rechazar la solicitud de cambio al alcance teniendo en cuenta el análisis realizado	Director del proyecto Equipo del proyecto
3	Evaluación de impactos y documentación	En caso de aprobación de la solicitud de cambio, diligenciar formato de solicitud de cambio siguiendo los requerimientos ahí descritos. Entre otras cosas se debe documentar:  - Efecto sobre las restricciones a la fecha del proyecto - Esfuerzo adicional sobre la revisión de planes y comunicaciones del proyecto. - Indicadores y medición de impacto sobre el proyecto	Director de proyecto Equipo del proyecto
4	Analizar solicitud	Análisis en el comité de control de cambios. Revisión por parte del comité de la solicitud teniendo en cuenta fechas límites para aprobación y la fecha límite para implementación del cambio según formato de solicitud de cambio	Comité de control de cambios
<b>¿Se aprueba el cambio?</b>		Aprobación o rechazo del cambio	Comité de control de cambios
<b>¿Se requiere información adicional?</b>		En caso de rechazo. Aprobar o rechazar solicitud de información adicional para fortalecer la solicitud de cambio	Comité de control de cambios
5	Solicitar información adicional	Solicitar información adicional para complementar la solicitud de cambio según solicitud del comité y su previa autorización. Información solicitada al director del proyecto	Comité de control de cambios
6	Cancelar solicitud de cambio	Si la solicitud de cambio después de los análisis del comité concluye por voto o decisión de no requerimiento se procede a notificar la cancelación de la solicitud y su documentación en el registro del proyecto.	Comité de control de cambios
7	Estudiar el cambio	Validación por parte de los STAKEHOLDERS de la decisión, los cuales proceden a validar y aprobar realizando un análisis de la documentación generada en el proceso.	STAKEHOLDERS / Comité Directivo
<b>¿Se aprueba solicitud de cambio?</b>		Aprobación o rechazo del cambio	STAKEHOLDERS / Comité Directivo
8	Comunicar y documentar cambio	En caso de aprobación el Comité de cambios debe comunicar oportunamente al director del proyecto y solicitar su documentación	Comité de control de cambios
9	Ajustar documentos del proyecto sobre el control asociado	Realizar todos los procesos de actualización a los documentos del proyecto y a las líneas base	Director de proyecto Equipo del proyecto
10	Implementar el cambio	El cambio es implementado según el cronograma de las actividades y los recursos asignados según la alternativa de solución aprobada. Se deben realizar reuniones de seguimiento con el fin de asegurar su cumplimiento.	Director de proyecto Equipo del proyecto

Fuente. Propia, 2020

### 8.4.2 Comité de control de cambios (CCB)

A continuación, los integrantes de control de cambios para el proyecto. Están como principales el Sponsor que es el mismo Gerente de Tecnoriente y principal interesado del proyecto. Los líderes de las áreas funcionales cumplen un rol de decisión sobre los cambios identificados en el proyecto ya que los afecta directamente.

Tabla 24. Comité de control de cambios

INTEGRANTE	CARGO	ROL	PERIODICIDAD DE SESIONES
Erick Arciniegas	Sponsor / Gerente de Tecnoriente	Tiene Voto	Se deben reunir quincenalmente o según necesidad por resultados de indicadores de gestión fuera del umbral definido
Carlos Corredor	Ciente / Líder de Compras	Tiene Voto	
Luis Felipe Moreno	Ciente / Líder de proyectos	Tiene Voto	
David G. Rueda Méndez	Director de proyecto	Solo voz	
Eduardo F. Zambrano	Coordinador de proyecto	Solo voz	
Por confirmar	Representante líder contratista software	Solo voz	

Fuente. Propia, 2020

### 8.4.3 Formato de solicitud de cambios

El propósito de este formato es el diligenciamiento de la solicitud de cambios del proyecto cuando exista la necesidad, por no estar dentro de los planes de gestión de la dirección del proyecto o del alcance del proyecto. Esta solicitud la puede hacer cualquier Stakeholder asociado al proyecto.

Las actualizaciones, solicitudes de información adicional y/o documentos anexos debe estar adjuntos al formato de control de cambios de Tecnioriente (Ver Apendice1).

Tabla 25. Formato de control de cambios

	<b>Formato Control de Cambios</b>		
	<b>TECNORIENTE S.A.S</b>		
	<b>TER-F-001</b>	<b>Elaborado 20/11/2020</b>	<b>Versión: 1</b>
<p>Este formato se debe diligenciar para documentar los cambios que se presenten en el proyecto, según lo establecido en el <b>FLUJO DE PROCESO DE CAMBIOS DEL PROYECTO</b>, cuando se presenten cambios menores y mayores las fases de planeación, ejecución y/o otra.</p>			
<b>Fecha elaboración:</b>		<b>Código del Cambio:</b>	
<b>Título del Cambio:</b>			
<b>Nombre del Proyecto:</b>			
<b>Gerente del Proyecto:</b>		<b>Sponsor del Proyecto:</b>	
<b>Nombre Solicitante del Cambio:</b>		<b>Cargo/ Rol:</b>	
<b>Área Solicitante del Cambio:</b>		<b>Lugar:</b>	
<b>FASE DEL PROYECTO DURANTE EL CAMBIO</b>			
<b>Planeación:</b>		<b>Ejecución:</b>	
		<b>Otro (Cual):</b>	
<b>TIPO DE CAMBIO</b>			
<b>CAMBIO MENOR</b>		<b>CAMBIO MAYOR</b>	
<b>PRIORIDAD DEL CAMBIO</b>			
<b>Baja:</b>		<b>Media:</b>	
		<b>Alta:</b>	
<b>RIESGO DEL CAMBIO</b>			
<b>Bajo:</b>		<b>Medio:</b>	
		<b>Alto:</b>	

DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	
JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	
IMPACTOS DEL CAMBIO	
ALCANCE	
TIEMPO	
COSTO	
PROMESA DE VALOR	
RECURSOS	
DOCUMENTACIÓN	
OTRO (CUAL)	
<p><b>Este formato debe estar soportado por los siguientes anexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato registro de riesgos.</li> <li>• Acta y lista asistencia reunión para la gestión del cambio</li> </ul>	
COMENTARIOS	
FIRMAS APROBACIÓN DEL CAMBIO	
<b>Elaboró:</b> _____ Cargo: _____ Nombre: _____ Fecha: _____	<b>Aprobó:</b> _____ Cargo: _____ Nombre: _____ Fecha: _____
<b>Aprobó:</b> _____ Cargo: _____ Nombre: _____ Fecha: _____	<b>Aprobó:</b> _____ Cargo: _____ Nombre: _____ Fecha: _____
<p>Todos los derechos reservados para <b>Tecnioriente S.AS.</b> Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.</p>	

### 8.4.4 Matriz de registro de cambios

La matriz cumple la función de registrar cualquier solicitud de cambio y sirve como trazabilidad para el proyecto.

Tabla 26. Matriz de registro y monitoreo de cambios

											
<b>Matriz Registro Control de Cambios</b>											
<b>TECNORIENTE S.A.S</b>											
TER-F-002				Elaborado 20/11/2020				Versión: 1			
<p>Este formato se debe diligenciar para realizar seguimiento a los cambios que se presenten en el proyecto, según lo establecido en el <i>FLUJO DE PROCESO DE CAMBIOS DEL PROYECTO</i>, cuando se presenten cambios menores y mayores en las <i>fases de planeación, ejecución y/o otra.</i></p>											
Código del Cambio	Título del Cambio	Nombre del Proyecto	Nombre Solicitante del Cambio	Área Solicitante del Cambio	Fecha Solicitud	Cambio Aprobado		Fecha Aprobación	% Avance	Comentarios	Responsable Ejecutar el Cambio
						Si	No				
<p>Todos los derechos reservados para <b>Tecnioriente S.A.S.</b> Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.</p>											

Fuente. Propia, 2020

## 9. Gestión de interesados del proyecto

### 9.1. Registro de interesados

Para detallar el plan de interesados, es importante utilizar herramientas para identificarlos y que estos estén relacionados con la identificación de la problemática propia del proyecto.

**Identificar los interesados:** En el proceso de identificación de los interesados se utilizó elementos que permitieran su caracterización como son el uso de entrevistas (Ver al final en entrevistas), juicio de expertos y realización de encuestas.

Las entrevistas a algunos integrantes de la organización que se habían identificado inicialmente como interesados entregaron información muy valiosa al proyecto, además de ser un aporte a la problemática, se encuentra los intereses y beneficios de los interesados y cuáles son sus expectativas para mejorar la problemática. También es importante las entrevistas porque son el primer paso al involucramiento de los interesados en el proyecto, que ellos sientan que desde un principio son escuchados y que los esfuerzos del proyecto están orientados a satisfacer sus necesidades, que a su vez son acordes con los objetivos estratégicos de la organización Tecnioriente.

Tabla principales beneficiados de la realización de la herramienta tecnológica para Tecnioriente, gracias a la tabla presentada se realiza un mapeo preliminar para evaluar los principales interesados, el beneficio que les puede brindar el proyecto y cuáles son sus requerimientos.

Tabla 27. Registro de interesados.

STAKEHOLDERS REGISTER & MATRIX										
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnoriente S.A.S.								
<b>ORGANIZACIÓN:</b>		Tecnoriente S.A.								
<b>SPONSOR:</b>		Erick Arciniegas								
<b>GERENTE DE PROYECTO:</b>		David Rueda								
<b>INTERÉS EN EL PROYECTO (nivel de autoridad)</b>										
					<b>BAJO</b>			<b>ALTO</b>		
<b>ALTA</b>		Líder de compras, Líder de almacén					Administrador de contratos Tecnoriente, director de proyecto, Coordinador del proyecto, Coordinador SIG, Gerencia General			
<b>BAJA</b>		Cliente OXY. Proveedores					Ingeniero Residente, Ingeniero planeador, Contratista Herramienta Tecnológica, coordinador del proyecto			
<b>INFLUENCIA / INTERÉS</b>				<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS</b>						
ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	
S-1	X				<b>Erick Arciniegas</b>	Gerente General	Mejora de la rentabilidad a partir de la optimización de los procesos	La herramienta tecnológica debe generar informes sobre el estado de las requisiciones y los gastos operativos.	El proyecto no debe afectar los procesos actuales de los contratos con Occidental de Colombia.	
S-2	X				<b>Luis Felipe Moreno</b>	Administrador de contratos	Mejorar la comunicación entre las áreas funcionales de la cadena de suministro	Adaptar la cultura organizacional a la herramienta a implementar	Optimizar la disponibilidad de recursos en los tiempos planeados	
S-3		X			<b>Heibar Corredor</b>	Líder de almacén	Digitalizar y controlar el proceso de almacén y STOCK de materiales	Se requiere generar un formato de requisiciones dentro de la herramienta tecnológica donde se detalle la descripción, tamaño, cantidad, marca de los productos	Establecer roles y responsabilidades dentro de los procesos operativos	
S-4		X			<b>Carlos Rodriguez</b>	Líder de compras	Se requiere implementar herramientas tecnológicas para mejorar la gestión de compras	La herramienta tecnológica debe contener una base de datos de proveedores	La herramienta tecnológica debe permitir visualizar el requerimiento para gestionarlo adecuadamente	
S-5			X		<b>Andres León</b>	Ingeniero Residente	Que la herramienta tecnológica permita que los recursos estén disponibles en los tiempos planeados y tener control activo sobre los procesos de requisiciones	La aplicación debe tener acceso remoto para los usuarios. La interfaz de la herramienta sea dinámica y fluida para tener acceso a tiempo sobre las requisiciones.	Que la implementación de la herramienta tecnológica no afecte los procesos actuales. Que la herramienta logre articular los diferentes procesos con el propósito de que la	

									función de su cargo sea más eficiente y aumente la satisfacción del cliente final.
S-6			x		<b>Julio Bedoya</b>	Ingeniero planeador	Que la herramienta tecnológica permita hacer seguimiento a las requisiciones solicitadas y extraer informes de estado de pedidos. También tener acceso a proveedores y materiales.	*La aplicación debe tener acceso remoto para los usuarios, *Se requiere generar un formato de requisiciones dentro de la herramienta donde se detalle la descripción, tamaño, cantidad, marca de los productos. *La herramienta debe generar un informe de estado de requisiciones	Que la información sea veraz
S-7	X				<b>David Rueda</b>	Director del proyecto			*Que el software sea funcional y cumpla con los requisitos principales de las áreas involucradas de Tecnoriente.
S-8	X				<b>Eduardo Zambrano</b>	Coordinador del proyecto	Que el proyecto se cumpla dentro de las restricciones planeadas en términos de alcance, costo y tiempo.	El proveedor de la herramienta debe prestar servicio técnico presencial durante 2 meses después de puesta en marcha la herramienta y de 1 año de soporte técnico remoto posterior al soporte técnico presencial	*La empresa contratista que implementara el software demuestra experiencia y casos de éxito en la implementación de herramientas de optimización.
S-9	X				<b>Catalina Martinez</b>	Coordinador SIG	Lograr mejorar el sistema de gestión de procesos de la empresa		*Lograr satisfacer los requerimientos de los interesados principales.
S-10			X		<b>Contratista Herramienta Tecnológica</b>	Contratista Herramienta Tecnológica	Recopilar de forma efectiva los requisitos principales del producto Recibir la remuneración en los tiempos establecidos según el contrato. Satisfacer las necesidades de la cadena de suministros de la empresa. Establecer un lazo comercial efectivo con Tecnoriente con el propósito de participar en otros procesos.	En términos físicos, sistemas de cómputo eficientes y redes de comunicación disponibles. Disponibilidad de las áreas funcionales para reuniones y encuentros para el levantamiento de requisitos del producto. Inventarios, codificación de materiales, levantamiento de bases de datos de proveedores. Mapas de procesos de la organización y diagramas de flujo que evidencien los procesos a mejorar.	Entregar un producto y servicio acorde a los requisitos evidenciados sobre cada interesado del proyecto.  Que el proyecto sea rentable.
S-11				X	<b>Varios proveedores</b>	Proveedores	Establecer lazos comerciales con Tecnoriente	Solicitudes de ofertas con el suficiente nivel de detalle	Establecer lazos comerciales con Tecnoriente
S-12				X	<b>Occidental de Colombia</b>	Cliente			

Fuente. Propia, 2020

9.2. Plan de involucramiento de los interesados

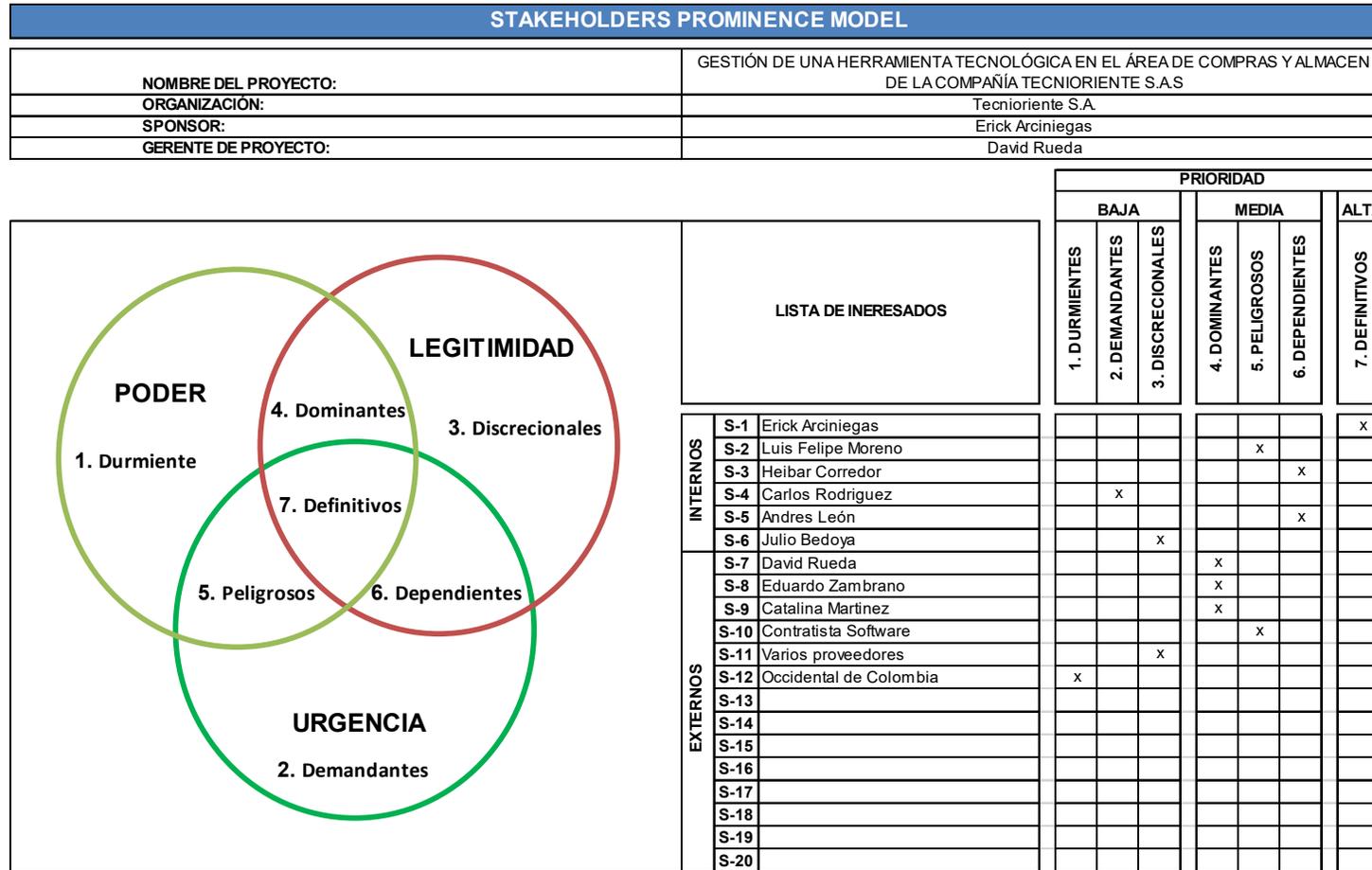


Figura 13. Modelo de prominencia de los interesados

Fuente. Propia, 2020

Las matrices permiten clasificar adecuadamente los interesados del proyecto, su grado de incidencia y que se espera de ellos frente a las responsabilidades adquiridas para el desarrollo adecuado. El registro de interesados y su matriz es una herramienta valiosa al momento de evaluar el impacto de los roles en el proyecto, por ejemplo se identifica que el mayor beneficiado como lo es el líder del proceso productivo no necesariamente es el mayor influenciador o determinante del proyecto, también se entiende la importancia del sponsor y que esta importancia no está solo dada en su aporte económico, porque este personaje es el primer aportante en la definición de los interesados del proyecto.

Los proveedores y el cliente hacen parte de los interesados sin embargo su participación en el proyecto es casi nula, sin embargo, la información que se pueda sustraer de ellos es muy valiosa para conseguir el éxito del proyecto, por ejemplo, el cliente es quien verá reflejado el éxito del proyecto para ello es importante que la organización Tecnorienté considere un antes y un después que se convierta en una métrica que arroje los resultados del objetivo del proyecto. Ahora los proveedores son unos interesados que de alguna manera desconocen que el óptimo desarrollo del proyecto permitiría mejorar la fluidez en la comunicación con Tecnorienté ya que los requerimientos y los tiempos de entrega podrían establecer reglas más claras mejorando notablemente las negociaciones corporativas.

## 10. Gestión del alcance del proyecto

### 10.1. Plan de gestión del alcance

<b>PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE</b>	
<b>Proyecto:</b>	Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnorienté S.A.S.
<p><b>1. Procedimiento para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto:</b></p> <p>El procedimiento será realizar una mesa de trabajo en donde la organización, los involucrados e interesados claves en el proyecto, realicen un documento donde se plasme detalladamente los entregables y las tareas para el desarrollo de estos, también se detallará la descripción de los entregables. Este enunciado del alcance debe ser aprobado y debe lograr un entendimiento preciso sobre el alcance y los límites del proyecto. Tendrá en cuenta los siguientes ítems para el enunciado del alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalle del alcance del producto</li> <li>- Entregables detallados</li> <li>- Exclusiones del proyecto</li> <li>- Límites del proyecto</li> </ul>	
<p><b>2. Procedimiento para crear, mantener y aprobar la EDT:</b></p> <p>Inicialmente se hará el levantamiento de información, requisitos, supuestos y restricciones, así como también el estado actual de la empresa. En esta fase comienza la complementación de la EDT la cual requiere del plan de gestión del alcance, el enunciado del alcance del proyecto y la documentación de requisitos para su creación. Durante el desarrollo de la EDT se utilizará la herramienta de descomposición de desglose de trabajos para dividir el proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar. Con este desglose, se definirán los entregables que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto. Se realizará el monitoreo y control de todos los entregables del proyecto a través de un seguimiento con las áreas interesadas en el proyecto.</p>	

### 3. Plantilla por utilizar para documentar el diccionario de datos de la EDT:

Se definirá el siguiente formato para especificar los entregables definidos en la EDT

<b>ID</b>	Identificación del entregable, código o referencia.
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Nombre del producto resultado o servicio.
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Detalle el trabajo a realizar para el entregable
<b>RESPONSABLE</b>	Nombre del encargado del desarrollo del entregable
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Deben ser criterios específicos, medibles, alcanzables, relevantes y de límites en el tiempo.

### 4. Procedimiento para la validación y aceptación formal de Entregables:

Para la aceptación de los entregables se debe validar el alcance y verificar o asegurar que estos se están realizando de manera apropiada, este proceso de monitoreo y control también ayuda a corregir o modificar los entregables antes de su entrega. Del mismo modo se debe validar si estos cumplen con los criterios de aceptación del producto y documentar el resultado que se obtendrá. Luego de verificados, los entregables, se debe realizar una inspección para controlar que se estén realizando solo los que están plasmados en el alcance. Los entregables verificados deben estar completos y revisados por el control de calidad. El director del proyecto será quien formalice la aceptación de los entregables por parte del SPONSOR\_ mediante el acta de aceptación de entregables.

### 5. Procedimiento de solicitud de cambio al alcance del proyecto

Cualquier tipo de cambio debe ser registrado, aprobado, verificado y gestionado por el comité de control de cambios, para esto se establecen las siguientes actividades.

Identificar el cambio: Cualquier integrante de la organización, interesado o equipo de proyecto documentara los cambios que se puedan generar al alcance y a su vez reportara al equipo del proyecto.

Solicitud de cambio: Cualquier integrante de la organización, interesado o equipo de proyecto puede presentar ante el gerente del proyecto y el patrocinador las condiciones que indican que se debe realizar un cambio al alcance del proyecto, este será discutido verificado y aprobado por el patrocinador

Registro de solicitud de cambio: Se debe documentar en las actas de reunión y en el registro de cambio cualquier modificación al alcance del proyecto este también deberá tener una valoración cuantitativa para identificar la forma en la que impacta el proyecto.

Impacto generado por el cambio: El impacto de la modificación de avance se debe vincular a la matriz de riesgo y se debe generar estrategias para minimizar o tratar adecuadamente el impacto causado en términos de tiempo, costo o calidad.

Aceptación del cambio: Se debe socializar a los interesados luego de ser aprobado el cambio del alcance para adaptar la modificación a la programación de las actividades y los roles y responsabilidades de estas.

Actualización del cambio al proyecto: Se requerirá registrar y modificar en los documentos del proyecto los cambios generados, modificar la planeación y realizar controles periódicos al avance o las afectaciones a las modificaciones realizadas al alcance.

## 10.2 Plan y matriz de trazabilidad de requisitos

**ACTIVIDADES DE REQUISITOS:** *A QUIENES SE CITARÁ, QUÉ DOCUMENTOS REVISARÁN, QUÉ RESULTADOS SE GENERARÁN EN LAS REUNIONES, A QUIENES SE REPORTAN RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE ESTAS ACTIVIDADES.*

Los requisitos del proyecto se establecieron con las sugerencias hechas por parte de los interesados y están enmarcados bajo los objetivos específicos del proyecto. Para encontrar estos requisitos se realizaron entrevistas a los interesados donde se logró identificar necesidades acordes a los objetivos estratégicos de la compañía y del proyecto y por último estos se presentan al patrocinador para ser aprobados.

Dentro de los documentos revisados para la realización del plan de gestión de requisitos se tuvo en cuenta el acta de constitución del proyecto que menciona los requisitos que satisfacen las necesidades de los interesados.

La gestión, desarrollo y medición de los requisitos deben estar a cargo del director del proyecto quien reportara los avances al patrocinador y se socializara al interior de la compañía para que el resto de los interesados reciban información acerca del estado de los requisitos.

**PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS:** *DESCRIBIR CÓMO SE PRIORIZARÁN LOS DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS, BAJO QUÉ CRITERIOS*

Los requisitos son susceptibles a modificación debido a la dinámica del proyecto, sin embargo, se requiere alinear estos ajustes a la gestión de cambio del proyecto y de esta manera cuando se requiera realizar una modificación a la matriz de requisitos, se cumplirá con los siguientes pasos:

- Programar una reunión de la comisión de cambio donde se expondrá el cambio y el impacto que tendrá en el proyecto.
- Efectuar un registro en el formato de solicitud de cambio.
- Modificar la matriz de requisitos.
- Realizar un monitoreo al requisito y realizar una socialización en la comisión de cambio en el tiempo considerado por la comisión para verificar el riesgo causado al proyecto.

Para la realización de la métrica del producto se requiere medir el grado de satisfacción de los interesados en la prueba piloto y la puesta en marcha de la herramienta tecnológica de compras y almacén, quienes a su vez son los que intervienen directamente en el proceso de compras de la compañía. Las mediciones se harán mediante una encuesta cuantificable donde el grado de satisfacción debe ser mayor al 90%.

Otro acto para medir los atributos del producto es realizar un muestreo de los tiempos antes de implementar la herramienta tecnológica y después en la prueba piloto, para así identificar si los resultados previstos son eficientes según lo planeado.

**ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD:** LISTAR Y DESCRIBIR LOS CAMPOS QUE SE DILIGENCIARÁN EN LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.

La matriz de requisitos contiene: la codificación de los requisitos, los requisitos establecidos, el tipo de requisito, si es funcional (F), no funcional (NF), transición (T), interesados (I), negocio (N). En la siguiente columna se menciona a que objetivo de la compañía está asociado el requisito, se presenta otra columna donde se asocia el objetivo del proyecto al requisito y por último se encuentra la columna que relaciona el requisito con el entregable de la EDT.

### 10.2.1 Matriz de trazabilidad de requisitos

Para la caracterización de la matriz que se presenta a continuación se documentó la siguiente información: Código (ID), descripción del requisito, tipo de requisito, objetivos del negocio, objetivos del proyecto, entregables de la WBS que lo resuelve.

