

**VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL  
DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE  
DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL  
VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA**

**EDUARDO RAFAEL ALVAREZ NAVARRO  
JUAN SEBASTIAN DIAZ FORERO**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES**

**ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTA D.C. SEMESTRE II 2020**

**VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL**

**DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE  
DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL  
VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA.**

**EDUARDO RAFAEL ALVAREZ NAVARRO**

**JUAN SEBASTIAN DIAZ FORERO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA EN PROYECTOS**

**ASESOR: SIGIFREDO ARCE**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**BOGOTÁ D.C SEMESTRE II- 2020**

## Tabla de contenido

Introducción .....	18
Objetivo general .....	20
Objetivos específicos .....	21
<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>22</b>
1.1. Descripción de la organización .....	22
1.2. Marco histórico de la organización .....	22
1.2.1. Misión, Visión y Valores. ....	24
1.2.2. Políticas institucionales. ....	25
1.2.3. Estructura organizacional.....	25
1.2.4. Cadena de valor.....	26
1.3. Formulación .....	27
1.3.1. Antecedentes del problema .....	27
1.3.2. Descripción del proceso. ....	29
1.3.3. Problemas evidenciados. ....	33
1.4. Descripción del problema – Árbol de Problemas.....	36
1.4.1. Análisis de involucrados .....	36
1.4.2. Análisis del Problema.....	38

1.4.3.	Objetivos del proyecto.....	41
1.4.3.1.	Objetivo General .....	43
1.4.3.2.	Objetivos específicos.....	43
1.5.	Descripción de alternativas .....	43
1.5.1.	Análisis de alternativas.....	44
1.5.2.	Criterios de selección de alternativas .....	45
1.5.3.	Ponderación de criterios.....	46
1.5.4.	Selección de alternativa.....	47
1.5.5.	Justificación del proyecto.....	48
1.5.6.	Alcance.....	49
1.6.	Marco metodológico .....	49
1.6.1.	Método de investigación. ....	49
1.6.2.	Herramientas para la recolección de información.....	50
1.6.2.1.	Fuentes de información. ....	50
1.6.2.2.	Supuestos y restricciones .....	51
1.7.	Marco conceptual referencial.....	52
1.7.1.	Marco teórico .....	52
1.7.1.1.	Beneficios de la gestión documental.....	54
1.7.1.2.	El desarrollo y uso de software licenciado.....	55
1.7.1.3.	El software propietario.....	56

<b>2.</b>	<b>Estudios y evaluaciones</b> .....	58
2.1.	Estudio técnico. ....	58
2.1.1.	Diseño conceptual. ....	58
2.1.2.	Análisis y descripción del resultado que se desea obtener.....	59
2.1.3.	Localización del proyecto .....	61
2.1.4.	Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	61
2.1.4.1.	Características del software deseado.....	61
2.1.4.2.	Materiales y equipos requeridos.....	63
2.1.5.	Fases del proyecto. ....	64
2.1.6.	Mapa de procesos de la organización proyectado.....	66
2.2.	Estudio organizacional .....	68
2.2.1.	Equipo del proyecto .....	69
2.3.	Estudio de mercado. ....	71
2.3.1.	Beneficios.....	71
2.3.2.	Plaza-Distribución.....	73
2.4.	Estudio Económico-Financiero.....	74
2.4.1.	Estimación de Costos de Inversión del Proyecto .....	74
2.4.2.	Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.....	77
2.4.3.	Flujo de caja del proyecto. ....	79
2.4.4.	Fuentes de financiación y uso de fondos.....	81

2.4.5.	Evaluación financiera del proyecto. ....	82
2.4.5.1.	Disminución en materiales. ....	82
2.4.5.2.	Disminución en horas hombre utilizadas. ....	83
2.4.5.3.	Ganancia por clientes nuevos. ....	85
2.5.	Estudio Social y Ambiental.....	88
2.5.1.	Análisis PESTEL.....	88
2.5.2.	Conclusiones del análisis PESTEL. ....	89
2.5.3.	Análisis de riesgos.....	90
2.5.4.	Flujo de entradas y salidas. ....	91
2.5.5.	Cálculo de la huella de carbono. ....	93
2.5.6.	Matriz P5. ....	97
2.5.7.	Estrategias de mitigación de impacto ambiental. ....	97
<b>3.</b>	<b>Inicio y planeación del proyecto.....</b>	<b>101</b>
3.1.	Project charter.....	101
3.2.	Identificación de interesados.....	105
<b>4.</b>	<b>Plan de gestión de alcance .....</b>	<b>106</b>
4.1.	Línea base de alcance.....	106
4.1.1.	Estructura desglosada de trabajo (EDT- WBS).....	106
4.1.2.	Project scope statement. ....	107
4.3.	Actas de cierre del proyecto.....	110

<b>5.</b>	<b>Plan de gestión de cronograma .....</b>	<b>111</b>
5.1.	Actividades del proyecto.....	111
5.2.	Línea base de tiempo.....	112
5.2.1.	Diagrama de red.....	113
5.2.2.	Diagrama de Gantt.....	115
<b>6.</b>	<b>Plan de gestión del costo .....</b>	<b>124</b>
6.1.	Línea base de costos .....	124
6.2.	Presupuesto por actividades .....	126
6.3.	Estructura de desagregación de recursos ReBS .....	134
6.4.	Estructura de desagregación de costos CBS.....	134
6.5.	Indicadores de medición de desempeño.....	137
6.6.	Curva S.....	137
6.7.	Aplicación técnica del valor ganado con curva S.....	138
<b>7.</b>	<b>Plan de gestión de la calidad.....</b>	<b>141</b>
7.1.	Términos y definiciones .....	141
7.2.	Normatividad.....	143
7.3.	Política de calidad .....	144
7.4.	Objetivos de la calidad .....	144
7.4.1.	Objetivo general .....	144
7.4.2.	Objetivos específicos.....	145

7.5.	Planificación de la calidad.....	145
7.5.1.	Especificaciones técnicas .....	145
7.5.2.	Entregables .....	146
7.5.3.	Métricas de la calidad.....	147
7.5.4.	Herramientas y técnicas.....	150
7.5.5.	Roles y responsabilidades .....	150
7.5.6.	Flujograma del plan de calidad .....	152
7.6.	Gestión y control de la calidad.....	152
7.6.1.	Herramientas y técnicas de gestión de control de la calidad.....	152
7.6.2.	Auditoria.....	154
7.6.3.	Plan de acciones correctivas y de mejora.....	155
7.6.4.	Tratamiento de no conformidades.....	155
7.6.5.	Plazos para el tratamiento de No-conformidades.....	155
7.7.	Formatos de calidad .....	156
7.7.1.	Formato de verificación de pre requisitos .....	156
7.7.2.	Lista de chequeo de control de fases y entregables.....	156
7.7.3.	Formato de verificación de capacitaciones .....	156
7.7.4.	Informe de auditoría interna .....	156
7.7.5.	Informe de no conformidades.....	156
<b>8.</b>	<b>Plan de gestión de los recursos humanos.....</b>	<b>157</b>



8.1.	Introducción .....	157
8.2.	Definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo .....	157
8.3.	Matriz de asignación de responsabilidades .....	158
8.4.	Horario de recursos .....	159
8.5.	Histograma .....	160
8.6.	Plan de capacitación y desarrollo del equipo .....	162
8.6.1.	Objetivo general .....	162
8.6.2.	Objetivos específicos.....	163
8.6.3.	Tipos de capacitación .....	163
8.6.4.	Plan para la capacitación .....	164
8.6.5.	Capacitaciones.....	164
8.7.	Esquema de contratación.....	165
8.8.	Liberación del personal .....	167
8.9.	Indicadores de medición del desempeño.....	169
8.10.	Esquema de incentivos y recompensas .....	170
<b>9.</b>	<b>Plan de gestión de comunicaciones .....</b>	<b>171</b>
9.1.	Medios de comunicación.....	172
9.2.	Gestión de conflictos e incidencias .....	174
9.3.	Matriz de comunicaciones.....	176
<b>10.</b>	<b>Plan de gestión del riesgo.....</b>	<b>178</b>

10.1.	Introducción .....	178
10.2.	Identificación de los riesgos .....	178
10.3.	Estructura desglosada de riesgos RiBS .....	180
10.4.	Análisis de riesgos del proyecto.....	181
10.5.	Impactos y probabilidades.....	182
10.6.	Valoración del riesgo.....	184
10.7.	Matriz de riesgos .....	185
10.8.	Valor monetario esperado .....	189
10.9.	Plan de respuesta al riesgo.....	191
<b>11.</b>	<b>Plan de gestión de adquisiciones .....</b>	<b>193</b>
11.1.	Valoración de proveedores.....	193
11.2.	Selección y tipificación de contratos.....	196
11.3.	Criterios de contratación, ejecución, control de compras y contratos.....	197
11.4.	Cronograma de compras.....	198
<b>12.</b>	<b>Plan de gestión de interesados.....</b>	<b>200</b>
12.1.	Identificación y categorización de interesados.....	200
12.2.	Matriz de poder vs influencia.....	204
12.3.	Matriz de poder vs impacto.....	204
12.4.	Modelo de prominencia.....	205
12.5.	Resolución de conflictos y gestión de expectativas .....	206

12.6.	Formato de resolución de conflictos .....	208
<b>13.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>209</b>
<b>14.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>211</b>
<b>15.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>213</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Análisis de involucrados .....	37
Tabla 2. Alternativas de solución .....	44
Tabla 3. Análisis de cada alternativa.....	45
Tabla 4. Matriz de Comparación de pares.....	47
Tabla 5. Matriz de prioridad.....	47
Tabla 6. Prioridad por alternativa.....	48
Tabla 7: Restricciones del Proyecto .....	51
Tabla 8: Supuestos del Proyecto .....	52
Tabla 9. Materiales y equipos requeridos.....	64
Tabla 10. Fases del proyecto .....	65
Tabla 11. Equipo de proyecto.....	69
Tabla 12. Estimación de costos de inversión .....	76
Tabla 13. Presupuesto maestro .....	77
Tabla 14. Salarios equipo de proyecto .....	78
Tabla 15. Mantenimiento y Operación.....	78
Tabla 16. Gastos de capital.....	78
Tabla 17. Flujo de caja del proyecto, primer quinquemestre .....	79
Tabla 18. Flujo de caja del proyecto. Segundo quinquemestre.....	80
Tabla 19: Disminución proyectada de materiales .....	82
Tabla 20. Datos para análisis de horas de producción .....	83
Tabla 21. Tiempos promedios utilizados en revisión documental .....	84
Tabla 22. Costo horas hombre actual .....	84

Tabla 23. Costo hora hombre proyectado .....	85
Tabla 24. Proyección para nuevos clientes. ....	85
Tabla 25. Beneficio económico.....	86
Tabla 26. Tasa interna de retorno del proyecto proyectada .....	86
Tabla 27. TIR Y TIO del proyecto.....	87
Tabla 28. Cálculo del valor presente neto .....	87
Tabla 29: Total emisiones de CO <sub>2</sub> .....	94
Tabla 30. Resultado de emisiones por materiales .....	95
Tabla 31. Lineamientos de sostenibilidad .....	98
Tabla 32. Indicadores de medición de avance de estrategias de sostenibilidad. ....	99
Tabla 33. Listado de interesados. ....	105
Tabla 34: Acta de cierre. ....	110
Tabla 35. Línea base de costos.....	125
Tabla 36. Presupuesto por actividades. ....	126
Tabla 37. Indicadores de medición de desempeño.....	137
Tabla 38. Simulación semana 4.....	139
Tabla 39. Resultados simulación.....	140
Tabla 40. Línea base de calidad .....	149
Tabla 41. Matriz de responsabilidades .....	151
Tabla 42: Matriz de asignación de responsabilidades .....	159
Tabla 43. Carga horaria de recursos.....	160
Tabla 44. Cronograma de capacitaciones.....	164
Tabla 45. Esquema de contratación.....	166

Tabla 46. Esquema de liberación del personal contratado.....	168
Tabla 47: Esquema de medición de desempeño.....	169
Tabla 48. Esquema de recompensas e incentivos. ....	171
Tabla 49. Medios de comunicación.....	173
Tabla 50. Matriz de comunicaciones.....	177
Tabla 51. Identificación de riesgos.....	180
Tabla 52. Clasificación de Impactos .....	182
Tabla 53. Probabilidades .....	183
Tabla 54. Matriz de probabilidad vs impacto.....	183
Tabla 55. Valoración del riesgo .....	184
Tabla 56. Matriz de riesgos .....	185
Tabla 57. Valor monetario esperado .....	189
Tabla 58. Plan de respuesta al riesgo .....	192
Tabla 59, Procedimiento para contratación y ejecución.....	197
Tabla 60. Cronograma de compras.....	199
Tabla 61. Identificación de interesados y roles. ....	200
Tabla 62. Registro de interesados.....	202
Tabla 63: Matriz de poder vs influencia.....	204
Tabla 64: Matriz de poder vs impacto.....	204
Tabla 65 Resolución de conflictos .....	206

## Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional.....	26
Figura 2. Cadena de Valor.....	26
Figura 3. Check list – revisión de vehículos convertidos a gncv .....	30
Figura 4. Proceso de certificación de vehículos actual .....	31
Figura 5. Proceso documental actual.....	33
Figura 6. Árbol de problemas.....	40
Figura 7. Arbol de objetivos.....	42
Figura 8. Mapa de proceso proyectado .....	66
Figura 9. Mapa proceso documental proyectado.....	67
Figura 10. Organigrama del proyecto.....	70
Figura 11. Flujo de caja del proyecto .....	80
Figura 12. Inversión Total .....	81
Figura 12. Flujo de entradas y salidas. ....	92
Figura 13. Total, emisiones CO <sub>2</sub> .....	95
Figura 14. Emisiones por materiales .....	96
Figura 15. Estructura desglosada de trabajo.....	106
Figura 16. Diagrama de red.....	114
Figura 17. Diagrama de Grant.....	116
Figura 18. Estructura de desagregación de recursos ReBS .....	134
Figura 19. Estructura desglosada de costos CBS .....	136
Figura 20. Curva “S” del proyecto .....	138
Figura 21. Curva “S” a la fecha de corte Fuente:.....	140

Figura 22. Flujograma del plan de calidad .....	152
Figura 23. Diagramma de Ishikawa .....	153
Figura 24. Flujograma de auditoria .....	154
Figura 25. Histograma de recursos.....	161
Figura 26. Horas totales por recursos.....	162
Figura 27. Formato de seguimiento de productividad.....	170
Figura 28. Estructura desglosada de riesgos .....	181
Figura 28. Formato de evaluación de proveedores.....	195
Figura 29. Formato de contratos abiertos.....	196
Figura 30. Modelo de prominencia. ....	205
Figura 31. Modelo de prominencia. ....	208



**ANEXOS**

Anexo A. Análisis PESTEL .....	213
Anexo B. Análisis de impactos .....	215
Anexo C. Cálculo de la huella de carbono, fase 1 .....	216
Anexo D. Cálculo de la huella de carbono, fase 2 requisitos del producto .....	217
Anexo E. Cálculo de la huella de carbono, fase 3 desarrollo del software .....	218
Anexo F. Cálculo de la huella de carbono, fase 4 .....	219
Anexo G. Matriz P5. ....	220
Anexo H. Diccionario de la EDT-WBS .....	222
Anexo I. Matriz de trazabilidad.....	226
Anexo J. Listado de Actividades.....	230
Anexo K. Formato de verificación de pre requisitos.....	244
Anexo L. Lista de chequeo de control de fases y entregables.....	245
Anexo M. Formato de verificación de capacitaciones .....	246
Anexo N. Informe de auditoría interna .....	247
Anexo O. Informe de no conformidades.....	248
Anexo P. Descripción de roles .....	249

## **Introducción**

En la actualidad, las compañías se encuentran en una carrera continua por mejorar sus procesos de producción conforme a los objetivos de crecimientos propuestos por la alta dirección. Constantemente, se diseñan proyectos de mejora que intervienen procesos donde se evidencian fallas como retrasos, tiempos muertos, reprocesos, y deficiencias en la nivelación de recursos, que inciden en pérdidas económicas anuales, pérdida de la ventaja comercial y sanciones aplicables al incurrir en faltas frente a las normas que se deben cumplir para su operación.

Sin embargo, un factor principal de dichas fallas en procesos, involucra una deficiente gestión documental, donde la información que se maneja, no posee los estándares correctos de clasificación, custodia e interactividad que el área de producción necesita de tener para su operatividad.

Ante esta falencia, las compañías invierten en soluciones con el fin de mantenerse a la vanguardia aplicando tecnologías, diseños y conceptos nuevos que permitan incluir la gestión documental como pilar dentro del área de producción y de esta manera mitigar las fallas que se presenten referentes a la información necesitada.

Conforme a lo enunciado, la compañía Bureau Veritas Colombia, ha identificado en su línea de Certificación de Vehículos convertidos a gas natural vehicular (GNV) el deficiente manejo de la información referente a los vehículos certificados, al no tener implementado un sistema de gestión documental, generando así reprocesos en la verificación de datos, la ausencia total de una base de datos actualizada, y la desarticulación documental de la línea de trabajo.

A partir de la problemática evidenciada en la compañía, el presente trabajo pretende definir y establecer los correspondientes estudios y planes necesarios, que se deben realizar, teniendo en cuenta las diferentes alternativas de solución previstas para llevar a cabo la ejecución del

proyecto que tiene como objeto el viabilizar la implementación de un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección de documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa Bureau Veritas Colombia.

### **Objetivo general**

Viabilizar la implementación de un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección de documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa Bureau Veritas Colombia., estableciendo los planes de desarrollo, y los respectivos estudios que permitan conocer una solución adecuada para mitigar los problemas evidenciados en el proceso de verificación, custodia y consulta de documentos e información asociada a vehículos GNC certificados por la Compañía.

### **Objetivos específicos**

- Recopilar información, lineamientos y conocimiento acerca del proceso de certificación de vehículos convertidos a gas natural.
- Determinar a partir de la información recopilada y del árbol de causas y efectos el problema principal que presenta el proceso de verificación documental.
- Identificar y seleccionar la solución que permita mejorar el proceso documental de la compañía
- Realizar los estudios pertinentes que nos permitan certificar la viabilidad del proyecto y su éxito tras la implementación garantizando los objetivos de cada uno de los interesados del proyecto.
- Crear los planes de gerencia del proyecto con los cuales se establecerán directrices y el camino adecuado hacia la implementación total del proyecto

## **1. Antecedentes**

### **1.1. Descripción de la organización**

Bureau Veritas Colombia, es un líder global en ensayo, inspección y certificación la cual ofrece soluciones personalizadas para ayudar a las organizaciones a lograr, mantener y demostrar el cumplimiento de calidad, salud, seguridad, medio ambiente y obligaciones de responsabilidad social.

Como socio de confianza, Bureau Veritas Colombia., ofrece soluciones innovadoras, servicios integrales que van más allá de simplemente cumplir con las regulaciones y normas, reducir riesgos, mejorar el desempeño y promocionar el desarrollo sustentable de las empresas a las cuales se les brinda el servicio

### **1.2. Marco histórico de la organización**

Fundada en Amberes, Bélgica en 1828, la Oficina de Información para Seguros Marítimos nació con una misión sencilla: dar a las aseguradoras marítimas información actualizada sobre las primas vigentes en los principales centros mercantiles y facilitar información precisa acerca del estado de los buques y su equipamiento.

En 1829 la empresa cambió su nombre por el de Bureau Veritas, adoptó el símbolo de la Verdad como logo oficial y editó su primer Registro, con unos 10.000 buques.

En 1833 la sede principal se trasladó de Amberes a París, donde ya existía una sucursal en donde iniciaron operación del negocio marítimo y de calidad en la región desde 1830.

Bureau Veritas actualmente es una empresa que brinda servicios integrales y soluciones innovadoras en la gestión de calidad, salud, seguridad y medio ambiente, para cualquier activo, producto o sector del negocio con el respaldo de su reconocimiento y acreditación por los

principales organismos nacionales e internacionales.

Con presencia en Colombia desde 1986, Bureau Veritas opera actualmente en 27 departamentos del país empleando a más de 2.300 personas que conjuntamente garantizan seguridad a lo largo de las cadenas de producción en prácticamente todos los sectores de la economía del país entregando servicios de alta calidad para ayudar a los clientes a cumplir con los crecientes desafíos de calidad, seguridad, protección del medio ambiente y responsabilidad social.

Actualmente la empresa Bureau Veritas identifica relaciones con las empresas Bureau Veritas Colombia, Tecnicontrol, Inspectorate y ECA por hacer parte del grupo empresarial Bureau Veritas, sin que esto genere conflictos de interés al no ofrecer ningún servicio diferente a los relacionados con los procesos de certificación de sistemas de gestión, producto y personas, a clientes actuales y/o clientes potenciales que define la clara separación de las actividades del grupo, evidenciada a continuación:

- **BUREAU VERITAS COLOMBIA:** Servicios especializados de asesoría técnica, clasificación de buques, gestión de activos, BPM, entrenamiento.
- **TECNICONTROL:** Consultoría en estudios y diseños, interventoría de estudios y diseño, gestoría, gerencia de proyectos, pre-comisionamiento y comisionamiento.
- **ECA:** Servicio de inspección y verificación de gas natural domiciliario y gas natural vehicular.
- **INSPECTORATE:** Servicios de supervisión, inspección, verificación analítica, administración de laboratorios y control de calidad.

Bureau Veritas es reconocida como una empresa internacional, requiriendo una visión global y una estrategia local. Implementando la estrategia de diferenciar a Bureau Veritas

como un proveedor de servicios de certificación eficaz para nuestros clientes actuales y futuros, cumpliendo sus expectativas de calidad, servicios y valor agregado.

A nivel multinacional presenta unos objetivos generales los cuales serían:

- Cumplir la regulación: Se deben identificar las normativas regulatorias en el área de auditorías de cada país y/o región con el objetivo de impulsar el cumplimiento con los diferentes negocios.
- Reducir el riesgo: Reducir la exposición de riesgos y controlar la cadena de suministros realizando los diferentes análisis
- correspondientes para lograr el objetivo propuesto.
- Aumentar el rendimiento: Optimizar los diferentes procesos funcionales, técnicos y operativos con el fin de ser reconocidos mediante las diferentes certificaciones internacionales que avalan a las mejores empresas del ramo.

### **1.2.1. Misión, Visión y Valores.**

La misión de Bureau Veritas Certificación es ser líder en nuestro sector y un actor principal en todos los segmentos de mercado en los que estamos presentes y los mercados claves.

Como visión tiene como objetivo dar a nuestros clientes valor económico a través de la gestión de la Calidad, la Salud, la Seguridad, el Medio Ambiente y la Responsabilidad Social de sus activos, proyectos, productos y sistemas, obteniendo como resultado la capacidad para lograr la reducción de riesgo y la mejora en los resultados.

Nuestro grupo ha construido un negocio global de éxito basado en su inveterada reputación. Esta reputación es uno de los activos más valiosos que el Grupo tiene en todo el mundo, algo que se refleja en nuestros valores corporativos y en nuestro Código de Ética.



### **1.2.2. Políticas institucionales.**

La política de Bureau Veritas se dirige a posicionarse como líder en el mercado de los servicios de certificación y auditoría, para lograr esto, nuestros propósitos son:

- Trabajar en sociedad con cada uno de nuestros clientes, suministrando la información y servicios de manera consistente a sus necesidades y expectativas.
- Entregar a nuestros clientes un servicio de certificación, el cual es reconocido y aceptado como un símbolo de excelencia mundial.
- Suministrar a nuestros clientes un soporte consistente y de carácter mundial.

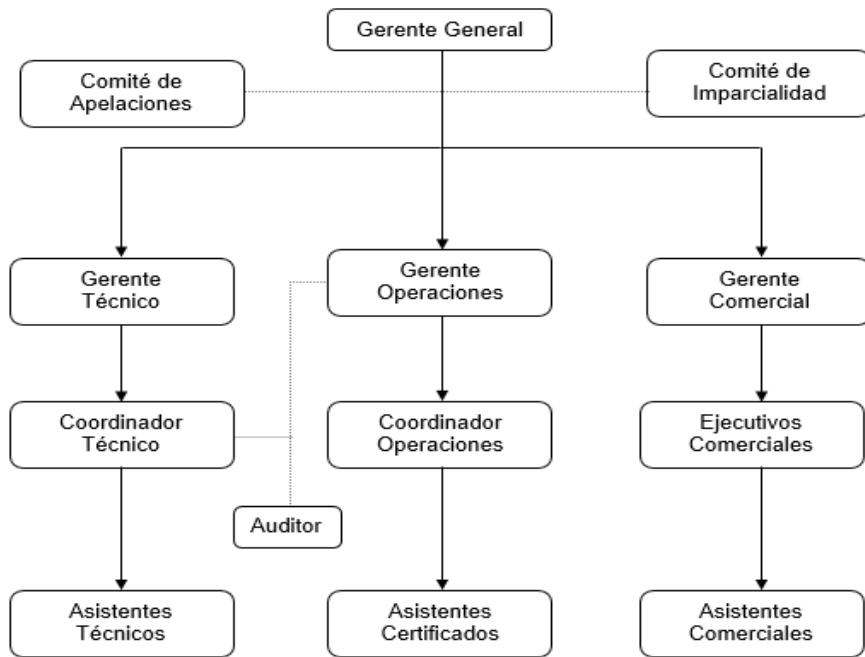
El logro de estos propósitos involucra los siguientes aspectos:

- Emplear el criterio en nuestras actividades de manera global y uniforme.
- Obtener acreditaciones que den un mejor soporte al servicio ofrecido a nuestros clientes.
- Mejorar continuamente la calidad de las operaciones de Bureau Veritas, acorde a las expectativas de nuestros clientes y accionistas.
- Proveer un liderazgo en el montaje de estándares profesionales, a un nivel que nuestro competidor aspira

Como una compañía internacional, Bureau Veritas desea operar con un sistema estandarizado global el cual permite la entrega de múltiples certificados acreditados.

### **1.2.3. Estructura organizacional.**

La empresa Bureau Veritas posee una estructura organizacional la cual se describe en el siguiente organigrama:



*Figura 1. Estructura organizacional*  
 Fuente: Construcción del autor

**1.2.4. Cadena de valor**

La cadena de valor de la empresa Bureau Veritas presenta 4 pasos generales el cual se explicará en la figura 2:



*Figura 2. Cadena de Valor*  
 Fuente: Construcción del autor

- **Selección:** En el proceso Comercial, se define todas las entradas del cliente como sus

requerimientos y necesidades con el fin de emitir una oferta aprobada la cual se entrega al cliente para su aprobación. Con la aprobación de la oferta comercial por el cliente, se agenda el auditor correspondiente y se notifica al cliente informando todas las condiciones.

- **Determinación:** Cuando se ejecuta la auditoria y se cumplen todas las etapas de ejecución, se realiza el informe el cual es entregado al cliente. Si hay no conformidades, el cliente debe enviar los planes de acción respectivos para su verificación y cierre por parte de la auditoria.
- **Revisión:** Una vez se entrega el informe y las conformaciones cerradas, se hace una revisión administrativa y técnica del proceso para emitir el concepto respecto a la emisión del certificado correspondiente.
- **Atestación:** Se emite certificado como resultado de la aprobación del proceso, teniendo en cuenta todos los requerimientos de acuerdo al esquema solicitado por el cliente.

### 1.3. Formulación

#### 1.3.1. Antecedentes del problema

La organización Bureau Veritas Colombia., en su línea de certificación de vehículos convertidos a GNV, hace uso de documentación física imprescindible, la cual provee una fuente de información importante para el control de su proceso de certificación.

La documentación que se maneja durante la conversión de un vehículo a GNV, tiene el objetivo de evidenciar el proceso que realizan los talleres de conversión a Gas Natural Vehicular al momento de certificar un vehículo que llega a las instalaciones. Estos archivos son

denominados carpetas “anuales” y carpetas “iniciales”.

Las carpetas anuales contienen los documentos correspondientes a los vehículos que funcionan con el sistema de gas natural vehicular los cuales son certificados anualmente tal como lo indica la resolución 0957 de 21 de marzo de 2012 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Cuando un vehículo es certificado se abre un expediente para ese vehículo el cual contiene los siguientes documentos:

- Orden de suministro (documento realizado por parte del taller)
- Lista de Chequeo “Revisión de Vehículos Convertidos a GNCV” Resolución 0957 de Min comercio.
- Reporte de la Instalación.
- Resultado de ensayo de prueba hidrostática para cilindros de gas natural comprimido.

Las carpetas iniciales contienen los documentos correspondientes a los vehículos que se les realizó la conversión a Gas Natural Vehicular. Cuando un vehículo es convertido a GNV se abre un expediente que deberá contener los siguientes documentos:

- Orden de suministro (documento realizado por parte del taller)
- Formato de pruebas de pre-conversión (documento realizado por parte del taller)
- Formato de pruebas de post-conversión (documento realizado por parte del taller)
- Formato de verificación de componentes instalados (documento realizado por parte del taller)
- Certificados de conformidad de cada componente instalado para uso de gas natural vehicular (documentos anexados por parte del taller)
- Declaración de importación de componentes instalados
- Diagrama de instalación (documento realizado por parte del taller)

- Improntas de cilindros (realizadas por el taller)
- Lista de Chequeo “Revisión de Vehículos Convertidos a GNCV” Resolución 0957 de Min comercio.
- Resultado de ensayo de prueba hidrostática para cilindros de gas natural comprimido

### **1.3.2. Descripción del proceso.**

El proceso de certificación anual comienza con la recepción del vehículo en las instalaciones de los talleres de conversión de GNV. El taller deberá solicitar al cliente los documentos del vehículo y el reporte de instalación vencido y certificar que el vehículo este totalmente tranqueado con gas. Inmediatamente el vehículo es entregado al auditor de Bureau Veritas Colombia., para la verificación de regulador y cilindro. El auditor por medio de la aplicación CertiGNV realiza la consulta de la placa del vehículo y confirma que los seriales de los componentes anteriormente nombrados concuerden con lo evidenciado en la plataforma. En caso de no ser así, el vehículo es rechazado inmediatamente, no se certifica y se reporta a las oficinas de Bureau Veritas Colombia.

Si los seriales concuerdan, el proceso continúa con la inspección de fugas en empalmes, válvulas, y tuberías. Posteriormente el auditor inspecciona el estado físico de cada componente, su lugar de instalación y su correcto funcionamiento. Los ítems a revisar por los auditores se pueden evidenciar en la figura 3.

Si el vehículo no cumple con la revisión, este será rechazado y se dará el informe al taller del motivo del rechazo para su corrección. Si el vehículo cumple satisfactoriamente la revisión realizada por el auditor, se procederá a realizar la certificación.

Por normatividad nacional, los cilindros de gas comprimido para uso vehicular deberán cumplir con una prueba hidrostática, la cual, es realizada cada 5 años. En caso de ser necesaria

esta revisión, el taller deberá entregar los resultados de la prueba al auditor para poder certificar el vehículo y actualizar los datos digitales del cilindro.

A continuación, el auditor se encarga de diligenciar el check-list de la revisión y el nuevo certificado de instalación. Figura 3.

**CHECK LIST REVISIÓN DE VEHÍCULOS CONVERTIDOS A GNCV**  
RESOLUCIÓN 0957 MINCOMERCIO  
CAPÍTULO V-ARTICULOS 27,28,29,30 y 31

**BUREAU VERITAS**  
Certificados

FECHA: \_\_\_\_\_ Tipo de vehículo: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ PLACA: \_\_\_\_\_ TALLER: \_\_\_\_\_

NOMBRE AUDITOR: \_\_\_\_\_

MARCA	NÚMERO	Capacidad Lit.	Fecha Fabr./R.	Fecha Inscripción
CILINDRO #1				
CILINDRO #2				
CILINDRO #3				
CILINDRO #4				
CILINDRO #5				

**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO**

REFERENCIA	1	2	3	4	5
01 Estado práctico acceso medio ambiente (correcto)					
02 Estado liberado permanentemente					
03 Estado sellado en la estructura del vehículo					
04 Distribución de cargas en el vehículo					
05 Diámetro del perno del vehículo					
06 Ubicación de el selector del vehículo					
07 Puerto más alto del vehículo (prohibido)					
08 Señalización por los conductos (prohibido)					
09 No hay atascos en la conexión					
10 Distancia al conductor de escape (Mín. 5 cm.)					
11 No se aplique más allá de elementos estructurales de corrosión, excepto en caso de vehículos para motor de alta potencia (ver el punto 10)					
12 Cargas en las secciones de la estructura del vehículo (ver el punto 10)					
13 No se aplique más allá de la estructura del vehículo (ver el punto 10)					
14 Verificar (prohibido)					

**SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

REFERENCIA	CNC/NA	CNC/NA
30 Tablero rígido compatible con GNC (Materia)		
31 Sello apropiado la tubería para prevenir vibraciones		
32 Ruido entre cilindros y punto de llenado		
33 Tablero ubicado por el interior del chasis (prohibido)		
34 Distancia entre dimensiones (Máx. 60 cm.)		
35 Recorrido tubería más corto y práctico		
36 Tablero en el lateral o en la transmisión (prohibido)		
37 Protegido contra impactos		
38 Protegido contra desgarros por rozamiento		
39 Distancia a la batería (Mín. 20 cm.)		
40 Ubicación de tuberías y accesorios donde se acumule gas por pérdidas no detectadas (prohibido)		
41 Verificar montaje de accesorios		
42 Realizar conexiones en lugares poco accesibles (prohibido)		
43 Drip-traps y trampas (prohibido)		
44 Acople rápido (prohibido)		
45 FUGAS EN LOS EMPALMES (prohibido)		

**SISTEMA DE LLENADO**

REFERENCIA	CNC/NA
46 Mermómetro instalado cerca de válvula de carga	
47 Mermómetro instalado en forma segura y visible	
48 Presión máxima de carga 200 bar	
49 Válvula de llenado protegida contra impactos	
50 Válvula de llenado instalada en lugar seguro y fácil operación	
51 Tipo protector	
52 FUGAS EN LOS EMPALMES (prohibido)	

**CABINA**

REFERENCIA	CNC/NA
53 Tablero de alta presión dentro de la cabina (prohibido)	
54 Indicador nivel de gas fácil lectura	
55 El selector de combustible es fácil de operar	

**PROCEDIMIENTOS EVALUACIÓN VEHICULO**

PRECONVERSION:  ART. 27.1:  POSTCONVERSION:  ART. 27.1:

REVISIÓN INICIAL:  REVISIÓN ANUAL:  APROBÓ:  NO APROBÓ:

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

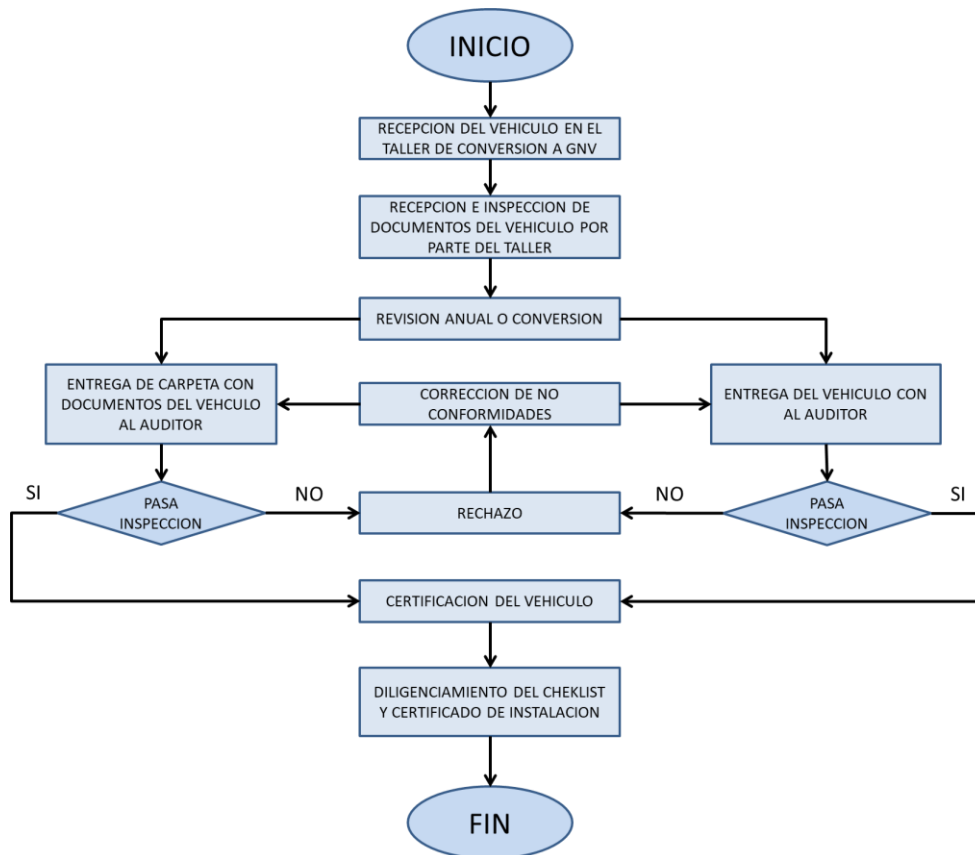
FIRMA Y SELLO REPRESENTANTE DEL TALLER

Figura 3. Check list – revisión de vehículos convertidos a gncv  
Fuente: Bureau Veritas Colombia.

Los documentos diligenciados por el auditor son entregados al taller con el fin de obtener la aceptación del trabajo realizado y el anexo de los documentos diligenciados por el taller.

Para las certificaciones de conversiones iniciales, el taller será el encargado de realizar la instalación, sus respectivas pruebas y su puesta a punto. Concluida la conversión, el vehículo es entregado al auditor para realizar la inspección. Esta inspección tiene como objetivo certificar

que los componentes instalados son nuevos y originales. De igual modo que en las revisiones anuales, el auditor está encargado de revisar fugas en empalmes, válvulas y tuberías y su correcta instalación. Posteriormente el taller deberá entregarle al auditor los documentos correspondientes a la conversión para certificar el proceso realizado. Si el vehículo cumple con la revisión se procederá a certificarse como conversión inicial en la plataforma de CertiGNV. El proceso es mostrado en la figura 4.



*Figura 4. Proceso de certificación de vehículos actual*

*Fuente: Construcción del autor*

El proceso documental “ideal” presenta una revisión primaria a cargo del auditor en taller.

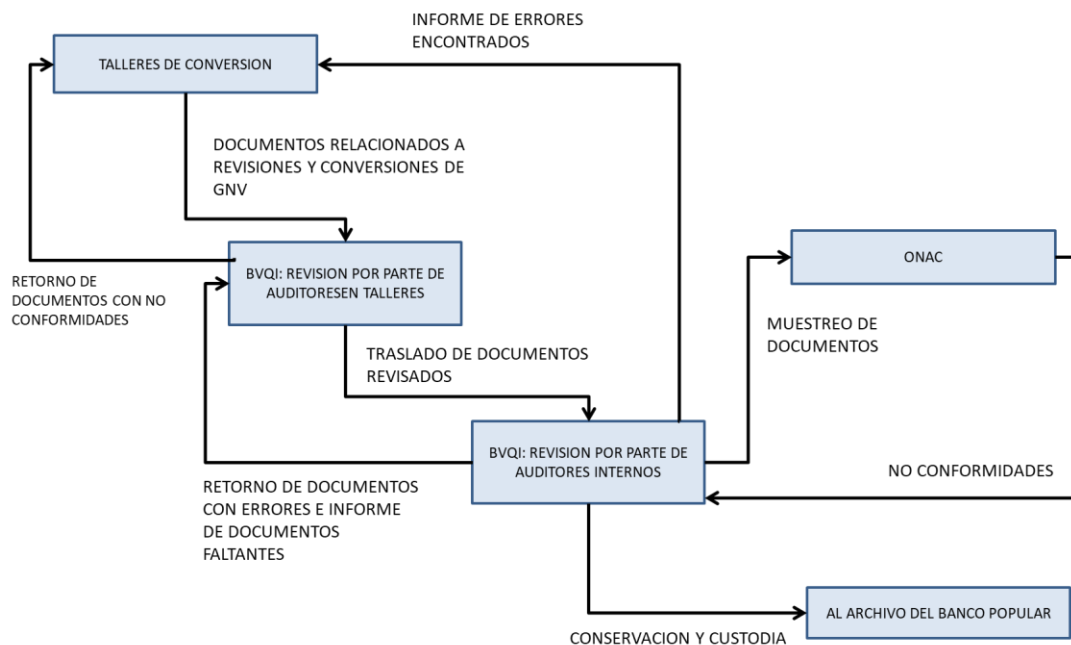
Este deberá inspeccionar que los documentos presentados por el taller estén completamente

diligenciados y presenten una evidencia objetiva del procedimiento realizado por el taller. Los documentos que presenten errores en su diligenciamiento o presenten No Conformidades, deberán ser retornados al Taller para ser corregidos.

Posterior a su corrección, los documentos deberán ser entregados en las oficinas de Bureau Veritas Colombia. Allí la documentación será recibida e inspeccionada por segunda vez por parte del auditor interno, este a su vez, cuenta con una matriz que dispone de la totalidad de las placas revisadas y convertidas a GNV, el lugar y la fecha donde se realizó la operación. La matriz es diligenciada conforme el auditor va revisando manualmente cada documento, de tal manera que el documento digital muestre un consolidado de errores y el porcentaje de material recibido por la empresa. Si la carpeta contiene errores, el documento deberá ser retornado al taller para su corrección lo más pronto posible y el proceso documental entra en iteración hasta lograr la aprobación de la auditoría interna.

A continuación, se presenta el esquema del proceso (figura 5)





*Figura 5. Proceso documental actual*

*Fuente: Construcción del autor*

Cuando los documentos no presentan errores y cumplen con los requisitos de Bureau Veritas Colombia., el documento entra a ser clasificado tanto por región, taller y fecha de realización, luego es embalado en cajas para su posterior Archivo. El auditor interno deberá realizar un muestreo de 160 placas correspondientes al mes de revisión, las cuales serán la evidencia ante la auditoría realizada por la Organización Nacional de Acreditación, finalizando así el proceso.