<b>Título del Proyecto</b>		<b>Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnioriente S.A.S.</b>			
<b>Fecha: 15-05-2020</b>			<b>Revisión:</b>	<b>0</b>	
<b>Director del Proyecto:</b>		<b>David Gonzalo Rueda Méndez</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción del requisito</b>	<b>Tipo: F, NF, T, I, N</b>	<b>Necesidades, objetivos del negocio</b>	<b>Objetivo del proyecto</b>	<b>Entregable de la EDT que lo resuelve</b>
001	Estudio de mercado para identificación de la herramienta tecnológica para el módulo de compras y abastecimiento	Funcional	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.	3.1. Estudio de Mercado y técnico.
002	La herramienta tecnológica debe cumplir los requisitos de calidad del SGC (Sistema de gestión de calidad), respecto a los procesos funcionales intervenidos.	No Funcional	Aumentar la capacidad operacional de la organización	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	2.1. Análisis de la organización
003	Se requiere 06 usuarios para utilizar	Funcional	Optimizar los recursos de la	Realizar un proceso de	2.2. Requisitos

	herramienta tecnológica		empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	selección de herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.	
004	Clasificación y codificación de inventario	Funcional	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	2.2.2. Codificación y configuración de materiales y proveedores
005	La herramienta tecnológica debe incluir el registro de entradas y salidas de almacén	Funcional	Aumentar la capacidad operacional de la organización	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	2.3. Propuesta funcional
006	Se requiere realizar una prueba piloto antes del inicio de la herramienta tecnológica	Funcional	Aumentar la capacidad operacional de la organización	Desarrollar un plan piloto para realizar pruebas de implementación de la herramienta tecnológica	6. Pruebas piloto
007	La herramienta tecnológica debe contener una base de datos de proveedores	Funcional	Aumentar la capacidad operacional de la organización	Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se	5.1. Creación de catálogos

				adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.	
008	El proveedor de la herramienta tecnológica debe prestar servicio técnico presencial durante 2 meses después de puesta en marcha la herramienta y de 1 año de soporte técnico remoto posterior al soporte técnico presencial	No Funcional	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.	3.2. Contrato empresa herramienta tecnológica
009	La herramienta tecnológica debe generar un informe de estado de requisiciones	Interesado	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	5.2.1. Parametrización del sistema
010	Se requiere generar un formato de requisiciones dentro de la herramienta tecnológica donde se detalle la descripción, tamaño, cantidad, marca de los productos	Funcional	Aumentar la capacidad operacional de la organización	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	2.1.1.2 Análisis de procesos de compras de requisiciones

011	La aplicación debe tener acceso remoto para los usuarios	Funcional	Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.	2.3.3. Requisitos funcionales y técnicos
-----	----------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

### 10.3. Enunciado del alcance

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>Proyecto</b>	Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnorienté S.A.S.
<p><b>1. Descripción (propósito y justificación):</b></p> <p>Tecnorienté S.A.S requiere la implementación de una herramienta tecnológica para la optimización de procesos y recursos, esta herramienta se centrará en el módulo de gestión de compras y almacén de la compañía. Mediante el análisis de interesados en los procesos de entrevistas y encuestas realizadas al personal de la compañía, en las diferentes áreas que lo componen, se evidencio una percepción baja sobre la implementación del sistema de gestión integral y, que su afectación está dirigida a la disponibilidad final de recursos en cada área. En consecuencia, hay una creciente necesidad de implementar medios tecnológicos que facilite los procesos y actividades del personal en las áreas involucradas en la cadena de suministro.</p>	
<p><b>2. Objetivos:</b></p> <p><b>General:</b></p> <p>Implementar en Tecnorienté una herramienta tecnológica para la gestión de compras y almacén que permita la optimización de los procesos sobre la cadena abastecimiento.</p> <p><b>Específicos:</b></p>	

- Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de los recursos hacia los frentes de trabajo.
- Recopilar los requisitos y necesidades de los procesos de la compañía asociados a la cadena de suministros.
- Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento y procesos de contratación.
- Implementar la herramienta tecnológica.
- Capacitar al personal para el uso de la herramienta tecnológica y de los procesos necesarios para la optimización de la cadena de abastecimiento.
- Desarrollar un plan piloto para realizar pruebas de implementación de la herramienta tecnológica.

### **3. Alcance detallado**

#### **A nivel de producto:**

Implementación una herramienta tecnológica en la empresa Tecnioriente S.A.S. con módulos de compras y almacén para gestionar la cadena de abastecimiento de recursos para el frente de trabajo asociado al contrato de Occidental de Colombia.

- Se debe adquirir la herramienta tecnológica con seis (06) perfiles de acceso para los principales líderes involucrados en la cadena de suministros. Gerente general, Ingeniero residente, líder de almacén, director de proyectos, Líder de compras, Líder administrativo.
- Se deben realizar procesos de diagnóstico del estado actual de los procesos del ciclo de abastecimiento de los recursos. Identificar requisitos y necesidades. Gestionar las modificaciones necesarias en términos del sistema de gestión integral para su mejoramiento.
- Realizar un proceso de selección del proveedor que se alinee a las necesidades y requisitos del negocio.
- Implementar un sistema de codificación de materiales, proveedores y de la organización de almacén.

- Realizar un plan piloto de implementación de la aplicación para ser instalado sobre un ciclo de pedido de una requisición de servicio por parte de Occidental de Colombia. Recopilar información de funcionalidad y necesidades adicionales para aplicación de correcciones, necesidades o requisitos adicionales.

#### Requerimientos del producto herramienta tecnológica Modulo de Compras y Almacén

- Debe aportar Información de materiales de insumos, con nombre, códigos, proveedor, centro de coste y ubicación en el almacén.
- Acceso a información de disponibilidad de materiales, su coste por tipo y su clasificación según requerimiento del contrato.
- Información de costos por centro de costos y grupo de materiales
- Disponibilidad de información de materiales por proveedor, fechas de disponibilidad y costos.
- Consumos de materiales por centro de costos y grupo de materiales.
- Información de estado de pedidos. Pendiente de confirmaciones, aprobaciones, estado de trámite, en compra, en transporte.
- Inventario del almacén por centro de costos y totales.
- Estado de facturaciones
- La herramienta tecnológica debe visualizar un tracking del pedido de la requisición con información general del estado de la requisición y capacidad de ser visualizado por todos los perfiles.

#### **A nivel de proyecto:**

- Definición:
  - Formulación del proyecto
  - Identificación de interesados
- Planeación:
  - Planeación de la ejecución
  - Planificación de las adquisiciones
  - Identificación y gestión

- Ejecución y seguimiento:
  - Control y seguimiento de la ejecución
  - Control y seguimiento al presupuesto del proyecto
  - Control y seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas y diseño del proyecto.
- Cierre:
  - Verificación del cumplimiento de los criterios de aceptación del producto, diseños, especificaciones, fecha de entrega y cumplimiento del presupuesto
  - Ejecución de pruebas de redes y equipos para el uso de las instalaciones del proyecto.

#### **4. No está incluido en el Alcance (exclusiones)**

- La integración de otros proyectos o servicios a parte de los generados por Occidental de Colombia.
- Gestión del mantenimiento de activos y maquinaria de la empresa.
- Gestión de requisitos o necesidades resultantes después de la implementación del plan piloto.

#### **5. Supuestos:**

- Las áreas involucradas tienen las competencias para el aprendizaje y uso de la herramienta tecnológica.
- La empresa cuenta con el recurso económico para la implementación del proyecto.
- Se mantendrá los contratos donde se implementará el proyecto.
- Participación de las áreas interesadas en el desarrollo del proyecto y sus beneficios.

#### **6. Restricciones:**

- En 14 meses se debe implementar un plan piloto de la herramienta tecnológica.
- Implementar los módulos de compras e inventarios de la herramienta tecnológica.
- Modificación de procedimientos del sistema integrado de gestión involucrados en la cadena de suministros.
- El proyecto se implementará involucrado el contrato de Occidental.
- El proyecto no debe exceder los \$160.000.000 COP
- El proyecto debe realizarse en 16 meses

- El lenguaje de programación de la herramienta tecnológica debe ser compatible con Microsoft office para la exportación e importación de información

#### **7. Criterios de aceptación:**

1. Lograr integrar la base de datos de materiales y proveedores en un 90%
2. Se debe lograr un nivel de satisfacción de los usuarios mayor a un 70%
3. Todos los entregables deben ser aprobados por los líderes de las áreas involucradas.
4. Reducción en tiempos de entrega de requisiciones en un 20%

#### **8. Entregables principales:**

- Gerencia del proyecto
- Levantamiento de información
- Análisis y diseño
- Selección de la herramienta tecnológica
- Adquisiciones y adecuaciones
- Implementación de la herramienta tecnológica
- Prueba piloto de la implementación

**9. Fecha de inicio:** 01 de julio del 2020

**10. Fecha de finalización:** 11 de noviembre de 2021

#### **11. Hitos del Proyecto:**

Hito	Fecha
Aprobación acta de constitución	24-07-2020
Definición del alcance	02-12-2020
Diseño de la solución	04-02-2021
Empresa de software contratada	04-03-2021
Aprobación de pruebas piloto	24-09-2021
Entrega a satisfacción del software	11-11-2021

**12. Presupuesto estimado del proyecto:**

Recopilar información de inventarios, proveedores activos. Ajustes del sistema de gestión. Incluye auditoria	40.000.000
Capacitación de personal	7.000.000
Diseño, desarrollo de herramienta informática tecnológica para el control del proceso de compras y almacén	50.000.000
Compra de equipos y servidor	15.000.000
Costos de equipo de proyecto	40.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$152.000.000</b>

<b>Director del Proyecto</b> <b>Nombre:</b>	<b>Firma</b>
<b>Patrocinador</b> <b>Nombre:</b>	<b>Firma</b>

**10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)**

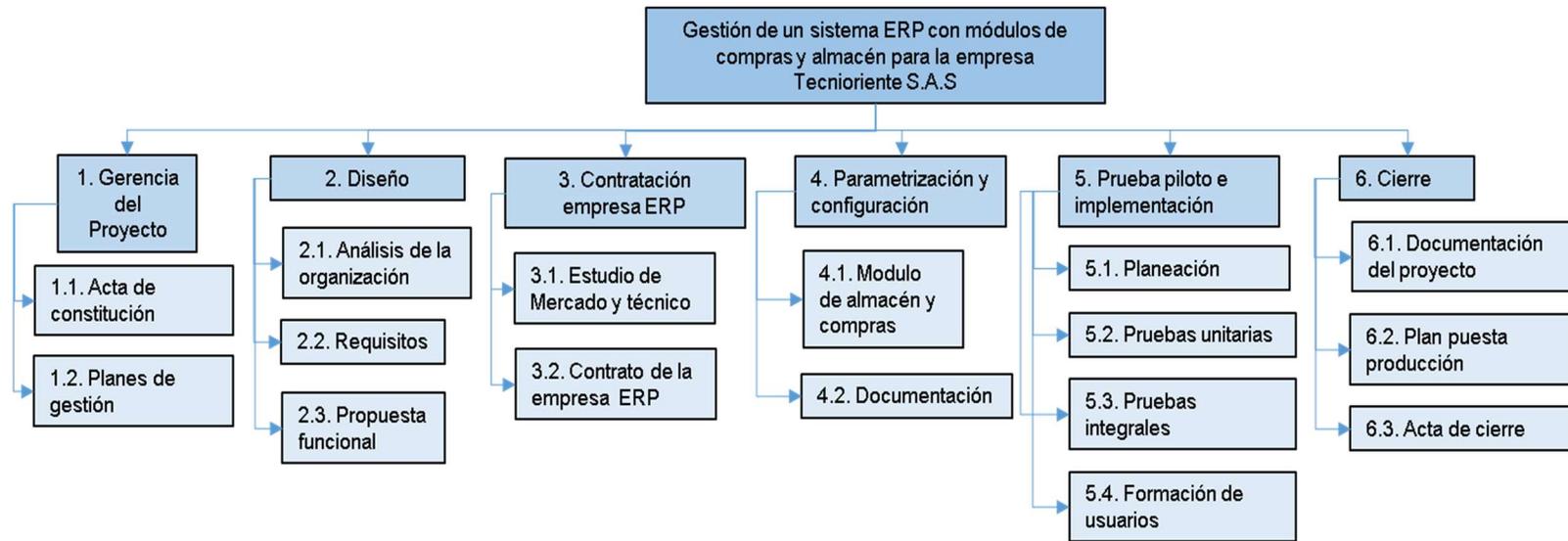


Figura 14. EDT hasta el segundo grado de desagregación

Fuente. Elaboración propia, basado en los entregables a desarrollar para la implementación de los módulos de compras y de almacén para la empresa Tecnioriente S.A.S., 2020

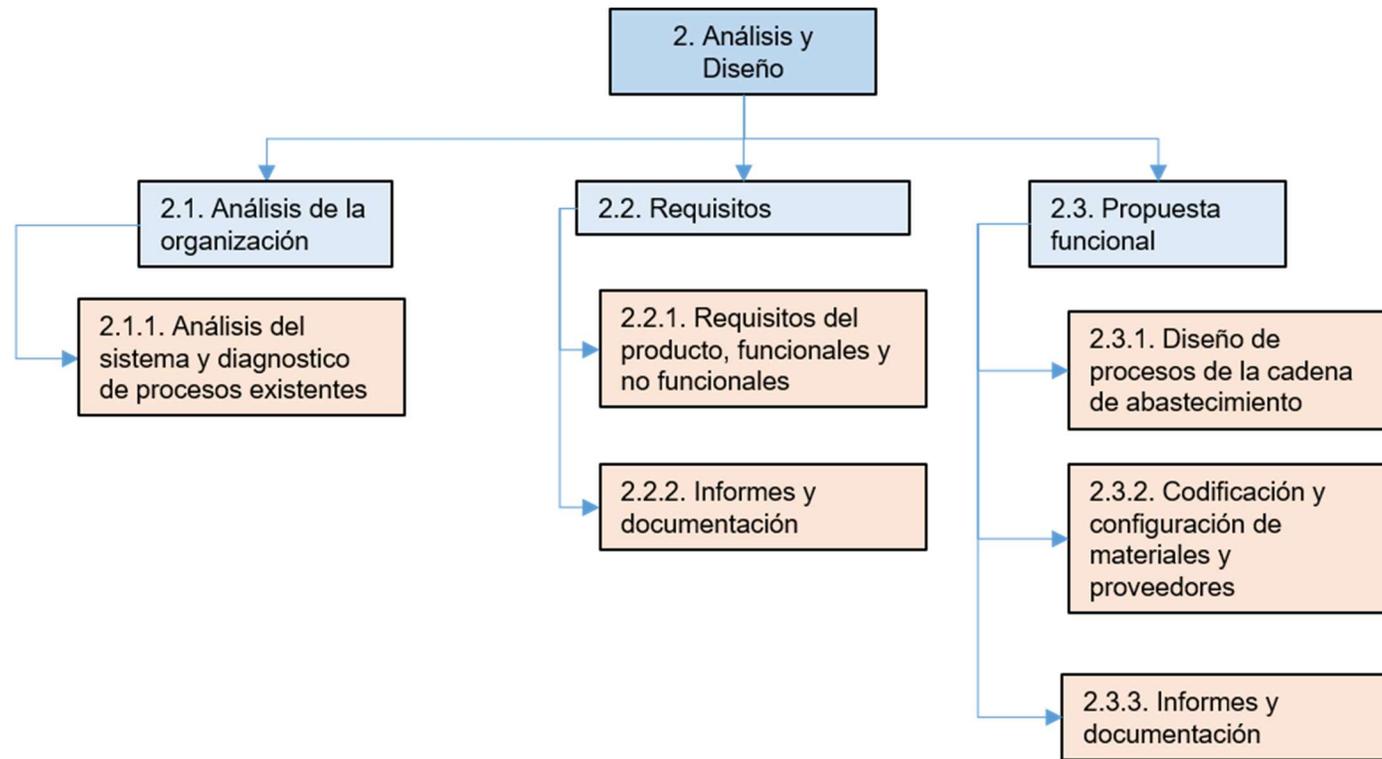


Figura 15. EDT desagregación de entregable del análisis y diseño

Fuente. Propia, 2020



Figura 16. EDT desagregación de Contratación empresa de software

Fuente. Propia, 2020

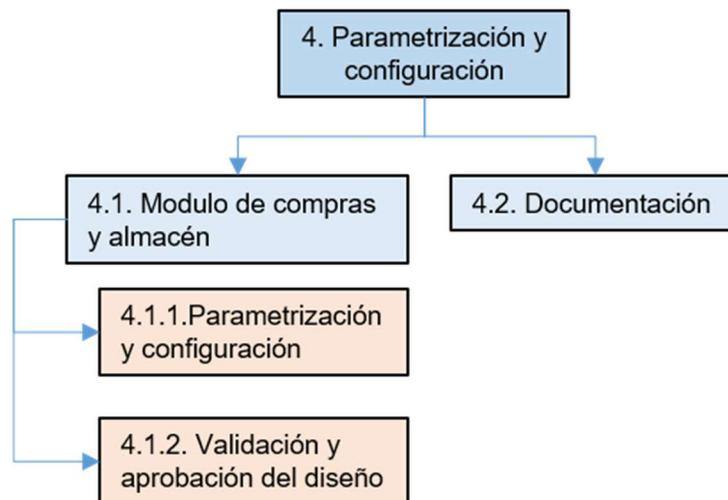


Figura 17. EDT desagregación de Parametrización y configuración

Fuente. Propia, 2020

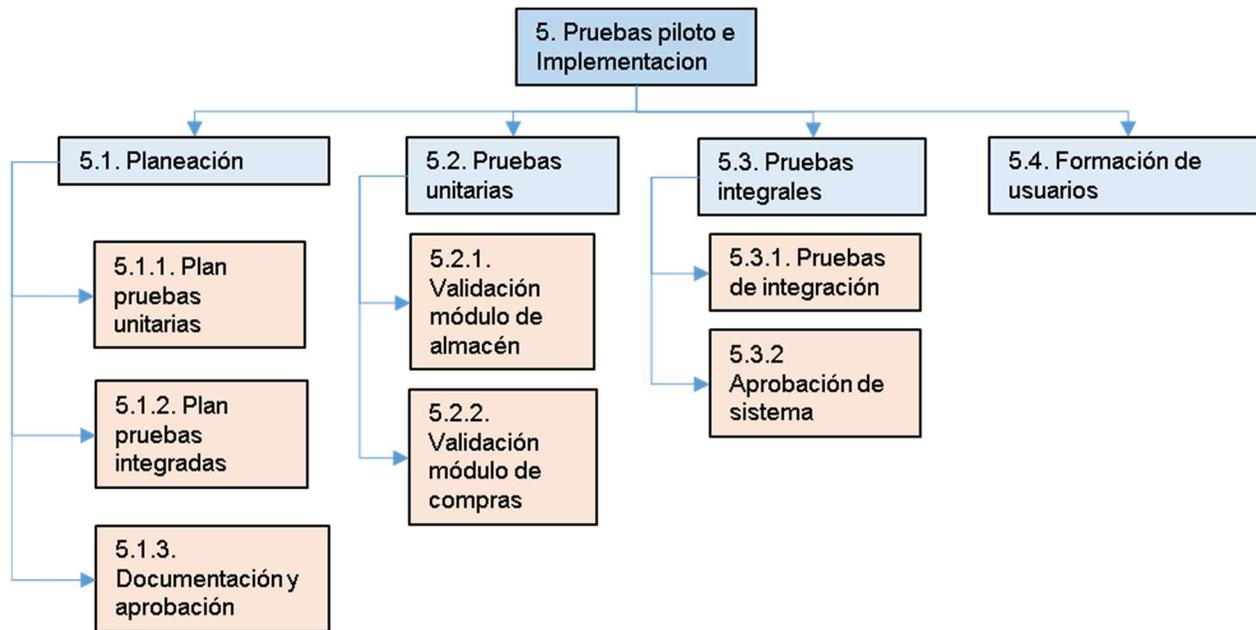


Figura 18. EDT desagregación de Pruebas piloto

Fuente. Propia, 2020

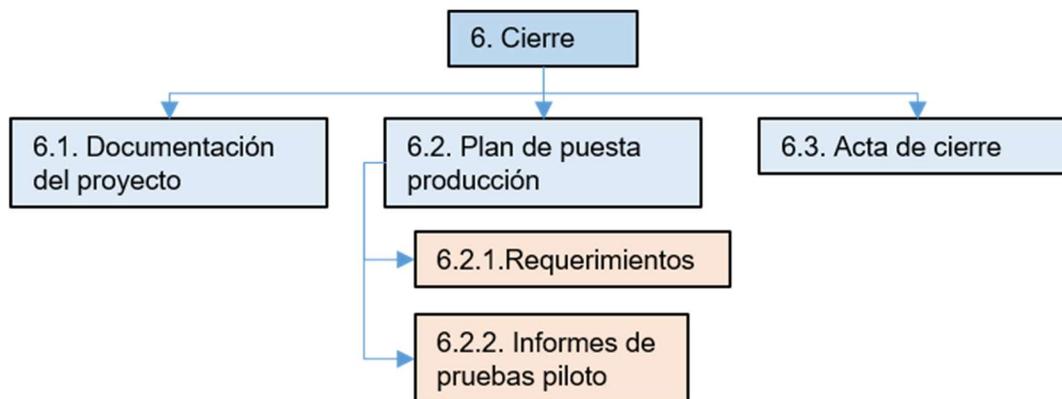


Figura 19. EDT desagregación de procesos de fase de Cierre

Fuente. Propia, 2020

## 10.5. Diccionario de la EDT

<b>ID</b>	<b>1.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Acta de constitución
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Crear el documento del proyecto junto al patrocinador para dar inicio al proyecto. En el documento se plasma alcance del proyecto, objetivos, hitos acordados, restricciones del producto, requisito de alto nivel.
<b>RESPONSABLE</b>	Director del Proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	El acta debe cumplir con los lineamientos, objetivos y parámetros establecidos por el patrocinador y los interesados
<b>ID</b>	<b>1.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Planes de gestión
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Desarrollo y realización de los planes de gestión de interesados, comunicaciones del alcance, costos y cronograma, riesgos, calidad, gestión de recursos, adquisiciones.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Aprobación de los planes por parte del patrocinador.
<b>ID</b>	<b>2.1.1.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Sistema de gestión integral
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Recopilar, revisar y ajustar el sistema de gestión integral de la compañía adaptando el uso de una herramienta tecnológica como apoyo para la cadena de abastecimiento.
<b>RESPONSABLE</b>	Coordinador del sistema de gestión
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con los lineamientos para certificación ISO de sistemas de gestión integral.
<b>ID</b>	<b>2.1.2.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Informe de la cadena de abastecimiento
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Documentar procesos actuales, generar informe de estado por área funcional.
<b>RESPONSABLE</b>	Coordinador del sistema de gestión
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Los interesados y el equipo de proyecto verifican que la información obtenida sea la adecuada para parametrizar el estado de la cadena de abastecimiento.
<b>ID</b>	<b>2.2.1.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Requisitos funcionales y no funcionales
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Listar requisitos funcionales del proyecto. Generar informes y socializar con los interesados
<b>RESPONSABLE</b>	Director del Proyecto

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Los requisitos dan solución a las necesidades de las áreas funcionales
<b>ID</b>	<b>2.2.2.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Informes y documentación
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Generar informes de los requisitos del producto y definir el alcance del proyecto
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con lo requerido por el patrocinador y los interesados.
<b>ID</b>	<b>2.3.1.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Diseño de procesos de la cadena de abastecimiento
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Diseñar los procesos requeridos para cumplir con los requisitos del proyecto. Diseñar el flujograma del proceso de abastecimiento.
<b>RESPONSABLE</b>	Coordinador de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Aprobación por parte de los interesados principales del proyecto
<b>ID</b>	<b>2.3.2.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Codificación y configuración de materiales y proveedores
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Realizar proceso de organización del área de almacén incluyendo la codificación de materiales y de proveedores.
<b>RESPONSABLE</b>	Coordinador de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con la desagregación funcional propuesta, que haya coherencia entre el registro del inventario y las existencias reales.
<b>ID</b>	<b>2.3.3.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Informes y documentación
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Presentar informe de estado de la implementación del nuevo sistema de gestión en las áreas funcionales
<b>RESPONSABLE</b>	Director de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	El nuevo sistema de gestión se debe adecuar al uso de software para gestión de los procesos de compras y almacén.
<b>ID</b>	<b>3.1.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Estudio de mercado y técnico
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Documentar criterios de aceptación, estudio de mercado de las empresas contratistas que apliquen desarrollo de software, condiciones contractuales con los posibles vendedores
<b>RESPONSABLE</b>	Coordinador de proyectos

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	La empresa seleccionada debe cumplir con los requisitos técnicos de producto, ajustarse al presupuesto aprobado y cumplir con los aspectos de tiempo y calidad estimados por parte del equipo de proyecto.
<b>ID</b>	<b>3.2.</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Contrato empresa herramienta tecnológica
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Procesos de negociación según criterios de aceptación definidos, acuerdo comercial cumpliendo con la normatividad en términos de contratación (Tipo de contrato). Cierre de negociaciones con empresa seleccionada para implementar la herramienta tecnológica
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir lineamientos legales de acuerdos comerciales según la legislación nacional.
<b>ID</b>	<b>4.1.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Parametrización y configuración
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Identificación y estandarización de módulos de compras y almacén y su interacción con los usuarios.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con requerimiento contractual, ajustado a las necesidades manifestadas por los interesados acorde al flujograma de proceso.
<b>ID</b>	<b>4.1.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Validación y aprobación del Diseño
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	El contratista ofrece alternativa de diseño de la interfaz de los módulos de compras y almacén incluidos canales de comunicación usuarios y permisos.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	El diseño debe tener una interfaz que se adapte a los equipos con los que se cuenta, en términos de red que sea compatible con los sistemas operativos, también que cumpla con lo requerido contractualmente.
<b>ID</b>	<b>4.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Documentación
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Llevar registro e informar al equipo de proyecto los pormenores del desarrollo del diseño, documentar lecciones aprendidas, desviaciones en términos de tiempo y calidad.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	La documentación de la información debe satisfacer como información las áreas involucradas al igual que el equipo de proyecto.
<b>ID</b>	<b>5.1.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan pruebas unitarias
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Establecer tiempos y requisitos para realizar pruebas de la herramienta con los diversos usuarios para verificar funcionalidad y adaptabilidad del usuario
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con la planeación general del proyecto buscando satisfacción de los usuarios los cuales hacen parte de los interesados.
<b>ID</b>	<b>5.1.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Plan pruebas integradas
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Realización de planes para realizar pruebas de Integración de los módulos y las aplicaciones diseñadas para la cadena de abastecimiento
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con la planeación general del proyecto buscando satisfacción de los usuarios los cuales hacen parte de los interesados.
<b>ID</b>	<b>5.1.3</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Documentación y aprobación
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Registrar todas las estrategias planteadas para la planeación, para que sean aprobadas por el equipo de proyecto para realizar controles al momento de realizar la ejecución
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Toda la información debe ser clara y debe estar relacionada con relación a la variable de tiempo costo y calidad para que sea revisada y analizada por el equipo de proyecto.
<b>ID</b>	<b>5.2.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	validación modulo de almacén
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Implementar, realizar prueba individual y socializar el módulo de almacen, relacionar usuarios, funciones, roles y responsabilidades.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con la codificación funcional del inventario, articulación de requisiciones, entradas de almacén, identificación de usuarios junto con roles y responsabilidades. cumplir con la interfaz

	de la herramienta. Satisfacer los criterios técnicos acordados contractualmente.
<b>ID</b>	<b>5.2.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	validación módulo de compras
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Implementar, realizar prueba individual y socializar el módulo de compras, relacionar usuarios, funciones, roles y responsabilidades.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con el registro y control de proveedores, articulación de requisiciones, relación de proceso de adquisiciones, identificación de usuarios junto con roles y responsabilidades. cumplir con la interfaz de la herramienta. Satisfacer los criterios técnicos acordados contractualmente.
<b>ID</b>	<b>5.3.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Pruebas de integración
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Implementar, realizar prueba integral de la herramienta tecnológica socializar los módulos relacionar usuarios, funciones, roles y responsabilidades.
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con los registros y control de proveedores, cumplimiento funcional de los inventarios, articulación de requisiciones, relación de proceso de adquisiciones, identificación de usuarios junto con roles y responsabilidades. cumplir con la interfaz de la herramienta. Satisfacer los criterios técnicos acordados contractualmente.
<b>ID</b>	<b>5.3.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Aprobación de sistema
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Se socializa la herramienta y se realiza demostración funcional, que corra el programa para que los usuarios y el equipo de proyecto den aceptación de la herramienta.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con el alcance y lo acordado contractualmente.
<b>ID</b>	<b>5.4</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Formación de usuarios
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Capacitar a los usuarios en el uso de la herramienta tecnológica, explicar accesos, permisos y funciones buscando entendimiento en el uso.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Proyecto

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Realizar una encuesta a satisfacción con una evaluación para garantizar el adecuado aprendizaje.
<b>ID</b>	<b>6.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Documentación del proyecto
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Entrega documentada de toda la información relevante al proyecto en términos de costo tiempo y calidad, incluidos manuales de la herramienta Tecnológica, también manuales de operación, actas de reunión y lecciones aprendidas.
<b>RESPONSABLE</b>	Equipo de Proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Los documentos deben cumplir con los requisitos establecidos en el alcance.
<b>ID</b>	<b>6.2.1</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Requerimientos
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Puesta en marcha de primeras pruebas en vivo de la herramienta tecnológica de almacén y compras
<b>RESPONSABLE</b>	Contratista de software
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Cumplir con el alcance y lo acordado contractualmente.
<b>ID</b>	<b>6.2.2</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Informes pruebas piloto
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Realizar un diagnóstico e informar a interesados y equipo de proyecto donde se exponga las variables en tiempo y calidad de las pruebas piloto
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	El informe debe estar de acuerdo con lo señalado en el alcance de la herramienta tecnológica.
<b>ID</b>	<b>6.3</b>
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Acta de cierre
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Registro de cierre, recibido a satisfacción e informes de costos tiempo y calidad.
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Proyecto
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Debe contener la información pertinente que permita a los interesados y el patrocinador recibir a satisfacción el proyecto.