### **1.3.3. Problemas evidenciados.**

El análisis, en síntesis, evidencio problemas desde el inicio del proceso hasta su culminación. La inspección documental por parte de los auditores no se realiza conforme a lo requerido por Bureau Veritas Colombia, o se realiza de forma parcial sin un criterio fuerte de aceptación, por tanto, los talleres no tienen un grado de importancia relevante frente a la presentación de los documentos exigidos. Esto genera que los documentos recibidos por parte del

auditor interno contengan múltiples errores y su inspección sea más exhaustiva y prolongada.

Como se explicó anteriormente, estos documentos deberán ser retornados al taller para su corrección, sin embargo, el porcentaje de documentación con errores se encuentra en un margen del 60 a 70% lo que genera un reproceso de documentación. Este método ejecutado actualmente no certifica que la documentación al retornar a las oficinas de la compañía, estén en perfectas condiciones y en su defecto tengan que ser devueltas hasta su corrección final y así lograr su aprobación. Este proceso actual también afecta de manera significativa el muestreo general que se realiza durante el mes, ya que dicho muestreo aleatorio debería indicar que los documentos se encuentran conformes, sin embargo, este debe ser manipulado con el fin de solo evidenciar las carpetas que cumplen los requisitos siendo esta seleccionada minuciosamente.

De igual forma se evidencio que el archivo se encuentra totalmente desarticulado de la compañía, de modo que en el eventual caso se requiera un documento de una cierta placa, la empresa deberá esperar un tiempo de mínimo un día para obtener el documento en físico. A cargo de la custodia de la documentación esta AL ARCHIVO del Banco Popular.

El proceso de inspección documental conlleva la revisión de 6000 a 9000 placas mensualmente. Esto significa un uso excesivo uso de papel por parte de los talleres y de Bureau Veritas Colombia. Una inspección que puede tardar hasta 20 días suponiendo que la documentación llegue en los periodos correctos sin retraso, no obstante, él envió de la documentación por parte de los auditores en taller no es puntual y normalmente incompleta.

De igual manera se evidencio que la empresa en sus instalaciones recibe la documentación remitida por 66 talleres a nivel nacional mensualmente y sin un orden de llegada. Es decir, la documentación es represada y las instalaciones no tienen el espacio suficiente para su almacenaje.

La organización Bureau Veritas Colombia., dentro de sus documentos internos, posee un manual de control de documentos y datos, donde define la manera de cómo se deben controlar los documentos, datos y registros emitidos tanto localmente, como los recibidos por entidades externas, con el fin de asegurar que se dispone siempre del documento actualizado en el sitio apropiado. Sin embargo, este documento no proporciona el control adecuado para el manejo de información y archivo ni una mejora continua de la inspección de los documentos correspondientes a las certificaciones de vehículos en Colombia. El proceso anteriormente descrito no se encuentra gobernado por dichos manuales.

El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), ente nacional encargado de acreditar y auditar los procesos, servicios y productos generados por la empresa, detectó en el año 2016 anomalías en la empresa por los diversos errores encontrados en los archivos del proceso de gas natural vehicular. La empresa planteó una solución inmediata corrigiendo los archivos solicitados por la ONAC con el fin de cerrar las no conformidades. Sin embargo, esta solución planteaba una solución en el momento y no a largo plazo.

Posteriormente se realizaron llamados de atención a los auditores, donde se explicaba la deficiente inspección que se estaba ejecutando en talleres. De igual manera se dio un comunicado a los distintos talleres explicando la situación, los errores cometidos y las correcciones que se debían efectuar.

Inmediatamente se produjo la necesidad de conocer como estaba llegando la información, si estaba siendo realmente inspeccionada por los auditores en los talleres y si se estaba cumpliendo con los requisitos instaurados.

Los resultados obtenidos tras una evaluación de 3 meses sobre la gestión documental del proceso de certificación de vehículos convertidos a gas natural, evidenció deficiencias en

inspección, control y mejora continua en los archivos de la empresa. No se encontró una mejora significativa en el proceso.

Por esta razón, la empresa se ve forzada a implementar un cambio en su inspección documental que permita la mejora del proceso y evite sanciones administrativas y económicas que a su vez generen una pérdida de clientes potenciales y ventaja comercial.

#### **1.4. Descripción del problema – Árbol de Problemas**

##### **1.4.1. Análisis de involucrados**

Para el análisis de involucrados se optó por entrevistar a las personas o directivas de la empresa y externos que se vean afectados por el problema que enfrenta la organización. Se plantearon las siguientes preguntas:

- Según su experiencia, su cargo en la organización, y su punto de vista, ¿qué problema y causas, se están presentando en el manejo de documentación de vehículos convertidos a gas natural vehicular?
- ¿Cómo cree usted que este problema está afectando la organización y a otros terceros?
- ¿Cuál sería su principal interés al realizar una mejora del proceso?

Las respuestas obtenidas por las entrevistas fueron analizadas, y son expuestas en la tabla 1.

**Tabla 1. Análisis de involucrados**

<b>Interesado</b>	<b>Problema percibido</b>	<b>Efectos percibidos</b>	<b>Intereses</b>
<b>Gerente general BUREAU VERITAS COLOMBIA.</b>	No existe un monitoreo y control de los archivos que se reciben de GNV. No utilizar un software para mejorar el proceso no hay mejora continua	Pérdida económica y de clientes potenciales	Mejorar el proceso documental, no tener pérdidas económicas ni de clientes
<b>Coordinador de Operaciones</b>	Deficiente gestión en el control de la documentación.	Incumplimiento en normatividad nacional, Inconformidades ante organismos de control	Al presentarse auditorias frente la ONAC tener evidencias subjetivas de un buen proceso de certificaciones
<b>Coordinador regional</b>	Los documentos no llegan en las fechas correspondientes, no están completos y se tiene demoras en el proceso, aparte la documentación contiene errores tanto por culpa de los talleres como por la no inspección de los auditores	Bloqueo de talleres, no certificación de talleres e incumplimientos de procesos internos	Garantizar la recepción de documentos completa y en los tiempos correctos, mitigar tiempos muertos
<b>Coordinador de talleres</b>	Documentación con no conformidades. Faltas por parte del taller al no enviar la documentación correcta	Devolución de documentación a talleres. Reproceso al tener que revisar varias veces manualmente cada documento.	Disminuir las no conformidades, tiempos muertos, devoluciones
<b>Auditores</b>	Falta de capacitaciones, bajo salario, falta de motivación y compromiso	Acumulación de trabajo	Capacitar el equipo de trabajo y así generar una inspección documental conforme a lo requerido por la empresa
<b>Talleres de conversión</b>	Falta de capacitaciones en el tema de inspección de documentos, uso excesivo de papel. El hacer la operación manualmente ocasiona errores al momento de diligenciar	No certificación del taller y vehículos, inconformidad con BUREAU VERITAS, bloqueos laborales	Mejorar la entrega de documentos y evitar posibles bloqueos que impidan la certificación de vehículos

Fuente: Construcción del autor

#### **1.4.2. Análisis del Problema.**

El problema se centraliza en una deficiencia en la gestión documental del proceso de certificación de vehículos convertidos a gas natural vehicular. La documentación que recibe la empresa contiene los siguientes defectos:

- Los archivos no cumplen con los requisitos: En la mayoría de los casos el contenido de los documentos no es el correcto, no presentan los archivos en su totalidad, contiene errores en su diligenciamiento o faltan datos que certifiquen que se realizó todo el procedimiento conforme a la normatividad.
- Los archivos no llegan en el tiempo estipulado por la empresa.
- Los archivos no son enviados en su totalidad.
- Los archivos pueden llegar en malas condiciones físicas: rotos, dañados, con humedad, hongos y no son legibles.

El manejo actual que se le da a los archivos, permite el extravío de estos en cualquier punto del proceso y hasta un eventual deterioro o daño permanente de la documentación, ocasiona una acumulación de documentos pertenecientes a distintas fechas de corte suscitando retrasos en el proceso. La falta de inspección, o una revisión de documentos superficial permiten la admisión de carpetas con No Conformidades, las cuales serán detectadas posteriormente generando de esta forma la devolución de los documentos y la no certificación del taller.

De igual manera, se revelo, que el reproceso que se está frecuentando mes a mes debido a que los documentos deben ser inspeccionados una segunda vez por un auditor interno. La inspección se realiza a la totalidad de documentos generados por la base de datos del portal web de certificación GNV ([www.certignv.com](http://www.certignv.com)).

Estas fallas encontradas en el proceso de certificaciones de la empresa Bureau Veritas

Colombia., promueven el no cumplimiento de la normatividad nacional y esta a su vez sanciones, multas o suspensiones por parte la Organización Nacional de Acreditación, lo que se traduce en una pérdida de la ventaja comercial frente a los demás entes certificadores presentes en Colombia, y pérdida económica para la empresa.

Por otra parte, Bureau Veritas Colombia., tiene presencia en diferentes regiones del país lo que presentando así un elevado flujo de documentos mes a mes con retrasos, daños, documentos faltantes, carpetas extraviadas y registro exponencial de no conformidades que no poseen un control ni un monitoreo eficaz.

La empresa, aunque mantiene un manual de control documental este no está referido a como se debe inspeccionar la documentación que recibe un auditor en taller. Los demás documentos internos de la empresa, manuales y libros, indican como es el proceso y como el auditor debe realizar la inspección al vehículo, mas no da un lineamiento que procure evitar el problema principal o motivar a la mejora continua del proceso. Conforme a esta descripción se procedió a realizar el árbol de problemas el cual se evidencia en la figura 6.

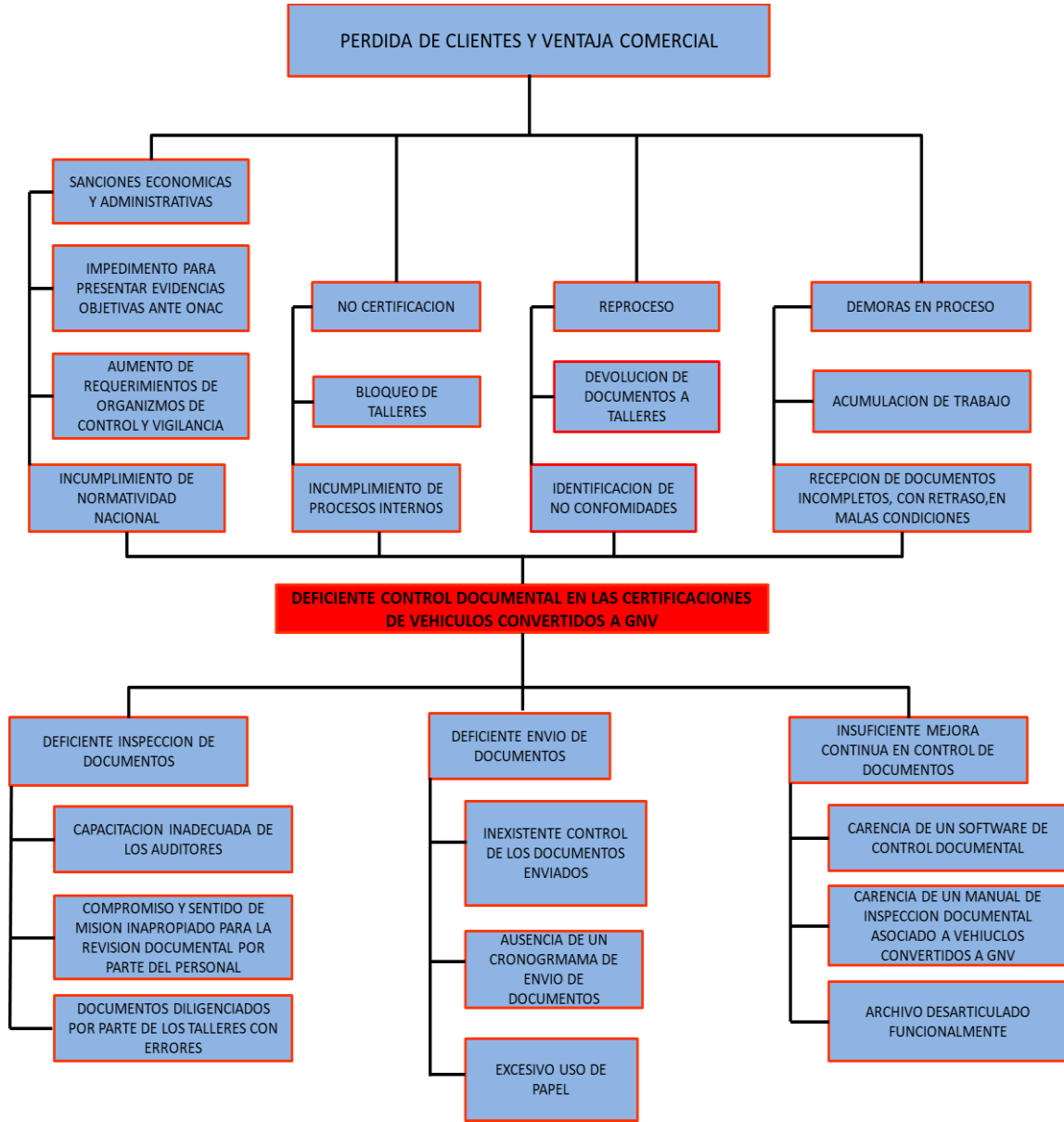


Figura 6. *Árbol de problemas*  
Fuente: Construcción del autor



### **1.4.3. Objetivos del proyecto**

Basados en el árbol de problemas detectado para la empresa Bureau Veritas Colombia., se trasladaron estos problemas a objetivos concretos que estén proyectados a una situación futura deseada. De igual manera, esta herramienta permitirá conocer las relaciones medio-fin que existen entre cada objetivo.

A continuación, en la figura 7, se presenta el árbol de objetivos identificado para la compañía:

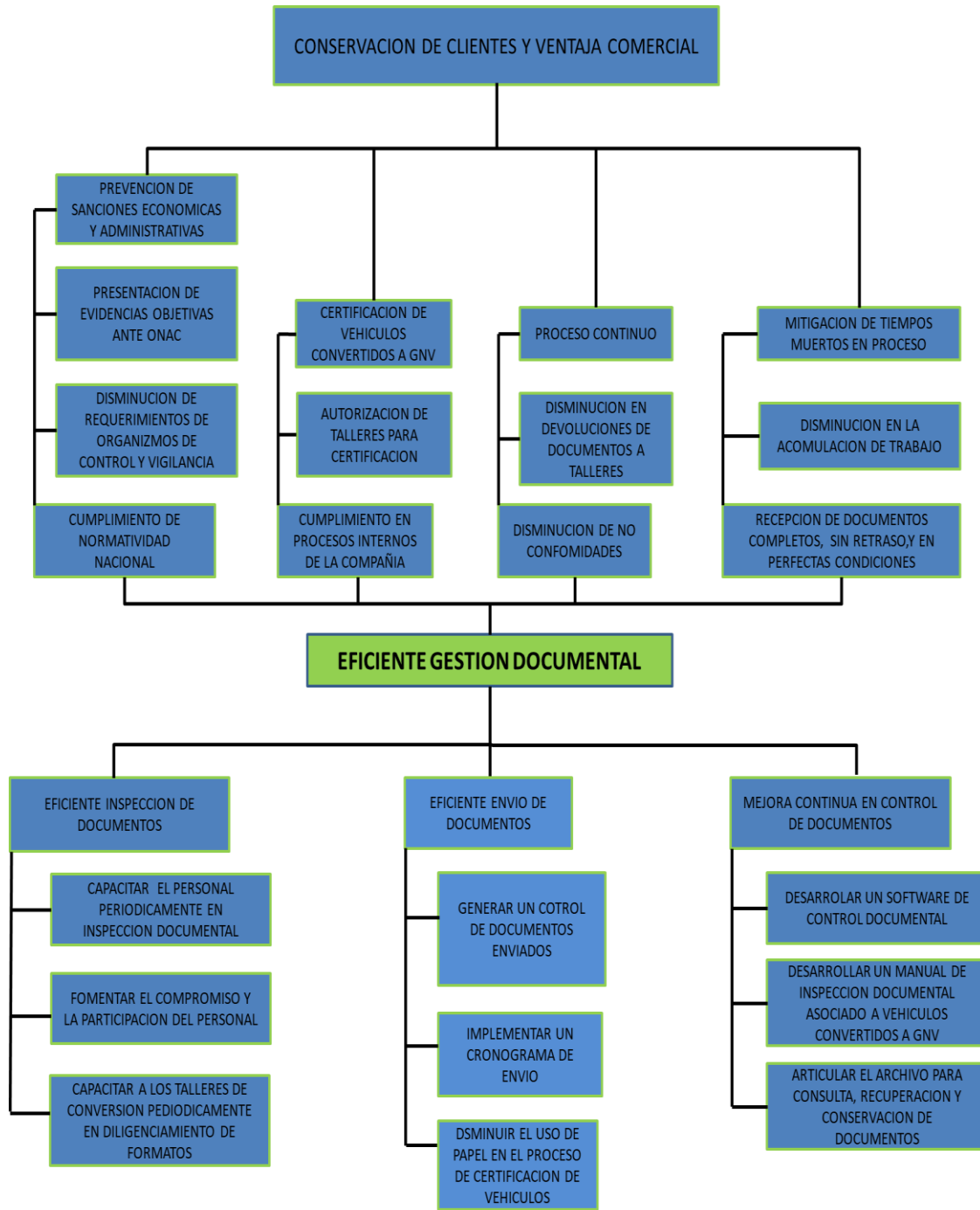


Figura 7. Arbol de objetivos  
Fuente: Construcción del autor

#### **1.4.3.1. Objetivo General**

Proponer la implementación de un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección de documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa Bureau Veritas Colombia.

#### **1.4.3.2. Objetivos específicos**

- Obtener información del proceso documental y procedimientos de la organización que se llevan a cabo actualmente identificando falencias en la gestión documental.
- Definir las características y restricciones que gobernarán la construcción del modelo de acuerdo a las necesidades de la organización.
- Definir el modelo metodológico elegido a partir del análisis de alternativas para el desarrollo del control documental
- Indicar la normatividad que deberá cumplir el modelo a implementar
- Validar el modelo propuesto conforme a criterios de la organización, realizando un contraste con el modelo actual implementado.
- Estandarizar los diferentes formatos que serán incluidos en el control documental
- Establecer el documento oficial que contenga el esquema de implementación, la metodología de desarrollo del control documental.
- Instaurar un programa de capacitación periódica al personal involucrado en el proceso de certificación de vehículos convertidos a GNV

#### **1.5. Descripción de alternativas**

A partir del árbol de objetivos, se proponen las diferentes estrategias de solución identificadas, que de ser ejecutadas estas contribuirán a resolver el problema central de la

organización. A continuación, en la tabla 2, se presentan las alternativas de solución

*Tabla 2. Alternativas de solución*

<b>Componente</b>	<b>Alternativa de Solución</b>	<b>Código</b>
<b>Mejora de proceso manual</b>	Desarrollar un manual que este enfocado al control documental asociado a la inspección de documentos durante la inspección de vehículos convertidos a GNV. Que permita la instrucción, capacitación y de un lineamiento a los auditores, talleres y personal de la empresa en la revisión y manejo de documentos en físico	A1
<b>Automatización del proceso</b>	Desarrollar e implementar un software de control documental digitalizado que permita mantener un control y verificación de los documentos y articule la búsqueda de información correspondiente a los vehículos convertidos a GNV a nivel nacional	A2
<b>Opción de no mejora</b>	No implementar ninguna mejora y continuar con el método de control que se efectúa en la actualidad	A3
<b>Opción de tercerización</b>	Contratar una compañía externa especializada en control documental y archivo, gestione y garantice el proceso de verificación documental, inspección, organización, búsqueda de datos y articulación de archivo	A4

*Fuente: Construcción del autor*

### **1.5.1. Análisis de alternativas**

Cada alternativa de solución propuesta anteriormente, posee un alcance según su objetivo en el proceso. De tal manera se decidió documentar este alcance y es presentado a continuación en la tabla 3,

Tabla 3. Análisis de cada alternativa

<b>Alternativa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Alcance</b>
<b>A1</b>	Implementar un manual de inspección y control de documentos	La solución planteada propone un manual de funciones dirigido a auditores y talleres de conversión principalmente, su alcance permitiría capacitar a ambas partes en el tema de inspección y requisitos documentales. Debe presentar un capítulo destinado al control de archivo enviado, esta alternativa no certifica que la documentación llegue en los plazos indicados por la organización
<b>A2</b>	Crear e implementar un software de control documental digitalizado	La solución planteada propone el desarrollo de un software enfocado a la intranet de la empresa. Este permite el monitoreo en el envío de documentación, una inspección obligada por parte de auditores y la estandarización de formatos. Articula el archivo de una manera digital. Su costo podría ser elevado a comparación de las demás alternativas.
<b>A3</b>	No implementar ninguna mejora	Propone seguir con el método tradicional efectuado en la compañía
<b>A4</b>	Tercerizar el proceso documental	Permite un control detallado según la necesidad de la organización, el costo podría ser elevado y la articulación del archivo al momento de búsqueda de información puede ser lenta. Esta opción tendría que adherirse a alguna otra alternativa para controlar los errores en documentación.

Fuente: Construcción del autor

### 1.5.2. Criterios de selección de alternativas

Para la selección de criterios, se optó por realizar una descomposición jerárquica, siguiendo el método AHP. Se aplicó un método de consulta a los interesados. Cada interesado manifestó su opinión de que criterios serían los más importantes en el momento de definir una alternativa de solución al problema central Después de la recopilación de la información se seleccionaron los siguientes criterios expuestos:

- *C1.- Funcionalidad:* este criterio evalúa que lo funcional que es cada alternativa planteada, respecto al proceso que se aplicara la mejora. Permite dar una valoración al nivel de mejora que permitiría en el caso de ser implementada.
- *C2.- Costo de implementación:* corresponde a una estimación de valor a pagar por las tareas de desarrollo e implementación. Se valora en pesos colombianos.
- *C3.- Control documental:* este criterio evalúa el control documental y acceso detallado y clasificado de la documentación recibida correspondiente a gnv que permitiría cada alternativa de solución.
- *C4.- Tiempo de implementación:* corresponde a la duración estimada en días o meses para implementar la alternativa.

### **1.5.3. Ponderación de criterios.**

Siguiendo el método AHP, en el cual los criterios se expresan mediante un árbol de jerarquías, se realizaron comparaciones de pares de cada nivel asociado al objetivo del estudio. Este proceso conduce a una escala de prioridades en porcentaje de pesos donde la suma de ellos deberá ser del 100%. Para el cálculo de los pesos para cada criterio, se utilizó la escala propuesta por Saaty, E, 1994, donde se evaluaba si el criterio “X” es de mayor importancia que el criterio “Y” y que tan importante era el uno sobre el otro. Posteriormente, como lo indica la metodología de AHP, se procedió a realizar la matriz de comparación y se calculó la prioridad de cada criterio. A continuación, se pueden apreciar los resultados en la tabla 4 Y 5:

Tabla 4. Matriz de Comparación de pares

COMPARACION EN PARES	CRITERIO MAS IMPORTANTE	IMPORTANCIA	CALIFICACION
C1 VS C2	COSTO DE IMPLEMENTACION	DE IGUAL A MODERADAMENTE IMPORTANTE	2
C1 VS C3	FUNCIONALIDAD	DE MODERADA A FUERTEMENTE IMPORTANTE	4
C1 VS C4	FUNCIONALIDAD	DE MODERADA A FUERTEMENTE IMPORTANTE	4
C2 VS C3	COSTO DE IMPLEMENTACION	MODERADAMENTE IMPORTANTE	3
C2 VS C4	COSTO DE IMPLEMENTACION	MODERADAMENTE IMPORTANTE	3
C3 VS C4	CONTROL DOCUMENTAL	MODERADAMENTE IMPORTANTE	2

Fuente: Construcción del autor

Tabla 5. Matriz de prioridad

CRITERIOS	PRIORIDAD
C1 FUNCIONALIDAD	0,346767938
C2 COSTO DE IMPLEMENTACION	0,421477052
C3 CONTROL DOCUMENTAL	0,135730446
C4 TIEMPO DE IMPLEMENTACION	0,096024564

Fuente: Construcción del autor

Se puede observar que el costo de implementación es el más valorado (42%) seguido del criterio de funcionalidad (34,6%), posteriormente están los criterios de gestión documental (13,5%), tiempo de implementación (9%)

#### 1.5.4. Selección de alternativa

Para la valoración de alternativas se tuvo en cuenta el cuadro de información obtenidos por la investigación realizada detallada a cada alternativa de solución. Los puntajes mostrados a continuación corresponden a la ponderación para cada criterio evaluado. Posteriormente se realizó la comparación de alternativas para cada criterio logrando obtener la matriz normalizada

para cada caso en concreto junto con el vector promedio. Una vez calculado el vector promedio referente a cada criterio, se procedió a calcular la prioridad global mediante la metodología AHP. Los resultados son expuestos en la tabla 6.

*Tabla 6. Prioridad por alternativa*

	<b>PRIORIDAD</b>	<b>TOTAL %</b>
<b>ALTERNATIVA 1</b>	MEJORA DE PROCESO MANUAL	33,11882054
<b>ALTERNATIVA 2</b>	AUTOMATIZAR PROCESO	44,06947789
<b>ALTERNATIVA 3</b>	NO REALIZAR MEJORA	7,44757579
<b>ALTERNATIVA 4</b>	SUB CONTRATAR	15,36412578

*Fuente: Construcción del autor*

Como se puede observar la alternativa considerada más adecuada para el proyecto, considerando los criterios seleccionados y ponderados, es la alternativa N°2, automatizar proceso. Se puede dar como prioritario el hecho que la alterativa, aunque posee el costo más elevado, cumple con condiciones de funcionalidad control y documentos.

### **1.5.5. Justificación del proyecto**

Conforme a lo evidenciado en el análisis del problema, la organización Bureau Veritas Colombia., enfrenta una necesidad de retomar el control, la inspección y la mejora de los documentos asociados a la certificación de vehículos convertidos a gas natural vehicular (GNV).

El proyecto cobra importancia en la medida que la organización ha tenido pérdidas económicas y de clientes potenciales debido a un mal manejo documental, al aplicar métodos de corrección que mejoran el problema de una forma parcial.

La pretensión de este documento es plantear una solución al problema que la compañía ha evidenciado, contribuir en la mejora continua del proceso y dar un lineamiento a próximos



proyectos enfocados a la gestión documental.

Por otra parte, proponer un sistema de control e inspección que asegure la calidad del proceso de certificación, las capacitaciones a los auditores en los talleres de conversión a nivel nacional y que permita presentar evidencias objetivas frente a las auditorías realizadas por los organismos de control nacional.

Por último, promover el uso de la tecnología en el control documental, ya que dicha es una herramienta practica que permite la construcción de modelos de gestión de documentos más robustos o la implementación del método en otros procesos de la compañía.

#### **1.5.6. Alcance**

El desarrollo de este proyecto se remite únicamente a la formulación y evaluación de la propuesta de mejora al proceso de control e inspección documental efectuado a vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa Bureau Veritas Colombia. Durante el desarrollo de la propuesta se realizará la evaluación de viabilidad y se expondrán los beneficios de la implementación del proyecto. Sin embargo, este documento no se compromete a realizar la ejecución del proyecto. Su desarrollo e implementación estará a cargo de la aceptación únicamente por la gerencia de la compañía

### **1.6. Marco metodológico**

#### **1.6.1. Método de investigación.**

Se optó por realizar una investigación mezclándolos métodos de tipo lógico inductivo y analítico. Estos métodos permiten obtener información desconocida a partir de datos conocidos y realizar un análisis de forma separada de todo el material necesario para investigación derivada del problema central

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

### **1.6.2.1. Fuentes de información.**

La información se obtendrá mediante la utilización de técnicas de recolección como la observación y entrevistas.

Se optó por la utilización de la técnica de observación por la naturaleza del proyecto, ya que se pueden utilizar registros de datos obtenidos en periodos pasados por parte de la compañía. Se observará como se efectúa el control documental actual en la empresa y se podrá identificar las variables más importantes dentro del proceso.

De igual manera, se completará la recolección de datos con la utilización de las entrevistas directas, con el fin de tener una segunda perspectiva acerca del proceso que complemente lo obtenido con la técnica de observación. Las entrevistas serán a las personas directamente involucradas en el proceso. La información obtenida por medio de esta técnica, deberán ser documentada y posteriormente analizada detenidamente para concretar una ficha de registro de datos confiable.

Las fuentes de información para el proyecto serán tanto fuentes primarias como secundarias. La información obtenida por fuentes primarias corresponde a los libros contables, manuales, y documentos oficiales de la organización. La información obtenida por fuentes secundarias corresponde a los diferentes artículos de investigación en gestión documental, libros, postulados de diferentes organizaciones que hayan implementado un modelo de gestión y posean datos de evaluación de modelos, de esta forma se podrá validar el modelo de gestión documental propuesto en el proyecto.

Se aplicará la técnica de investigación mixta, ya que esta técnica recopila la investigación documental y la de campo. Se realizarán estudios estadísticos y se utilizarán documentos

existentes con el propósito de obtener antecedentes y conclusiones formales comprobadas

### 1.6.2.2. Supuestos y restricciones

A continuación, en las tablas 7 y 8, se evidencian las restricciones y supuestos que posee el proyecto:

*Tabla 7: Restricciones del Proyecto*

<b>Restricciones</b>	El diagnóstico del proceso de certificación de vehículos convertidos a gas natural vehicular GNV estará orientado a determinar objetivos y propuestas de mejora. No contempla la ejecución directa y completa de todas las sugerencias y acciones de mejora, las cuales están fuera del alcance del proyecto
	Los manuales creados son documentos complementarios a los planes de mejora de proceso. Estos solo ofrecerán información de procedimientos y usos conforme al método de gestión documental implementado. No reflejaran el estado actual ni futuro del proceso
	La implementación de la mejora al proceso solo estará condicionadas a la aceptación de las directivas de la organización
	Se tendrá un límite de presupuesto para el desarrollo e implementación de la mejora en el proceso, siendo difícil el incremento posteriormente de dicho presupuesto
	Se deberá cumplir con las actividades y entregables conforme al cronograma diseñado en el proyecto.
	El personal requerido para el desarrollo e implementación del proyecto deberá cumplir con un horario establecido por la organización para la labor.

*Fuente: Construcción del autor*

Tabla 8: Supuestos del Proyecto

<b>Supuestos</b>	La propuesta de mejora del control documental será orientada a diferentes procesos en los cuales evidencie cambios significativos para el aumento de la eficiencia en la empresa
	Se cumplirá con el presupuesto destinado para el desarrollo e implementación del proyecto.
	El proyecto entrara en la base de proyectos de la organización con prioridad en su ejecución
	La implementación del proyecto evidenciara en un futuro una mitigación en pérdidas económicas y de clientes potenciales
	Se cumplirán en un 100% las actividades conforme al cronograma postulado
	La adopción de instaurar capacitaciones periódicas y manuales de procedimientos, generaran un cambio significativo en la inspección y control por parte de los auditores en talleres de GNV
	La implementación del software para la gestión documental de la compañía, aumentará la producción y reducirá las No conformidades, y tiempos muertos por reproceso.
	Se dará solución al problema central el cual es la deficiente gestión documental en la línea de certificación de vehículos convertidos a GNV.

Fuente: Construcción del autor

## 1.7. Marco conceptual referencial

### 1.7.1. Marco teórico

Haciendo referencia a los conceptos básicos y necesarios para la comprensión y desarrollo del siguiente trabajo el cual tiene como alcance “determinar un modelo de gestión documental que permita un registro y control a la revisión de los vehículos convertidos a gas natural para la empresa Bureau Veritas en Colombia” se describió el concepto de gestión documental como la define la empresa GoLive en su portal Web como: *el conjunto de*

*tecnologías, normas y técnicas que permiten a la empresa administrar su flujo de documentos a lo largo del ciclo de vida del mismo, ya sea mediante técnicas manuales o aplicando tecnologías que permiten alcanzar cotas más altas de rendimiento, funcionalidad y eficiencia. De igual manera la UNESCO la define como:*

*“la esfera de la gestión administrativa encaminada a conseguir la economía y la eficacia de las operaciones con vista a la creación, mantenimiento, utilización y por último a la eliminación de documentos o a su conservación definitiva durante su ciclo de vida”.*

Tomando en consideración el impacto negativo descrito por Nacho Sáenz el 5 mayo, 2016 en Kyocera en la gestión documental como:

*“Son numerosísimas las empresas (tanto recién creadas como las más experimentadas) que operan bajo una mala gestión documental, sin ser conscientes del pésimo bagaje en cuanto a productividad que se desencadena a causa de una mala gestión de los documentos.*

*Se tiene constancia de que los trabajadores pierden tiempo en la jornada laboral buscando documentos. Es éste un proceso que, en multitud de empresas, no es tenido en cuenta, implementando recursos en mejorar otras áreas y dejando a un lado la mala gestión documental. Así, muchas organizaciones se ven sometidas a no poder competir con otras entidades que sí generan dinamismo en sus oficinas incorporando herramientas de gestión documental adecuadas, que posibiliten el acceso más rápido y sencillo posible a los documentos”*

Por lo antes mencionado y las referencias tomadas, se analizó el proceso paso a paso de cómo se efectúa la certificación de vehículos convertidos a gas en Bureau Veritas en Colombia con el fin de identificar las fallas con detalle, lo cual arrojó una necesidad urgente de realizar un control efectivo de los documentos y dar una opción que mejore el proceso de inspección realizado en la actualidad.

#### **1.7.1.1. Beneficios de la gestión documental**

Haciendo referencia las ventajas mencionadas por Beatriz Soto en el portal web Gestion.Org (2010) Una de las principales ventajas de la gestión documental es el ahorro de tiempo, que incide también en ahorro de dinero ya que el tiempo es muy importante en la empresa y si se ahorra se puede utilizar para cosas más útiles, ya que permite lograr una recuperación selectiva y oportuna de los documentos de la empresa. De esta manera, se logra tener lo que se quiere en el momento en que se necesita. Permite además la posibilidad de utilización, difusión e intercambio siempre que sea necesario.

Es muy importante para la toma de decisiones en la empresa, ya que obtener la información que se requiere cuando es necesario ayuda a la toma de decisiones en base a esta información, que en muchas ocasiones se guarda filtrada para un mayor acceso a ella, pero un acceso al que sólo se permite llegar a personas autorizadas.

Contar con un sistema de gestión documental implica las siguientes ventajas y beneficios:

- Mayor facilidad de recuperación de información y mayor acceso a la información.
- Mayor accesibilidad y sencillez con respecto a la documentación de la empresa.
- Mejor uso compartido, recurso para todos.
- Ahorro de gasto en copias, duplicados, etc.

- Ahorro de tiempo y dinero.
- Reducción de espacio de almacenamiento.
- Menor necesidad de trasladar los documentos.
- Uso racional de los recursos.
- Mayor control de la gestión.
- Mayor productividad.
- Mejora en los procesos.
- Mayor seguridad de los documentos.

Aunque inicialmente la gestión documental tiene un coste asumido por la empresa, supone una inversión más que un gasto, ya que pasado algo de tiempo se nota en las ventajas y beneficios que supone la gestión de documentos para la empresa, lo que hace que sea una acción necesaria en todas las empresas.

#### **1.7.1.2. El desarrollo y uso de software licenciado**

El uso de software en la actualidad se ha convertido en algo cotidiano. Las empresas a menudo incursionan en automatizar procesos, en los cuales las computadoras realizan el mayor esfuerzo y ayudan en la reducción de tiempos muertos o reproceso

Desarrollar un software significa construirlo desde su descripción, lo que indica que no se limita a la sola codificación de programas, sino también a la documentación referente a cada etapa de desarrollo, a su análisis, sus pruebas, mantenimientos, e implementación. Por ende, el software tendrá un complemento los cuales son sus requerimientos o arquitectura, donde se deberá dar el objetivo principal que debe atacar el software, y como será desarrollado.

El utilizar un software que permita la inspección digital de los documentos de la empresa Bureau Veritas Colombia., permite que la gestión documental sea llevada a un nivel de organización elevado, donde la consulta de documentos referentes al proceso será más didáctica y propone una disminución en el uso de papel usado en los talleres de conversión de GNV y una reducción en el almacenaje de estos documentos en físico.

Aunque evidentemente se han desarrollado programas que realizan gestión documental en empresas, y dicho software son licenciados de uso privativo, la compañía ha hecho énfasis en tener un programa desarrollado In-House que logre satisfacer todos los requerimientos que la empresa impone. Se considera que la empresa debería instaurar un software de tipo propietario ya que el desarrollo no es de tipo comercial o con ánimo de lucro, y será de uso único y exclusivamente interno.

#### **1.7.1.3. El software propietario.**

También llamado software privado, propietario o con propiedad, se refiere a un programa desarrollado en el cual los usuarios o clientes, se encuentran limitados en su uso, modificación o distribución. En este especial caso. Las líneas de código fuente no se encuentran disponibles y su acceso es bastante restringido, es decir que, en el caso de mantenimiento, corrección o mejoras, este solo podrá realizarse bajo la supervisión del ente desarrollador del software a quien está suscrito la licencia de funcionamiento y los derechos de autor.

Culebro Juárez, Gómez Herrera, Torres Sánchez (2006), en su trabajo “software libre vs software propietario”, indican que:



*“en el software no libre una persona física o jurídica (por nombrar algunos: compañía, corporación, fundación) posee los derechos de autor sobre un software negando o no otorgando, al mismo tiempo, los derechos de usar el programa con cualquier propósito; de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las propias necesidades (donde el acceso al código fuente es una condición previa) de distribuir copias o de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras (para esto el acceso al código fuente es un requisito previo). De esta manera, un software sigue siendo no libre aun si el código fuente es hecho público, cuando se mantiene la reserva de derechos sobre el uso, modificación o distribución·.*

El uso de este tipo de software, permitirá que la compañía Bureau Veritas Colombia., proteja la propiedad intelectual del desarrollo del programa, y de igual manera mantener un control sobre el uso y su modificación. La información contenida dentro del software, estaría codificada con el fin de proteger datos y elementos de uso interno para la empresa.

## **2. Estudios y evaluaciones**

### **2.1. Estudio técnico.**

A través de este estudio, se analizará los aspectos técnicos requeridos para lograr la implementación del software que permitirá la mejora del proceso de inspección documental para la empresa Bureau Veritas Colombia., referente a los vehículos convertidos a GNV. Se definirá la localización donde se desarrollará el proyecto, las características que tendrán el software, las fases de desarrollo junto con su duración, roles y responsabilidades del equipo de trabajo

#### **2.1.1. Diseño conceptual.**

El objetivo principal de la implementación de un software en el proceso de certificación de vehículos convertidos a GNV, es el mejorar el proceso de inspección documental realizado actualmente en la compañía el cual es ejecutado manualmente.

Hoy en día la Compañía Bureau Veritas Colombia., en su línea de certificación de vehículos convertidos a GNV, realiza una inspección documental a los distintos archivos que son solicitados al momento de una certificación de un vehículo. Dichos archivos son diligenciados por los talleres de conversión y los auditores en talleres.

El proceso tiene inicio cuando un vehículo es ingresado al taller para ser certificado. Luego de que el vehículo cumple con la pre inspección (revisión anual de vehículos ya convertidos) o la conversión a gas (certificación inicial para vehículos a los cuales es instalado gas natural por primera vez), el auditor procede a verificar los componentes instalados y realizar la inspección del vehículo, mientras el taller paralelamente está encargado de crear la carpeta con los documentos propios del vehículo. Luego de que el auditor certifica el vehículo, procede a diligenciar los documentos pertinentes a la certificación. Estos inmediatamente serán anexados al

expediente. La carpeta del vehículo, posteriormente llegará a ser enviada a las oficinas de Bureau Veritas Colombia., allí, el auditor interno realizará la inspección documental en físico y será el encargado de crear las no conformidades o dar el visto bueno para su almacenaje. Las carpetas con errores son devueltas a los auditores en taller para su corrección. De esta manera el proceso entra en iteración hasta que los documentos cumplan con la normatividad. Por último, el auditor se encarga de realizar un muestreo general con el fin de presentar evidencias objetivas frente los organización de acreditación nacional.

Actualmente la compañía Bureau Veritas Colombia., maneja un rango entre 6 mil y 9 mil placas revisadas mensualmente, lo se traduce en aproximadamente 32 mil hojas que deben ser revisadas manualmente. Se han encontrado casos donde esta documentación se ha perdido, no llega en su totalidad y se encuentra no conforme, esto, producto del mal manejo de estos archivos lo cual genera reproceso, atrasos y pérdidas económicas.

### **2.1.2. Análisis y descripción del resultado que se desea obtener**

La propuesta de mejora presentada, es la inclusión de un software desarrollado inHouse, que le permita a la compañía mejorar este proceso al volverlo digital.

Las mejoras que permitirían la inclusión de un software, van desde la reducción del uso de papel tanto en talleres como en las oficinas de Bureau Veritas Colombia., reducción de la probabilidad de pérdida documental, brindaría una mejora la inspección al realizarse digitalmente, se evitaría el archivo físico que en la actualidad se encuentra parcialmente desarticulado.

La implementación del software, procura llevar la gestión documental realizada a un ámbito digital, permitiendo que la mayoría de documentos utilizados durante el proceso sean guardados en una biblioteca digital.

Sin embargo, hay que destacar que existen documentos que son parte del proceso pero que su digitalización deberá ser por medio de evidencia fotográfica o escáner para ser anexado.

Dichos documentos son nombrados a continuación:

- Certificados de instalación: certificado entregado al cliente o dueño del vehículo, como validación de la certificación e inspección realizada por el auditor la cual indica que el vehículo se encuentra vigente para el uso de gas natural.
- Bonos de conversión: documento entregado por la empresa Gas Natural Fenosa S.A., para certificar la conversión de vehículos a los cuales se les realizó la instalación de gas natural vehicular por primera vez.
- Bonos de campañas: Documento que es validado únicamente para campañas de recuperación de clientes. Este documento es otorgado por Gas Natural Fenosa S.A.

Los documentos nombrados anteriormente, tienen el agravante que deberán ser diligenciados físicamente, esto quiere decir, que así sean digitalizados luego de su diligenciamiento, estos deberán ser llevados a manos de la compañía Bureau Veritas Colombia., para su almacenaje en físico.