## **11. Gestión del cronograma del proyecto**

### **11.1 Plan de gestión del cronograma**

A partir del acta de constitución del proyecto la línea base del alcance y el análisis de la organización objetivo en términos de factores ambientales y activos de la empresa, se utiliza el método PERT (Program Evaluation and Review Technique) y juicio de expertos para determinar las actividades del proyecto y estimar su duración. Para el proyecto se buscó empresas y personas del sector de desarrollo tecnológico con experiencia en la implementación de sistemas para control de inventarios y optimización de procesos en general. Recopilando información que permitió establecer actividades y tiempos de duración.

El cronograma del proyecto se elabora utilizando el método de programación de la ruta crítica para obtener como salida final un diagrama de red con tiempos estimados, holguras e identificar el tiempo que llevara completar todo el trabajo del proyecto. Se estima sobre un nivel de confianza del 84,1%.

#### **11.1.2. Secuenciamiento de las actividades**

Se realizan procesos de análisis lógicos asociado a cada paquete de trabajo, teniendo en cuenta de forma inicial los recursos disponibles tanto humanos como físicos. Se realizan procesos de secuencias por actividades predecesoras de tipo Final-Comienzo como también actividades en paralelo que considerábamos no dependían de forma directa para su desarrollo y que se contaba con el recurso para el desarrollo de la tarea y el cumplimiento de los entregables. También se contemplaron las restricciones de tiempo.

#### **11.1.3. Proceso del desarrollo del cronograma**

La programación de las actividades se realiza mediante el uso del software Microsoft Project 2016. Se realiza el desarrollo de los diferentes niveles de la EDT, se asignan las actividades a cada paquete de trabajo implementando el secuenciamiento de actividades y tiempos calculados mediante el método PERT y evidenciando la ruta crítica del proyecto, así como las restricciones resultantes de tiempo. Es responsabilidad del

Gerente del proyecto la creación y control del programa apoyado con su equipo de proyecto y aprobado por el patrocinador.

#### 11.1.4 Unidades de medida

A continuación, se presentan las unidades de medida establecidas para el proyecto:

Tabla 28. Unidades de medida – Cronograma

<b>Unidades</b>	Días
<b>Formato fecha</b>	día/mm/yy
<b>Jornada laboral</b>	8 horas
<b>Duración</b>	16 meses
<b>Días</b>	406
No se cuentan días festivos ni fin de semanas	

Fuente. Propia, 2020

#### 11.2. Listado de actividades con análisis PERT

Las duraciones de cada actividad optimista y pesimista se determinan a partir del juicio de expertos de profesionales en el desarrollo de proyectos tecnológicos, con experiencia en proyectos similares.

Tabla 29. Análisis probabilístico de la ruta crítica

ID	Nombre de la actividad	Duración optimista (días)	Duración esperada (días)	Duración pesimista (días)	PERT	Predecesoras	$\delta$	$\delta^2$
4	Crear y aprobar acta de constitución	20	15	35	19	INICIO	2,50	6,25
12	Levantar información con los STAKEHOLDERS sobre la cadena de abastecimiento	15	14	20	15	4	0,83	0,69
13	Análisis de procesos vs buenas prácticas de gestión de abastecimiento	12	15	19	15	12	1,17	1,36
16	Realizar reportes de estado por área	10	13	15	13	13	0,83	0,69
17	Generar informe detallado del estado actual de la cadena de abastecimiento	33	34	38	35	15,16	0,83	0,69
20	Generar informes sobre requisitos funcionales	5	7	3	6	17	- 0,33	0,11
21	Diseñar y generar criterios de aceptación para requisitos funcionales	3	4	8	5	20	0,83	0,69
22	Generar informes de requisitos no funcionales	3	5	10	6	17	1,17	1,36
23	Diseñar y generar criterios de aceptación para requisitos no funcionales	3	5	8	5	22	0,83	0,69
25	Generar informes de requisitos del producto	2	4	5	4	21, 23	0,50	0,25
26	Presentar y aprobar informes	2	2	4	2	25	0,33	0,11
30	Diseñar y validar procesos del área de almacén	26	29	35	30	27	1,50	2,25
31	Diseñar y validar procesos del área de compras	26	29	35	30	27	1,50	2,25
32	Ajustar procesos (SIG)	15	19	26	20	30,31	1,83	3,36
39	Generar informes de sistema de codificación de materiales, proveedores, formatos de requisiciones y procesos requeridos para la cadena de abastecimiento	2	3	5	3	36, 37, 32	0,50	0,25
44	Recopilar información de proveedores	5	7	12	8	40	1,17	1,36
45	Generar informe de viabilidad técnica y económica del proveedor	2	2	4	2	43, 44	0,33	0,11
47	Definir criterios de negociación	3	3	5	3	45	0,33	0,11

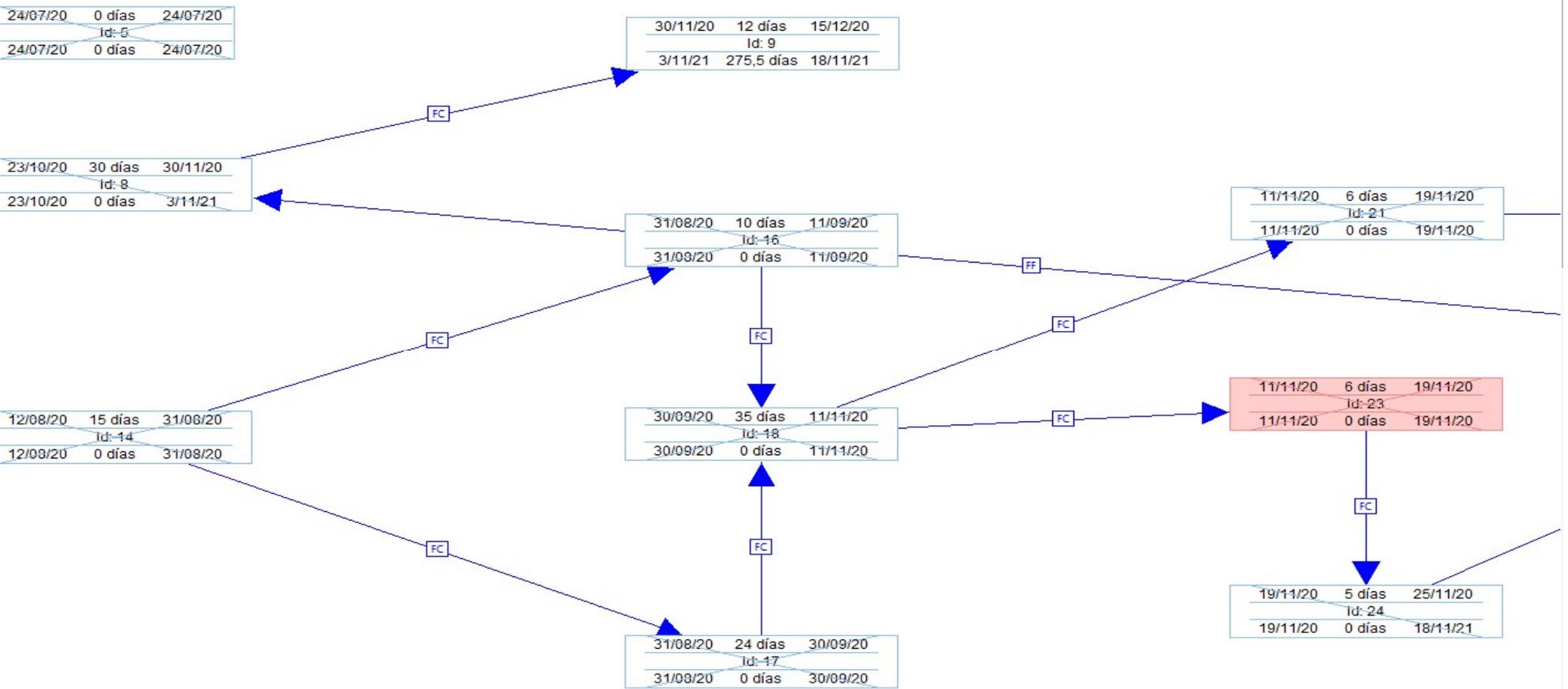
48	Reuniones de negociación con empresa	2	2	3	2	47	0,17	0,03
49	Aprobación y contratación proveedor	3	5	6	5	48	0,50	0,25
54	Configurar y parametrizar el programa software según requerimientos funcionales y criterios de aceptación	45	48	60	50	50	2,50	6,25
56	Integración de los módulos	8	10	12	10	54, 55	0,67	0,44
58	Validar y aprobar diseño de software	5	7	10	7	56	0,83	0,69
66	Diseñar plan de implementación pruebas unitarias por área funcional	6	7	12	8	58	1,00	1,00
69	Diseñar plan de implementación de pruebas integradas	12	15	20	15	66	1,33	1,78
73	Documentar y aprobar pruebas integradas	7	9	14	10	69	1,17	1,36
87	Pruebas funcionales y no funcionales del sistema	12	14	21	15	79, 84	1,50	2,25
89	Reportes por área funcional	5	6	10	7	87	0,83	0,69
90	Documentación de las matrices de pruebas de aceptación	3	4	8	5	88	0,83	0,69
91	Validación y aprobación del software	3	5	8	5	90	0,83	0,69
95	Capacitar a los usuarios	5	7	12	8	92	1,17	1,36
102	Diseño de plan de puesta en marcha	4	7	10	7	95	1,00	1,00
103	Recopilación requisitos obtenidos en pruebas	3	6	12	7	102	1,50	2,25
105	Presentación de informes de las pruebas de los módulos	1	2	6	3	103	0,83	0,69
108	Generar y entregar plan para la puesta en marcha del producto	5	7	12	8	106	1,17	1,36
109	Reunión de cierre	2	3	4	3	108	0,33	0,11
Total					390			45,53

Fuente. Propia, 2020

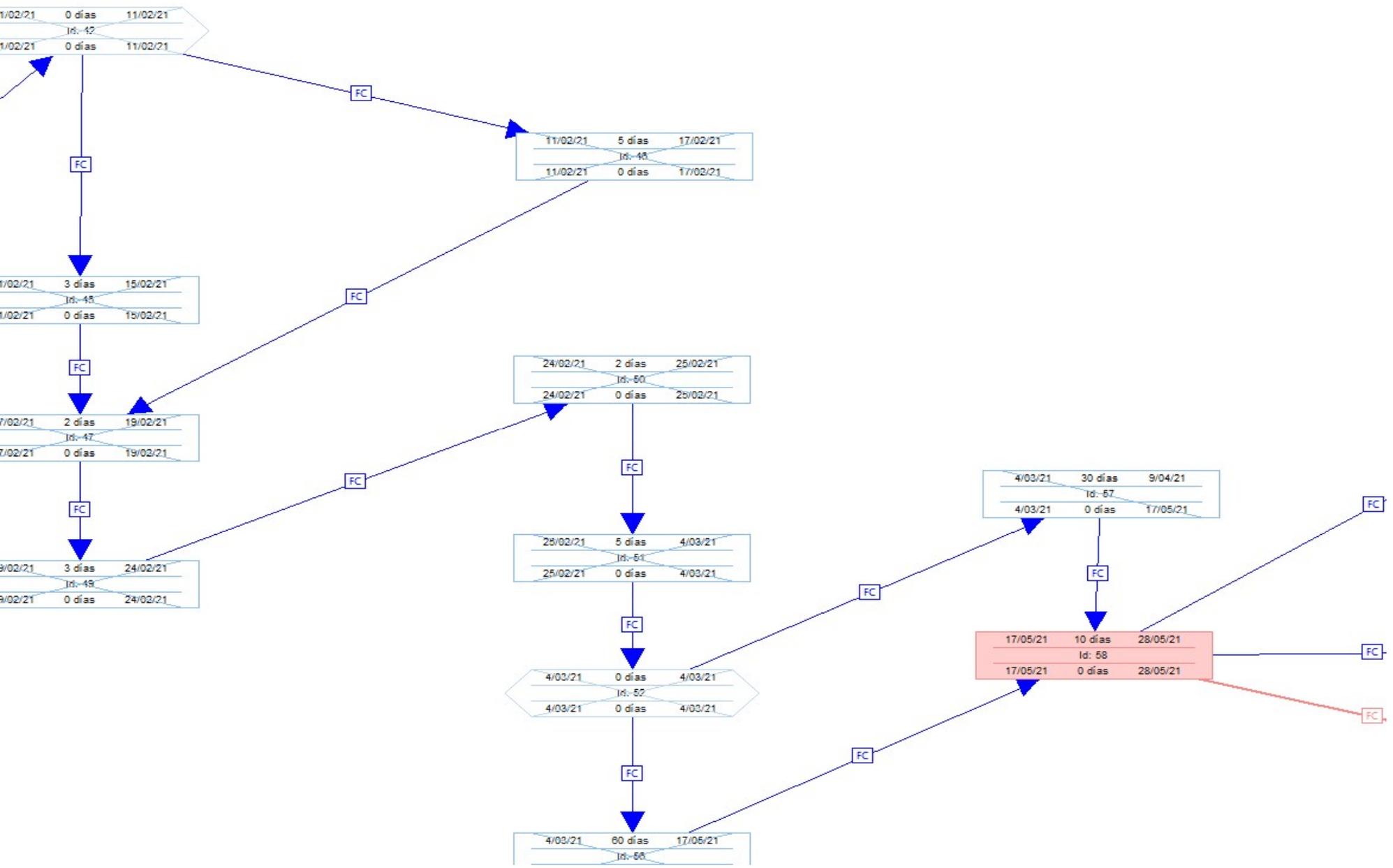
Según los cálculos realizados se tiene una desviación estándar del proyecto de 6,75 días traducido a 7 días. Para un nivel de confianza del 84,1% se estima una duración del proyecto entre 380 y 400 días.

Para estimar el valor  $Z$  (número de desviaciones estándar) de la distribución normal para el nivel de confianza de 84,1%, se usa la función inversa de distribución normal de Excel y se determina un  $Z= 1,40$ .

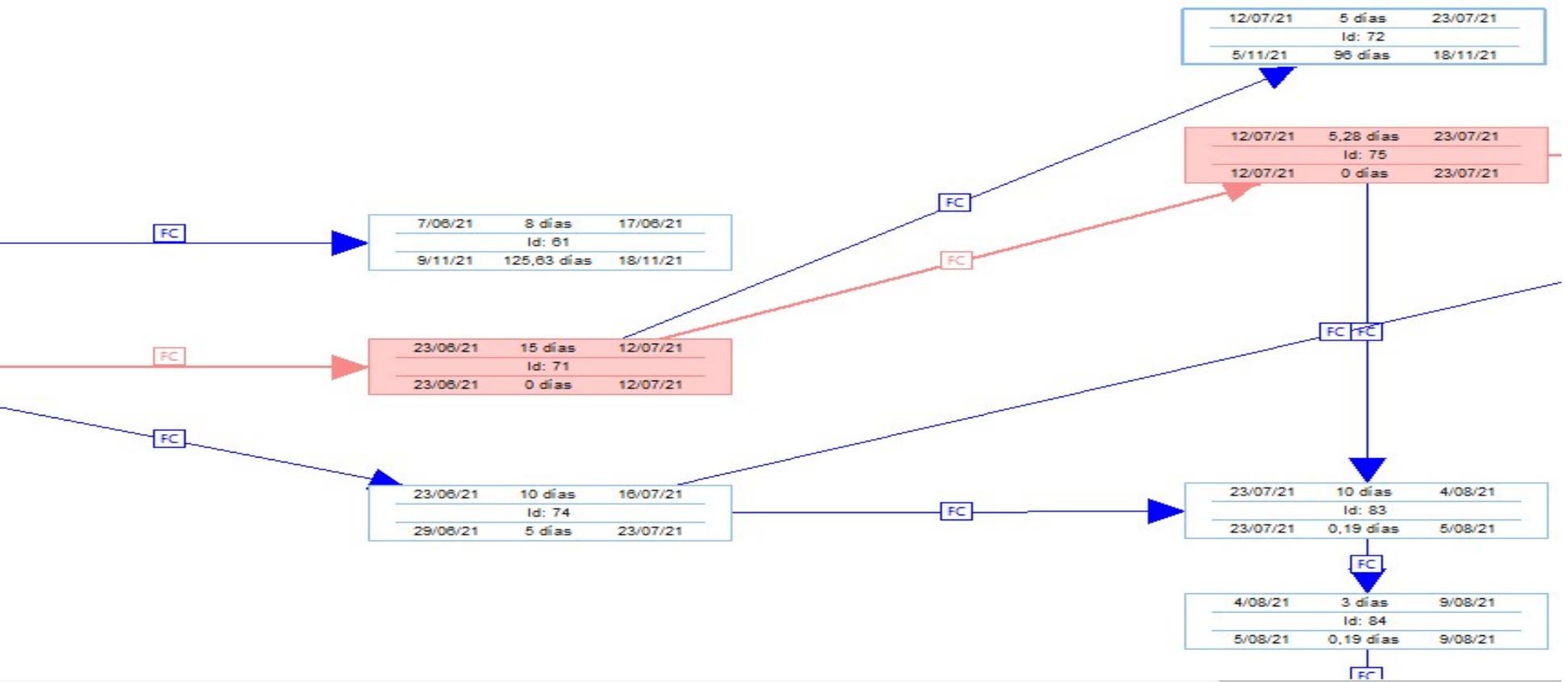
de la tabla de actividades. Los bloques de actividad sombreados  
 al se establece el intervalo esperado de la duración del proyecto



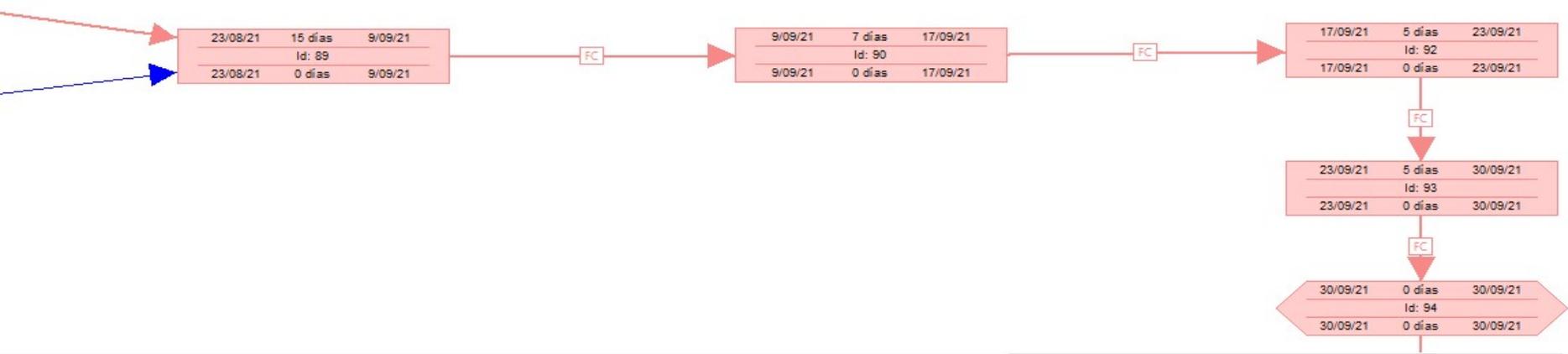
del proyecto. Primera parte



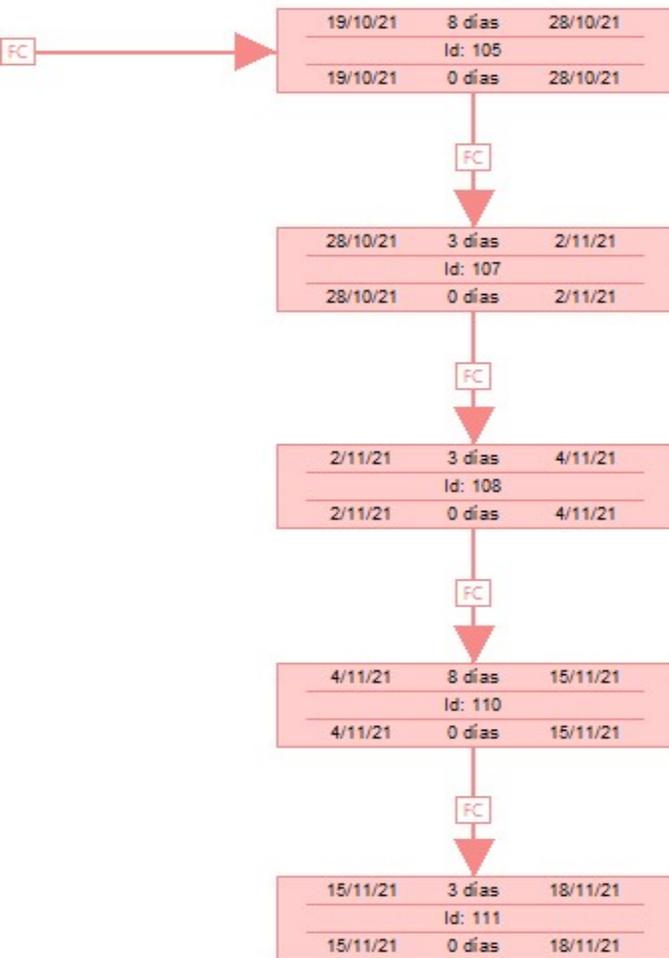
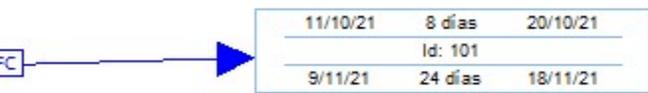
proyecto. Segunda parte



del proyecto. Tercera parte



d del proyecto. Cuarta parte



d del proyecto. Quinta parte

11.4 Línea base del cronograma

A continuación, se presenta la programación del proyecto desarrollado en un Diagrama de Gantt por medio del software Microsoft Project 2016. Se puede evidenciar las fechas de inicio y final, el tiempo del proyecto y gráficamente la ruta crítica.

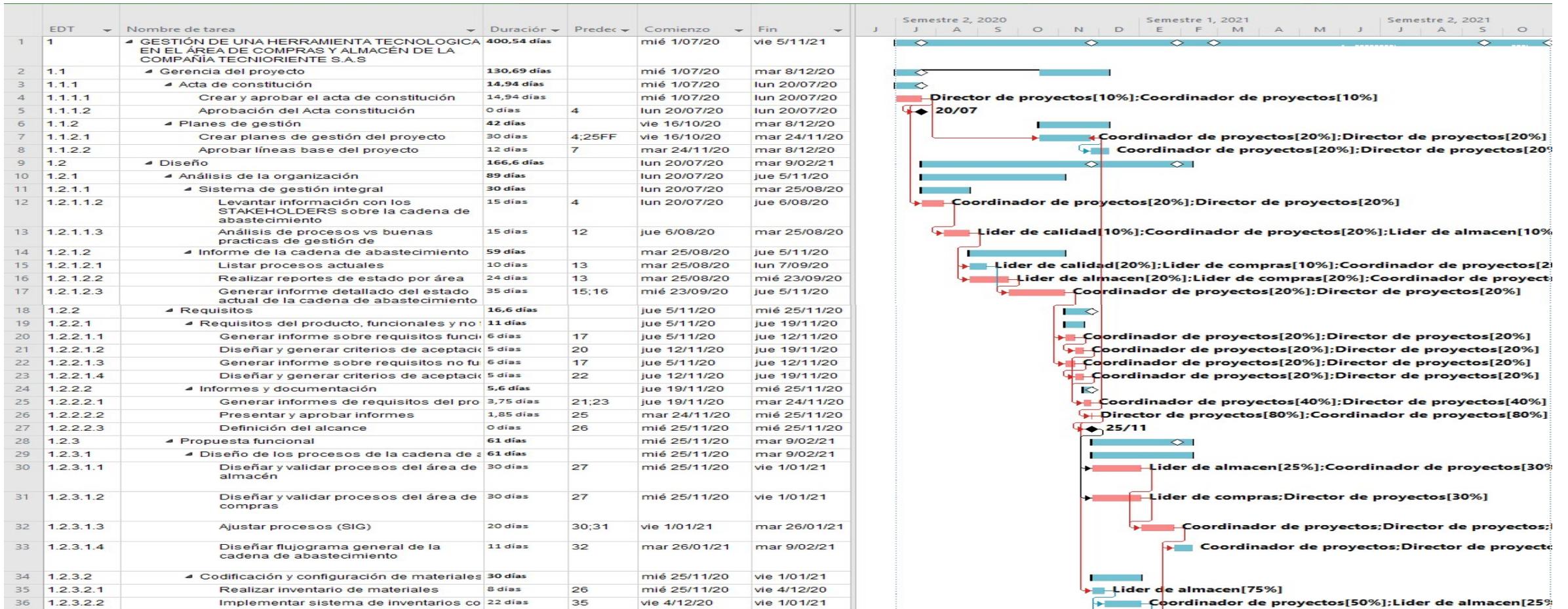


Figura 25. Cronograma del proyecto Primera parte

Fuente. Autor, 2020.

37	1.2.3.2.3	Implementar sistema de codificación d	22 días	35	vie 4/12/20	vie 1/01/21
38	1.2.3.3	Informes y documentación	3 días		mar 26/01/21	vie 29/01/21
39	1.2.3.3.1	Generar informes del sistema de codificación de materiales.	3 días	36;37;32	mar 26/01/21	vie 29/01/21
40	1.2.3.3.2	Diseño de la solución	0 días	39	vie 29/01/21	vie 29/01/21
41	1.3	Contratación empresa de Software	22 días		vie 29/01/21	jue 25/02/21
42	1.3.1	Estudio de mercado y técnico	12 días		vie 29/01/21	vie 12/02/21
43	1.3.1.1	Definir criterios de selección y diseñar forr	6 días	40	vie 29/01/21	mar 9/02/21
44	1.3.1.2	Recopilar información de proveedores	8 días	40	vie 29/01/21	jue 11/02/21
45	1.3.1.3	Generar informe de viabilidad técnica y ec	2 días	43;44	jue 11/02/21	vie 12/02/21
46	1.3.2	Contrato empresa de software	10 días		vie 12/02/21	jue 25/02/21
47	1.3.2.1	Definir criterios de negociación	3 días	45	vie 12/02/21	mié 17/02/21
48	1.3.2.2	Reuniones de negociación con empresas	2 días	47	mié 17/02/21	vie 19/02/21
49	1.3.2.3	Aprobar y contratar al proveedor	5 días	48	vie 19/02/21	jue 25/02/21
50	1.3.2.4	Empresa de Software contratada	0 días	49	jue 25/02/21	jue 25/02/21
51	1.4	Parametrización y configuración	85 días		jue 25/02/21	jue 10/06/21
52	1.4.1	Módulo de almacén y compras	85 días		jue 25/02/21	jue 10/06/21
53	1.4.1.1	Parametrización y configuración	70 días		jue 25/02/21	lun 24/05/21
54	1.4.1.1.1	Configurar y parametrizar el programa software según requerimientos	60 días	50	jue 25/02/21	mar 11/05/21
55	1.4.1.1.2	Crear la interfaz gráfica del usuario	30 días	50	jue 25/02/21	lun 5/04/21
56	1.4.1.1.3	Integración de los módulos del softwar	10 días	54;55	mar 11/05/21	lun 24/05/21
57	1.4.1.2	Validación y aprobación del diseño	15 días		lun 24/05/21	jue 10/06/21
58	1.4.1.2.1	Validar y aprobar diseño de software	7 días	56	lun 24/05/21	mar 1/06/21
59	1.4.1.2.2	Ingresar información del diseño aproba	8 días	58	mar 1/06/21	jue 10/06/21
60	1.4.2	Documentación	13 días		lun 24/05/21	mar 8/06/21
61	1.4.2.1	Generar manuales del usuario	10 días	56	lun 24/05/21	vie 4/06/21
62	1.4.2.2	Generar manuales funcionales	10 días	56	lun 24/05/21	mar 8/06/21
63	1.5	Prueba piloto de implementación	97 días		mar 1/06/21	mar 28/09/21
64	1.5.1	Planeación	33 días		mar 1/06/21	lun 12/07/21
65	1.5.1.1	Plan pruebas unitarias	17,47 días		mar 1/06/21	mar 22/06/21
66	1.5.1.1.1	Diseñar plan de implementación pruebas unitarias por área funcional	8 días	58	mar 1/06/21	jue 10/06/21
67	1.5.1.1.2	Crear matrices de aceptación de prueba	5 días	66	jue 10/06/21	mar 22/06/21
68	1.5.1.2	Plan pruebas integradas	24,79 días		jue 10/06/21	lun 12/07/21
69	1.5.1.2.1	Diseñar plan de implementación de pruebas integradas	15 días	66	jue 10/06/21	mar 29/06/21
70	1.5.1.2.2	Generación de matrices de pruebas de acuerdo con los criterios de	5 días	69	mar 29/06/21	lun 12/07/21
71	1.5.1.3	Documentación y aprobación	25 días		jue 10/06/21	lun 12/07/21
72	1.5.1.3.1	Documentar y aprobar pruebas unitaria	10 días	66	jue 10/06/21	mar 6/07/21
73	1.5.1.3.2	Documentar y aprobar pruebas integra	10 días	69	mar 29/06/21	lun 12/07/21
74	1.5.2	Pruebas unitarias	24 días		lun 12/07/21	mar 10/08/21
75	1.5.2.1	Validación módulo de almacén	21 días		lun 12/07/21	jue 5/08/21
76	1.5.2.1.1	Pruebas funcionales módulo de almac	10 días	72;73	lun 12/07/21	vie 23/07/21
77	1.5.2.1.2	Pruebas de estrés del módulo	3 días	76	vie 23/07/21	mié 28/07/21
78	1.5.2.1.3	Pruebas criterios de aceptación	5 días	77	mié 28/07/21	mar 3/08/21
79	1.5.2.1.4	Aprobar módulo de almacén	3 días	78	mar 3/08/21	jue 5/08/21
80	1.5.2.2	Validación módulo de compras	24 días		lun 12/07/21	mar 10/08/21
81	1.5.2.2.1	Pruebas funcionales módulo de compr	10 días	72;73	lun 12/07/21	vie 23/07/21
82	1.5.2.2.2	Pruebas de estrés del módulo	3 días	81	vie 23/07/21	mié 28/07/21
83	1.5.2.2.3	Pruebas criterios de aceptación	5 días	82	mié 28/07/21	mar 3/08/21
84	1.5.2.2.4	Aprobar módulo de compras	3 días	83	jue 5/08/21	mar 10/08/21
85	1.5.3	Pruebas integrales	32 días		mar 10/08/21	vie 17/09/21
86	1.5.3.1	Pruebas de integración	22 días		mar 10/08/21	lun 6/09/21
87	1.5.3.1.1	Pruebas funcionales y no funcionales c	15 días	79;84	mar 10/08/21	vie 27/08/21
88	1.5.3.1.2	Reportes por área funcional	7 días	87	vie 27/08/21	lun 6/09/21
89	1.5.3.2	Aprobación de sistema	10 días		lun 6/09/21	vie 17/09/21
90	1.5.3.2.1	Documentación de las matrices de pruebas de aceptación	5 días	88	lun 6/09/21	lun 13/09/21
91	1.5.3.2.2	Validación y aprobación del software	5 días	90	lun 13/09/21	vie 17/09/21
92	1.5.3.2.3	Aprobación de pruebas piloto	0 días	91	vie 17/09/21	vie 17/09/21

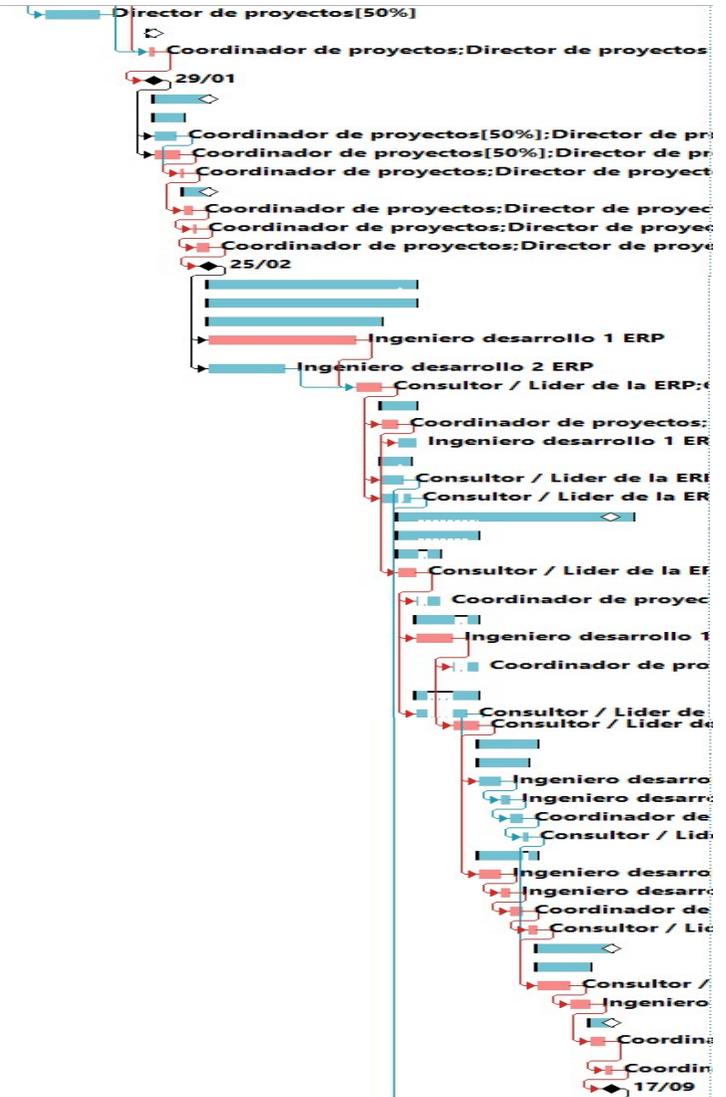


Figura 26. Cronograma del proyecto Segunda parte

93	1.5.4	▲ Formación de usuarios	91 días		mar 8/06/21	mar 28/09/21
94	1.5.4.1	Creación de los temas de capacitación pa	8 días	61,62	mar 8/06/21	lun 19/07/21
95	1.5.4.2	Capacitación de usuarios	8 días	92	vie 17/09/21	mar 28/09/21
96	1.6	▲ Cierre	31 días		mar 28/09/21	vie 5/11/21
97	1.6.1	▲ Documentación del proyecto	17,97 días		mar 28/09/21	mié 20/10/21
98	1.6.1.1	Entrega y divulgación de documentación técnica de la instalación y mantenimiento	4 días	95	mar 28/09/21	lun 4/10/21
99	1.6.1.2	Entrega y divulgación manual de usuario c	8 días	95	mar 28/09/21	mié 20/10/21
100	1.6.2	▲ Plan puesta producción	20 días		mar 28/09/21	vie 22/10/21
101	1.6.2.1	▲ Requerimientos	14 días		mar 28/09/21	vie 15/10/21
102	1.6.2.1.1	Diseño de plan de puesta en marcha	7 días	95	mar 28/09/21	mié 6/10/21
103	1.6.2.1.2	Recopilación requisitos obtenidos en p	7 días	102	mié 6/10/21	vie 15/10/21
104	1.6.2.2	▲ Informes de pruebas piloto	6 días		vie 15/10/21	vie 22/10/21
105	1.6.2.2.1	Presentación de informes de las pruebas de los módulos	3 días	103	vie 15/10/21	mar 19/10/21
106	1.6.2.2.2	Generar y entregar plan para la puesta en marcha del producto	3 días	105	mar 19/10/21	vie 22/10/21
107	1.6.3	▲ Acta de cierre	11 días		vie 22/10/21	vie 5/11/21
108	1.6.3.1	Revisar y aprobar el dossier del proyecto	8 días	106	vie 22/10/21	mar 2/11/21
109	1.6.3.2	Reunión de cierre	3 días	108	mar 2/11/21	vie 5/11/21
110	1.6.3.3	Entrega a satisfacción del Software	0 días	109	vie 5/11/21	vie 5/11/21

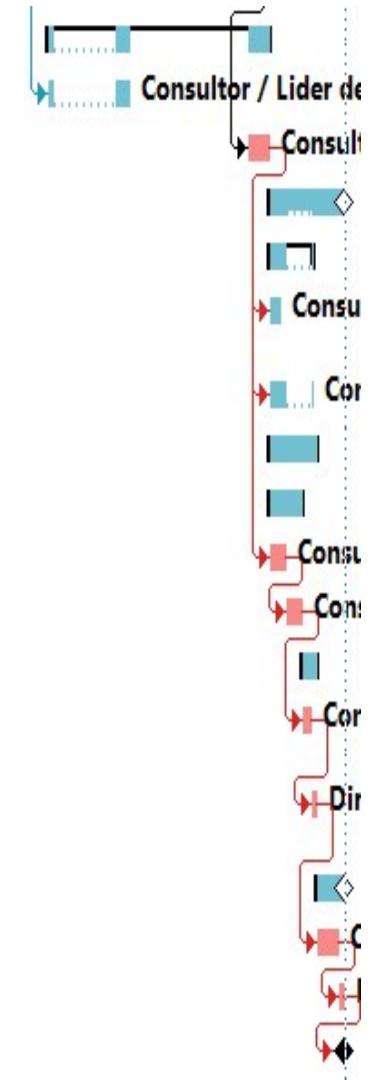


Figura 27. Cronograma del proyecto Tercera parte

### 11.5 Técnicas para desarrollar el cronograma aplicadas

Respetando los tiempos establecidos para el desarrollo del proyecto se realiza reasignación de recursos para que las actividades sean desarrolladas en simultanea por los integrantes del proyecto, implementando la técnica de compresión Crashing o de intensificación del cronograma.

En la siguiente imagen de la programación se pueden ver asignaciones en paralelo de actividades que permitiros comprimir el cronograma y respetar la restricción de tiempo del proyecto.

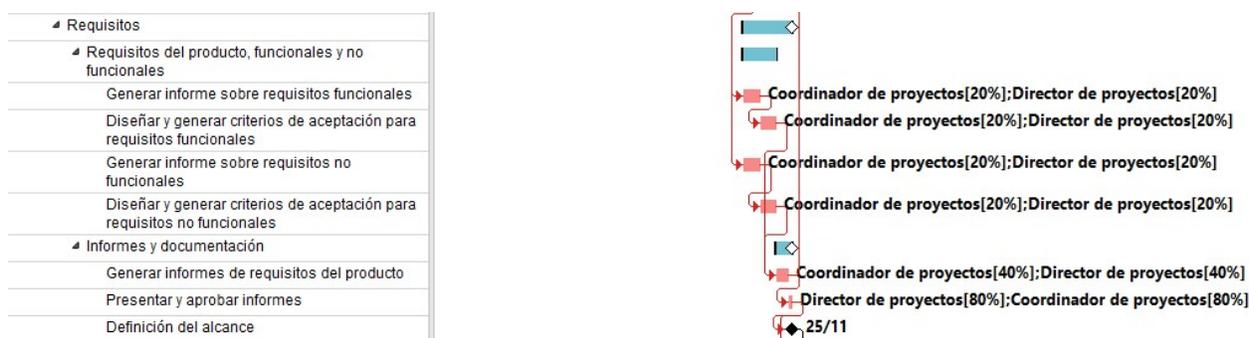


Figura 28. Compresión del cronograma entregable Requisitos

Fuente. Propia, 2020

Se puede evidenciar en el secuenciamiento de actividades del entregable Propuesta Funcional la aplicación de la técnica y la asignación del recurso.

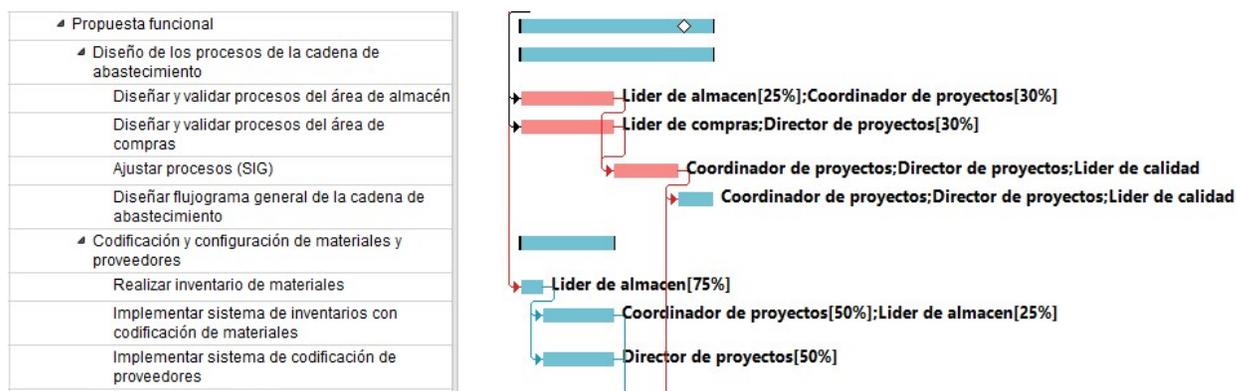


Figura 29. Compresión del cronograma entregable Propuesta Funcional

Fuente. Propia, 2020.

## 12. Gestión de costos del proyecto

### 12.1. Plan de gestión de costos

Se define como se va a estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. Se tiene en cuenta para estos procesos el acta de constitución y el plan de gestión del cronograma. La planificación de los costos se desarrolla en la etapa de planificación del proyecto con el propósito de tener una referencia para los procesos de gestión de los costos. Con este trabajo se obtiene un desempeño ideal de los procesos de forma coordinada y buscando minimizar los riesgos del proyecto.

Para la elaboración del plan de gestión de costos se debe entender que el proyecto de la herramienta tecnológica en el área de compras y almacén de la compañía Tecnioriente S.A.S es un intangible por tal razón el presupuesto está dirigido en su mayoría al pago de honorarios de personal y el pago a un tercero que elaborara la herramienta tecnológica ajustada a las necesidades identificadas de la organización.

En el acta de constitución se realiza una estimación inicial de los costos, esta estimación se realiza gracias al juicio de expertos y a la aprobación del patrocinador. Gracias a la dinámica del proyecto los costos también pueden variar y estas deben ser notificadas al patrocinador por medio del acta de control de cambios para su aprobación.

#### Unidades de medida:

Tabla 30. Unidades de medida

Tipo de recurso	Unidad de medida
Recurso de personal	Costo/día
Recurso material o consumible	unidades
Recurso equipos	unidades

Fuente. Propia, 2020

**Nivel de precisión:** se realiza redondeo hacia arriba.

**Nivel de exactitud de las estimaciones:**

Se estima con un rango de aceptación de +/- 5%. Se usa para hacer estimaciones realistas por actividad y para contemplar la reserva de contingencias.

### **Proceso para determinar el presupuesto**

Este presupuesto es desarrollado por el director del proyecto junto con su equipo de proyecto bajo aprobación del patrocinador. El proceso de estimación consiste en sumar todas las actividades asociadas a los paquetes de trabajo para establecer las cuentas control sobre los entregables principales. Posterior se incluye las reservas de contingencia para así obtener la línea base de costos del proyecto. Con esta información se suma la reserva de gestión y se obtiene el presupuesto total.

### **Proceso de controlar los costos**

Este proceso debe ser determinado mediante el análisis del valor ganado realizando la comparación de la línea base del cronograma y costos contra los avances reales del proyecto y los costos incurridos. Se realiza un análisis del comportamiento del proyecto usando los siguientes indicadores de gestión asociados a la técnica descrita:

- **Elementos básicos:**

Valor Planificado (PV): El valor del plan a la fecha de corte

Valor Ganado (EV). Valor de lo que se ha realizado en términos de trabajo a la fecha de corte en términos de unidades de costos.

Costo Real (AC). El costo que se ha asumido sobre el trabajo realizado a la fecha de corte.

- **Variaciones**

Variación del cronograma (SV) = EV-PV. Variación sobre retraso o adelanto del trabajo realizado según lo planeado a la fecha de corte.

Variación del costo (CV)=EV-AC. Variación del costo del proyecto con respecto al trabajo realizado.

- **Índices de Rendimiento**

Índice de Rendimiento del Cronograma  $SPI=EV/PV$

Índice del Rendimiento del Costo  $CPI=EV/AC$

Índice del Rendimiento hasta Concluir  $TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)$

Donde: BAC es el presupuesto hasta la conclusión. Que incluye la suma de las cuentas control + la reserva de contingencia.

- **Pronósticos**

Estimado hasta la conclusión (EAC), se refiere a la incertidumbre calculada del presupuesto del costo final del proyecto, se realizará el cálculo mediante una de las siguientes formulas dependiendo el comportamiento de los indicadores:  $EAC=BAC/CPI$ , Se calculan los costos futuros de acuerdo con el índice de eficiencia de rendimiento del costo a fecha de corte.

$EAC=AC + ((BAC-EV)/CPI)$ , se calculan los costos futuros teniendo en cuenta las variaciones por el EV con relación al CPI.

Los dos pronósticos se consideran por las continuas variaciones que se esperan en el proyecto.

## 12.2. Estimación de costos en MS Project

Se describen los recursos monetarios necesarios para el desarrollo del proyecto

	EDT ▼	Nombre de tarea ▼	Costo ▼
1	1	▲ GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNIORIENTE S.A.S	\$ 142.686.291,46
2	1.1	▲ Gerencia del proyecto	\$ 3.022.000,00
3	1.1.1	▷ Acta de constitución	\$ 598.000,00
6	1.1.2	▷ Planes de gestión	\$ 2.424.000,00
9	1.2	▲ Diseño	\$ 43.696.291,46
10	1.2.1	▷ Análisis de la organización	\$ 16.119.600,00
18	1.2.2	▷ Requisitos	\$ 2.236.691,46
28	1.2.3	▷ Propuesta funcional	\$ 25.340.000,00
41	1.3	▲ Contratación empresa de Software	\$ 14.896.000,00
42	1.3.1	▷ Estudio de mercado y técnico	\$ 1.716.000,00
46	1.3.2	▷ Contrato empresa de software	\$ 3.180.000,00
51	1.4	▲ Parametrización y configuración	\$ 24.092.000,00
52	1.4.1	▷ Módulo de almacen y compras	\$ 22.552.000,00
60	1.4.2	▷ Documentación	\$ 1.540.000,00
63	1.5	▲ Prueba piloto de implementación	\$ 45.423.000,00
64	1.5.1	▷ Planeación	\$ 12.482.000,00
74	1.5.2	▷ Pruebas unitarias	\$ 10.582.000,00
85	1.5.3	▷ Pruebas integrales	\$ 15.895.000,00
93	1.5.4	▷ Formación de usuarios	\$ 6.464.000,00
96	1.6	▲ Cierre	\$ 11.557.000,00
97	1.6.1	▷ Documentación del proyecto	\$ 616.000,00
100	1.6.2	▷ Plan puesta producción	\$ 6.055.000,00
107	1.6.3	▷ Acta de cierre	\$ 4.886.000,00

Figura 30. Estimación de los costos del proyecto

Fuente. Propia, 2020

## 12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

Tabla 31. Estimación ascendente y presupuesto del proyecto

Entregable principal	Cuenta Control	Paquete de trabajo	Costo por actividades	Reserva de contingencia por cuenta control	Costo cuenta control	Reserva de contingencia	Línea base de costos	Reserva de gestión	Presupuesto
Gerencia del proyecto	CC1	Acta de constitución	\$ 520.000	\$ 318.000	\$ 2.704.000				
		Planes de gestión	\$ 2.184.000						
Diseño	CC2	Sistema de gestión integral	\$ 7.360.000	\$ 3.483.600	\$ 12.636.000	\$ 13.239.753	\$ 142.686.291	\$ 7.134.315	\$ 149.820.606
		Informe de la cadena de abastecimiento	\$ 5.276.000						
	CC3	Requisitos del producto, funcionales y no funcionales	\$ 1.144.000	\$ 185.153	\$ 2.051.538				
		Informes y documentación	\$ 907.538,46						
	CC4	Diseño de los procesos de la cadena de abastecimiento	\$ 14.840.000	\$ 1.940.000	\$ 23.400.000				
		Codificación y configuración de materiales y proveedores	\$ 7.780.000						
Informes y documentación		\$ 780.000							
Contratación empresa software	CC5	Estudio de mercado y técnico	\$ 1.560.000	\$ 416.000	\$ 14.480.000				
		Contrato empresa de software	\$ 12.920.000						
Parametrización y configuración	CC6	Parametrización y configuración	\$ 17.200.000	\$ 2.140.000	\$ 21.952.000				
		Validación y aprobación del diseño	\$ 3.352.000						
		Documentación	\$ 1.400.000						
Pruebas piloto de implementación	CC7	Plan pruebas unitarias	\$ 2.148.000	\$ 1.134.000	\$ 11.348.000				
		Plan pruebas integradas	\$ 5.200.000						
		Documentación y aprobación	\$ 4.000.000						
	CC8	Validación módulo de almacén	\$ 4.810.000	\$ 962.000	\$ 9.620.000				
		Validación módulo de compras	\$ 4.810.000						
	CC9	Pruebas de integración	\$ 10.600.000	\$ 1.445.000	\$ 14.450.000				
Aprobación de sistema		\$ 3.850.000							
CC10	Formación de usuarios	\$ 6.200.000	\$ 264.000	\$ 6.200.000					
Cierre	CC11	Documentación del proyecto	\$ 560.000	\$ 952.000	\$ 10.605.000				
		Requerimientos	\$ 3.885.000						
		Informes de pruebas piloto	\$ 1.620.000						
		Acta de cierre	\$ 4.540.000						

Fuente. Propia, 2020

## **13. Gestión de recursos del proyecto**

### **13.1 Plan de gestión de los recursos**

La planificación de los recursos físicos y humanos de un proyecto son fundamentales para su desarrollo normal, entendiendo que se debe buscar el equilibrio para que los recursos sean estrictamente los necesarios y acordes a las necesidades del proyecto. Por ejemplo, se requerirá que las personas que intervengan en el proyecto sean personas idóneas, tengan sus roles claros y una excelente capacitación que facilite fluidez de sus funciones. Toda responsabilidad de esta gestión recae en el director del proyecto quien debe ser una persona audaz al seleccionar el recurso humano que necesita, con perfiles definidos, recursos físicos claros, su disponibilidad y sin sobrepasar las restricciones establecidas de tiempo, costos, alcance y calidad.

Para la consecución de los recursos el director de proyectos, con su plan de dirección, deberá presentar al patrocinador los recursos que necesitará dependiendo de las actividades a realizar para cumplir con los entregables propuestos. Sin que esto afecte el funcionamiento normal de la compañía, con un aprovechamiento eficiente de los recursos ya existentes en la organización. Es importante en nuestro caso recurrir a los recursos que tiene a disposición la compañía como equipos de cómputo, servicios generales e instalaciones. También en lo que corresponde al recurso humano aprovechar el personal de las áreas funcionales quienes conocen la problemática y serán los principales involucrados en el desarrollo de la solución. Estos requerirán de capacitación y una definición de roles clara.

#### **13.1.1 Organigrama**

El organigrama que se presenta a continuación describe la organización básica del plan de gestión de los Recursos (Equipo) para el desarrollo del proyecto de Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnorienté S.A.S.

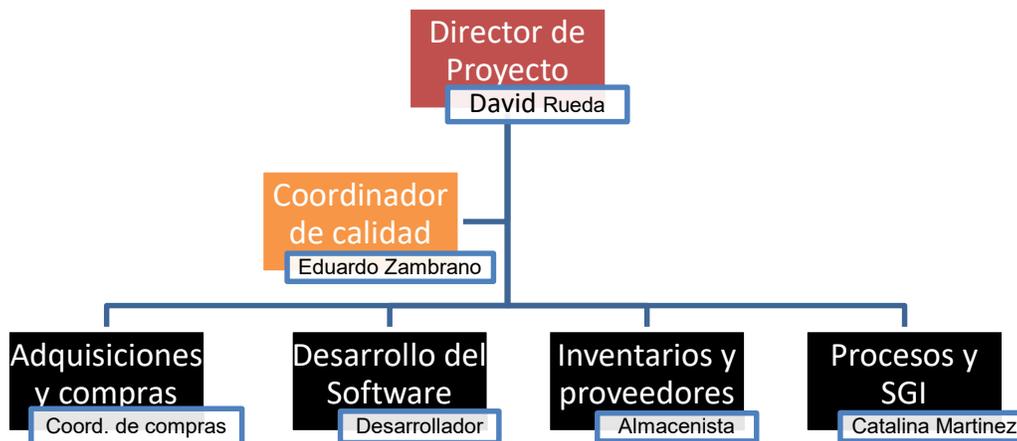


Figura 31. Organigrama del proyecto

Fuente. Propia, 2020

### 13.1.2 Matriz de asignación de responsabilidades

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto con el uso de una matriz de responsabilidades RACI para este propósito:

Tabla 32. Matriz de responsabilidades RACI

ACTIVIDAD	CARGO PERSONA						
	DP	CC	AC	DE	IP	PS	PP
Plan para la gerencia del proyecto	A	R	R	R	R	R	I
Recopilación de información	I	I	I	C	R	R	I
Análisis y diseño de la herramienta tecnológica	I	I	I	A	R	C	I
Selección de la herramienta tecnológica	A	I	R	I	I	I	C
Adquisición de la herramienta tecnológica	C	I	A	I	I	I	C
Implementación de la herramienta tecnológica	C	I	I	A	R	R	I
Prueba piloto de la herramienta tecnológica	C	R	I	A	R	R	I
Entrega de manuales y soporte	I	I	I	A	R	R	I
Arranque funcional del proyecto	A	I	R	A	R	R	C

ABREVIATURA DE ROLES	ABREVIATURA MATRIZ
----------------------	--------------------

DP: Director de proyecto	R: Persona responsable de ejecutar la tarea
CC: Coordinador de calidad	A: Persona con responsabilidad última sobre la tarea
AC: Adquisición y compras	C: Persona a la que se le consulta la tarea
DE: Desarrollo de la herramienta tecnológica	I: Persona a la que se le debe informar la tarea
IP: Inventario y proveedores	NA: No aplica
PS: Procesos y SGI	
PP: Patrocinador	

Fuente. Propia, 2020

### 13.1.3 Definición roles, responsabilidades y competencias del equipo

#### Mercado Laboral

El Mercado Laboral es la confluencia de la demanda y la oferta de puestos de trabajo, es decir, aquellos agentes que ofrecen trabajo y aquellas personas que pueden ocupar dichos puestos. El personal que conformará el equipo del proyecto está entre las edades de 25 a 40 años, tendrá una participación femenina mínima del 50% en los diferentes cargos a ocupar y dará la oportunidad a profesionales recién egresados del área de sistemas y/o logística para realizar sus prácticas profesionales. El personal de la Región (Vereda Mategallina – Arauca) podrá contar con una participación en el proyecto suministrando personal calificado y/o no calificado según los cargos ofertados. Esto con la finalidad de no contar con desigualdad y discriminación en el acceso al empleo por diferencias de formación, cuestiones socioculturales, políticas y económicas, etc. que genere un clima laboral deficiente.