Como resultado final, se espera que el software desarrollado permita que la inspección, el manejo y la consulta de archivos pertenecientes a los vehículos certificados, sean de manera sencilla y funcional, evitar la pérdida de información, colaborar en contra del uso excesivo de papel, disminuir de manera significativa el reproceso, reducir las no conformidades encontradas

en los documentos, evitar los cuellos de botella al recibir los documentos en su totalidad y en los plazos correctos y permitir el presentar una muestreo confiable ante la ONAC.

### **2.1.3. Localización del proyecto**

Este proyecto será desarrollado en las instalaciones de Bureau Veritas Colombia., ubicada en la Carrera 20B #72A-16 en la ciudad de Bogotá D.C. Las instalaciones cuentan con las siguientes herramientas y equipo de trabajo:

- Equipo de cómputo: la empresa posee un contrato de alquiler de equipos con la empresa A&S COMPUTADORES. Aparte posee más de 50 computadores propios.
- Impresoras: cuentan con 2 impresoras láser propias
- Oficinas: se cuenta con instalaciones perfectamente adaptables para el acogimiento del equipo de proyecto.
- Internet de banda ancha con capacidad sobresaliente.

### **2.1.4. Requerimientos para el desarrollo del proyecto.**

#### **2.1.4.1. Características del software deseado.**

Se requiere que el software desarrollado para la compañía, brinde funcionalidad, seguridad, confiabilidad y una operación por parte del usuario de forma sencilla y entendible. La plataforma creada deberá contar con los siguientes aspectos:

- Debido a la naturaleza del proceso de certificación, el software desarrollado deberá ser implementado para trabajo online. Es decir, que los usuarios solo podrán tener acceso a la plataforma con el uso del internet.

- El software deberá tener una versión para uso desde computador de escritorio/portátil y una versión para trabajo desde un dispositivo móvil como lo son celulares y tabletas.
- El programa diseñado deberá tener 4 accesos diferentes, para auditores, para talleres, para inspección y para mantenimiento, seguimiento y control. Esto significa que la plataforma deberá admitir la creación de múltiples usuarios.
- El sistema debe permitir una base de datos digital con la posibilidad de consulta de documentos, donde se puedan filtrar la información de manera sencilla.
- En el caso de los usuarios, el programa debe presentar en forma de formularios el cargue de documentos referentes para talleres de conversión. El usuario para “taller” solo tendrá acceso para subir los archivos correspondientes sea para revisión anual o para certificación inicial.
- En el caso de usuarios, para “auditor”, el software deberá presentar el formulario a diligenciar digitalmente para el check-list.
- Deberá existir una opción para revisión de la documentación cargada previamente por el taller referente al vehículo que se está certificando. Deberá tener una opción de cargue evidencia fotografía en la cual el auditor podrá tomar la foto del vehículo y de las no conformidades encontradas durante la inspección. De igual manera permitir el cargue de la evidencia fotográfica del certificado de instalación y los bonos de conversión y de campañas de gas natural
- Para el usuario de inspección, el software de permitir la posibilidad de descargar un reporte de placas certificadas por la fecha de corte que el auditor encargado desee verificar. De igual manera deberá tener una opción llamada generar auditoria, donde el

auditor interno encargado de realizar la inspección documental, encuentre las placas certificadas en la fecha de corte seleccionada, según el taller seleccionado para revisión.

- Adicionalmente el auditor al seleccionar una placa de un vehículo certificado, deberá encontrar los documentos asociados a esa placa. Este reporte debe tener una opción de descarga e impresión. Al final de la revisión el programa deberá permitir al auditor tener un campo en blanco para diligenciar, donde podrá escribir las no conformidades encontradas, una opción donde se dará la validación de la inspección realizada.
- En la página principal del usuario para inspección, deberá existir una opción llamada muestreo. En ella el auditor podrá generar un reporte estadístico de la inspección, de la totalidad de vehículos certificados en la fecha de corte seleccionada y realizar la selección de placas de muestra que será entregada a la ONAC como evidencia en auditoria de acreditación.
- El software deberá contar con un acceso restringido para control y mantenimiento de la plataforma.

#### **2.1.4.2. Materiales y equipos requeridos.**

Para el desarrollo óptimo del proyecto, la empresa Bureau Veritas Colombia., será la encargada de suministrar los equipos con los requisitos mínimos para la creación del software. La tabla 9, presenta las características técnicas mínimas que deberán cumplir los equipos y los materiales que estarán dentro del proceso del desarrollo del proyecto.

Tabla 9. Materiales y equipos requeridos

<b>EQUIPOS REQUERIDOS</b>		
<b>ITEM</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Computador</b>	Procesador: Intel de 8 núcleos de última generación Disco duro: mínimo 1TB Memoria RAM: entre 4 y 8 Gb Entradas tipo USB, HDMI, Base de ventilación 1 tarjeta de red Teclado y mouse	4
<b>UPS</b>	Sistema de energía ininterrumpida de 1200 Watts	1
<b>Impresora</b>	Impresora de tóner para impresión en laser	1
<b>MATERIALES REQUERIDOS</b>		
<b>ITEM</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Resmas de papel</b>	Papel tamaño carta para impresión	4

Fuente: Construcción del autor

### **2.1.5. Fases del proyecto.**

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases las cuales contienen los diferentes entregables, paquetes de trabajo y actividades correspondientes. A continuación, se presentan las fases que llevaran a la culminación del proyecto.



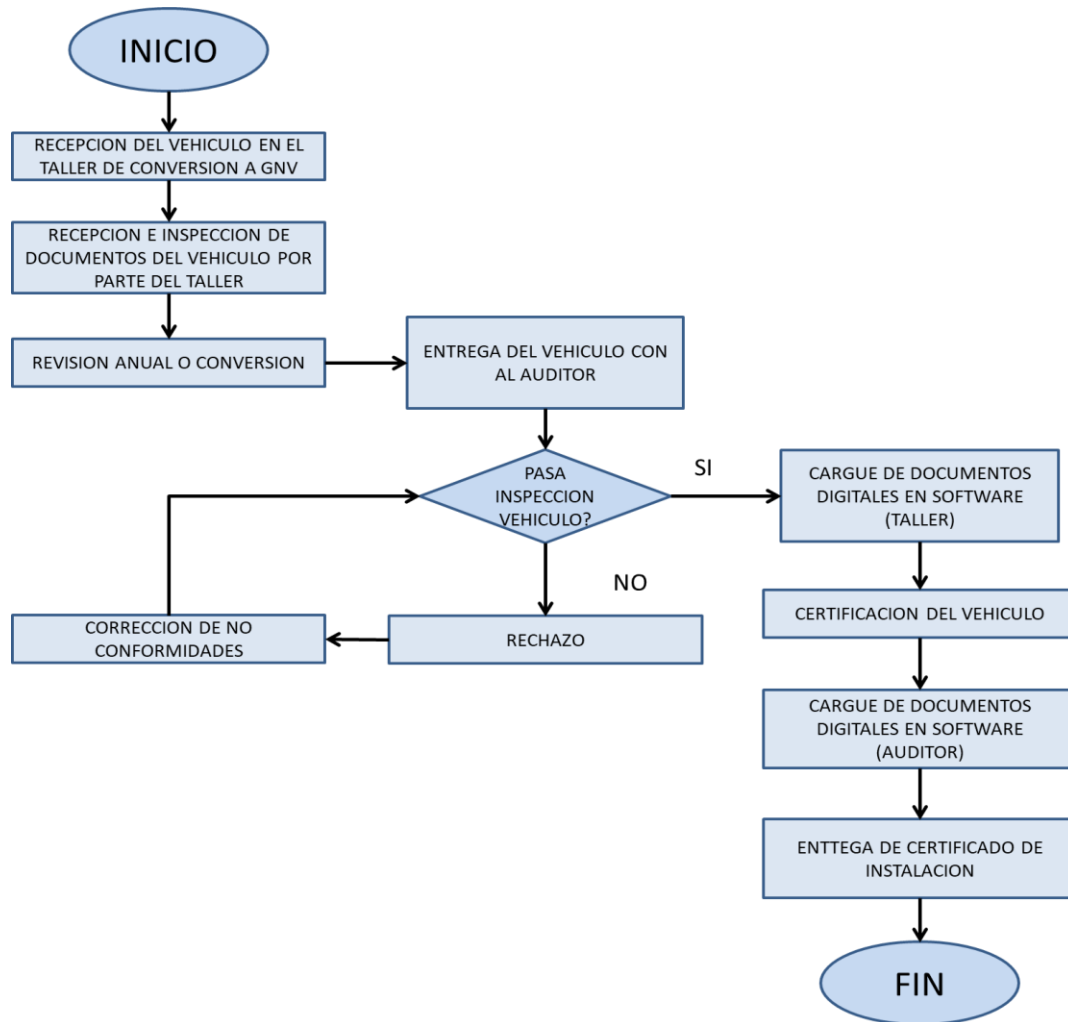
Tabla 10. Fases del proyecto

FASE	DESCRIPCION	ITERACION	DURACION (h)
<b>Fase de inicio</b>	En esta fase, se planificará el desarrollo del proyecto, junto con sus planes de gestión basados en las buenas prácticas del PMBoK.	0	217,02
<b>Fase de validación</b>	En esta fase, se levantará la información previa para el desarrollo del software. Se desarrollarán los requisitos del software, desde la perspectiva de los usuarios y de la compañía. Los cuáles serán seleccionados cuidadosamente. Se realizará un análisis de los documentos que serán ahora digitalizados y los formularios que se realizarán en el software. Se revisará la política de calidad, normatividad y licencias a utilizar. Se dará una validación por el departamento de calidad. La aceptación del sponsor, los interesados, departamento de calidad y la validación del proceso y los planes de desarrollo marcarán el final de esta fase	1	185,92
<b>Fase de construcción</b>	Esta fase tiene un comienzo en el revalidación del modelo propuesto en la fase de validación, refinando los objetivos y el producto deseado. Se procederá a realizar la programación del software y el montaje de la primera versión. Se realizarán las pruebas piloto pertinentes en colaboración de auditores de la empresa. Se reajustarán los errores de codificación y programación para la creación de la versión 2 del programa. Se realizará una inspección de códigos y de funcionamiento del software. Se generará el plan de mantenimiento, control y manual de usuario. Se documentará el proceso del desarrollo del proyecto. Esta fase finalizará con la aprobación de la versión del software, documentos del software y el proceso de desarrollo documentado por parte del departamento de calidad de la empresa.	1	911,07
<b>Fase de transición</b>	En esta fase, se dará inicio al proceso de transición del sistema antiguo al nuevo. Se dará a conocer el nuevo programa y plataforma de la compañía. Se generará el plan de capacitaciones a auditores, personal de la empresa y talleres de conversión. El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario, la finalización del entrenamiento de los usuarios, la puesta en marcha del software y la aprobación final del acta de cierre de proyecto.	0	457,55

Fuente: Construcción del autor

### 2.1.6. Mapa de procesos de la organización proyectado

La figura 8, presenta el flujo grama del proceso de certificación de vehículos convertidos a gas natural con el proyecto implementado.



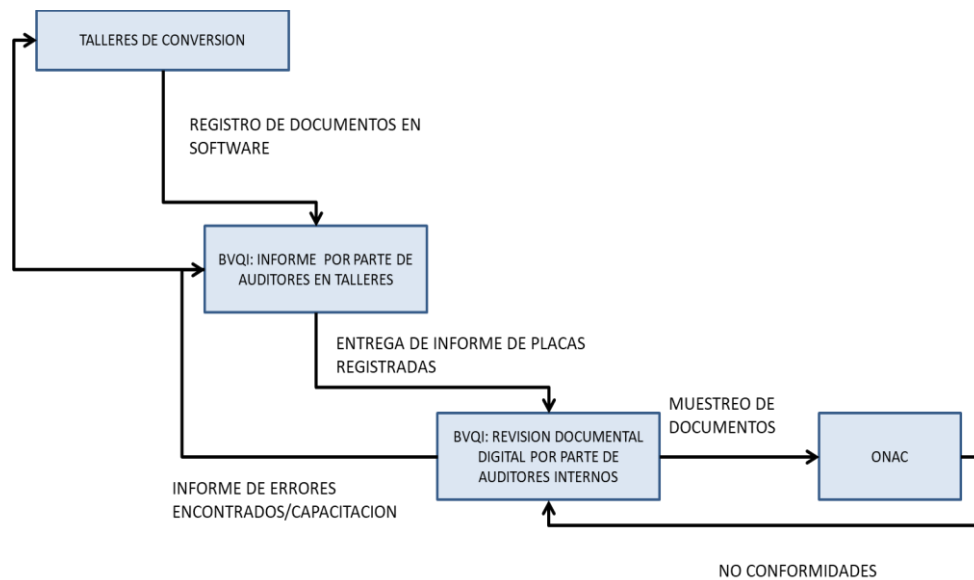
*Figura 8. Mapa de proceso proyectado*

*Fuente: Construcción del autor*

Como se puede apreciar en la figura 8, los talleres de conversión reciben el vehículo a certificar. Se realizaría una preinspección a los documentos del vehículo y sería inmediatamente entregado al auditor el cual realizara la inspección correspondiente. Dependiendo el resultado de

la inspección, el auditor entregaría el aval al taller para el cargue de documentos en el software. Los talleres de conversión evitarían el paso de entregar los documentos diligenciados del vehículo en físico. Este paso, sería digital y directamente en la plataforma desarrollada. Posteriormente el auditor certificara el vehículo, cargara el check-list diligenciado directamente en la plataforma, y subiría los archivos fotográficos del reporte de instalación y la evidencia fotográfica del vehículo. El proceso termina con la entrega del reporte de instalación en físico al cliente.

Para el proceso de inspección documental referente a las conversiones y revisiones anuales, se planteó el siguiente esquema de procesos mostrado en la figura 9.



*Figura 9. Mapa proceso documental proyectado*

*Fuente: Construcción del autor*

Con la implementación del software, los talleres evitarían el pase de documentos en físico a los auditores en taller, y a su vez, habría una disminución del uso de papel al ser digital. Los

auditores evitarían de igual manera, el tener que enviar los documentos a las oficinas de Bureau Veritas Colombia., debido a que ya estarían cargados en el sistema. La inspección por parte del auditor interno sería digitalmente. Los muestreos y el archivo de esta documentación estarían bajo el control de la plataforma. Sin embargo, los auditores deberán entregar un reporte de placas registradas en el software y esta deberá coincidir con la totalidad de placas certificadas. El retorno del proceso se daría en el eventual caso que los documentos inspeccionados sean considerados con No Conformidades por medio de reportes electrónicos y para capacitaciones periódicas en el uso del software, actualizaciones de requisitos y/o cambios en el sistema, para auditores como a talleres de conversión.

## **2.2. Estudio organizacional**

La compañía Bureau Veritas Colombia., a pesar de ser una de las empresas con mayor recorrido a nivel internacional en certificación de procesos, carece de mejoras en la documentación que maneja a nivel de toda la organización. La cantidad de papel utilizado y el hecho de no automatizar estos procesos, determino la importancia de implementar y documentar este proyecto de mejora, el cual permitiría un lineamiento hacia el uso de software en todos los demás procesos de la compañía.

Aunque la compañía tiene el deseo de cambiar la problemática evidenciada, en la actualidad no tiene un departamento que se encargue de generar esta mejora en el proceso de certificación de vehículos. Es por esta razón, que el proyecto necesita un equipo de desarrollo que cuente con experiencia en el desarrollo de plataformas digitales, software y mejora de procesos documentales

### 2.2.1. Equipo del proyecto

Los cargos presentados en la tabla 11, son referentes al equipo de desarrollo del proyecto que es necesario para su culminación. Se presenta el cargo con su respectiva caracterización y responsabilidad durante la ejecución de las fases del proyecto.

Tabla 11. Equipo de proyecto

ROL (puesto)	Características	Responsabilidades
<b>Gerente de proyectos</b>	Este recurso, deberá tener estudios certificados en gerencia de proyectos, experiencia en dirección de proyectos de implementación de software, o de mejora de procesos en empresas. Conocimientos en las buenas prácticas metodológicas del PMI	Director del proyecto, encargado de la asignación de recursos, gestión de prioridades, coordinación del equipo de proyecto, y encargado de mantener el enfoque de los objetivos del proyecto. Establece la gestión del tiempo y se encargara de la supervisión de los entregables y la arquitectura del sistema, planificación de riesgos y la planeación del seguimiento y control del proyecto, de la comunicación entre el proyecto y los interesados. Deberá ser quien lleve los informes de adelantos en el cronograma de actividades.
<b>Analista de procesos</b>	Este recurso deberá tener experiencia en sistemas de gestión de calidad aplicada a software y plataformas tecnológicas. Conocimientos en el proceso de certificación de vehículos en la empresa Bureau Veritas Colombia.	Encargado de la validación y aprobación del software desarrollado. Auditora el proceso y certificara las buenas prácticas implementadas durante el desarrollo del proyecto. Estará encargado de la capacitación del personal y de la fase de transición.
<b>Ingeniero de sistemas</b>	Ingeniero de sistemas o informática con conocimientos en desarrollo de software, plataformas y aplicativos. Manejo de programación de líneas de código y experiencia en proyectos de tecnología	Encargado de levantamiento de información, especificación y validación de requisitos, interactuando con los usuarios mediante entrevistas. Elaboración del Modelo de Análisis y Diseño. Colaboración en la elaboración de las pruebas piloto y colaboración en la creación de software y su manual de funciones. Gestión de requisitos, gestión de configuración de cambios elaboración de documentos referentes al desarrollo del software. Informes de líneas de código, evaluaciones de prototipos, arquitectura, validación de modelos y colaboración en pruebas piloto

Tabla 11. Continuación

<b>ROL (puesto)</b>	<b>Características</b>	<b>Responsabilidades</b>
<b>Programador</b>	Programadores de códigos de software con elevada experiencia profesional en interpretación de requisitos y modelado de programas. Experiencia en creación de bases de datos digitales, formularios digitales y páginas web. Experiencia total mayor a 5 años en desarrollos de software y programación de computadores.	Encargado del desarrollo y programación del software. Construcción de prototipos y la arquitectura del software, colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales, modelo de datos y en validaciones con los usuarios. Encargado de la corrección de errores en códigos y versiones beta.

Fuente: Construcción del autor

### 1.1.1 Organigrama

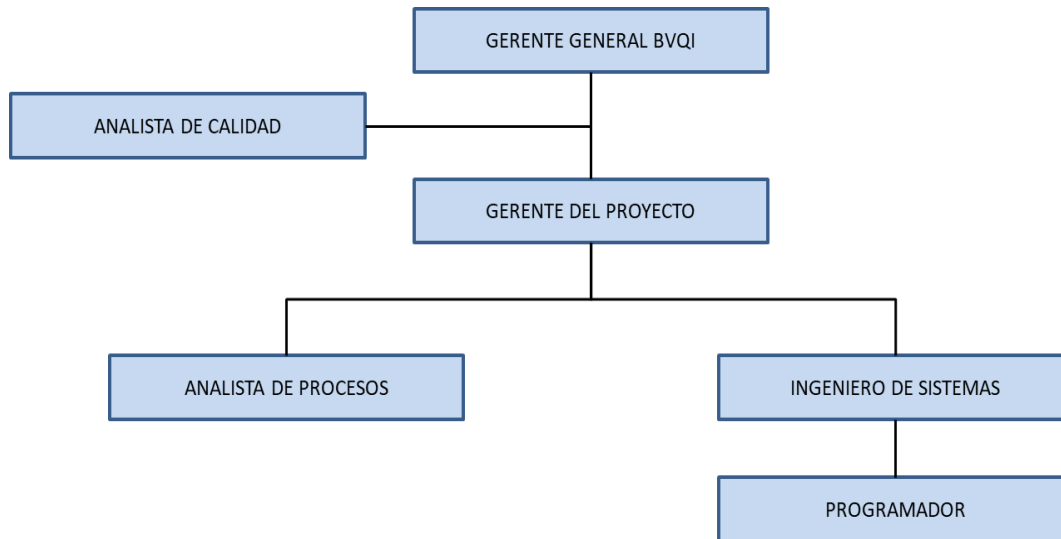


Figura 10. Organigrama del proyecto

Fuente: Construcción del autor

### **2.3. Estudio de mercado.**

Como ya se ha explicado anteriormente, el objetivo del desarrollo de un software para la empresa Bureau Veritas Colombia., es eliminar la problemática a nivel de inspección de documentos que la empresa actualmente posee con su línea de certificación de vehículos. Sin embargo, la implementación de esta mejora no solo permitiría que los auditores internos a cargo de identificar no conformidades realicen su inspección de una manera más productiva, sino que también, la mejora permitiría ver un cambio a nivel logístico que repercute en disminución de costos de operación.

Al realizar un análisis profundo de la situación, se evidencio que el personal encargado de la inspección documental realiza la revisión en promedio 9000 carpetas por mes, correspondientes a revisiones anuales e iniciales. La revisión de este material catalogado como importante para certificar el proceso, demora 1 mes y medio (aproximadamente 45 días) trabajando 8 horas diarias de lunes a viernes. Este proceso indica que, para realizar la revisión de un periodo de 1 año laboral, el auditor deberá invertir 18 meses, represando de esta manera los demás documentos que llegan de una manera esporádica y sin control.