#### Tipo y fuentes de reclutamiento

El tipo de reclutamiento que se implementara para la contratación del personal requerido en el proyecto es un **Reclutamiento Mixto**. El *Reclutamiento Interno* contempla continuar con el personal del área de compras y abastecimiento que se encuentra ya ejerciendo esta labor para la fase de planeación y ejecución del proyecto, con la finalidad de para aprovechar el conocimiento e implementar las lecciones aprendidas del proceso actual, además, esto permitirá optimizar el tiempo en la

recopilación de información buscando apalancar las mejoras en el proceso ya identificadas. El *Reclutamiento Externo* contempla la contratación de personal con competencias específicas en programación y software para hacer el desarrollo de la herramienta tecnológica a implementar en el área de compras y logística por lo cual este personal estará en la fase de planeación y ejecución del proyecto con el fin de apoyar y generar el software requerido con el soporte del equipo reclutado internamente en la compañía. El personal que ingresará por el reclutamiento externo se tendrán dos fuentes: la primera se recurrirá a los servicios públicos de empleo debido a que de manera gratuita se encargaran de transmitir la vacante a las personas inscritas como demandantes del empleo y tomara en cuenta el personal de la Región y la segunda se realizara por medio de búsqueda de talentos por internet pues es sencillo debido a que se publica la oferta y posteriormente filtra las ofertas de trabajo de los portales de empleo para escoger la mejor opción. Estas fuentes de reclutamiento reducen los tiempos y costos para el proyecto generando agilidad de los procesos y adquiriendo el personal requerido.

### **Competencias estratégicas (genéricas)**

Son las que, más allá de su naturaleza intrínseca, son necesarios para el cabal cumplimiento de la misión, visión y objetivos estratégicos del negocio o la empresa. Son necesarias para conseguir unos buenos resultados en la empresa a medio y largo plazo.

Para el proyecto se debe contar con las estrategias de:

- Orientación a Resultados: Está competencia se requiere por el personal en el proyecto con la finalidad de tener la capacidad para actuar cuando hay que tomar decisiones y saber encontrar nuevas soluciones a los problemas que se presenten. Se requiere contar con un nivel medio por parte del personal debido a que deben realizar su trabajo y alcanzar los objetivos dentro de los 15 meses del proyecto y con los requisitos establecidos, manteniendo un entregable de calidad.
- Trabajo en Equipo: Demuestra integración y colaboración de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones. Requiere un nivel avanzado donde el personal se reconoce en

sí mismo y los demás integrantes del equipo, las fortalezas y debilidades que les permitirán desarrollar una tarea de forma exitosa, comprometiéndose individualmente en acciones vinculadas al logro de los objetivos planteados para la implementación de la herramienta tecnológica.

Flexibilidad: La flexibilidad se puede definir como la capacidad para adaptarse y trabajar en distintas situaciones y con personas diversas. En el proyecto se requiere tener personal con un nivel avanzado debido que se requiere la habilidad para adaptarse a los entornos laborales, a los constantes cambios que se dan en él y supone entender y valorar posturas distintas o puntos de vista encontrados debido a que se tendrá que trabajar con personal externo

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

La estimación de recursos es un proceso que permite identificar y asignar los recursos físicos y humanos requeridos para la ejecución de los trabajos asociados al proyecto. Los recursos de un proyecto son de vital importancia para su desarrollo, obtener la estimación de los recursos necesarios para el proyecto permite identificar las características y cantidades que se deben adquirir y gestionar para la ejecución del proyecto. El gerente debe dirigir su equipo y los recursos de manera que tenga total control sobre el alcance definido para el proyecto.

En este capítulo se desarrolla la estimación de los recursos asociados al proyecto de la Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnorienté S.A.S. Se desarrollará sobre los principales entregables del proyecto identificados en la EDT (Estructura de desglose del trabajo) de la línea base del alcance del proyecto. Esta estimación se realizará y representará en una estructura de desglose de recursos (EDR) sobre los siete (07) entregables propuestos y finalmente se representará la estructura en forma general para todo el proyecto.

**13.3. Estructura de desglose de trabajo (EDR)**

A continuación, se representa de forma general los recursos estimados humanos y físicos para el trabajo a realizar en todo el ciclo del proyecto para la implementación de la herramienta tecnológica en Tecnoriente.

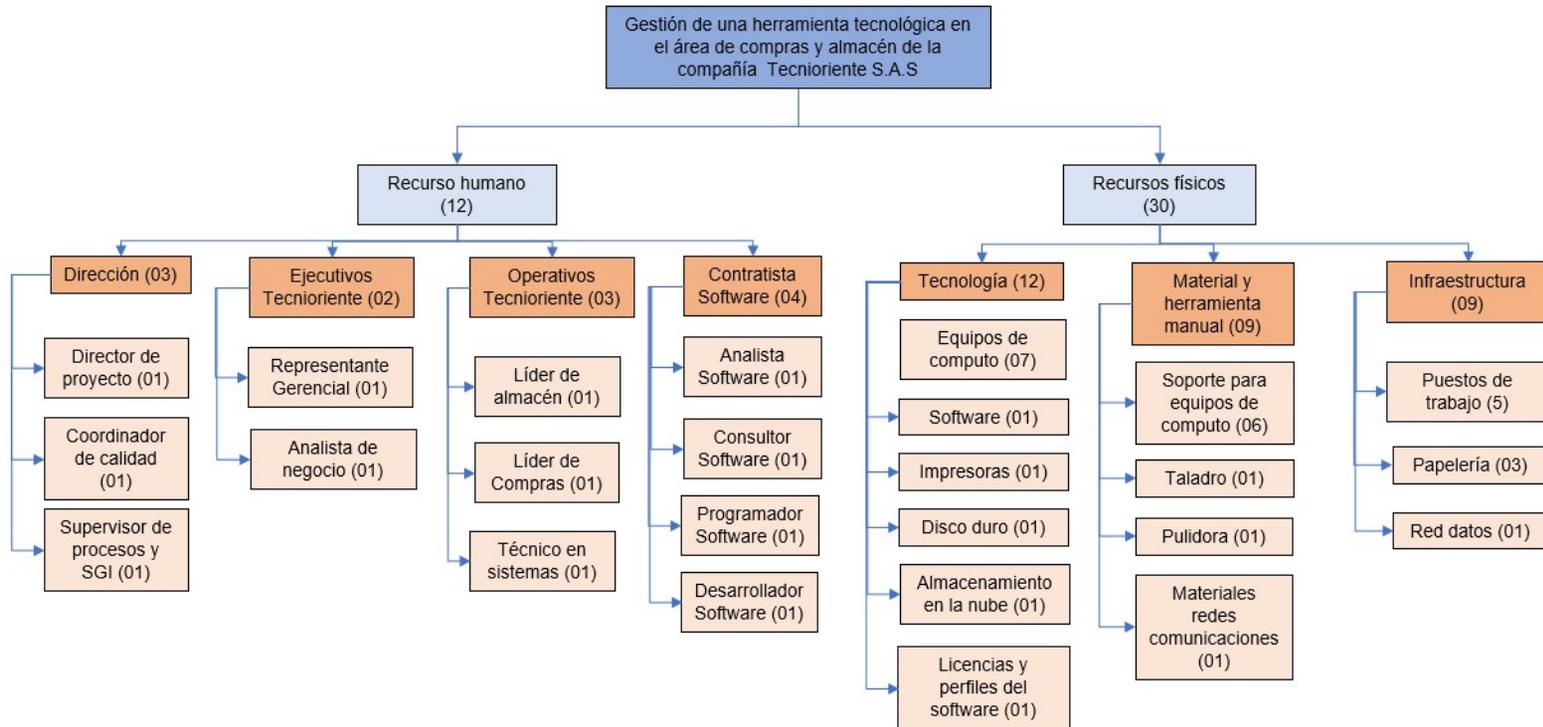


Figura 32. EDR general del proyecto a implementar

### 13.4. Asignación de recursos

Tabla 33. Asignación de recursos del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
1	Gestión de una herramienta tecnológica en el área de compras y almacén de la compañía Tecnioriente S.A.S	
1.1	Gerencia del proyecto	
1.1.1	Acta de constitución	
1.1.1.1	Crear y aprobar el acta de constitución	Director de proyectos [10%]; Coordinador de proyectos [10%]
1.1.1.2	Aprobación del Acta constitución	
1.1.2	Planes de gestión	
1.1.2.1	Crear planes de gestión del proyecto	Coordinador de proyectos [20%]; director de proyectos [20%]
1.1.2.2	Aprobar líneas base del proyecto	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2	Diseño	
1.2.1	Análisis de la organización	
1.2.1.1	Sistema de gestión integral	
1.2.1.1.2	Levantar información con los STAKEHOLDERS sobre la cadena de abastecimiento	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.1.1.3	Análisis de procesos vs buenas prácticas de gestión de abastecimiento	Líder de calidad [10%]; Coordinador de proyectos [20%]; Líder de almacén [10%]; Líder de compras [10%]
1.2.1.2	Informe de la cadena de abastecimiento	
1.2.1.2.1	Listar procesos actuales	Líder de calidad [20%]; Líder de compras [10%]; Coordinador de proyectos [20%]; Líder de almacén [20%]
1.2.1.2.2	Realizar reportes de estado por área	Líder de almacén [20%]; Líder de compras [20%]; Coordinador de proyectos [60%]; Líder de calidad [20%]
1.2.1.2.3	Generar informe detallado del estado actual de la cadena de abastecimiento	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.2	Requisitos	
1.2.2.1	Requisitos del producto, funcionales y no funcionales	
1.2.2.1.1	Generar informe sobre requisitos funcionales	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.2.1.2	Diseñar y generar criterios de aceptación para requisitos funcionales	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.2.1.3	Generar informe sobre requisitos no funcionales	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.2.1.4	Diseñar y generar criterios de aceptación para requisitos no funcionales	Coordinador de proyectos [20%]; Director de proyectos [20%]
1.2.2.2	Informes y documentación	
1.2.2.2.1	Generar informes de requisitos del producto	Coordinador de proyectos [40%]; Director de proyectos [40%]
1.2.2.2.2	Presentar y aprobar informes	Director de proyectos [80%]; Coordinador de proyectos [80%]
1.2.2.2.3	Definición del alcance	
1.2.3	Propuesta funcional	
1.3	Contratación empresa de Software	<b>Software [1]</b>
1.3.1	Estudio de mercado y técnico	
1.3.1.1	Definir criterios de selección y diseñar formatos de entrevista	Coordinador de proyectos [50%]; Director de proyectos [50%]
1.3.1.2	Recopilar información de proveedores	Coordinador de proyectos [50%]; Director de proyectos [50%]
1.3.1.3	Generar informe de viabilidad técnica y económica del proveedor	Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.3.2	Contrato empresa de software	
1.3.2.1	Definir criterios de negociación	Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.3.2.2	Reuniones de negociación con empresas	Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Plan de respuesta al riesgo [\$ 200.000,00]

1.3.2.3	Aprobar y contratar al proveedor	Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.3.2.4	Empresa de Software contratada	
1.4	Parametrización y configuración	
1.4.1	Módulo de almacén y compras	
1.4.1.1	Parametrización y configuración	
1.4.1.1.1	Configurar y parametrizar el programa software según requerimientos funcionales y criterios de aceptación	Ingeniero desarrollo 1
1.4.1.1.2	Crear la interfaz gráfica del usuario	Ingeniero desarrollo 2
1.4.1.1.3	Integración de los módulos del software	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Ingeniero desarrollo 1; Ingeniero desarrollo 2
1.4.1.2	Validación y aprobación del diseño	
1.4.1.2.1	Validar y aprobar diseño de software	Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Ingeniero desarrollo 1
1.4.1.2.2	Ingresar información del diseño aprobada al software	Ingeniero desarrollo 1 [20%]
1.4.2	Documentación	
1.4.2.1	Generar manuales del usuario	Consultor / Líder del Software [50%]
1.4.2.2	Generar manuales funcionales	Consultor / Líder del Software [50%]
1.5	Prueba piloto de implementación	
1.5.1	Planeación	
1.5.1.1	Plan pruebas unitarias	
1.5.1.1.1	Diseñar plan de implementación pruebas unitarias por área funcional	Consultor / Líder del Software [50%]; Ingeniero desarrollo 1 [80%]
1.5.1.1.2	Crear matrices de aceptación de pruebas unitarias	Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.1.2	Plan pruebas integradas	
1.5.1.2.1	Diseñar plan de implementación de pruebas integradas	Ingeniero desarrollo 1; Consultor / Líder del Software
1.5.1.2.2	Generación de matrices de pruebas de acuerdo con los criterios de aceptación	Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.1.3	Documentación y aprobación	
1.5.1.3.1	Documentar y aprobar pruebas unitarias	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.1.3.2	Documentar y aprobar pruebas integradas	Consultor / Líder del software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.2	Pruebas unitarias	
1.5.2.1	Validación módulo de almacén	
1.5.2.1.1	Pruebas funcionales módulo de almacén	Ingeniero desarrollo 1; Líder de almacén
1.5.2.1.2	Pruebas de estrés del módulo	Ingeniero desarrollo 1
1.5.2.1.3	Pruebas criterios de aceptación	Coordinador de proyectos [50%]; Director de proyectos [50%]; Ingeniero desarrollo 1
1.5.2.1.4	Aprobar módulo de almacén	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.2.2	Validación módulo de compras	
1.5.2.2.1	Pruebas funcionales módulo de compras	Ingeniero desarrollo 2; Líder de compras
1.5.2.2.2	Pruebas de estrés del módulo	Ingeniero desarrollo 2
1.5.2.2.3	Pruebas criterios de aceptación	Coordinador de proyectos [50%]; Director de proyectos [50%]; Ingeniero desarrollo 2
1.5.2.2.4	Aprobar módulo de compras	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.5.3	Pruebas integrales	
1.5.3.1	Pruebas de integración	
1.5.3.1.1	Pruebas funcionales y no funcionales del sistema	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Ingeniero desarrollo 1

1.5.3.1.2	Reportes por área funcional	Ingeniero desarrollo 1; Líder de almacén; Líder de calidad; Líder de compras
1.5.3.2	Aprobación de sistema	
1.5.3.2.1	Documentación de las matrices de pruebas de aceptación	Coordinador de proyectos [75%]; Director de proyectos [75%]; Líder de calidad [75%]; Consultor / Líder del Software [75%]
1.5.3.2.2	Validación y aprobación del software	Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Líder de calidad
1.5.3.2.3	Aprobación de pruebas piloto	
1.5.4	Formación de usuarios	
1.5.4.1	Creación de los temas de capacitación para el personal	Consultor / Líder del Software [50%]
1.5.4.2	Capacitación de usuarios	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Hotel [8 día]; Viaje [\$ 600.000,00]
1.6	Cierre	
1.6.1	Documentación del proyecto	
1.6.1.1	Entrega y divulgación de documentación técnica de la instalación y mantenimiento del software	Consultor / Líder del Software [50%]
1.6.1.2	Entrega y divulgación manual de usuario del sistema	Consultor / Líder del Software [25%]
1.6.2	Plan puesta producción	
1.6.2.1	Requerimientos	
1.6.2.1.1	Diseño de plan de puesta en marcha	Consultor / Líder del Software [25%]; Ingeniero desarrollo 1
1.6.2.1.2	Recopilación requisitos obtenidos en pruebas	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.6.2.2	Informes de pruebas piloto	
1.6.2.2.1	Presentación de informes de las pruebas de los módulos	Consultor / Líder del Software; Coordinador de proyectos; Director de proyectos
1.6.2.2.2	Generar y entregar plan para la puesta en marcha del producto	Director de proyectos
1.6.3	Acta de cierre	
1.6.3.1	Revisar y aprobar el dossier del proyecto	Coordinador de proyectos; Director de proyectos; Líder de calidad
1.6.3.2	Reunión de cierre	Director de proyectos
1.6.3.3	Entrega a satisfacción del Software	

Fuente. Propia, 2020









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

A continuación, se presenta el plan de capacitaciones requerido como recurso humano para su desarrollo y aporte al proyecto de cambio que va a generar la herramienta tecnológica en Tecnoriente. Se indica como participantes con las siguientes siglas a los miembros del equipo como T, patrocinador P, equipo dirección de proyectos PM, Líder de compras LC, Líder almacén LA, líder de proyectos LP, planeadores PL recursos humanos RH contratista desarrollador de la herramienta tecnológica “CHT”.

Tabla 34. Planes de capacitación

Semana	Duración (h)	Encargados	Participantes	Nombre capacitación
10	20	RH	T, LC, LA, PM, T, P, LP, PL.	Sistema de gestión ISO 9001
13	40	CHT	LC, LA, T, PM, LP, PL	Tecnologías de la información y de la comunicación
15	40	CHT	LC, LP, LA,	Introducción a la herramienta tecnológica
16	20	CHT, T	T, LC, LA, PM, T, LP, PL	Gestión de proyectos de tecnología
18	8	Contratista	Todos	Liderazgo y solución de conflictos en equipos de proyectos
22	8	Contratista	Todos	Desarrollo de habilidades blandas
24	8	Contratista	Todos	Comunicación Asertiva
30	20	Contratista	LC, LA, T, PM	Integración de sistemas de gestión
36	40	CHT, PM	LC, LA, T, PM	Características de la herramienta tecnológica
40	20	CHT, PM	LC, LA, T, PM	Módulos de herramienta tecnológica de compras y almacén

42	40	CHT, PM	LC, LA, PM, PL	Manejo de software herramienta tecnológica
----	----	---------	----------------	--------------------------------------------

Fuente. Propia, 2020

Tabla 35. Plan de desarrollo del equipo

Rol	Explicación	Recompensa	Hito del proyecto
Coordinado Proyectos	Lograr definir de forma oportuna los requisitos para la implementación de la herramienta tecnológica y mejora de procesos	Capacitación de procesos de la cadena de suministros	Recolección de requisitos de la herramienta tecnológica
Líder de Compras	Realizar propuesta para maximizar los procesos de compras. Definir proveedores importantes y establecer negocios	Recompensa económica sobre rendimiento mensual del área de compras	Diseños de la cadena de suministros
Líder de almacén	Lograr el inventario del almacén y organización según modelo propuesto de diseño de la herramienta tecnológica	Capacitación en procesos logísticos para la cadena de suministros.	Codificación de materiales y STOCKS
Líder SGI	Desarrollar sistema documental sobre los requisitos de la herramienta tecnológica en términos de procesos	Recompensa económica	Recolección de los requisitos de la herramienta tecnológica

Fuente. Propia, 2020

Tabla 36. Evaluaciones de desempeño

Nombre del indicador	Tipo de indicador	Proceso	Unidad	Meta
Cumplimiento del cronograma	Cumplimiento	Control y seguimiento	Porcentual	100
Rotación de personal	Eficacia – Renuncias sobre personal asignado	Recursos humanos	Porcentual	0
Asistencia a reuniones	Eficacia – Inasistencia sobre reuniones	Recursos humanos	Porcentual	95
Disponibilidad personal del	Eficacia Cumplimiento en / entregas	Recursos humanos	Porcentual	90

	Actividades asignadas			
Agilidad de disponibilidad de recurso interno	Eficacia – fecha de asignación sobre fecha estipulada	Recursos humanos	Días	0

Fuente. Propia, 2020

## **14. Gestión de comunicaciones del proyecto**

### **14.1 Plan de gestión de las comunicaciones**

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto es el Área de Conocimiento que incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas. Los directores de proyectos pueden invertir una cantidad excesiva de tiempo comunicándose con el equipo del proyecto, los interesados, el cliente y el patrocinador. Todas las personas involucradas en el proyecto deben comprender cómo afectan las comunicaciones al proyecto como un todo.

#### **14.1.1 Canales de comunicación**

En el proyecto de la Gestión de la Herramienta Tecnológica tiene 12 interesados en el proyecto por lo cual cuenta con 66 canales de comunicación.

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

La información debe ser transmitida según el grado de importancia, si es información que afecta de alguna manera la organización el ideal es que sea transmitida por medio de un comunicado, memorando o una directriz, esta habitualmente se transmite desde la gerencia hacia el resto de la organización. Por ejemplo, cuando se presenta una desviación a las condiciones contractuales entre Tecnioriente y OXY, el cliente le comunicara a Tecnioriente y su Gerente General como directo responsable del contrato, si el memorando requiere que se tomen medidas o planes de acción será enviada físicamente a los directores y coordinadores quienes propondrán las soluciones y documentaran para emitir una respuesta formal al cliente. Por último, si el gerente considera el memorando lo compartirá con el resto de la organización y realizara un registro de firmantes que garantice que aceptan el recibido de la información.

Otra forma de comunicación dentro de la organización Tecnioriente es a través de las reuniones donde se socializa estado de los proyectos, planes de acción, acciones

correctivas de mejora y preventivas. Habitualmente en estas reuniones participan los interesados de los temas a tratar y la reunión es programada por el gerente general, director de proyecto o coordinadores de área o departamento. Para documentar estas reuniones se realiza actas consecutivas, que permiten establecer seguimiento a los compromisos y visualizar la información relevante de la reunión.

Frente a las situaciones del día a día las formas de comunicación más comunes son la verbal o escrita por medio de mensajes de WhatsApp, radio Avantel que comunica los diferentes frentes de trabajo con el resto de la organización, vía telefónica o por medio de las cuentas de correo electrónico corporativo. Estos medios facilitan el trabajo ya que este tipo de comunicación directa permite brindar soluciones que requieren atención inmediata y que utilizando otros medios entorpecería el ejercicio empresarial habitual.

Importante y es de resaltar en el presente plan de las comunicaciones el uso de la comunicación asertiva, parte es ser precisos al momento de transmitir información, identificar el interesado a quien afecta esta información y utilizar un lenguaje que permita una interacción armoniosa entre el receptor y el emisor, esto quiere decir que a pesar de trabajar bajo presión en todo momento se debe tener calma, el lenguaje debe ser respetuoso, en ningún momento se debe usar vocabulario soez, ni utilizar sobrenombres para referirse a las personas, porque muchas veces la información es mal recibida gracias a la deficiencia en la transmisión del mensaje por parte del emisor.

El SGI (El sistema de gestión integral de la compañía) establece las reglas y mecanismos de comunicación entre los integrantes de la organización Tecnioriente y la interacción con los agentes externos como lo son los clientes, proveedores y organismos de control.

### **14.1.3 Diagramas de flujo**

El diagrama de flujo de la información muestra la relación de los diversos canales de comunicación para el proyecto, que a su vez es el mismo dispuesto por la organización Tecnioriente para relacionar dependiendo de la situación cual es la herramienta adecuada para transmitir un mensaje que afecta a todos los interesados.

La Organización Tecnioriente y el equipo de proyectos busca mejorar y establecer canales adecuados para que la información relevante quede registrada, porque no es lo mismo las novedades del día a día a los compromisos adquiridos en las actas de reunión por los actores del proyecto para satisfacer una necesidad.

Otro atributo importante para destacar del diagrama de flujo es el tipo de información que requiere cada interesado, por ejemplo, el director de proyectos y el gerente general (en nuestro caso el Sponsor) requieren informes métricos, registros sobre avances y estados generales de los proyectos y poca importancia darán a un registro fotográfico de una actividad hecha cualquier día que no les aporta al momento de la toma de decisiones.

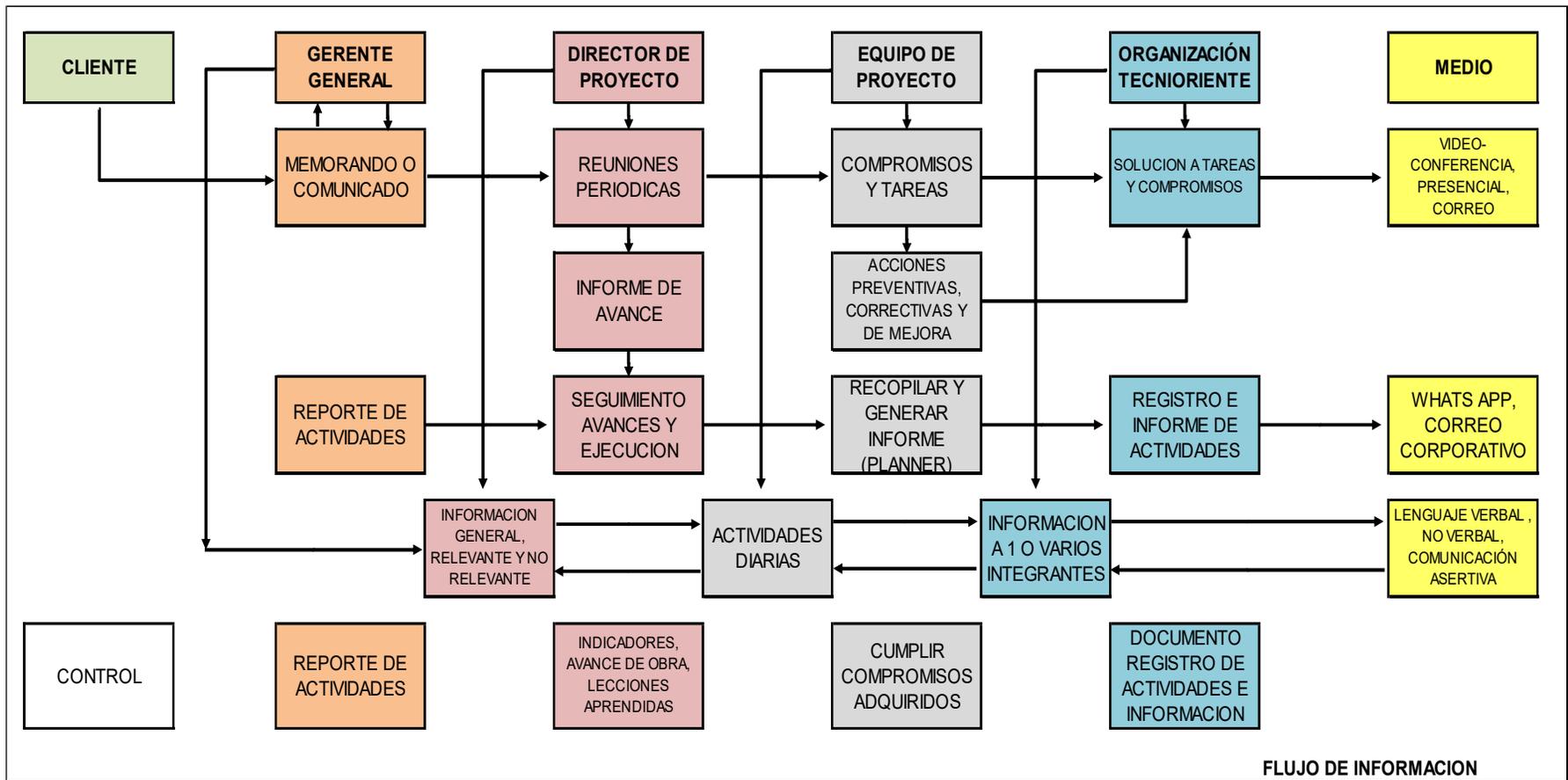


Figura 34. Diagrama de flujo de información

Fuente. Propia, 2020

#### 14.1.4 Matriz de comunicaciones

La matriz de comunicaciones se utiliza para proponer de manera formal el medio de comunicación que se empleará para llegar e involucrar a cada uno de los interesados, los elementos necesarios de información, periodicidad y el medio.

Tecnioriente S.A.S. tiene como base un tipo de comunicación interactiva y push, para comunicarse con la contratista de la herramienta tecnológica. En la comunicación interactiva donde se busca una retroalimentación entre las dos partes, en este proyecto se realiza por el método de *Videoconferencia* el cual permite obtener la misma calidad de respuesta como si se estuviera frente a frente en un mismo espacio, por medio de este método se realizará el seguimiento de avance del proyecto de manera mensual donde se presentará y socializará el informe de estado del proyecto teniendo en cuenta los puntos de control acordados en línea base para el cumplimiento del alcance del proyecto. En las videoconferencias deben participar los integrantes del proyecto, es decir, director y coordinador del Proyecto, Ingeniero Residente, Ingeniero Planeador y Coordinador SIG el seguimiento se efectuará por medio del Project Charter.

En la comunicación Push donde la información es enviada por Tecnioriente S.A.S (emisor) hacia el receptor en este caso la Contratista de la herramienta tecnología se hará por medio de *Correo Electrónico* donde se solicitará estado de requisiciones, entradas y salidas de almacén, listado de proveedores, etc. información requerida para alimentar la herramienta de la tecnología con la finalidad de mejorar el módulo de gestión de compras y almacén de la compañía. Esta comunicación se realizará de manera semanal y el punto focal de parte del emisor será el Ingeniero Planeador y Residente del proyecto. El seguimiento se verificará por medio del cronograma del proyecto.

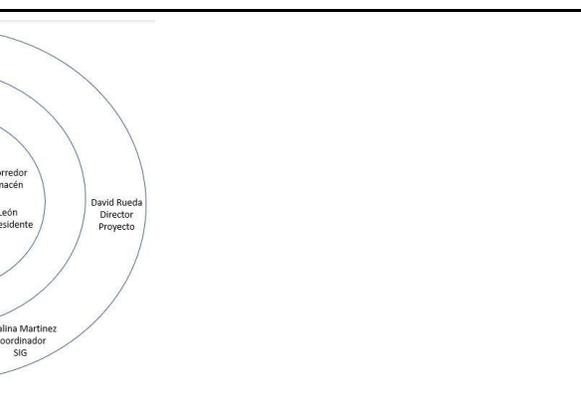
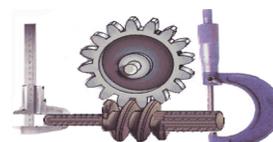
### MATRÍZ DE COMUNICACIONES

OLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA  
ÍA TECNIORIENTE S.A.S.

ell Service and Generation S.A.S

Erick Arciniegas

David Rueda



El número de canales de comunicación  $(12 * (12 - 1)) / 2 = 66$

# Canales de Comunicación Potenciales: 66

CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD
Verificar la hoja de programación diaria emitida por el programador	baja	Media
Registro fotográfico de avance diario de los diversos frentes de trabajo y proyectos	baja	Media
No aplica	No aplica	No aplica

ROL - NOMBRE			
EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES
Planner	Equipo de trabajo de la compañía	Gerente General	Todo el personal
Frentes de trabajo	Planner	Dirección de proyectos	Supervisores, residente, Calidad, HSE, Director de proyecto
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

CONTROL		
REGISTROS - DOCUMENTOS	SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES
Programación diaria		Verificar que las actividades estimadas se cumplan
No aplica	No aplica	Se debe garantizar que la información suministrada es veraz, realizando muestreos periódicos
No aplica	No aplica	No aplica

Informe de estado del proyecto en puntos de control de acuerdo con la línea base	Media	Alta
No aplica	No aplica	No aplica

Director de proyecto	Equipo de proyecto	Gerente General/ Director de proyecto	Planner, Ingeniero Residente, Gerente General (sponsor), Coordinador de proyecto, Director de proyecto, Coordinador de SGI
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Acta de reunión Presentación	Project Charter/ Actas de reunión	Seguimiento plan piloto del sOFTWARE, en términos de tiempo, alcance, costos y calidad, por las condiciones actuales del COVID, las reuniones se realizaron por videoconferencia, por eso se integran estos tres canales
No aplica	No aplica	No aplica

Son directrices indicadas por el SPONSOR para cumplir con el marco legal, o cumplimiento aspectos de seguridad y salud en el trabajo	baja	alta
Informes de cambios o incumplimientos en los acuerdos contractuales, indicaciones o registros de incidentes	alta	alta
Estado de requisiciones Entradas y salidas del almacén Listado de proveedores	Alta	alta

Gerente General (sponsor)	Todos los integrantes de la organización	Gerente General (sponsor)	Recibe todo el personal de la organización
Cliente (OXY), Gerente general y Director de proyecto	Todos los integrantes de la organización, o si está dirigido a un área específica	Gerente General	No requiere asistentes
Contratista herramienta tecnológica	Planner, Director de proyecto, Almacenista, coordinador de compras	Coordinador de proyecto	No requiere asistentes

Se archiva documento y se lleva consecutivo de los comunicados, cumpliendo con el SGI	Firma de hoja de registro para garantizar el recibido de la información	
Se archiva con las comunicaciones por parte del cliente como está dispuesto en el SGI	Se realiza seguimiento por parte del gerente general y se comunica al cliente las acciones tomadas que haya a lugar	
*Informes *Archivos digitales *Tablas dinámicas	Cronograma	Se llevará registro en cronograma de proyecto

Informe con indicadores de avance y ejecución de tiempo, costo, alcance y calidad	Baja	alta
No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica
Acta de reunión	Baja	alta
No aplica	No aplica	No aplica

No aplica	No aplica	No aplica
Información sobre estructura organizacional, misión, visión, políticas	baja	baja
No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica

Director de proyecto	Directores, coordinadores e interesados del proyecto	Gerente General	No requiere asistentes
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Director de proyecto	Equipo de proyecto	Gerente General y Director de proyecto	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Sistemas	A todos los interesados	Gerente General	Visualización virtual
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Registro de informe, anexo al acta de reunión	Se verifica acciones del informe en la siguiente reunión	
No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica
Acta de reunión	Se verifica cumplimiento compromisos adquiridos en reuniones anteriores	El acta sale de la reunión del equipo de proyecto, el cual se reúne por medio de videoconferencia como parte del protocolo de bioseguridad
No aplica	No aplica	No aplica

No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	
No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica

#### **14.1.5 Estrategias de comunicaciones**

Al tener ya identificado los interesados del proyecto, así como sus intereses, necesidades, poder, influencia y posición con respecto al proyecto de la Gestión de la Herramienta Tecnológica, se presentan las siguientes estrategias de comunicación:

- Identificar las necesidades de información de los interesados. Se realiza un acuerdo con los interesados de qué tipo de información se requiere y con qué frecuencia.
- Establecer una estructura de gobierno para el manejo de las comunicaciones. Se definieron los niveles de escalamiento requeridos en la toma de decisiones en el ámbito del proyecto y se propone la realización de reuniones efectivas para su gestión.
- Selección de instrumentos adecuados para comunicar. Se selecciono los canales de comunicaciones que permitirán la transmisión de información relativa al proyecto.

## **15. Gestión de calidad del proyecto**

### **15.1 Plan de gestión de la calidad**

Debido a que la organización Tecnioriente cuenta con su sistema de gestión de calidad bajo los parámetros de ISO 9001, nuestro proyecto se adapta en la mayoría de los aspectos a las pautas establecidas como mecanismos de gestión y control de todas las actividades.

En una etapa preliminar, una de las técnicas aplicables es la propia adaptación documental, esto se debe al alcance del proyecto de Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnioriente S.A.S., en lo que respecta la modificación de unos procesos de la compañía para implementar una herramienta tecnológica para que Tecnioriente sea más competitivo reduciendo costos, optimizando su cadena de abastecimiento, capacitando al personal asignando nuevos roles y responsabilidades y realizando un involucramiento efectivo de los proveedores. Para llegar a parte de estos propósitos se realizará una verificación y recopilación documental que describa el ambiente corporativo, la propiedad intelectual de los procesos en especial de compras y almacén para buscar su transición de lo análogo a lo digital.

Físicamente se recopiló la información, adicional se realizó unas encuestas para realizar un diagnóstico de la problemática, también se registró que los objetivos del patrocinador coincidieran con los objetivos estratégicos de la compañía.

Documentos aplicados:

- Procedimiento de compras
- Procedimiento de Almacén y logística
- Procedimiento de requisición de materiales y equipos
- Acta de inicio del proyecto
- Plan de calidad
- Procedimiento de Gestión Documental

Otra herramienta que se considera y hace parte de todo el sistema de gestión es el análisis de causa raíz o RCA, la cual aplica normalmente para medir los riesgos asociados a la accidentalidad en las actividades de desarrollo de los proyectos, sin embargo, de presentarse alguna eventualidad que pueda afectar de alguna manera la organización o los intereses de los interesados se aplicaría. El documento que apoya esta técnica es Gestión de Riesgo del sistema de gestión de Tecnoriente.

Otra técnica vital en el análisis de proceso es el mejoramiento continuo, pero para llegar a ello se debe registrar adecuadamente las lecciones aprendidas como parte de la propiedad intelectual de la compañía, porque de los fracasos se aprende y estas lecciones deben estar contenidas como parte importante de los registros de un proyecto. Pero también se debe utilizar esta información para plantear métricas que permitan a la compañía mejorar en periodos establecidos, por ejemplo, la compañía Tecnoriente todos los años reduce los umbrales de sus métricas, en un año el porcentaje de producto conforme debe ser superior al 85%, posterior a un análisis objetivo se buscara que este sea del 90% por ejemplo, así internamente los integrantes y la organización mejorara las metas trazadas.

Por ultimo aunque el control de calidad dentro del sistema de gestión está asociado al producto y la satisfacción del cliente, en términos prácticos el objetivo es el mismo desarrollar un producto cumpliendo los requerimientos de los interesados en términos de tiempo costo y calidad, para ello se puede presentar que durante el proceso de desarrollo de la herramienta informática para control y administración de la cadena de abastecimiento se presente productos no conformes, o por alguna circunstancia no cumpla el producto con las necesidades o los objetivos planteados inicialmente para esto está el registro de control de cambios, de igual manera existen reglas claras respecto al control de calidad del proyecto por intermedio del plan de calidad y el plan de inspección y ensayos.

### **15.2 Métricas de calidad**

Se han realizado para el proyecto de la Gestión de una herramienta tecnológica métricas de calidad para el proyecto y el producto.

Tabla 38. Métrica No.1 de calidad del proyecto

<b>METRICAS DE CALIDAD PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DE LA MÉTRICA:</b>	<b>Desempeño del proyecto</b>
<b>OBJETIVO DE LA MÉTRICA:</b>	Cumplir con el presupuesto del proyecto
<b>FACTOR DE CALIDAD</b>	Performance del proyecto
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	Índice de rendimiento del costo (CPI)
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	Quincenal
<b>META</b>	CPI $\geq$ 0.9
<b>RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD</b>	Director del proyecto / Equipo de trabajo

Fuente. Propia, 2020

Tabla 39. Métrica No.2 de calidad del proyecto

<b>METRICAS DE CALIDAD PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DE LA MÉTRICA:</b>	<b>Desempeño del tiempo del proyecto</b>
<b>OBJETIVO DE LA MÉTRICA</b>	Cumplir con el cronograma planeado
<b>FACTOR DE CALIDAD</b>	Performance del proyecto
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	

	Indicador de rendimiento del cronograma (SPI)
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	Mensual
<b>META</b>	SPI > = 0,95
<b>RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD</b>	Director del proyecto / Equipo de trabajo

Fuente. Propia, 2020

Tabla 40. Métrica No.1 de calidad del producto

<b>METRICAS DE CALIDAD PRODUCTO</b>	
<b>NOMBRE DE LA MÉTRICA</b>	<b>Satisfacción al cliente</b>
<b>OBJETIVO DE LA MÉTRICA</b>	Grado de satisfacción del cliente
<b>FACTOR DE CALIDAD</b>	Satisfacción al cliente
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	Cálculo del NPS Net Promoter Score
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	Mensual

<b>META</b>	Nivel de satisfacción mayor 8 en un nivel de 0-10
<b>RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD</b>	Coordinador del sistema integrado de gestión

Fuente. Propia, 2020

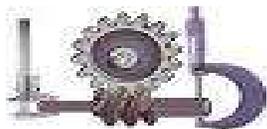
Tabla 41. Métrica No.2 de calidad del producto

<b>METRICAS DE CALIDAD PRODUCTO</b>	
<b>NOMBRE DE LA MÉTRICA:</b>	<b>Pruebas del producto software</b>
<b>OBJETIVO DE LA MÉTRICA</b>	Identificar la eficiencia de la solución tecnológica
<b>FACTOR DE CALIDAD</b>	Eficiencia del producto
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	Pruebas exitosas / total de pruebas realizadas
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	Mensual
<b>META</b>	Nivel de satisfacción mayor al 80%
<b>RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD</b>	Coordinador del proyecto

Fuente. Propia, 2020

**15.3 Documentos de prueba y evaluación**

Tabla 42. Matriz de actividades de gestión y control

		<b>TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION</b>	<b>TEC-SGI-014</b>
			<b>REV.4</b>
			<b>2- JUNIO- 2014</b>
<b>MATRIZ DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN Y CONTROL GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNIORIENTE S.A.S</b>			
No.	ENTREGABLE	ACTIVIDADES DE GESTIÓN	ACTIVIDADES DE CONTROL
1	<b>GERENCIA DEL PROYECTO</b>		Revisión y aprobación del Gerente del Proyecto
1.1	Acta de Constitución		Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.2	Planes de Gestión	Informes de seguimiento/ Auditoría Interna/ Lista de chequeo	Revisión y aprobación del director del Proyecto
2	<b>DISEÑO</b>		Revisión y aprobación del Gerente del Proyecto
2.1	Análisis de la Organización	Informes de seguimiento/ Auditoría Interna	Revisión y aprobación del director del Proyecto
2.2	Requisitos	Informes de seguimiento/ Lista de Chequeo	Revisión y aprobación del director del Proyecto
2.3	Propuesta Funcional	Informes de seguimiento	Revisión y aprobación del director del Proyecto
3	<b>CONTRATACION EMPRESA ERP</b>		Revisión y aprobación del Gerente del Proyecto
3.1	Estudio de mercado y técnico	Informe de seguimiento/ Tabla comparativa	Revisión y aprobación del director del Proyecto
3.2	Contrato de la empresa ERP		Revisión y aprobación del director del Proyecto
4	<b>PARAMETRIZACION CONFIGURACION</b>		Revisión y aprobación del Gerente del Proyecto

4.1	Modulo de almacén y compras	Informe de seguimiento/ Lista de chequeo	Revisión y aprobación del director del Proyecto
4.2	Documentación	Informe de seguimiento	Revisión y aprobación del director del Proyecto
5	<b>PRUEBA PILOTO DE IMPLEMENTACION</b>		Revisión y aprobación del Sponsor
5.1	Planeación	Informe de seguimiento	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
5.2	Pruebas Unitarias	Informe de seguimiento/ Encuesta de satisfacción	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
5.3	Pruebas Integrales	Informe de seguimiento/ Auditoría Interna	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
5.3	Formación de Usuarios	Informe de seguimiento/ Prueba de satisfacción	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
6	<b>CIERRE</b>		Revisión y aprobación del Sponsor
6.1	Documentación del Proyecto	Informe de seguimiento/ Control de cambios	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
6.2	Plan puesta producción	Informe de seguimiento	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto
6.3	Cierre	Informes, actas, seguimientos a cronograma y auditorías internas, lecciones aprendidas	Evaluación y aprobación del Gerente del Proyecto

Fuente. Propia, 2020

### **Plan de Auditoría interna de calidad**

Una auditoría de calidad es una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización, en este caso es de vital importancia por la modificación de algunos procesos funcionales y la adaptación de los mismo para realizar la transición al uso de herramientas tecnológicas con el fin de buscar una mejor competitividad para la organización Tecnoriente.

Para el plan de auditoría se planea realizar auditorías internas, donde el equipo de gestión de calidad, junto con los líderes de áreas funcionales y el equipo de proyecto verifiquen que los objetivos se cumplan a cabalidad buscando la satisfacción de los interesados. Por otra parte, terminado todo el proceso de elaboración y puesta en marcha de la herramienta tecnología ERP, se contratará un agente externo que apoye el equipo de calidad para realizar un diagnóstico evaluación y mejora de las modificaciones del SGI.

Los objetivos de una auditoría de calidad son:

- Identificar todas las buenas y mejores prácticas empleadas. (Clima organizacional).
- Identificar todas las diferencias y anomalías.
- Compartir las buenas prácticas introducidas o implementadas en proyectos similares de la organización y/o industria.
- Ofrecer asesoramiento de manera positiva y proactiva, para mejorar la implementación de procesos que ayuden al equipo a incrementar la productividad.
- Resaltar las contribuciones de cada auditoría en la base de datos de lecciones aprendidas de la organización.

El esfuerzo subsiguiente para corregir cualquier deficiencia debería dar como resultado una reducción del costo de la calidad y una mayor aceptación del producto del proyecto por parte del patrocinador o cliente. Las auditorías de calidad pueden ser planificadas o aleatorias, y pueden ser realizadas por auditores internos o externos. Las auditorías de calidad pueden confirmar la implementación de solicitudes de cambio

aprobadas, que incluyen acciones correctivas, reparación de defectos y acciones preventivas.

Las auditorías son una buena herramienta para evaluar si es necesario introducir mejoras, que al detectar una deficiencia nos permite corregir y adecuar lo necesario. Por consiguiente, se realiza el siguiente plan de auditoría para al proyecto:

Tabla 43. Proceso de auditoria interna

	TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION	TEC-SGI-017	
		2- JUNIO- 2014	REV.3
<b>AUDITORIA INTERNA</b>			
<p><b>Objetivo:</b> Establecer las directrices a seguir para la programación, planificación y ejecución de auditorías internas realizadas para verificar los requisitos del sistema de Gestión Integral.</p>		<p><b>Alcance:</b> aplica desde la programación, planificación, ejecución de auditorías y seguimiento de las acciones derivadas resultado de auditoria. Aplica a las auditorías internas al SGI realizadas en la organización.</p>	
<p><b>Documentos de Referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Calidad</li> <li>• PMI</li> <li>• Norma ISO 9001</li> </ul>		<p><b>Entregables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de resultados</li> <li>• Hallazgos con responsables y fecha de cierres</li> </ul>	
<p><b>DESARROLLO:</b> La organización puede subcontratar o no auditorías internas con auditores externos que evidencien competencia del sistema de Gestión a auditar o de un sistema correlacionado debidamente soportada en hoja de vida requerida para efectuar la prestación de los servicios. Para auditores que realicen auditorías externas no es obligatorio evidenciar la hoja de vida por considerar que el ente certificador tiene controlado la competencia de sus auditores.</p> <p>Programación de la Auditoria La programación de auditorías está a cargo del Coordinador HESQ, quien anualmente elabora el Programa de auditorías del SGI en compañía del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, el cual es revisado por comité de calidad y aprobado por gerencia para su implementación. Se elabora teniendo en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrimiento de los procesos del sistema.</li> <li>• Verificación del cumplimiento de los requisitos.</li> <li>• Estado e importancia de cada uno de los procesos.</li> <li>• Requerimientos de la gerencia.</li> </ul>		<p><b>ROLES:</b></p> <p>-Coordinador: Elaborar el programa anual de auditorías del SGI.</p> <p>-Liderar auditorías internas y externas del Sistemas de Gestión de calidad.</p> <p>-Hacer seguimiento a las acciones correctivas y preventivas del sistema de Gestión de calidad</p> <p>-Liderar auditorías internas y externas del Sistema de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.</p> <p>-Hacer seguimiento a las acciones correctivas y preventivas del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y ambiente.</p> <p>-Gerencia: Revisar y aprobar el programa de auditorías internas del SGI</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la Auditoría de certificación.</li> <li>• Resultados de valoraciones de riesgo de las actividades de la organización.</li> <li>• Resultados de auditorías previas.</li> </ul> <p>La frecuencia de las auditorías internas es anual para todos los procesos del SGI. Las auditorías programadas pueden ser reprogramadas por cambios de agenda de auditor o por picos en las actividades de operación y producción generando ajustes necesarios en la programación.</p>	<p>-Asignar los recursos necesarios para la ejecución del programa de auditorías internas y externas a los sistemas de Gestión Integrados.</p> <p>Audidores internos – Externos: Llevar a cabo las auditorías de acuerdo con la programación de auditoría.</p> <p>-Elaborar los informes de auditoría y reportar los hallazgos encontrados en el informe de auditoría.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente. Propia, 2020

#### 15.4 Entregables verificados

Formato de prueba y evaluación: este formato se utiliza para medir de forma cualitativa el nivel de entendimiento y adaptación de la herramienta tecnológica por parte de los usuarios, esto se realiza mediante unas preguntas que miden su nivel de adaptación y habilidad en el uso del módulo de compras y almacén para requerir productos, verificar inventarios o gestionar compras. También mide los niveles de acceso que tendría cada usuario dependiendo de su rol dentro del software.



## **16. Gestión de riesgos del proyecto**

### **16.1 Plan de gestión de riesgos**

Identificar los riesgos hace posible que la organización establezca procesos concretos de planificación y control sobre los escenarios que pueda sufrir el proyecto, así mismo, se desarrolla diferentes alternativas las cuales minimizan escenarios de riesgo y logren generar acciones correctivas de impacto para el cierre de los diferentes hallazgos. Para esto podremos reaccionar al impacto de cada acción generada de la siguiente forma:

**Escalar:** Es apropiado usarlo cuando el equipo del proyecto o el patrocinador determina que una amenaza se encuentra fuera del alcance del proyecto.

**Evitar:** Se da cuando se actúa para eliminar el riesgo protegiendo al proyecto de su impacto.

**Transferir:** Implica el cambio de titularidad del riesgo a un tercero para que lo maneje y para que haga frente al impacto que produzca.

**Mitigar:** Implica la toma de medidas para reducir la probabilidad que ocurra, si estas medidas se toman de forma temprana serán más efectivas que si se desarrollan para reparar el daño producido.

**Aceptar:** Acción que se toma cuando se reconoce el riesgo, pero no se toman medidas proactivas. Se puede usar para riesgos de baja prioridad, o cuando no es posible o viable económicamente tener otra alternativa.

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

Para realizar el análisis de probabilidad e impacto se muestra en las tablas una asignación textual y numérica de probabilidad e impacto con una marca de colores para visualizar y definir la criticidad de los riesgos identificados, donde la probabilidad de ocurrencia muy alta y la afectación en el proyecto muy alta permite identificar fácilmente a los integrantes del equipo de proyecto y los interesados cuales son los riesgos críticos de forma sencilla.