De esta manera el proceso siempre se verá afectado de una manera negativa, ya que a esta situación se debe sumar el hecho que la documentación, en su mayor parte, contiene errores y deberá ser rechazada para su corrección

#### **2.3.1. Beneficios**

Los beneficios de implementar un software que permita la mejora de la inspección documental en la línea de certificación de vehículos son los siguientes:

- Control a nivel documental: el modelo propone un control sobre la documentación enviada por parte de los auditores regionales, permitiendo que el envío de esta documentación fuese inmediatamente, ya que el auditor y los talleres de conversión estarían obligados a realizar el cargue de documentos en la plataforma para proceder a la certificación. Al realizar este proceso digitalmente, la empresa estaría atacando una de las causas del problema central, la cual es la falta de control en el envío de documentos.
- Disminución de costos: al implementar el software, el personal encargado de realizar la inspección documental, la efectuaría digitalmente. Esto impactaría de una manera positiva, ya que el auditor no tendría que organizar las carpetas manualmente por tipo de revisión, fecha y taller. De igual manera la revisión de los documentos sería más rápida, y tendrá una duración menor a la actual, lo que se traduce en un costo menor de horas hombre y esfuerzo, dedicado a la revisión de documentos referentes a un mes de certificación de vehículos.
  - Archivo: La empresa hoy en día posee un contrato con la compañía de gestión AL ARCHIVO del Banco Popular, la cual está a cargo únicamente de la custodia de los documentos. Este archivo está desarticulado y no presenta un balance positivo en materia de consulta, ya que, para obtener un documento de una placa específica, se deberá pedir la caja que lo contiene. Esta caja tiene una duración de 24 a 48 horas para que sea entregada en la oficina. Luego la persona que busca este documento deberá buscarlo manualmente. La mejora toma importancia en la medida que la persona que desee buscar los documentos pertenecientes a un vehículo específico, podrá realizarla digitalmente, ahorrando tiempo ya que su búsqueda tendría resultados en pocos segundos y la documentación estaría a su alcance inmediatamente.



Por los beneficios encontrados durante el análisis, se considera que la implementación del proyecto tendría un impacto positivo tanto en reducción de costos, manejo de tiempo y esfuerzo del personal y la mejora del proceso de inspección.

Se debería tener en cuenta que, si la empresa implementa este modelo, los talleres de conversión tendrían un beneficio, ya que podrían reducir el uso de papel y el costo que esto les genera de excedente.

De igual manera presentaría una buena imagen de la compañía frente a próximos talleres que deseen contratar el servicio de certificación de vehículos, brindando un proceso confiable, y automatizado, que pondría en ventaja frente a otros organismos certificadores.

### **2.3.2. Plaza-Distribución**

El desarrollo del proyecto está dirigido para el uso por parte de los Auditores Certificadores y los clientes (Talleres de conversión de vehículos a gas natural comprimido) que mantengan una relación contractual con la empresa Bureau Veritas Colombia., quienes podrán realizar el cargue de documentos asociados a conversiones de vehículos y certificaciones de manera digital y sencilla beneficiando el proceso y reduciendo los tiempos de auditoría documental por vehículo en sitio.

De esta manera el taller de conversión podrá reducir los tiempos de atención de clientes mejorando la imagen, optimizando espacio, y mitigando las no conformidades durante el proceso de certificación de vehículos.

El sistema documental implementado para el manejo de información relativa a vehículos convertidos a gas natural comprimido, será ofrecido dentro del portafolio de servicios de la compañía a los diversos nuevos talleres de conversión que deseen contratar los servicios de certificación de la compañía,

La plataforma a desarrollar será de uso exclusivo dentro del territorio colombiano y de tal manera solo tendrá validez bajo autenticación informática por usuario y contraseña brindada por la compañía Bureau Veritas Colombia.

El proyecto contempla el desarrollo de 2 plataformas; una para uso en ordenador (computador de escritorio, o laptop) y otra para uso en dispositivos móviles (celulares y tabletas). La compañía Bureau Veritas Colombia, dispondrá del personal capacitado para la adecuación de las 2 plataformas en los dispositivos que se tengan inscritos dentro del Área Técnica, y a los diferentes Talleres de Conversión a nivel nacional.

El servicio tecnológico desarrollado, será instalado y no cobrado a los clientes de la compañía bajo otro ítem dentro del portafolio de servicios contratados, y por mandato interno de la compañía, no se prevé una distribución a nivel comercial, gratuita o publica, de la cual sea objeto para obtener ganancias por medio de una oportunidad de negocio distinta a los servicios ofrecidos por la compañía Bureau Veritas Colombia, nombrados en el capítulo 1 del presente documento.

## **2.4. Estudio Económico-Financiero**

### **2.4.1. Estimación de Costos de Inversión del Proyecto**

Tomando en consideración toda la información suministrada por el estudio técnico y actividades inherentes al proyecto, se cuantificaron y esquematizaron cada una de las fases del

cronograma para poder realizar las estimaciones de costo de la inversión necesaria para la ejecución del proyecto.

En la tabla 12, se puede observar el costo de inversión relacionado con cada paquete de trabajo.

Para el cálculo de la inversión total del proyecto, se tuvo en cuenta la adición de la reserva de contención para cada entregable correspondiente al 10% y para la línea base una reserva de gestión del 5%.

Las fases del proyecto serán desarrolladas directamente en las instalaciones de la compañía Bureau Veritas Colombia., la cual dispone del espacio completamente equipado para lograr realizar exitosamente la ejecución de todo el cronograma.

Tabla 12. Estimación de costos de inversión

<b>1. DESARROLLO DE SOFTWARE PARA CONTROL DOCUMENTAL</b>					
<b>Entregable</b>	<b>Paquete de trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>	<b>reserva contención</b>	<b>total</b>
<b>1.1 Gerencia de Proyecto</b>	1.1.1 Iniciación	\$ 661.015,32	\$3.464.303,88	\$346.430,39	\$3.810.734,26
	1.1.2 Planificación	\$ 1.719.138,89			
	1.1.3 Aprobación	\$ 766.591,67			
	1.1.4 Monitoreo y Control	\$ 317.558,00			
<b>1.2 Requisitos del Producto</b>	1.2.1 Revisión de requisitos de los documentos	\$ 2.004.820,45	\$5.372.182,96	\$537.218,30	\$5.909.401,26
	1.2.2 Revisión de políticas de calidad	\$ 777.782,18			
	1.2.3 Revisión de requisitos funcionales	\$ 1.371.205,09			
	1.2.4 Revisión de normas nacionales y resoluciones	\$ 678.179,85			
	1.2.5 Revisión de requisitos generales	\$ 540.195,38			
<b>1.3 Desarrollo de Software</b>	1.3.1 Requisitos técnicos	\$ 3.403.382,02	\$18.258.582,24	\$1.825.858,22	\$20.084.440,47
	1.3.2 Diseño de software	\$ 2.899.262,73			
	1.3.3 Programación	\$ 3.706.433,89			
	1.3.4 Pruebas	\$ 5.775.044,85			
	1.3.5 Documentación	\$ 1.447.727,56			
	1.3.6 Mantenimiento	\$ 1.026.731,20			
<b>1.4 Implementación</b>	1.4.1 Evaluación	\$ 1.168.301,97	\$ 34.590.012,53	\$ 3.459.001,25	\$ 38.049.013,79
	1.4.2 Instalación	\$ 5.284.196,67			
	1.4.3 Entrenamiento	\$ 26.759.049,53			
	1.4.4 Aprobación Final	\$ 1.378.464,36			
<b>Línea Base</b>					\$ 67.853.589,78
<b>Reserva de Gestión</b>					\$ 3.392.679,49
<b>Total, inversión</b>					\$ 71.246.269,26

Fuente: Construcción del autor

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

A continuación, se presenta los costos de operación y mantenimiento del proyecto los cuales fueron divididos de la siguiente manera:

- Presupuesto Maestro: Tabla 13
- Salarios equipo de proyecto: Tabla 14.
- Mantenimiento y operación: Tabla 15
- Gastos de Capital: Tabla 16

Tabla 13. Presupuesto maestro

Presupuesto Maestro				
<b>ALQUILER</b>				
Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Valor (Mensual)	Valor Total (Anual)
Gasto contribución alquiler oficinas	Meses	8	\$ 100.000,00	\$ 800.000,00
Servicio de Energía	Meses	8	\$ 98.000,00	\$ 784.000,00
Servicio de Agua	Meses	8	\$ 100.000,00	\$ 800.000,00
Servicio de Internet	Meses	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00
servicio alquiler Computadores	Unidades	4	\$ 90.000,00	\$ 360.000,00
Plan Pospago telefonía	Meses	8	\$ 90.000,00	\$ 720.000,00
<b>Total, Alquiler</b>				<b>\$ 4.464.000,00</b>
<b>COMPRAS</b>				
Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Valor (Mensual)	Valor Total (Anual)
Teléfono Móvil	Unidades	4	\$ 90.000,00	\$ 360.000,00
Papelería	Resmas	10	\$ 10.000,00	\$ 100.000,00
Pasaje Aéreo	Tiquetes	9	\$ 1.000.000,00	\$ 9.000.000,00
<b>Total, Compras</b>				<b>\$ 9.460.000,00</b>
<b>OTROS GASTOS</b>				
Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Valor (Mensual)	Valor Total (Anual)
Viáticos	Unidades	9	\$ 225.000,00	\$ 2.025.000,00
Hospedaje	Unidades	9	\$ 300.000,00	\$ 2.700.000,00
<b>Total, Otros gastos</b>				<b>\$ 4.725.000,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>18.649.000,00</b>

Fuente: Construcción del autor

Tabla 14. Salarios equipo de proyecto

Salario	Salario + (Carga Prestacional)	Salario (Hora)	Cantidad de Horas (Laborales)	Total
<b>Especialista de Proceso</b>	\$ 4.405.660,00	\$ 18.356,92	516	\$ 9.473.698,74
<b>Gerente de Proyectos</b>	\$ 3.500.000,00	\$ 14.583,33	714	\$ 10.411.527,78
<b>Desarrollador de Software (Móvil)</b>	\$ 2.300.000,00	\$ 9.583,33	908	\$ 8.704.541,67
<b>Desarrollador de Software (Ordenador)</b>	\$ 2.300.000,00	\$ 9.583,33	913	\$ 8.749.902,78
<b>Ingeniero en Sistemas</b>	\$ 4.405.660,00	\$ 18.356,92	621	\$ 11.407.293,97
<b>Total, Salario</b>				<b>\$ 48.746.964,93</b>

Fuente: Construcción del autor

Tabla 15. Mantenimiento y Operación

Mantenimiento y operación		
Alquiler	Valor (Mensual)	Valor Total (Anual)
<b>Gasto contribución alquiler oficinas</b>	\$ 100.000,00	\$ 800.000,00
<b>Servicio de Luz</b>	\$ 98.000,00	\$ 784.000,00
<b>Servicio de Agua</b>	\$ 100.000,00	\$ 800.000,00
<b>Servicio de Internet</b>	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00
<b>servicio alquiler Computadores</b>	\$ 90.000,00	\$ 360.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.744.000,00</b>

Fuente: Construcción del autor

Tabla 16. Gastos de capital

Gastos de Capital		
Alquiler	Valor (Mensual)	Valor Total (Anual)
<b>Teléfono Móvil</b>	\$ 90.000,00	\$ 360.000,00
<b>papelería</b>	\$ 10.000,00	\$ 100.000,00
<b>Pasaje Aéreo</b>	\$ 1.000.000,00	\$ 9.000.000,00
<b>Viáticos</b>	\$ 225.000,00	\$ 2.025.000,00
<b>Hospedaje</b>	\$ 300.000,00	\$ 2.700.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 14.185.000,00</b>

Fuente: Construcción del autor

### 2.4.3. Flujo de caja del proyecto.

Teniendo en cuenta los costos de producción del proyecto, se determinó el flujo de caja del proyecto, el cual es mostrado en la tabla 17 y tabla 18.

*Tabla 17. Flujo de caja del proyecto, primer quinquemestre*

<b>RESUMEN FLUJO DE CAJA DURANTE EJECUCION</b>				
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
<b>INGRESOS</b>				
<b>CERTIFICACION DE VEHICULOS</b>	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00
<b>TOTAL, INGRESOS</b>	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00
<b>EGRESOS</b>				
<b>NOMINA OPERATIVA PROYECTO</b>	\$ 3.679.894,46	\$ 5.660.920,53	\$ 4.213.137,37	\$ 4.412.082,12
<b>COSTOS FIJOS</b>	\$ 39.100,00	\$ 57.020,83	\$ 42.358,33	\$ 43.987,50
<b>COSTOS VARIABLES</b>	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>TOTAL, EGRESOS</b>	\$ 3.718.994,46	\$ 5.717.941,36	\$ 4.255.495,70	\$ 4.456.069,62
<b>SALDOS</b>	\$ 68.512.605,54	\$ 66.513.658,64	\$ 67.976.104,30	\$ 67.775.530,38

*Fuente: Construcción del autor*

Tabla 18. Flujo de caja del proyecto. Segundo quinquemestre

<b>RESUMEN FLUJO DE CAJA DURANTE EJECUCION</b>					
	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	TOTAL
<b>INGRESOS</b>					
<b>CERTIFICACION DE VEHICULOS</b>	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 577.852.800,00
<b>TOTAL, INGRESOS</b>	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 72.231.600,00	\$ 577.852.800,00
<b>EGRESOS</b>					
<b>NOMINA OPERATIVA PROYECTO</b>	\$ 6.636.309,24	\$ 3.746.270,74	\$ 7.188.067,04	\$ 12.095.937,63	\$ 47.632.619,11
<b>COSTOS FIJOS</b>	\$ 55.391,67	\$ 52.133,33	\$ 19.550,00	\$ 17.920,83	\$ 327.462,50
<b>COSTOS VARIABLES</b>	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 13.725.000,00	\$ 13.725.000,00
<b>TOTAL, EGRESOS</b>	\$ 6.691.700,90	\$ 3.798.404,07	\$ 7.207.617,04	\$ 25.838.858,46	\$ 61.685.081,61
<b>SALDOS</b>	\$ 65.539.899,10	\$ 68.433.195,93	\$ 65.023.982,96	\$ 46.392.741,54	

Fuente: Construcción del autor

La figura 11, presenta el flujo de caja desde el primer mes de la implementación, hasta su conclusión.

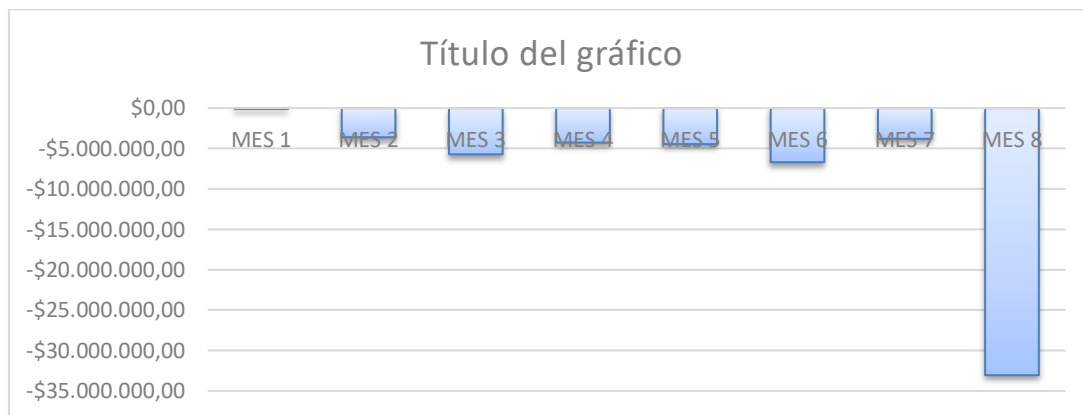


Figura 11. Flujo de caja del proyecto

Fuente: Construcción del autor



#### 2.4.4. Fuentes de financiación y uso de fondos.

En la actualidad, la compañía Bureau veritas dispone de fuentes de financiación tanto internas como externas. Sin embargo, la elección del uso de dichos fondos para proyectos depende exclusivamente del monto a invertir.

Para el presente proyecto, se ha evaluado el costo total del proyecto conociendo que los proyectos inferiores a un monto de \$100.000.000,00 requerirá el uso de fondos internos bien sean obtenidos desde el fondo de proyectos o bien reservas que se posean en el área de desarrollo.

Para dicho caso, la compañía Bureau Veritas Colombia, no hará uso de fuentes bancarias como amortización de la inversión ni adicionará una cuota o tasa de interés aducida al valor de la inversión, requiriendo así la devolución del monto total en los plazos pactados, teniendo en cuenta la viabilidad evaluada en el presente documento.

La figura 12, presenta el valor total de la inversión para el desarrollo del proyecto

1. DESARROLLO DE SOFTWARE PARA CONTROL DOCUMENTAL	
Línea Base	\$ 67.853.589,78
Reserva de Gestión	\$ 3.392.679,49
Presupuesto	\$ 71.246.269,26

1.1 Gerencia de Proyecto		1.2 Requisitos del Producto		1.3 Desarrollo de Software		1.4 Implementación	
Línea Base	\$ 3.464.303,88	Línea Base	\$ 5.372.182,96	Línea Base	\$ 18.258.582,24	Línea Base	\$ 34.590.012,53
Reserva de contención	\$ 346.430,39	Reserva de contención	\$ 537.218,30	Reserva de contención	\$ 1.825.858,22	Reserva de contención	\$ 3.459.001,25
Total	\$ 3.810.734,26	Total	\$ 5.909.401,26	Total	\$ 20.084.440,47	Total	\$ 38.049.013,79

*Figura 12. Inversión Total*

*Fuente: Construcción del autor*

### 2.4.5. Evaluación financiera del proyecto.

Tras realizar la verificación del proceso total que efectúa la empresa Bureau Veritas Colombia., en su línea de certificación de vehículos convertidos a GNV no presenta un adecuado manejo de la información obtenida de las auditorias, al lograr automatizar el proceso se lograrían tener los siguientes beneficios:

#### 2.4.5.1. Disminución en materiales.

La implementación de la mejora en el proceso de certificación de la compañía, tiene una repercusión positiva la hacer uso de herramientas tecnologías que agilizan el proceso y permiten una reducción importante del uso del papel. Actualmente, el proceso involucra constantemente el abastecimiento de papelería diseñada especialmente para las certificaciones, lo cual se trasfiere a un costo fijo que la compañía ha asumido durante su vida de producción. La tabla 19, presenta la disminución en uso de papel proyectada y el valor total de ahorro que generaría en este aspecto la mejora propuesta.

*Tabla 19: Disminución proyectada de materiales*

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	CANTIDAD/MES	TOTAL/MES	TOTAL, ANUAL
<b>Papelería</b>	8000	120	\$ 960.000,00	\$ 11.520.000,00
<b>Costo de envío papelería</b>	20000	10	\$ 200.000,00	\$ 2.400.000,00
<b>TOTAL</b>				\$ 13.920.000,00

*Fuente: Construcción del autor*

El análisis, se realiza proyectando las cifras brindadas por la empresa, donde se tomó un valor promedio mínimo de 8.000 revisiones mensuales, por lo cual, la empresa debe asumir la

compra de aproximadamente 120 resmas de papel para cubrir esta producción, con un costo aproximado de \$960.000 por mes y un gasto de más de 11 millones de pesos.

Parte de la documentación es enviada de las diferentes zonas en las cuales hace presencia nacionalmente la compañía, asumiendo así un segundo gasto el cual corresponde al costo de envío de la papelería a la central en Bogotá. El costo de este traslado documental anualmente suma \$2.400.000. De esta manera se proyecta un ahorro de \$13.920.000 anualmente.

#### **2.4.5.2. Disminución en horas hombre utilizadas.**

Como se enuncio anteriormente, una problemática constante durante el proceso diario, es la deficiente utilización de las horas de trabajo destinadas a la verificación documental, por lo cual, la implementación del proyecto busca como optimizar la revisión documental al punto que esta no genere retrasos en su línea de proceso. La tabla 20, presenta las condiciones utilizadas para el análisis de este beneficio.

*Tabla 20. Datos para análisis de horas de producción*

<b>HORAS HOMBRE</b>	<b>DATOS</b>	<b>PROYECTADO</b>
Revisiones Promedio	8000	6000-9000
Revisiones anuales (90%)	7200	5400-8100
Revisiones iniciales (10%)	800	600-900
Tiempo actual para la revisión total de la documentación (días)	35	20

*Fuente: Construcción del autor*

La tabla 21, presenta la descripción de los tiempos esperados para efectuar la revisión en donde se calcula un tiempo de 16 días para la verificación de las 6.000 revisiones.

Tabla 21. Tiempos promedios utilizados en revisión documental

Descripción	Tiempo
Tiempo empleado para 1 revisión anual (minutos)	1,4
Tiempo empleado para 1 revisión inicial (minutos)	10
Tiempo proyectado para revisión total (días)	20

Fuente: Construcción del autor

Previamente se tomó un mínimo de 6.000 certificaciones mensuales como valor mínimo, del cual el 90% pertenece a las certificaciones anuales de vehículos convertidos a GNCV, el 10% restante, pertenece a las certificaciones iniciales de vehículos convertidos a GNCV.

El tiempo actual para realizar la revisión y gestión documental de un mes, tarda hasta 35 días teniendo en cuenta el retraso por el envío de la documentación y el uso de un solo recurso para la verificación, lo que genera un costo total por horas hombre utilizada de \$1.706.251,05 mensual. (tabla 22)

Tabla 22. Costo horas hombre actual

RECURSOS PARA LA REVISIÓN	AUDITORIAS	CANTIDAD DE DÍAS	HORAS (POR DÍA)	TOTAL HORAS	COSTO POR HORA	TOTAL COSTO
<b>1</b>	8000	35	9	315	\$5.416,67	\$1.706.251,05
<b>TOTAL</b>						\$1.706.251,05

Fuente: Construcción del autor

Teniendo en cuenta los datos anteriores, se realiza el cálculo de la reducción de horas hombre utilizadas en el proceso de gestión documental. Los resultados se presentan en la tabla 23.

Tabla 23. Costo hora hombre proyectado

<b>PROYECTADO</b>						
<b>RECU SO</b>	<b>AUDITORIA S</b>	<b>CANTIDAD DE DÍAS</b>	<b>HORAS (POR DÍA)</b>	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>COSTO POR HORA</b>	<b>TOTAL COSTO</b>
1	6000	16	9	145,1666667	\$5.416,67	\$983.125,61
<b>TOTAL</b>						\$983.125,61
<b>AHORRO EN COSTOS DE HORA HOMBRE UTILIZADO PARA LA REVISION DOCUMENTAL/MES</b>						\$723.125,45
<b>AHORRO EN COSTOS DE HORA HOMBRE UTILIZADO PARA LA REVISION DOCUMENTAL /ANUAL</b>						\$8.677.505,34

Fuente: Construcción del autor

A partir de la puesta en marcha del software documental, se espera reducir el tiempo de horas hombre utilizadas para la verificación documental en un 42% lo cual generaría un ahorro mensual de \$8.677.505,34

### 2.4.5.3. Ganancia por clientes nuevos.

Mediante la implementación, la organización proyecta la obtención de nuevos clientes al ofrecer un servicio adaptado a las tendencias mundiales de uso de tecnologías nuevas, con mejoras permanentes, donde también se optimice el uso de papel en los talleres de conversión y la gestión documental en sitio. La tabla 24 presenta la proyección para nuevos clientes, donde se tomó como referencia la ganancia mínima de 1 taller de conversión el cual dejaría ganancias económicas de aproximadamente de \$37.826.341 por año.

Tabla 24. Proyección para nuevos clientes.

<b>NUEVOS CLIENTES PROYECTADO</b>				
<b>Ganancia en promedio por Taller (diario)</b>	<b>Días hábiles (Mes)</b>	<b>Ganancia por Mes</b>	<b>Cantidad de Talleres</b>	<b>Ganancia Año</b>
\$150.104,53	21	\$3.152.195,12	1	\$37.826.341,46

Fuente: Construcción del autor

A continuación, se presenta el beneficio económico anual generado luego de la implementación del proyecto. (tabla 25)

*Tabla 25. Beneficio económico.*

<b>Ahorro (Papelería y Horas Hombre) + Nuevos Clientes</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Ahorro (Mes)</b>	<b>Ganancia (Mes)</b>	<b>Ahorro (Anual)</b>
Papelería	\$1.160.000,00		\$13.920.000,00
Horas Hombre	\$723.125,45		\$8.677.505,34
Nuevos Cliente (Talleres)		\$3.152.195,12	\$37.826.341,46
Total, Ahorro			\$60.423.846,80

*Fuente: Construcción del autor*

Tras la implementación se proyectan ganancias anuales de más de 60 millones de pesos producto del ahorro en materiales, y tiempo de producción las cuales sugieren un gasto importante que la empresa sigue costeando mensualmente. De igual manera, la obtención al menos 1 cliente, suministra fuentes de recuperación económica inmediata luego de la inversión tecnológica.

A partir del análisis de los beneficios y la proyección económica que se prevé anualmente, se calcula el flujo de caja post implementación, el cual permite conocer la tasa interna de retorno del proyecto. La información se puede observar en la tabla 26 y tabla 27.

*Tabla 26. Tasa interna de retorno del proyecto proyectada*

<b>TIEMPO</b>	<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>TIR PROYECCION</b>
PERIODO 0	-\$61.685.081,61	
PERIODO 1 (a los 6 meses)	\$30.211.923,40	-51%
PERIODO 2 (a los 12 meses)	\$30.211.923,40	-1%
PERIODO 3 (a los 18 meses)	\$30.211.923,40	22%
PERIODO 4 (a los 24 meses)	\$30.211.923,40	33%

*Fuente: Construcción del autor*

Tabla 27. TIR Y TIO del proyecto.

<b>TIR PROYECTO</b>	34%
<b>TIO PROYECTO</b>	15%

Fuente: Construcción del autor

Como se puede observar en la tabla 25, se puede analizar que, en el 1er semestre del 2do año de operación del software diseñado, la TIR es positiva, lo que indica, que, en este punto de tiempo se ha cubierto la inversión en su totalidad y se presentan ganancias inmediatas. Con los resultados presentados, se puede esclarecer que el proyecto es viable y se tendrá rentabilidad luego del 2do año de operación.

La Tasa interna de oportunidad (TIO) es asignada por la oficina de proyectos de la empresa Bureau Veritas Colombia quien afirma que para los proyectos de mejoras internas se maneja un valor del 15%

A partir del análisis realizado se presenta el cálculo del valor presente neto (VPN) del proyecto, teniendo en cuenta el valor de los flujos por cada periodo semestral.

Tabla 28. Cálculo del valor presente neto

<b>INVERSION:</b>	<b>PLAZO</b>	<b>TASA DE RENDIMIENTO</b>	<b>ACUMULADO</b>
<b>\$ 61.685.081,67</b>	4 SEMESTRES	15%	
<b>PERIODO SEMESTRE</b>	<b>FLUJOS</b>	<b>VPN</b>	
0	-\$ 61.685.081,67	-\$ 61.685.081,67	-\$ 61.685.081,67
1	\$ 30.211.923,40	\$ 26.271.237,74	-\$ 35.413.843,93
2	\$ 30.211.923,40	\$ 22.844.554,56	-\$ 12.569.289,37
3	\$ 30.211.923,40	\$ 19.864.830,05	\$ 7.295.540,68
4	\$ 30.211.923,40	\$ 17.273.765,26	\$ 24.569.305,94
<b>TOTAL</b>		\$ 24.569.305,94	
<b>TIR</b>		34%	

Fuente: Construcción del autor

Como se puede apreciar en la tabla 28, a partir del semestre 3 el valor presente neto del proyecto presenta valores positivos, lo que indica que el proyecto es rentable y ratifica la tasa interna de retorno positiva lo cual afirma la viabilidad de realizar la inversión en la mejora del proceso.

## **2.5. Estudio Social y Ambiental**

### **2.5.1. Análisis PESTEL.**

A continuación, se presenta el análisis del entorno estratégico del proyecto de implementación de un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección de documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa Bureau Veritas Colombia., en donde se hará una revisión de componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legal y ambiental con el objetivo de identificar los factores del entorno y su nivel de incidencia en todas las etapas del proyecto.

Durante el análisis se evidenciaron los siguientes componentes:

- **Político:** se evaluó teniendo en cuenta el factor de relaciones de poder, relacionando a las partes interesadas en la realización e implementación del proyecto. El cumplimiento de los requisitos técnicos funcionales es un punto clave para el desarrollo del proyecto de mejora y por ende afecta en la aprobación de los interesados frente a la viabilidad del proyecto.
- **Económico:** en este componente se tuvo en cuenta el factor de niveles de consumo ya que se incurren en altos gastos operativos, de los cuales la organización ha propuesto reducir al máximo durante la operatividad.
- De igual manera se tuvo en cuenta el factor de niveles de productividad. Este hace



referencia al espacio físico que la organización ha dispuesto para el archivo de la documentación referente a las certificaciones y el mal uso que se le ha dado.

- Ambiental: para este caso se manejó el factor de residuos peligrosos al evidenciar durante la operatividad el uso de grandes cantidades de papel químico, y el uso de papel normal esto conforme a la gran demanda de estos materiales, que se presenta durante las certificaciones. Cobra importancia en la medida que el proyecto brinda una solución viable para la reducción del uso de papel y de los residuos peligrosos, sólidos y la contaminación generada.
- Tecnológico: se identificó el factor tecnología disponible enfocado a creación del software, el cual permitirá administrar los documentos referentes a certificaciones de una manera sencilla, bajo custodia y con bajas probabilidades de la pérdida de información.

El anexo A, se presenta el cuadro con el análisis realizado para los factores previamente nombrados:

### **2.5.2. Conclusiones del análisis PESTEL.**

Como puntos positivos se puede concluir que hay una clara necesidad de instaurar el proyecto en la compañía Bureau Veritas Colombia. El factor de relaciones de poder permite identificar que evidentemente hay interés por la mejora del proceso de inspección documental y manejo de documentos de la línea de certificación de vehículos, de tal manera que se deben asegurar los requisitos mínimos solicitados por los interesados y certificar su cumplimiento. De igual manera se resalta en el factor tecnológico, la disponibilidad de una intranet de la compañía para efectuar el desarrollo del software.

Se debe tener en cuenta que, tras la implementación del proyecto, la empresa quedara con un

saldo importante de papel y residuo. Dichos residuos podrán ser reciclados o archivados según disponga la compañía.

De igual manera el personal a cargo de la digitalización de los documentos y cargue al nuevo software de control documental, deberá tener en cuenta que dicha documentación puede tener agentes contaminantes por lo cual se deberá garantizar el manejo de elementos de protección personal con el fin de evitar enfermedades que repercutan en incapacidades del personal y retraso de la operación.

Actualmente la compañía debido al mal manejo de la documentación presenta un mal manejo del espacio físico destinado para almacenar los documentos durante la inspección. Se debe tener en cuenta que el manejo de altos volúmenes de papel puede afectar negativamente otros procesos

### **2.5.3. Análisis de riesgos.**

La matriz de evaluación de riesgo permite evidenciar los distintos riesgos a los que puede ser vulnerable el proyecto. Esta herramienta indica la valoración de cada riesgo, el plan de respuesta y el tipo de estrategia a utilizar en caso de materializarse el riesgo.

El anexo B, presenta la matriz con los riesgos evidenciados.

Durante el análisis de impactos, se identificaron 7 riesgos lo cuales fueron categorizados como fenómenos biológicos, de origen humano, tecnológico, de origen natural, y ambiental. Se utilizó la metodología de la matriz RAM instaurada por la empresa Ecopetrol S.A, la cual permite conocer la probabilidad de ocurrencia de un evento catalogado como riesgo y cuantificar su severidad.

El análisis evidencio la existencia de 2 eventos catalogados con una valoración alta los cuales están ubicados en las categorías tecnológicos y ambientales y pertenecen a eventos que podrían generar una pérdida de documentación por sobre cargas en la transferencia de datos y cortos circuitos, y un mal manejo de los altos volúmenes de papel utilizado que afectaría otros procesos de la organización.

En la valoración media, se evidenciaron eventos categorizados como origen humano y natural, los cuales corresponden a situaciones de vandalismo y sabotaje que permitirían perdida de datos informáticos documentos y retrasos en la ejecución del proyecto.

Por último, se evidencio 1 evento categorizado como fenómeno biológico debido a las bacterias y contaminantes que contiene el papel que podrían generar afecciones a la salud de los empleados.

#### **2.5.4. Flujo de entradas y salidas.**

Para establecer el flujo de entradas y salidas del proyecto es necesario tener consigo las fases que comprende la ejecución del proyecto de acuerdo a la estructura desglosada de trabajo. Las entradas se seleccionan teniendo en cuenta los materiales, equipos y herramientas necesarias para el desarrollo de cada actividad que comprende cada una de las fases del proyecto. La imagen 12, presenta el flujo de entrada y salida respectiva para dichas fases:

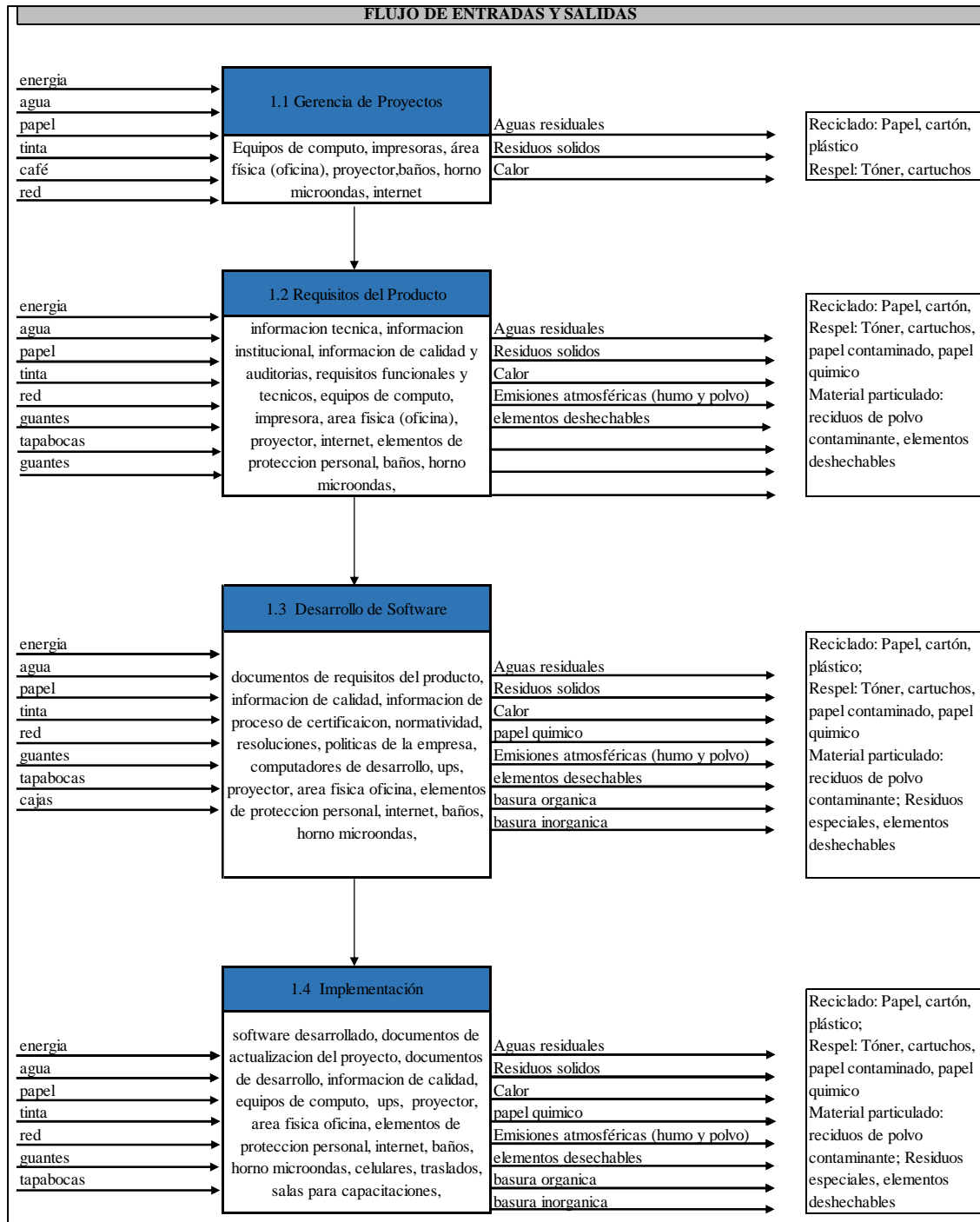


Figura 12. Flujo de entradas y salidas.

Fuente: Construcción del autor

Como se puede apreciar en la tabla 29, en cada fase del proyecto el consumo de energía al utilizar equipos de cómputo y el uso de papel para documentar los procesos y la generación de

manuales, al igual que el papel de índole remanente constituyen una fuente de generación de residuos reciclables y en parte peligrosos hablando netamente de los cartuchos de tinta utilizados y el papel químico que quedaría obsoleto al término de la implementación del proyecto que circunstancialmente se verá incrementado conforme le avance del proyecto.

Esto generaría el aspecto ambiental más importante al término de la implementación tecnología en la compañía, por lo cual se ha dispuesto una compañía gestora, la cual se encargará de realizar la disposición final de los residuos, al igual que se implementará una fuerte cultura y aprendizaje del reciclaje para así minimizar el impacto ambiental.

De igual manera se debe resaltar que la mejora presenta consigo impactos positivos, al remplazar todo un proceso manual en el cual se consume y se genera cantidades de papel que no son necesarias en la gestión. Permitirá también, que los actores principales del proceso pertinente a la certificación de vehículos, presenten a las demás líneas de la compañía un lineamiento en el uso de herramientas tecnologías en conjunto del ciclo de vida de la documentación.

#### **2.5.5. Cálculo de la huella de carbono.**

Para el cálculo de la huella de carbono generada por el proyecto, se tuvieron en cuenta 3 factores importantes:

- Materiales
- Maquinaria
- Personal

El análisis se realizó en cada una de las fases del proyecto a lo cual se le calculo el peso de carbono generado en TONCO<sub>2</sub>. Los anexos del 3 al 6, presentan los resultados obtenidos.

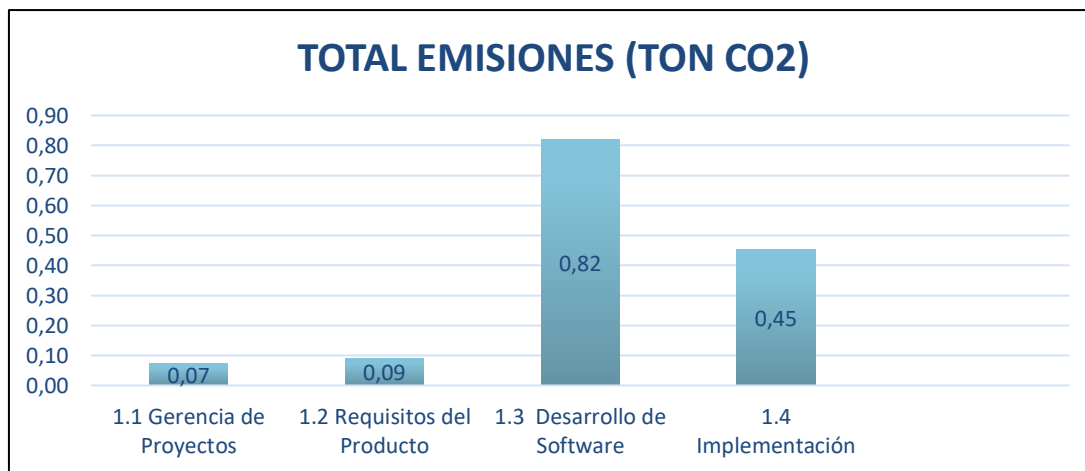
Una vez calculada la huella de carbono para cada una de las fases del proyecto, son sumadas para obtener el total de emisiones generadas por el desarrollo del proyecto. La tabla 29, permite ver la recopilación de los datos finales correspondientes a cada fase del proyecto y la totalidad. Durante el ciclo de vida del proyecto se producirán 1.43 TON de CO<sub>2</sub>, el cual tiene una duración de un año en su ejecución.

*Tabla 29: Total emisiones de CO<sub>2</sub>*

<b>ROCOSOS DE PROYECTO</b>	<b>TOTAL, EMISIONES (TON CO2)</b>
1.1 Gerencia de Proyectos	0,07
1.2 Requisitos del Producto	0,09
1.3 Desarrollo de Software	0,82
1.4 Implementación	0,45
<b>TOTAL, CALCULO DE HUELLA DE CARBONO</b>	<b>1,43</b>

*Fuente: Construcción del autor*

La fase de desarrollo de software es la que presenta un mayor impacto con un 0,82 Ton CO<sub>2</sub>, como se puede evidenciar en la figura 13. Esto se debe a que, en esta fase, el proyecto demanda la utilización de una cantidad de materiales, equipos y personal mayores a comparación de las demás fases. Es acta donde el desarrollo de la mejora tecnología presentara un proceso iterativo en búsqueda de errores y la mejora continua del software. Por otra parte, la implementación presenta el segundo dato mayor con 0.45 TON CO<sub>2</sub> generadas.



*Figura 13. Total, emisiones CO<sub>2</sub>*

*Fuente: Construcción del autor*

La tabla 30, presenta el resultado de emisiones por materiales mayormente usados durante la ejecución del proyecto.

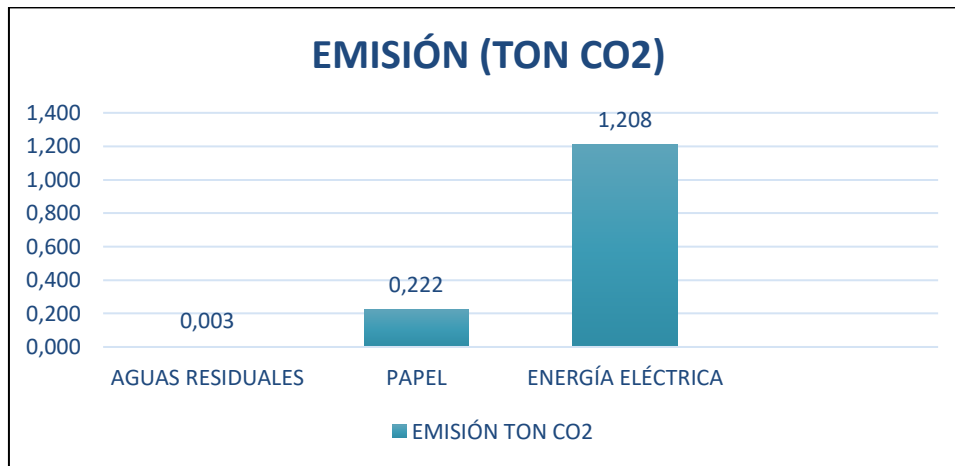
*Tabla 30. Resultado de emisiones por materiales*

MATERIAL	EMISIÓN TON CO2
AGUAS RESIDUALES	0,003
PAPEL	0,222
ENERGÍA ELÉCTRICA	1,208
TOTAL, EMISIÓN TON CO2	1,43

*Fuente: Construcción del autor*

Como se puede evidenciar, la energía eléctrica es el factor que genera más emisiones de CO<sub>2</sub>, con un valor de 1.208 TON CO<sub>2</sub> siendo este el 84 % de la emisión total. Esto debido a que el desarrollo de la mejora tecnológica, requiere el uso de equipos electrónicos continuamente, sumado también con otros factores como la energía consumida en las instalaciones.