Tabla 45. Matriz para la evaluación del riesgo del proyecto

MATRIZ PARA LA EVALUACION DEL RIESGO DEL PROYECTO			IMPACTO				
			Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
			0,05	0,1	0,28	0,4	0,8
PROBABILIDAD	Muy Alto	0,9	0,05	0,09	0,25	0,36	0,72
	Alto	0,65	0,03	0,07	0,18	0,26	0,52
	Medio	0,45	0,02	0,05	0,13	0,18	0,36
	Bajo	0,16	0,01	0,02	0,04	0,06	0,13
	Muy Bajo	0,09	0,005	0,01	0,03	0,04	0,07

Fuente. Propia, 2021

Tabla 46. Escala de Impactos

Escala	Probabilidad	IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		tiempo (días)	costo (Pesos)	calidad
Muy Alto	0,8	>40	>\$127.186,291	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	0,4	25-39	\$61.000.000-\$127.186.290	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Medio	0,28	15-24	\$31.000.000-\$60.000.000	Algún impacto sobre las áreas funcionales clave
Bajo	0,1	9-14	\$16.000.000-\$30.000.000	Algún impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy Bajo	0,05	0-8	<\$15.000.000	Impacto menor sobre las funciones secundarias

Fuente. Propia, 2021

Tabla 47. Rangos de severidad de los riesgos

RANGOS DE SEVERIDAD	
Severidad Muy Baja	
Severidad Baja	
Severidad Media	
Severidad Alta	
Severidad Muy Alta	

Fuente. Propia, 2021

Tabla 48. Matriz de probabilidad e impacto

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO ACTUAL				
	No.	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO ACTUAL (P*I)	BASES PARA EL ANÁLISIS DEL IMPACTO
	1	90%	80%	72%	Impacto alto por los reprocesos y la tardía entrega aumenta los costos hasta el punto de una posible cancelación del proyecto.
	6	65%	80%	52%	Los retrasos en el desarrollo del proyecto causan un gran impacto que incluso puede causar desfinanciación del proyecto o la cancelación del contrato con la empresa proveedora.
	15	90%	40%	36%	El impacto de las afectaciones de salud de los integrantes de la organización por temas actuales como la pandemia por covid-19 causarían un impacto muy alto hasta el punto de suspender el proyecto
	12	90%	40%	36%	La falta de disponibilidad de los interesados impactaría cumplir con los requisitos planteados por los interesados.
	9	65%	28%	18%	El patrocinador promoverá estrategias para adaptar los resultados de la herramienta reduciendo el impacto.
	3	65%	28%	18%	Al no buscar la satisfacción de los interesados las consecuencias impactarían al proyecto debido a los reprocesos.
	10	45%	28%	13%	Impacto significativo en los costos del proyecto generando sobrecostos.
	8	90%	10%	9%	Los atentados a la infraestructura petrolera impactarían el proyecto a tal punto que toda la organización cesaría actividades
	11	65%	10%	7%	Impacta significativamente el proyecto porque impediría su ejecución
	14	16%	40%	6%	La ausencia de datos de proveedores causaría un impacto medio que se puede mitigar utilizando el departamento de compras para fortalecer la vinculación de proveedores
	5	65%	5%	3%	La falta de adaptación de la cultura organizacional puede causar un alto impacto debido a la pérdida de tiempo y dinero al no prosperar el proyecto
	2	45%	5%	2%	Estos cambios en la estructura organizacional pueden también impactar positivamente el proyecto
	4	45%	5%	2%	Es poca la normatividad respecto al desarrollo de las herramientas minimizando la posibilidad de impactos
	13	9%	10%	1%	El impacto no necesariamente afecta la entrega en tiempo y costo del proyecto
	7	16%	5%	1%	El impacto es medio ya que se podría implementar parcialmente la herramienta o buscar el suministrar a tiempo los equipos

Fuente. Propia, 2021

### 16.3 Registro de riesgos

Tabla 49. Registro de riesgos

No.	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA DEL PROYECTO O PERIODO DE TIEMPO
1	Debido a las expectativas de interesados clave que sugieren cambios en etapas de ejecución, puede ocurrir reprocesos que impactan en el cronograma y costos del proyecto.	Negativo	Riesgo técnico	Aumento de insatisfacciones, quejas o reclamos de informes, entregables o reuniones.	4. Parametrización y configuración
6	Debido a demoras en los procesos de desarrollo de la empresa proveedora del software, pueden ocurrir retrasos en la implementación de la herramienta tecnológica que provocaría afectaciones en otros entregables del proyecto y disponibilidad presupuestal disponible.	Negativo	Riesgo comercial	Falta de repuestas a solicitudes, entregables incompletos, incumplimiento de requisitos del producto.	4. Parametrización y configuración
15	Debido a condiciones de salud, puede ocurrir que el personal líder de áreas funcionales o interesados clave no participen en reuniones, lo cual provocaría retrasos en el cronograma y calidad de los entregables	Negativo	Riesgo de gestión	Inasistencia a solicitudes de reuniones clave para presentación de avances del proyecto. Disminución en la comunicación entre interesados.	2. Diseño
12	Debido a la carga laboral de los líderes de las áreas funcionales, puede ocurrir que no se realicen actividades de levantamiento de información suficientes para definir los requisitos del proyecto, lo cual provocaría retrasos en el cronograma o afectaciones en el diseño de la solución.	Negativo	Riesgo de gestión	Los líderes no tienen en cuenta en su planeación de trabajo los tiempos requeridos para soportar el proyecto	2. Diseño
9	Debido al conflicto de intereses entre las áreas funcionales, puede ocurrir que no se definan los requisitos de la herramienta tecnológica, que provocaría retrasos en la definición de la propuesta, diseño final.	Negativo	Riesgo de gestión	Durante las reuniones se detecten conflictos de poder entre los líderes, faltas de asignación de tiempo por parte de la organización para las actividades propuestas.	2. Diseño
3	El software instalado no corresponde con lo solicitado por el cliente. Debido al resultado de las pruebas funcionales del software, puede ocurrir que un porcentaje alto de los usuarios no esté satisfecho con la herramienta tecnológica que provocaría procesos de diseño adicionales y configuraciones para satisfacer sus expectativas.	Negativo	Riesgo Técnico	Se identifican problemas en la funcionalidad de herramienta al contemplar diferentes escenarios	5. Pruebas piloto de implementación
10	Debido a los resultados de las pruebas funcionales de la herramienta tecnológica, puede ocurrir que se presenten cambios que provocarían afectaciones al cronograma propuesto y actividades adicionales no contempladas	Negativo	Riesgo técnico	La herramienta no satisface los requisitos mínimos esperados en la planeación inicial del proyecto	5. Pruebas piloto de implementación

8	Debido a problemas de orden público en el municipio de Arauca, puede ocurrir cese de actividades de la organización, que provocaría retrasos en el cronograma.	Negativo	Riesgo externo	Noticias en general vía internet, TV o expectativas de los empleados de la zona que indique un paro armado, un paro de trabajadores o situaciones de orden público en general dado que es una zona de alto riesgo por presencia de grupos armados al margen de la ley y por su condición geográfica de ubicación fronteriza	Todo el ciclo de vida
11	Debido a demoras en el desembolso de pagos a proveedores, puede ocurrir retrasos en el desarrollo del software.	Negativo	Riesgo comercial	Aumento de comunicaciones vía correo o verbal por parte del proveedor donde exprese retrasos en pagos mayores a los pactados en la orden de compra	3. Contratación empresa de software
14	Debido a información incompleta sobre proveedores y materiales, puede ocurrir que no se pueda definir inventarios y codificaciones, lo cual provocaría afectaciones a la calidad de los entregables finales	Negativo	Riesgo de gestión	El líder de almacén no tiene información veraz y confiable en su puesto de trabajo. Retrasando los procesos de codificación e inventario.	2. Diseño
5	Debido a la falta de conocimientos y habilidades en el manejo de tecnologías por parte del personal, puede ocurrir que no tengan la capacidad de manejar eficientemente la herramienta, que provocaría insatisfacción en los resultados de optimización de los procesos de la compañía.	Negativo	Riesgo de gestión	Demoras en la adaptabilidad de la herramienta tecnológica al desarrollo de las actividades de la cadena de suministros	5. Pruebas piloto de implementación
2	Debido a un cambio en la estructura organizacional de la compañía patrocinadora, puede ocurrir que los procesos de la cadena de abastecimiento cambien afectando los requisitos funcionales inicialmente propuestos.	Negativo	Riesgo comercial	Anuncios internos de cambio de personal. Puntualmente de líderes de áreas funcionales.	Todo el ciclo de vida
4	Debido a especificaciones normativas, puede ocurrir que el software no cumpla con normas de seguridad o procesos de verificación lo cual provocaría afectaciones a la calidad del proyecto.	Negativo	Riesgo externo	En las pruebas unitarias del software se identifican problemas de funcionalidad y de vulnerabilidad.	5. Pruebas piloto de implementación
13	Debido a solicitudes adicionales de módulos o funcionalidades fuera de la solución de la cadena de suministros, puede ocurrir que se adicione características a la solución en etapas de ejecución, lo cual provocaría un aumento presupuestas y de alcance del proyecto.	Positivo	Riesgo de gestión	Los líderes están interesados en mejorar otros procesos de la compañía y se interesan durante etapas de pruebas de la herramienta tecnológica.	5. Pruebas piloto de implementación
7	Debido a la falla de uno o varios equipos de cómputo, puede ocurrir que el software no se desarrolle con la eficiencia esperada, provocando retrasos en las pruebas funcionales.	Negativo	Riesgo técnico	Reporte de fallas de infraestructura tecnológica por parte de la organización.	5. Pruebas piloto de implementación

Fuente. Propia, 2021

## **17. Gestión de las adquisiciones del proyecto**

### **17.1 Plan de gestión de las adquisiciones**

El valor de conocer y realizar las adquisiciones en un proyecto de manera que se verifique múltiples variables que puedan afectarlo se convierte en un factor determinante para el éxito de los proyectos. El plan de gestión de adquisiciones brinda herramientas que están encaminadas a satisfacer las necesidades de los interesados y los objetivos del proyecto. Para conseguirlo se debe identificar que se va a adquirir respecto a productos y servicios, analizar si el mismo proyecto puede suministrar el requerimiento, crear mecanismos para la selección de proveedores, establecer las reglas de juego en términos de contratación y por último controlar que la entrega del producto o servicio cumpla con los parámetros acordados.

Para el proceso de selección de las adquisiciones del proyecto Gestión de una Herramienta Tecnológica en el Área de Compras y Almacén de la Compañía Tecnorient S.A.S., el equipo de proyecto adapta las especificaciones de contratación contempladas en la caracterización del proceso de compras y adquisiciones de la organización Tecnorient (TEC-HESQ-FR-061), donde se especifica los mecanismos de selección de proveedores, roles y responsabilidades, seguimiento y control de la adquisición.

### **17.2 Matriz de las adquisiciones**

Para el proyecto en Tecnorient de la herramienta tecnológica no se cuenta con una matriz de adquisición debido a que se realizó la contratación de la empresa de software bajo un ítem del contrato global.

Tabla 50. Caracterización de proceso adquisiciones y compras

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESO DE ADQUISICIONES Y COMPRAS			TEC-HESQ-FR-061
					Rev. 5 10/Mar/2020
<b>PROCESO:</b>	<b>Gestión Compras/ Adquisiciones</b>	<b>AUTORIDAD:</b>	Líder de Compras/ Gerente de proyecto		
<b>OBJETIVO:</b>	Asegurar que los productos y servicios comprados cumplan con especificaciones técnicas de entrega oportuna, precio justo, calidad y requisitos de seguridad aplicables y verificar el cumplimiento de los proveedores cumpla con los requisitos HSEQ del SGI para mantener relaciones mutuamente beneficiosas para ambas partes.				
<b>PARTICIPAN:</b>	Líder de compras, Líderes de proceso- Gerencia.				
PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE	
Todos los Procesos	Necesidades de productos y servicios	*Recepción de requerimientos de productos y servicios *Revisión de especificaciones.	Productos y Servicios comprados que cumplen con las especificaciones.	Todos los Procesos.	
Cliente		*Elaboración, revisión y actualización de matriz de requisitos HSEQ			
Proveedores y contratistas.  Instituciones públicas y privadas.	Recursos económicos asignados para compra. Cotizaciones de productos y servicios.	*Registro único proveedores. *Selección de proveedores. *Aprobación de compras (análisis de cotizaciones). Generación y envío Orden de Compra. *Control y recepción de producto comprado Evaluación y re-evaluación de proveedores. *Comunicación y retroalimentación a proveedores de su desempeño. *Seguimiento a los indicadores de compras. * Implementación de acciones correctivas y preventivas.	Proveedores seleccionados y evaluados	Proveedores y contratistas.  Instituciones públicas y privadas	
PARÁMETROS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			INDICADORES DE GESTIÓN		
* Verificar que los proveedores estén debidamente registrados y seleccionados. * Solicitud y verificación de cumplimiento de requisitos (Matriz de requisitos HESQ) para proveedores y sub-contratistas. * Revisión de especificaciones de Productos y Servicios con cliente interno antes de comunicarlo al proveedor. * Revisión de control de recepción de producto comprado con			* Entregas oportunas: Meta: Mayor o igual 90%. * Requerimientos entregados oportunamente / Requerimientos Totales recibidos * 100. * Desempeño de proveedor. * Meta: No de proveedores		

cliente interno para evaluar la eficacia de las compras. * Control y seguimiento a las compras. (CSC)		confiables mayor o igual al 80%. * No de proveedores confiables / No de proveedores evaluados X 100
DOCUMENTOS RELACIONADOS	REQUISITOS	RECURSOS
Procedimiento de compras TEC-COM-PR-01. * PR. de selección, evaluación y reevaluación de proveedores TEC-COM-PR-02. * Requerimiento de productos y servicios TEC-COM-FR-01. * Orden de Compra y servicio TEC-COM-FR-02. * Control y Recepción de Productos Comprados TEC-COM-FR-03. * Listado Maestro de proveedores. * Evaluaciones de Proveedores tipo I, Tipo II y Tipo III. * Control de compras TEC-COM-FR-04.	* <b>Norma ISO 9001:2015:</b> 4.4, 6.1.7, 7.1.1, 7.1.6, 7.5, 7.5.1, 7.5.2, 7.5.3, 9.1, 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2,10, 10.1, 10.2, 10.3.  * <b>Norma ISO 14001:2015:</b> 4.4, 6.1, 6.1.1, 6.1.2, 7,1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.4.1, 7.4.2, 7.5, 7.5.1, 7.5.3, 8.1, 8.2, 9.1, 9.1.1, 9.2, 9.2.1, 10.1, 10.2, 10.3.  * <b>OHSAS 18001:2007:</b> 4.2, 4.3,1, 4,3,2, 4,3,3, 4.4.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4.	* <b>Humanos</b> * <b>Económicos</b> * <b>Computador,</b> * <b>Teléfono,</b> * <b>Radio,</b> * <b>internet</b> * <b>Base de datos</b>
<b>ELABORADO: PROYECTOS</b>	<b>REVISADO: LIDER DE PROCESO</b>	<b>APROBADO: GERENCIA</b>

Fuente. Propia, 2021

### 17.2.1 Efectuar las adquisiciones

Para realizar la adquisición de la herramienta tecnológica, el equipo de proyecto, los interesados, junto con el juicio de expertos consideran que se requiere realizar un contrato de costo fijo donde se pueda realizar el monitoreo del producto buscando garantizar el cumplimiento de las características en términos de tiempo, costo calidad.

Para la contratación del software o la herramienta tecnológica de apoyo a la cadena de abastecimiento se estableció una duración de 8 meses aproximadamente desde el inicio del estudio de mercado, pasando por las reuniones técnicas con los candidatos a vendedores, realización de contrato, desarrollo e implementación de producto hasta finalizar con la realización de pruebas piloto y entrega a satisfacción. El costo aproximado de la herramienta tecnológica es de \$84.411.000 COP.

El acuerdo contractual requiere que se vincule pólizas de cumplimiento y los pagos se realizaran a medida que se presenten avances de trabajo, donde se ofrecerá un anticipo al momento de llegar al acuerdo comercial el valor debe estar alrededor del 30% del contrato.

Tabla 51. Criterios selección de proveedores

<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES</b>				
<b>CRITERIO</b>	<b>PESO</b>	<b>PROVEEDOR 1</b>	<b>PROVEEDOR 2</b>	<b>PROVEEDOR 3</b>
Evaluación de desempeño anterior	7%			
Cumplimientos de las especificaciones o condiciones solicitadas	25%			
Costo ofertado	25%			
Forma de pago	8%			
Capacidad técnica	10%			
Cumplimiento entrega de informes	10%			

Fuente. Propia, 2021

### **17.2.2 Controlar las adquisiciones**

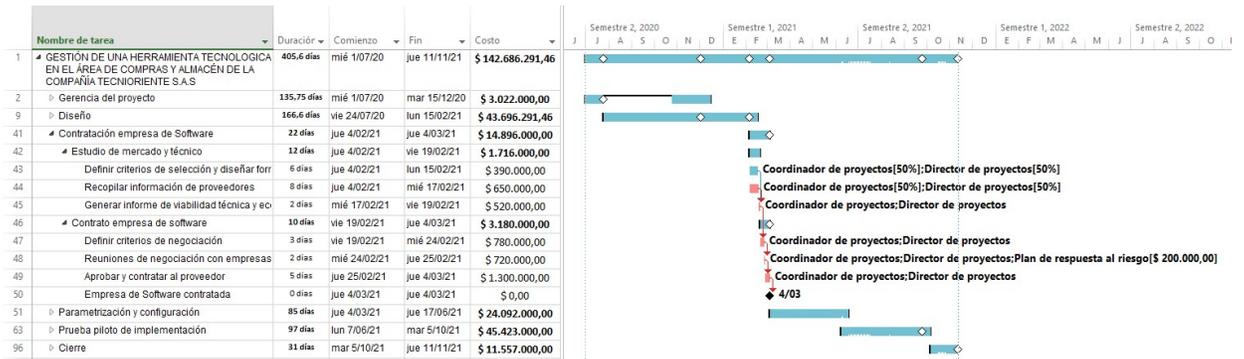
Para el equipo de proyecto es de vital importancia el control de las adquisiciones en especial la adquisición de la herramienta tecnológica debido a su importancia como eje del proyecto, por esta razón debe ser exhaustivo el estudio de mercado, la definición del proveedor que cumpla con los requerimientos establecidos para el desarrollo de la herramienta y que adapte sus conocimientos en las necesidades de los interesados del proyecto acorde con los objetivos. Por lo anterior toma relevancia el trabajo que debe hacer las áreas de la organización Tecnioriente y el equipo de proyecto al vincularse activamente paralelo al desarrollo e implementación de la herramienta tecnológica realizando controles periódicos del avance según los tiempos establecidos junto con los parámetros de calidad.

Se debe realizar reuniones periódicas con los interesados incluida la empresa seleccionada para el desarrollo de la herramienta tecnológica, en estas reuniones el vendedor debe presentar un informe de avance con una retroalimentación de obstáculos, acciones de mejora y lecciones aprendidas. Con lo anterior se espera disminuir el riesgo de fallas o producto no conforme al momento de la realización de las pruebas piloto, de igual manera se busca que los interesados se involucren, conozcan y adapten su ambiente organizacional y rompan su resistencia al cambio.

### **17.3 Cronograma de Compras**

Las actividades del cronograma se definieron con los involucrados. El seguimiento al cronograma se realizará mensualmente por medio de la herramienta de Project con el equipo de trabajo, revisando el cumplimiento de las fechas establecidas para cada tarea. A continuación, se presentan las actividades asociadas a adquisiciones, en este caso el proyecto en si es una adquisición, mediante MS Project se evidencian las fechas y entregables asociados a la adquisición.

Tabla 52. Cronograma de compras



Fuente. Propia, 2021

### **18. Gestión del valor ganado**

El director del proyecto y su equipo requieren tener la capacidad de tomar decisiones en momentos específicos del ciclo de vida del proyecto. Este proceso depende de tener datos confiables, claros y actualizados en el momento oportuno acerca del progreso del proyecto. Información que debe ser eventualmente compartida con los interesados. La GVG (Gestión del valor ganado) es una técnica que provee un enfoque para medir el desempeño y eficiencia del proyecto realizando comparaciones de datos asociados al avance real frente a lo planeado, permitiendo generar tendencias en la línea de tiempo para poder pronosticar valores futuros. La integración de las líneas de alcance, cronograma y costo proporciona la medición del desempeño del proyecto.

**18.1 Indicadores de medición del desempeño**

Tabla 53. Indicadores gestión del proyecto

Indicadores Gestión del Proyecto							
TECNORIENTE S.A.S							
TER-F-003			Elaborado 20/11/2020			Versión: 1	
Tipo indicador	Indicador	Ecuación	Unidad de Medida	Descripción	Umbral	Periodicidad	Impacto
Costos	Valor Ganado (EV)	%Avance * PVtotal Donde, PV: El presupuesto autorizado asignado al trabajo programado	\$	Es la medida del trabajo realizado expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo			
	Costo Real (AC)	N.A	\$	Es el costo incurrido del trabajo realizado sobre una actividad o un periodo de tiempo específico			
	Variación de Costo (CV)	EV - AC	\$	Nos permite identificar si estamos por encima o por debajo del valor planificado hasta la fecha y en qué medida.	<0	Trimestral	Verificar valor del Índice de desempeño del costo CPI y los umbrales definidos para la toma de decisiones o de acciones correctivas.
					>0		Estamos siendo eficientes continuar seguimiento de actividades según plan
	Variación del cronograma (SV)	SV=EV-PV	\$	La cantidad por lo cual el proyecto esta adelantado o retrasado de las fechas planeadas de entrega en un momento dado.	<0	Trimestral	Verificar valor del Índice de desempeño del cronograma SPI y los umbrales definidos para la toma de decisiones o de acciones correctivas.
>0					Estamos siendo eficientes continuar seguimiento de actividades según plan		
Índice de desempeño del	EV/AC	Factor	Es la métrica más importante de la Gestión del Valor Ganado (EVM) y mide la	Límite de acción	Trimestral	Alta eficiencia del costo, verificar Estimación a la conclusión por variaciones positivas al presupuesto	

	<b>presupuesto (CPI)</b>			eficacia de la gestión del costo para el trabajo completado.	Superior $\geq 1,4$		
					Límite de Alarma superior = 1,2		Media eficiencia de desempeño del costo
					Media = 1		Zona de eficiencia del indicador de rendimiento
					Límite de Alarma inferior = 0,8		Zona de alerta de baja eficiencia del costo. Requiere revisión de estado del trabajo mediante el Valor ganado. Tomar acciones para corrección.
					Límite de acción inferior $\leq 0,7$		Realizar verificación del valor ganado a la fecha de corte y tomar decisiones correctivas. Analizar índice de desempeño del trabajo TCIP
	<b>Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)</b>	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ BAC: Presupuesto hasta la conclusión	Factor	Proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante, con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal como el BAC o la EAC.	$>1$	Trimestral	Verificar la causa del bajo desempeño del trabajo y tomar acciones correctivas. En caso de requerir realizar proceso de implementación de control de cambios.
					$\leq 1$		Continuar con las actividades planeadas
	<b>%VAC</b>	VAC Variación a la conclusión $\% = BAC - EAC / BAC$ EAC Estimación a la conclusión = BAC / CPI BAC: Presupuesto hasta la conclusión	\$	Variación hasta la conclusión del presupuesto del proyecto. Se calcula teniendo en cuenta el presupuesto base del proyecto y la estimación pronostico del mismo a la conclusión	$> -5\%$ o positivo	Trimestral	La variación es aceptable en el proyecto
					$< -5\%$		Evidencia problemas en el desempeño del proyecto afectando la proyección del presupuesto superando los umbrales de la reserva de gestión. Se deben tomar acciones correctivas en la programación de actividades y su eficiencia. Convocar reunión y evaluar solicitudes de cambio
<b>Tiempo</b>	<b>Índice de desempeño del cronograma (SPI)</b>	EV/PV	Factor	Representa una medida del desempeño del cronograma.	Límite de acción Superior	Trimestral	Estamos siendo eficientes en el trabajo realizado sobre lo programado
					Límite de Alarma superior = 1,2		Se espera estar dentro de este umbral de eficiencia del cronograma

					Media = 1		Zona media de comportamiento según lo programado
					Límite de Alarma inferior = 0,8		Se están presentando retrasos en el cronograma, vigilar actividades
					Límite de acción inferior		Retraso fuera de los umbrales permitidos. Se requiere tomar acciones y verificar la eficiencia del CPI en asignación de recursos. Si es requerido realizar gestión de cambios para mitigar.
Calidad	Satisfacción Usuarios del Sistema ERP	Encuestas	%	Realizar encuestas al usuario (Área de Compras y almacén) final del sistema de la ERP para conocer los beneficios recibidos de la herramienta.	≥90%	Trimestral	Continuar con la implementación según cronograma proyectado.
					≤ 89 %		Reunión con equipo desarrollador para dar a conocer las falencias detectadas por el usuario final.
	Calidad de las Pruebas realizadas antes de salida a producción	(Pruebas Exitosas / Total Pruebas Realizadas) *100	%	Número y porcentaje de pruebas que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas para la implementación de la ERP por parte de la Organización.	≥90 % ≤ 100%	Trimestral	Continúa con la puesta en producción del Sistema ERP.
					≥80 % ≤ 89%		Se solicita reunión con equipo desarrollador de pruebas piloto y se verifica si se requiere algún Control de Cambio.
					<88%		Debe rehacerse nuevamente las pruebas del Sistema ERP.

Todos los derechos reservados para **Tecnioriente S.AS.** Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Fuente. Propia, 2021

Los indicadores descritos se incluyen en los informes de avance para realizar el diagnóstico a las fechas de corte del avance del proyecto. Los indicadores principales de gestión del valor ganado el SPI y CPI se diagraman en una gráfica de control que permite tener una trazabilidad del proyecto como se ve a continuación (la información de la Figura no corresponde al proyecto, son valores aleatorios para visualizar el diagrama):

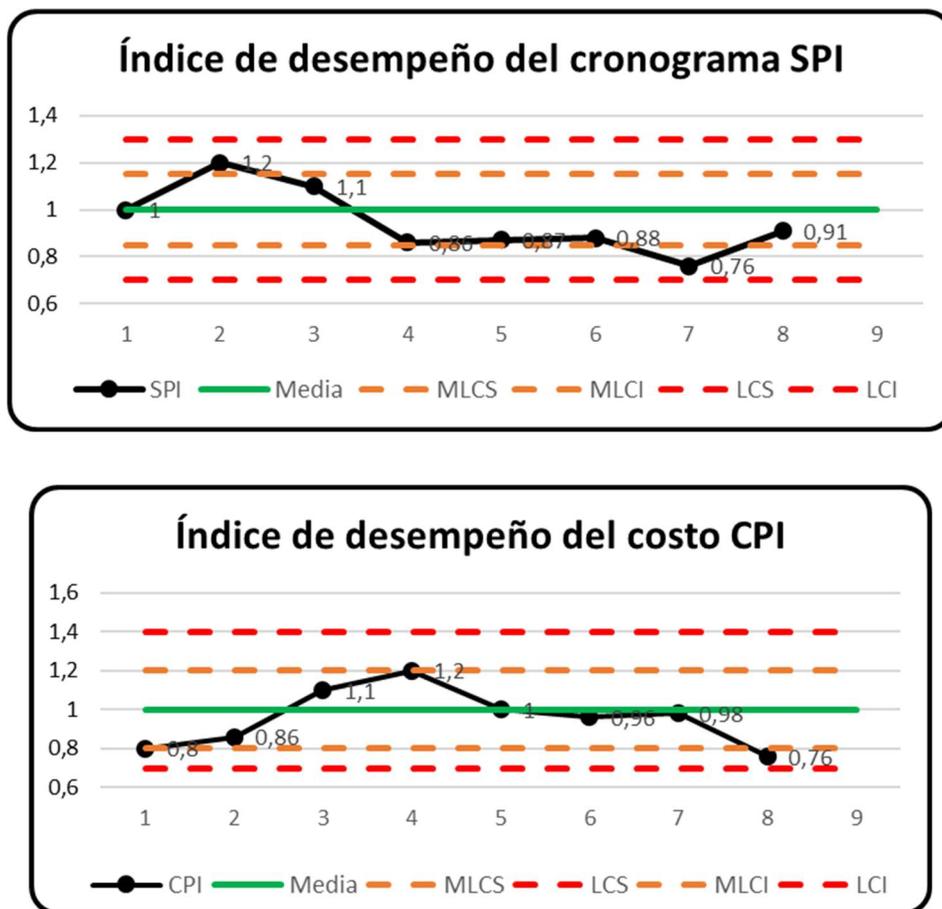


Figura 35. Diagramas de control de los índices del proyecto (Formato)

Fuente. Propia, 2021

### 18.2 Análisis de valor ganado y curva S

El análisis del valor ganado del proyecto se realiza realizando los respectivos avances en el cronograma de la programación creada en Microsoft Project 2016. Donde se sustraen los indicadores calculados a las fechas de corte identificadas de la siguiente manera.

Tabla 54. Indicadores actuales del proyecto

Presupuesto hasta la conclusión BAC			\$ 142.686.291,46	Variación a la conclusión VAC	26,6%			Índice del desempeño o de trabajo (TCPI)		0,91
Reporte	% Completado	Fecha de corte	Valor planeado PV	Valor Ganado EV	Costo actual AC	Índice Cronograma SPI	Índice de costo CPI	%SV	%CV	Estimado a la conclusión EAC
1	0,6%	02-sep-2020	\$ 2.555.000	\$ 910.000	\$ 1.120.000	0,36	0,81	-64%	-23%	\$ 175.613.897
2	8,7%	02-Dic-2020	\$ 14.167.256	\$ 12.410.239	\$ 12.950.000	0,88	0,96	-12%	-4%	\$ 148.892.178
3	26,6%	02-Mar-2021	\$ 46.823.421	\$ 37.893.153	\$ 27.815.950	0,81	1,36	-19%	27%	\$ 104.740.685

Fuente. Propia, 2021

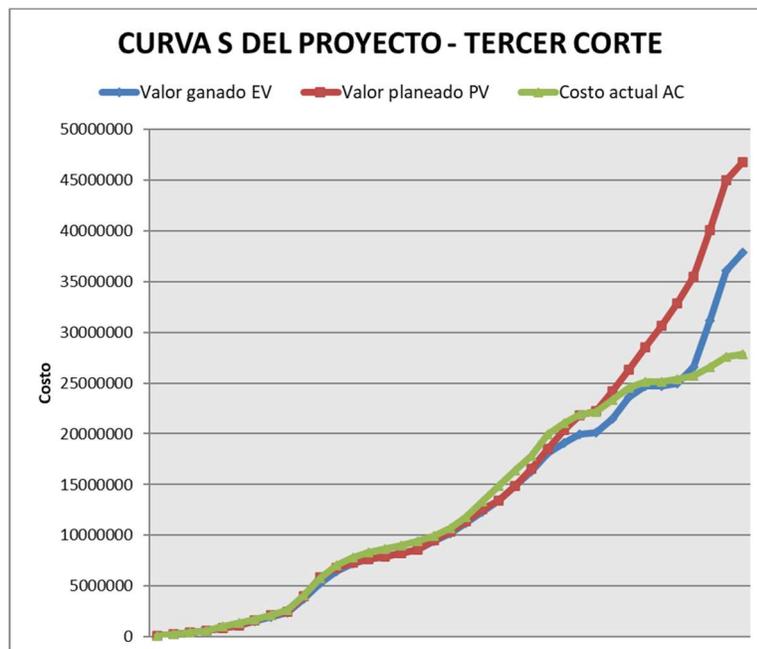


Figura 36. Curva S del proyecto – Tercer Corte

Fuente. Propia, 2021

El proyecto ha presentado retrasos en la ejecución planeada de las actividades de los entregables asociados al levantamiento de información y el diseño de la solución por falta de disponibilidad de la organización patrocinadora para asignar los recursos humanos para efectuar actividades en las fechas programadas. También la situación de pandemia generada por el COVID-19, género que no hubiera disponibilidad para tener acceso a información del almacén y del área de compras. En la curva S actual del valor ganado se puede identificar una mejora en el trabajo realizado que se ha visto afectado en el transcurso del proyecto por falta de disponibilidad de desembolsos del presupuesto pactado. A continuación, se evidencia el comportamiento trazable del índice de desempeño del cronograma y el índice de desempeño del costo:

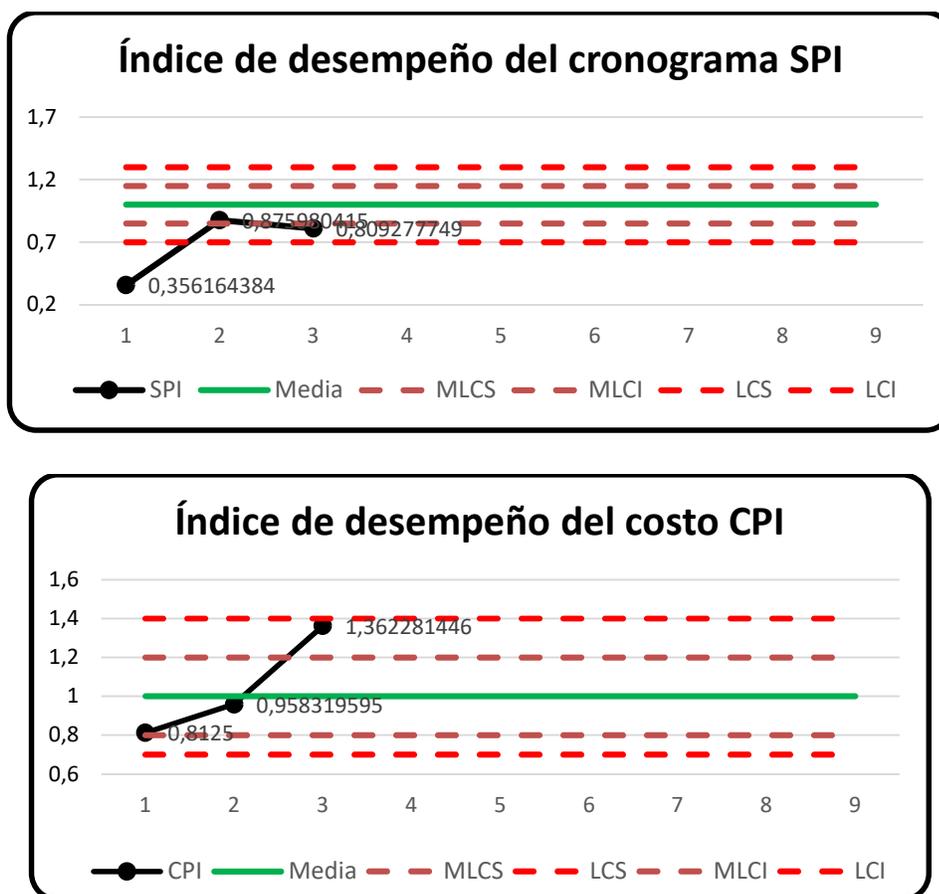
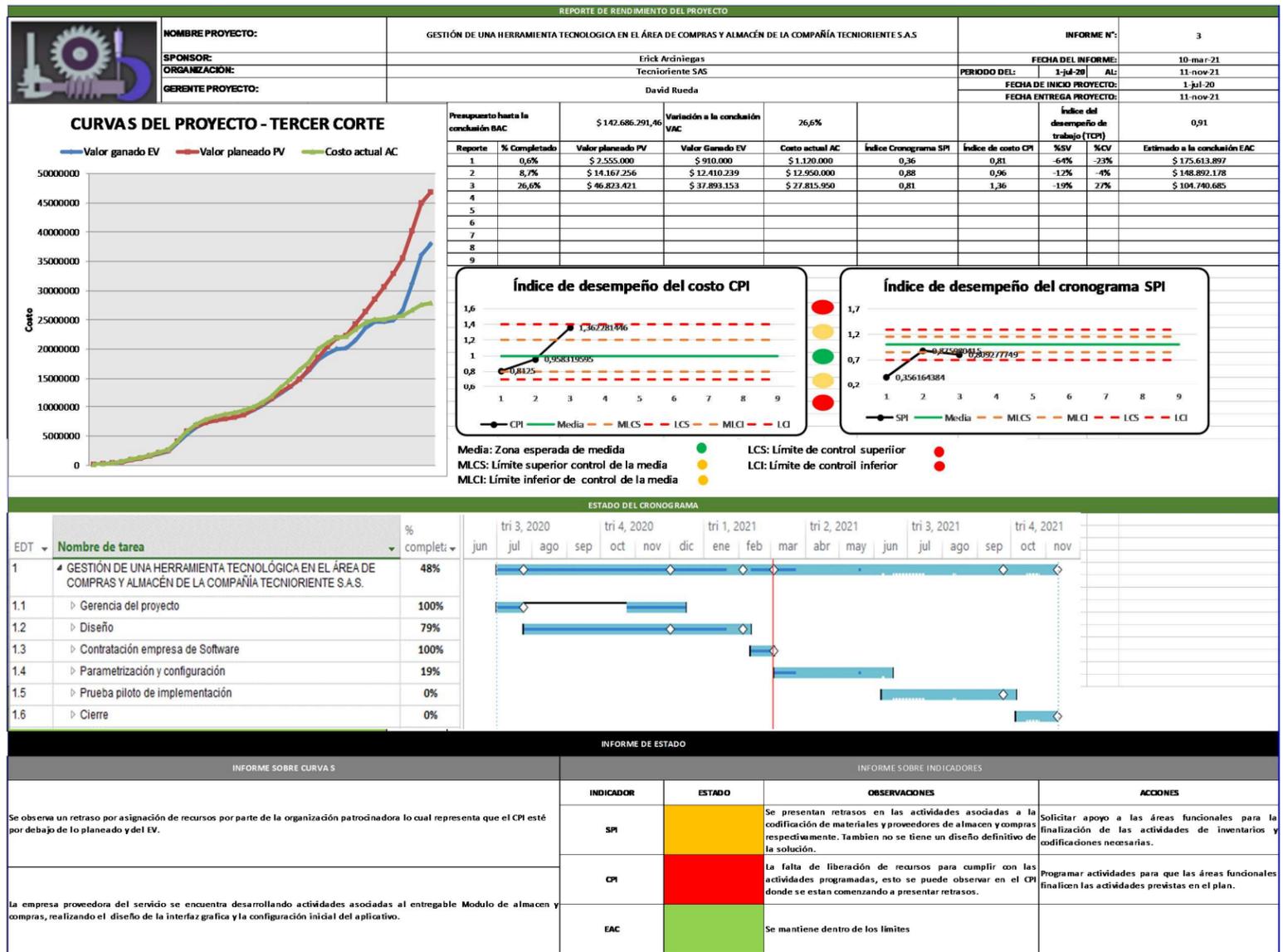


Figura 37. Índices de desempeño del proyecto – Tercer Corte

Fuente. Propia, 2021

19. Informe de avance de proyecto

Tabla 55. Informe del proyecto – Tercer corte



Fuente. Propia, 2021

### **Conclusiones**

Desarrollar una herramienta tecnológica que articule la cadena de abastecimiento mejora notablemente la operatividad de la organización Tecnioriente al mejorar el control de sus activos y pasando desde una operación análoga a una operación digital.

Entender, dimensionar y proponer una alternativa a los problemas que presentaba la organización Tecnioriente al administrar sus recursos le brinda al patrocinador una visión de empresa diferente gracias a que le permite proyectar su organización haciéndola más competitiva en términos de costos de operación y tiempo de respuesta.

Desarrollar herramientas tecnológicas en lugares tan apartados del país y lograr por medio del uso de técnicas de gerencia de proyectos la evolución de una empresa local, fomenta el crecimiento y se vuelve ejemplo para que otras organizaciones de este tipo apliquen y optimicen todos sus procesos en un ámbito de mejoramiento continuo que otorgue bienestar y satisfacción a las organizaciones como Tecnioriente y a sus objetivos corporativos.

Revisar, entender y adecuar los procesos de la compañía Tecnioriente permite al patrocinador y a los interesados realizar un diagnóstico de la situación en términos de mejoramiento continuo, gestión de calidad y adaptar estos procesos a las mejoras digitales que permitan a la organización Tecnioriente ser competitivos.

El entender la necesidad técnica específica para mejorar la competitividad de la organización por intermedio de la mejora de la cadena de abastecimiento facilita el proceso de selección de la herramienta tecnológica y del oferente ideal que ofrezca la alternativa que se adapte a las necesidades identificadas.

Capacitar al personal y modificar la cultura organizacional para que se adapten a la nueva herramienta debe ir en paralelo. El entendimiento, manejo y utilidad de la herramienta por parte del usuario final aumentan significativamente la probabilidad de éxito del proyecto.

### **Recomendaciones**

Ampliar el alcance de la herramienta tecnológica al área comercial y de producción permitiendo tener la opción de pagos y facturación en línea, para un mejor acceso de los clientes lo cual permitirá tener mayores oportunidades de negocio rentable.

Utilizar los resultados de las pruebas piloto como oportunidades de mejora, tanto para los procesos de servicio de la organización, como para los procesos de utilización del sistema.

Capacitar a las personas involucradas en la implementación de la herramienta tecnológica, acerca de los aspectos importantes para la ejecución de la herramienta, en el contexto tecnológico y que conozcan su importancia en la implementación.

### Referencias

Amatto Y., Caymes P. y Bianchini G. Impacto Negativo de los Sistemas Informáticos. Laboratorio de investigación en Computo paralelo/Distribuido. UTN.

Arciniegas Erick (2018). Política de buen trato organización Tecnioriente. Recuperado de <https://www.tecnioriente.com.co/pdf/polit/POLITICA%20Buen%20Trato%20Rev.%201%20final.pdf>

Barros, J (2018). Arauca: los estragos de un invierno histórico. Revista Semana. Recuperado de <https://normasapa.com/como-referenciar-articulos-cientificos/comment-page-6/>

COMUNIDAD ANDINA (2001). Lineamientos para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en la comunidad andina.

CORPORINOQUIA (2016a). Mapa de procesos. Recuperado de <http://www.corporinoquia.gov.co/index.php/home/mapa-de-procesos.html>

CORPORINOQUIA (2016b). Mapa de la jurisdicción de Corporinoquia. Recuperado de <http://www.corporinoquia.gov.co/index.php/home/corporinoquia/87-jurisdiccion.html>

Departamento de HSEQ. (2018), Gestión de Compras TEC-CO-PR-02. Arauca, Colombia. Tecnioriente Well Services and Generation

Departamento de HSEQ. (2018), Plan de Calidad CLCI-0560. Arauca, Colombia. Tecnioriente Well Services and Generation

Departamento Nacional de Planeación (2009). Guía Metodológica Para la Formulación de Indicadores. Bogotá D.C.

Diagnostico Departamento de Arauca. 2018. Proyecto BPUM 300: Ecosistema de innovación Región Llanos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia.

Documento Diagnóstico del Departamento de Arauca, 2012. Ministerio de Trabajo de la Republica de Colombia.

Expoknews, (2013). El valor de un análisis de ciclo de vida. Recuperado de <https://www.expoknews.com/el-valor-de-un-analisis-de-ciclo-de-vida/>

Gobierno de Colombia (2016). Computadores para educar presidencia de la república de Colombia. Recuperado de <https://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento>

GREEN PROJECT MANAGEMENT (2019). El Estándar P5 de GPM para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. Estados Unidos.

Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa (2015). PIGA Plan Institucional de Gestión Ambiental. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Hernández, Juan (2017). ¿Qué hacer con los desechos eléctricos y electrónicos en Colombia? Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/tecnologia/que-hacer-con-los-desechos-electricos-y-electronicos-en-colombia/>  
<https://www.tecnioriente.com.co/company/certificaciones.html>

Ibáñez, Jenny (2010). Gestión Integral de Residuos Tecnioriente. Arauca, Colombia. Recuperado de <https://www.tecnioriente.com.co/>

Manual para Project Managers. Cómo gestionar proyectos con Éxito. 3a Edición. 2018.

Daniel Echavarría Jadrake, Carlos José Conejo Sánchez. Páginas 23 a 61.

Mapas de Amenazas por Inundación (2017). IDEAM, Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.

Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. CEPAL Naciones Unidas. 2015. Edgar Ortegón, Juan Francisco Pacheco, Adriana Prieto.

Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (2020). Huella de carbono. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/mitigaci/huella-de-carbono>

Occidental de Colombia (2013). Programa de Ahorro de Agua. Arauca, Colombia. Recuperado de <https://www.oxy.com/Pages/default.aspx>

ORGANIZACIÓN PARA LAS NACIONES UNIDAS. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (2015). Objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Recuperado de <https://sdgs.un.org/goals>

Orjuela H. y Carmona Z. (2000). Procedimiento Calidad del Aire. OXY Colombia. Arauca, Colombia. Recuperado de <https://www.oxy.com/Pages/default.aspx>

Perfiles Económicos Departamentales, Perfil económico del Departamento de Arauca. 2020. Oficina de estudios económicos, Ministerio de Comercio de la Republica de Colombia.

Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Arauca (2015), Republica de Colombia, recuperado de <https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>

Product Carbon Footprinting for Beginners. Guidance for smaller businesses on tackling the carbon footprinting challenge. Department for Environment Food & Rural Affairs

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2006). Código de Ética y Conducta Profesional. Estados Unidos.

Rober Manrique (2014). Gestión de Uso Racional de Agua y Energía Tecnioriente. Arauca, Colombia. Recuperado de <https://www.tecnioriente.com.co/>

Sistema de información ambiental de Colombia (2020), capa de Amenazas de inundación de Arauca, recuperado de <http://sig.anla.gov.co:8083/>

Suarez F. y Vargas G (2019). Creación del departamento de suministros y materiales en la empresa Tecnioriente Well Services and Generation S.A.S. Trabajo de grado. Especialización en Gerencia de Proyectos. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia.

Suarez F. y Vargas G (2019). Creación del departamento de suministros y materiales en la empresa Tecnioriente Well Services and Generation S.A.S. Trabajo de

grado. Especialización en Gerencia de Proyectos. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia.

Tecnicoriente Well Services and generation (2014), GESTION COMERCIAL TEC-CO-PR-02

Tecnicoriente Well Services and generation (2014), GESTION COMERCIAL TEC-CO-PR-02

Tecnicoriente Well Services and generation (2018), GESTIÓN DE COMPRAS TEC-CO-PR-02

Tecnicoriente Well Services and generation (2018). PLAN DE CALIDAD CLCI-0560

Tecnicoriente Well Services and generation (2020), Certificaciones.

Tecnicoriente Well Services and generation (2020), Certificaciones. Recuperado de <https://www.tecnioriente.com.co/company/certificaciones.html>

Tecnicoriente Well Services and generation (2020), Políticas de la organización. <https://www.tecnioriente.com.co/company/politicas.html>

Tecnicoriente Well Services and generation (2020), Políticas de la organización. Recuperado de <https://www.tecnioriente.com.co/company/politicas.html>

Valery, Yolanda (2016).4 Consejos para prolongar la vida del computador, BBC. Recuperado de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160502\\_tecnologia\\_consejos\\_prolongar\\_vida\\_laptop\\_yv#:~:text=Es%20posible%20que%20tu%20laptop,que%20es%20hora%20de%20reemplazarla.&text=Pero%20las%20laptops%20no%20son,de%20tres%20a%20cinco%20a%C3%B1os](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160502_tecnologia_consejos_prolongar_vida_laptop_yv#:~:text=Es%20posible%20que%20tu%20laptop,que%20es%20hora%20de%20reemplazarla.&text=Pero%20las%20laptops%20no%20son,de%20tres%20a%20cinco%20a%C3%B1os).

**Apéndice A****Caso de Negocio**

<b>CONTROL DE VERSIONES</b>				
<b>Versión</b>	<b>Elaborada por</b>	<b>Aprobada por</b>	<b>Cargo</b>	<b>Fecha</b>
001	David Rueda/ Catalina Martinez/Eduardo Zambrano	Erick Arciniegas	Gerente General	26/04/2020
<b>CASO DE NEGOCIO</b>				
<b>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>				
<p>Se presenta de forma recurrente una problemática en Tecnioriente Well Services S.A.S. y está asociada a altos costos de operación, desviaciones, productos no conformes y demoras en la entrega de trabajos, bajo control en los inventarios y tiene su origen en fallas en la cadena de suministro, en autorizaciones de compra de bienes y servicios, en el seguimiento y satisfacción del cliente final, pobre planificación de las compras y registro de almacén análogo e ineficaz.</p> <p>Esta problemática se identificó por la creciente generación de producto no conforme y los tiempos muertos en la operación y bajos rendimientos por la falta de recursos en la operación. Lo anterior se identificó por bajas calificaciones de clientes frente a cumplimientos, bajos rendimientos en comparación con históricos, entrevistas al personal de las diferentes áreas bajo la óptica de clientes internos.</p>				
<b>VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>				
<p>Con el proyecto de implementación de una herramienta tecnológica con un módulo de compras y almacén para la planeación, registro, control y soporte de bienes y servicios de la compañía Tecnioriente Well Services S.A.S., se busca optimizar procesos de la organización asociados al almacén y compras al reducir costos de operación, mejorar la satisfacción del cliente interno y externo ofreciendo tiempos de respuesta óptimos y unificando las bodegas con una correcta custodia de los inventarios.</p> <p>El proyecto surge como la solución a una desagregación de causas y consecuencias de un problema raíz, mediante evaluación de la insatisfacción de los interesados basados en las experiencias del sector económico donde se desenvuelve la compañía.</p> <p>El proyecto está alineado con los objetivos estratégicos de la compañía en términos de capacitación de personal, mejora de procesos, reducción de costos operacionales, con productos de calidad y a tiempo para el aumento del porcentaje de rentabilidad.</p>				
<b>OBJETIVOS E INDICADORES DE ÉXITO DEL PROYECTO</b>				
<b>OBJETIVO</b>	<b>MÉTRICA</b>		<b>INDICADOR DE ÉXITO</b>	

Capacitación del personal para el uso del software	Comprensión en uso de la herramienta	Evaluación del nivel de conocimiento del uso del software, 100% de comprensión
Desarrollo de piloto como prueba funcional antes del arranque del software módulo de compras y almacén	Pruebas funcionales aprobadas por cliente interno	Encuestas de satisfacción
Registro alimentación de información, desagregación funcional de bienes, equipos, consumibles	Prueba aleatoria de verificación de elemento Vs código funcional	Registro de errores menor al 3%
Cumplir con el presupuesto asignado para el desarrollo del proyecto	Presupuesto asignado = Presupuesto ejecutado	Cumplir con lo presupuestado o buscar reducción de costos.
Satisfacción del cliente	Reducción de productos no conformes	Pasar a tener 0% de producto no conforme por falta de insumos, equipos y herramientas.

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

<b>PLAN ESTRATÉGICO Y VIGENCIA</b>	Lograr rentabilidad de un 22.5% con relación al año anterior fortaleciendo las líneas de negocio y proyectos futuro
------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>OBJETIVO ESTRATÉGICO</b>	<b>RELACIÓN CON EL PROYECTO</b>
Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo	La herramienta tecnológica permitirá acopiar requerimientos, stock de materiales y distribuir de manera adecuada los recursos necesarios para la ejecución de los servicios de la organización.
Aumentar la participación de la organización en el mercado	Al mejorar la cadena de abastecimiento con la herramienta tecnológica, mejora la competitividad de la compañía facilitando una incursión activa en el mercado.
Aumentar la capacidad operacional de la organización	Con la mejora de la cadena de abastecimiento la respuesta operativa a los

	requerimientos aumenta la capacidad de operación y de respuesta de necesidades de los clientes.
Reconocimiento de la organización en el sector petrolero	Si se optimizan los recursos se reducen los costos que incentivan la inversión para fortalecer las líneas de negocio existente y se abre la posibilidad de creación de nuevas oportunidades de negocio, aumentando la presencia y el reconocimiento en el sector.

**ANALISIS COSTO - BENEFICIO**

<b>COSTOS</b>		<b>BENEFICIOS</b>	
Recopilar información de inventarios, proveedores activos. Ajustes del sistema de gestión. Incluye auditoria	\$40.000.000	Reducción de costos por administración de stock, almacenaje de elementos perecederos.	\$311.832.000
Capacitación de personal	\$7.000.000	Mejorar la cultura organizacional acoplando el desarrollo de proyectos por procesos	No cuantificable
Diseño, desarrollo de herramienta informática para el control del proceso de compras y almacén	\$50.000.000	Reducción de tiempos de respuesta del proceso de compras	No cuantificable
Compra de equipos y servidor	\$15.000.000	Reducción de respuesta a requerimientos, fácil acceso a la información de inventarios	No cuantificable
Cambio de cultura organizacional	No cuantificable	Aumento de satisfacción del cliente	No cuantificable
Costos de equipo de proyecto	\$40.000.000	Reducción de tiempos de operación	No cuantificable
		Reducción de costos por compras corporativas de insumos, máquinas y herramientas hasta por un 10% de los costos anuales	\$900.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$152.000.000</b>		<b>\$1.311.832.000</b>

**Acta de constitución**

<b>Fecha:</b> lunes 11 de mayo de 2020.	<b>Nombre del Proyecto:</b> GESTIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMPRAS Y ALMACÉN DE LA COMPAÑÍA TECNIORIENTE S.A.S.
<p><b>Justificación:</b></p> <p>Tecnioriente S.A.S requiere la implementación de un recurso tecnológico para la optimización de procesos y recursos, esta herramienta se centrará en el módulo de gestión de compras y almacén de la compañía. Mediante el análisis de interesados en los procesos de entrevistas y encuestas realizadas al personal de la compañía, en las diferentes áreas que lo componen, se evidencio una percepción baja sobre la implementación del sistema de gestión integral y, que su afectación está dirigida a la disponibilidad final de recursos en cada área. En consecuencia, hay una creciente necesidad de implementar medios tecnológicos que facilite los procesos y actividades del personal en las áreas involucradas en la cadena de suministro.</p>	
<p><b>Objetivos Estratégicos de la Organización a los que está alineado el proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar los recursos de la empresa y su disponibilidad en los frentes de trabajo</li> <li>- Aumentar la participación de la organización en el mercado</li> <li>- Aumentar la capacidad operacional de la organización</li> <li>- Reconocimiento de la organización en el sector petrolero</li> </ul>	
<p><b>Breve descripción del proyecto:</b></p> <p>Implementar un módulo de gestión de compras y almacén, que comprenda todo el proceso de la cadena de suministros de la organización. Comprende realizar el análisis de la situación actual de sus procesos, realizar la selección del software adecuado según las restricciones, su adquisición y la implementación de un plan piloto de pruebas.</p>	
<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Implementar en Tecnioriente una herramienta tecnológica para la gestión de compras y almacén que permita la optimización de los procesos sobre la cadena abastecimiento.</p>	

**Objetivos Específicos:**

- Diagnosticar y adecuar los procesos de la compañía sobre la cadena de suministros de recursos hacia los frentes de trabajo.
- Recopilar los requisitos y necesidades de los procesos de la compañía asociados a la cadena de suministros.
- Realizar un proceso de selección de la herramienta tecnológica que se adecue a las necesidades de los procesos de abastecimiento.
- Capacitar al personal para el uso de la herramienta tecnológica.
- Desarrollar un plan piloto para realizar pruebas de implementación de la herramienta tecnológica.

**Principales interesados:**

Involucrados	Intereses o expectativas
Gerencia General	Mejorar la rentabilidad del negocio optimizando sus procesos a todos los frentes de trabajo.  Fortalecer el área comercial, capacitar al personal y crear base de datos de gestión de recursos.
Área de Proyectos	Realizar una reestructuración del sistema de gestión de la empresa.  Implementar procesos de seguimiento y control efectivos.
Almacén y Logística	Implementar soluciones que mejoren los procesos de distribución de materiales y pedidos.  Establecer roles y responsabilidades dentro de los procesos operativos
Gestión de compras	Se requiere implementar herramientas tecnológicas para mejorar la gestión de compras.
Talento Humano	Reorganizar las áreas y los procesos de la empresa.
Clientes	Cumplimiento de los requisitos pactados dentro de los costos presupuestados y tiempos previstos

**Requisitos:**

El sistema debe permitir registrar de forma clara las características detalladas de los recursos solicitados por los frentes de trabajo.

La herramienta debe tener la capacidad de visualizar la trazabilidad de las compras solicitadas en tiempo y disponibilidad.

La herramienta tecnológica debe tener la facilidad de ingresar solicitudes específicas de materiales en términos de tamaño, especificación y alcances.

Acceso a inventarios actualizados en tiempo real.

Tener acceso a los costos asociados al contrato y a las solicitudes del cliente. Informes de gastos del contrato.

Base de datos de proveedores y de materiales. Facilidad para consultas.

La herramienta debe tener la capacidad para aplicar autorizaciones, para las asignaciones de recursos solicitadas, órdenes de compra de materiales y despachos hacia el frente de trabajo asociado.

**Supuestos:**

Las áreas involucradas tienen las competencias para el uso de la herramienta tecnológica.

La empresa cuenta con el recurso económico para la implementación del proyecto.

Se mantendrá los contratos donde se implementará el proyecto.

**Restricciones:**

En 14 meses se debe implementar un plan piloto de la herramienta tecnológica.

Implementar los módulos de compras e inventarios de la herramienta tecnológica.

Modificación de procedimientos del sistema integrado de gestión involucrados en la cadena de suministros.

El proyecto se implementará involucrado el contrato de Occidental.

El proyecto no debe exceder los \$160.000.000 COP

El proyecto debe realizarse en 16 meses.

El lenguaje de programación de la herramienta tecnológica debe ser compatible con Microsoft office para la exportación e importación de información

### **Riesgos principales:**

El alza de precios del barril de crudo a nivel mundial afectaría la producción en campos y por ende la generación de nuevos proyectos con buen rubro.

El contrato de Occidental S.A.S, principal recurso económico de Tecnoriente deje su participación en Colombia.

Terminación de la operación de OXY en Colombia

Cancelación del proyecto por dar prioridad a otras necesidades corporativas

La empresa encargada de implementar la herramienta tecnológica no se adapte a la cultura organizacional de Tecnoriente.

Posibles incidentes en la ejecución de otras obras o proyectos podrían causar una falta de recursos en la organización y por ende atrasaría la implementación.

Desviación de los recursos a otros proyectos por decisiones de alta gerencia o dueño.

Factores biológicos que por la pandemia (COVID-19) podría llegar afectar el desarrollo del proyecto dentro de los tiempos y costos planteados.

Resistencia al cambio de algunas áreas o trabajadores de la compañía.

Deficiente elección de la herramienta tecnológica seleccionada que podría afectar el desarrollo y aplicación del proyecto.

### **Cronograma de hitos principales**

	<b>Hito</b>	<b>Fecha</b>
	Aprobación acta de constitución	24-07-2020
	Definición del alcance	02-12-2020
	Diseño de la solución	04-02-2021
	Empresa de software contratada	04-03-2021