Posteriormente se encuentra el uso de papel con un valor de 0,22 TON CO<sub>2</sub> el cual equivale al 15% de la emisión total y las aguas residuales con un 0,003 TON CO<sub>2</sub> que equivale a tan solo el 1% de la emisión total. La figura 14, permite visualizar los valores anteriormente nombrados.



*Figura 14. Emisiones por materiales*  
*Fuente: Construcción del autor*

Partiendo de los anteriores resultados, se concluye, que el factor más relevante durante la ejecución del proyecto es el uso de la energía eléctrica, por lo cual, se debe plantear el uso de mecanismos que promuevan el ahorro de energía y así poder reducir el impacto ambiental. De igual manera, se conoce que el proyecto generara residuos de papel los cuales deberán ser tratados en su deposición final con un plan de reciclaje correcto que no permita el incremento en el valor calculado para la huella de carbono del proyecto.



### **2.5.6. Matriz P5.**

El anexo G, presenta la matriz P5, la cual permite medir el proyecto por los impactos generados relacionado con la sostenibilidad.

Para este caso, se tomaron las siguientes categorías de sostenibilidad:

- Sostenibilidad ambiental: incluye las subcategorías de transporte, energía, residuos y agua.
- Sostenibilidad social: incluye las subcategorías de prácticas laborales y trabajo decente, derechos humanos, sociedad y consumidores, y comportamiento ético

A partir de la matriz P5 se identifica los riesgos más relevantes los cuales pertenecen a la categoría de sostenibilidad ambiental y concuerdan con lo visto anteriormente en el cálculo de la huella de carbono. Se observa en las subcategorías de transporte, energía, residuos y agua al menos un elemento que presenta un riesgo elevado y por ende presenta un impacto negativo para el proyecto. Por tanto, se deberán crear estrategias de mitigación que permitan reducir el impacto ambiental y realizar un seguimiento a dichos indicadores para medir el avance de cada estrategia planteada.

Por otro lado, la matriz P5, permite identificar de igual manera los puntos favorables que generan un impacto favorable a los objetivos de sostenibilidad ambiental.

### **2.5.7. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.**

A continuación, en la tabla 31, se presentan los lineamientos de sostenibilidad del proyecto

Tabla 31. Lineamientos de sostenibilidad

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
<b>Programa de ahorro y uso eficiente de energía</b>	Identificación de los consumos más elevados de los equipos utilizados Realizar un plan de capacitaciones periódicas para concientizar el uso adecuado de la energía Desconectar equipos luego de terminar la jornada laboral Realizar un mantenimiento preventivo a los tableros eléctricos y un control periódico del consumo de energía Cambiar la tecnología de iluminación por luz LED Evitar el uso excesivo de equipos electrónicos no indispensables.	Optimizar el consumo de energía eléctrica durante la ejecución del proyecto	Desarrollo de un programa para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en un 15%.
<b>Programa manejo de papel reciclado y no reciclado</b>	Establecer procedimientos para el manejo y disposición del papel reciclable Disponer de papeleras identificadas para la selección de material reciclable y no reciclable Definir roles y responsables que garanticen el funcionamiento del programa de reciclaje Organizar campañas de reciclaje en las horas laborales. Realizar un plan de seguimiento para garantizar el funcionamiento de la implementación a la estrategia de reciclaje Disponer de un plan de control y almacenamiento del papel no reciclable	Implementar una política de reciclaje y uso eficiente del papel disminuyendo la generación de residuos sólidos en las etapas del proyecto	Aumento del reciclaje de papel en un 30%
<b>Programa para el manejo integral de aguas</b>	Controlar el consumo de agua en las distintas fases del proyecto Realizar charlas que orienten y den conciencia del uso del agua. Colocar letreros en zonas como baños y cocinas que recuerden al personal el cierre de grifos y el buen uso del agua Realizar mantenimiento preventivo a la red sanitaria de la empresa Establecer un plan de control periódico del consumo de agua en la empresa	Mejorar y controlar el consumo de agua dentro de las instalaciones donde se realizará el proyecto	Disminución del consumo de agua en un 20%

Fuente: Construcción del autor

Al implementar estrategias para reducir el impacto ambiental del proyecto, se fijan objetivos y metas que deberán ser llevadas a cabo, con el fin de obtener resultados favorables en pro de la mejora del proyecto, impactando directamente en el costo y el tiempo de desarrollo del mismo. Por tanto, se agrupará la información de los indicadores cuantitativamente y se deberá realizar la medición respectiva del avance de cada estrategia propuesta. Dichos indicadores son mostrados en la tabla 32.

Tabla 32. Indicadores de medición de avance de estrategias de sostenibilidad.

Nombre de la estrategia	Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
Programa de ahorro y uso eficiente de energía	eficiencia de mantenimientos o eléctrico	Realizar el chequeo de los mantenimientos ejecutados a las cajas de breakers y red eléctrica de la compañía versus los planificados. Este indicador permitirá observar si se está llevando el mantenimiento correcto con regularidad a la red eléctrica permitiendo conocer si existe pérdida de energía, consumos elevados y sus causas	% (porcentaje)	$E = \frac{\text{mantenimientos ejecutados}}{\text{mantenimientos planeados}} \times 100$	mensual	Gestión
	Control de consumo de energía eléctrica	Control de consumo de energía eléctrica por mes laborado. Este indicador contempla el dato obtenido por el contador relacionado al consumo eléctrico del mes versus el consumo proyectado para el mes de ejecución. El proyectado se obtiene de multiplicar el número de equipos utilizados durante el mes por las horas de trabajo del mes referente a los equipos por el consumo aparente de energía de cada equipo. Este indicador permite conocer cuál es la variación en el consumo mes a mes, si este ha subido o a disminuido	% (porcentaje)	$Ce = \frac{\text{consumo total del mes (kWh)}}{\text{consumo proyectado del mes (kWh)}}$ $\text{Proyectado} = \# \text{ de equipos utilizados} \\ * \text{ horas de trabajo} \\ * \text{ consumo (kW)}$	mensual	Gestión
	Personal aprobado por capacitaciones	Este indicador verifica el desempeño de las capacitaciones en el personal, con el fin de que se evalúe que el objetivo de la capacitación es efectivo y por parte del personal se tengan claras las medidas y consejos para el ahorro de agua y energía.	% (porcentaje)	$\text{aprovacion} = \frac{\# \text{ de personal aprobados}}{\text{total de personal capacitado}}$	Cada vez que se efectuó la capacitación	producto

Tabla 32. Continuación

Nombre de la estrategia	Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
<b>Programa manejo de papel reciclado y no reciclado</b>	Cantidad de papel reutilizado	Relacionado con la cantidad de papel recuperado, que puede ser reutilizable.	Kg reutilizado	$[1 - (\text{Peso de papel reutilizado} - \text{peso de papel desechado})] * 100$	Mensual	Efecto
<b>Programa para el manejo integral de aguas</b>	Control de consumo porcentual de agua	Establece la relación del consumo de agua por mes laborado en base a un consumo promedio estudiado de 6 meses predecesores.	% (porcentaje)	$C.H2O = \frac{\text{consumo total del agua (litros)}}{\text{consumo promedio (litros)} * 100}$ <p> <i>consumo promedio</i>            = promedio de consumo de agua en la compañía durante los 6 meses anteriores al inicio del proyecto (litros)         </p> <p> <i>ahorro (%) = 100 - C.H2O</i> </p>	Mensual	Gestión

Fuente: Construcción del autor

### 3. Inicio y planeación del proyecto

#### 3.1. Project charter

A continuación, se presenta el acta de aprobación del proyecto (Project charter)

<i>PROJECT CHARTER</i>	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA.	SCG
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: <i>¿QUÉ, ¿QUIÉN, ¿CÓMO, ¿CUÁNDO Y DÓNDE?</i>	
<p>Construir un modelo de gestión documental efectivo para el proceso de revisión de los vehículos convertidos a gas natural a nivel nacional para la empresa BUREAU VERITAS COLOMBIA. en la ciudad de Bogotá.</p> <p>Ejecutores: Equipo de Proyectos</p> <p>Fecha de Inicio: 02/01/2021</p> <p>Fecha Finalización: 27/08/2021</p> <p>Para lograr el alcance del proyecto se debe implementar un software que permita el monitoreo, envío y archivo de la documentación. Adicionalmente se diseñará un manual de inspección para los auditores en los talleres de GNV.</p>	
DEFINICION DEL PRODUCTO DEL PROYECTO (DESCRIPCION DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR	

El equipo de tecnología de la empresa BUREAU VERITAS LTDA. deberá desarrollar una solución tecnología enfocada en la Intranet corporativa que permita el monitoreo, envío y archivo de la documentación requerida en el proceso de revisión de los vehículos convertidos a gas.

De igual manera, se diseñara un manual de inspección y control de la documentación acorde a los procesos internos de la organización, que incluya un cronograma de capacitación periódica y formato de evaluación y lecciones aprendidas.

**DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL PROYECTO/PRODUCTO.**

Los requisitos del proyecto son:

Funcionales: - Intranet

No funcionales: - Manual de Procesos

- Manual de Calidad de la Empresa

**OBJETIVOS DEL PROYECTO: METAS HACIA LAS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN.**

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. ALCANCE	Construir un modelo de gestión documental efectivo para el proceso de revisión de los vehículos convertidos a gas natural a nivel nacional	Aceptación por parte de la empresa BUREAU VERITAS tanto del software como del Manual de inspección.
2. TIEMPO	Cumplir con los tiempos establecidos en la programación del proyecto	Que la desviación del tiempo no supere el 15% del tiempo establecido en la programación
3. COSTO	\$ 71.246.269,26	Respetar el costo acordado

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

Mejorar el proceso de inspección, recepción y archivo de la documentación referente a la certificación de vehículos convertidos a gas natural.

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

<i>JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA</i>	<i>JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA</i>	
Perdidas de clientes potenciales	<i>Flujo de Ingresos</i>	\$31.032.000,72
Perdida de la credibilidad de la empresa	<i>Flujo de Egresos</i>	
Sanciones a la empresa por falta de cumplimiento	<i>VAN</i>	\$17.940.393
Perdida de Ventaja Comercial	<i>TIR</i>	27%
	<i>RBC</i>	

**DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO.**

<i>NOMBRE</i>	<i>NIVELES DE AUTORIDAD</i>
<i>REPORTA A</i>	
<i>SUPERVISA</i>	
A	

**CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO.**

<i>HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO</i>	<i>FECHA PROGRAMADA</i>
Asignación de recursos de Proyecto	actualizar
Dick Off del Proyecto	actualizar
Certificación de pruebas en (Móvil)	actualizar

Presentación plan de instalación	actualizar
Pase a Producción	actualizar
Capacitación a auditores regionales a nivel nacional	actualizar
<b>ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO.</b>	
<i>ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL</i>	<i>ROL QUE DESEMPEÑA</i>
Bureau Veritas	Empresa solicitante del proyecto el cual impulsara el desarrollo de todas las actividades planificadas en el cronograma
<b>PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (<i>RIESGOS NEGATIVOS</i>).</b>	
a causa de una selección de personal inadecuado, el equipo de proyecto podría desconocer la tecnología que se aplicara al desarrollo del software, esto afectaría la calidad del software y generaría un sobre costo al tener que renovar el equipo de proyecto, de igual manera generaría un retraso en el cronograma	
debido a una deficiente planeación de cronograma, la programación del software se realizaría con poco tiempo lo que afectaría la calidad y la implementación del software	
debido a la presencia de virus informático, se generaría la pérdida de información del proyecto, ocasionando reproceso, retraso en el cronograma y la seguridad del proyecto sería vulnerable	
debido a una deficiente ingeniería de software aplicada, el desarrollo del proyecto presentaría un software defectuoso, por lo cual se afectaría el plazo máximo de finalización y sobre costo del proyecto	
<b>PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (<i>RIESGOS POSITIVOS</i>).</b>	
N/A	
<b>PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO.</b>	
<i>CONCEPTO</i>	<i>MONTO</i>
Total, Equipamiento para el Proyecto	actualizar
Total, costo (Capacitación)	actualizar
Total, Salario	actualizar
Total (Gastos)	actualizar



### 3.2. Identificación de interesados

La tabla 33, presenta la identificación de interesados para el proyecto a desarrollar para la empresa Bureau Veritas Colombia.

*Tabla 33. Listado de interesados.*

<b>LISTA DE STAKEHOLDERS</b>	
<b>- POR ROL GENERAL EN EL PROYECTO -</b>	
<b>PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA</b>	SCG
<b>SPONSOR</b>	GERENTE GENERAL BUREAU VERITAS
<b>EQUIPO DE PROYECTO</b>	GERENTE DEL PROYECTO
	LIDER DE PROYECTO
	INGENIEROS DE SISTEMAS
	DESARROLLADORES DE SOFTWARE
<b>ADMINISTRACION DEL PROYECTO</b>	COORDINADOR DE OPERACIONES
	COORDINADOR REGIONAL
	COORDINADOR DE TALLERES
<b>AUDITORIA DEL PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD
<b>ADMINISTRACION FUNCIONAL</b>	RECURSOS HUMANOS
	DEPARTAMENTO FINANCIERO
<b>USUARIOS / CLIENTES</b>	AUDITORES, TALLERES DE GNV

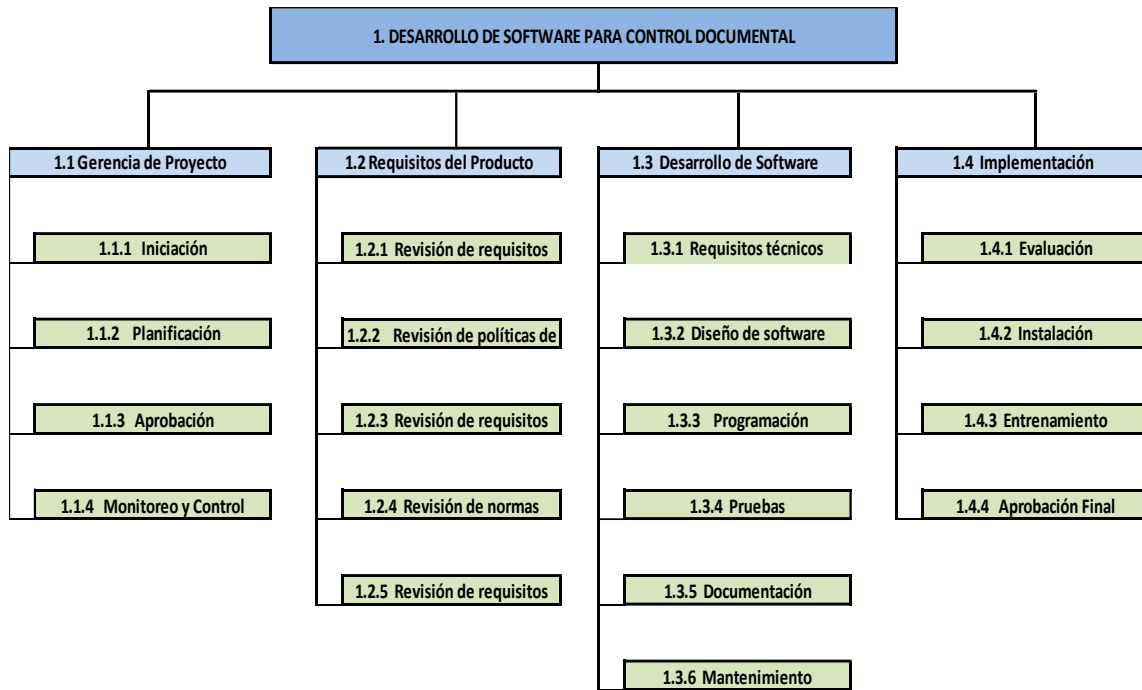
*Fuente: Construcción del autor*

## 4. Plan de gestión de alcance

### 4.1. Línea base de alcance.

#### 4.1.1. Estructura desglosada de trabajo (EDT- WBS).

A continuación, se presenta la estructura desglosada de trabajo para el proyecto



*Figura 15. Estructura desglosada de trabajo*

*Fuente: Construcción del autor*

#### 4.1.2. Project scope statement.



#### PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA

##### Alcance del Proyecto

Diseñar, construir e implementar un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección, archivo digital y seguimiento de los documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular para la empresa BUREAU VERITAS COLOMBIA, enfocado en la creación de un software basado en la intranet.

##### Entregables del Proyecto

- Descripción y diagnóstico de la situación actual.
- Estudio de viabilidad de alternativas para la solución del problema.
- Planificación en tiempo y costo de un proyecto para solucionar el problema de la empresa.
- Desarrollo de Manual para el uso del software a implementar.
- Software de control y seguimiento que permita el manejo tanto en aplicativos móviles como en ordenadores.

##### Criterios de Aceptación

###### Técnicos:

- El software debe desarrollarse mediante las especificaciones técnicas solicitadas por la empresa y cumplir con el 100% de sus atributos.
- El aplicativo móvil debe funcionar plenamente en los sistemas operativos IOS y Android.
- Los tiempos de desarrollos no deben tener una desviación superior al 10%.

###### Calidad:

- El desarrollo de las interfaces deberá respetar completamente (100%) los estándares exigidos por la empresa.
- La ejecución del proyecto debe realizarse en la fecha inicio y fin establecido (02-01 al 05-12-2019).
- Se debe lograr un mínimo del 95% de satisfacción por parte del cliente.

#### Administrativos:

- Se deben respetar todas las cláusulas y exigencias solicitadas por el área administrativa.
- El proyecto no debe sobrepasar en costos un monto superior al 10% de lo presupuestado inicialmente.
- 

#### Restricciones del Proyecto:

- El software debe desarrollarse en la Intranet proporcionada por la empresa.
- El pago que deberá realizarse para la ejecución del proyecto se ejecutará exclusivamente con Pesos Colombianos.
- Para el equipo técnico del proyecto solo se podrá contar con un ingeniero de sistema, un desarrollador para software Móvil y otro para ordenadores.
- Se deben respetar todas las exigencias de calidad requeridas por la empresa BUREAU VERITAS
- El tiempo y costo del proyecto planificado no debe tener una desviación superior al 10%.
- El analista de procesos y el ingeniero en sistemas para el proyecto debe ser proporcionado por la empresa BUREAU VERITAS.

#### Exclusiones del Proyecto

- El proyecto no contempla ningún desarrollo tecnológico adicional a lo planificado en el Project Chárter.

#### Supuestos del Proyecto

- La ejecución del proyecto se realizará en las instalaciones de BUREAU VERITAS.
- La empresa BUREAU VERITAS garantizara todo el insumo requerido para el desarrollo del proyecto.
- El recurso humano de la empresa BUREAU VERITAS que participara en el proyecto, cumple con todas las características y habilidades necesarias para poder desarrollar el proyecto.
- Los tiempos y costos establecidos en la planificación del proyecto no tendrán cambios salvo que se presente un imprevisto ajeno a la empresa.

#### **4.1.3. Diccionario de la estructura desglosada de trabajo**

El anexo H, presenta el diccionario de la estructura desglosada de trabajo (EDT)

#### **4.2. Matriz de trazabilidad**


El anexo I, presenta la matriz de trazabilidad del proyecto.

**4.3. Actas de cierre del proyecto.**

La tabla 34, presenta el acta de cierre de proyecto.

*Tabla 34: Acta de cierre.*

---

	<p style="text-align: center;"><u>Nombre del Proyecto:</u></p> <p><b>PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA</b></p>	
<p><b><u>Nombre del Sponsor o Cliente: BUREAU VERITAS COLOMBIA.</u></b></p>		
<p>Declaración de Aceptación Formal:</p> <p><b>Por medio de la presente se confirma la aceptación y finalización del proyecto “PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR” el cual fue implementado en la empresa Bureau Veritas.</b></p> <p>Entregables aceptados por el cliente</p> <p><b>Por lo antes expresado se cierra el proyecto de manera exitosa cumpliendo con todos los entregables exigidos en el alcance los cuales son:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción y diagnóstico de la situación actual.</li> <li>- Estudio de viabilidad de alternativas para la solución del problema.</li> <li>- Planificación en tiempo y costo de un proyecto para solucionar el problema de la empresa.</li> <li>- Desarrollo de Manual para el uso del software a implementar.</li> <li>- Software de control y seguimiento que permita el manejo tanto en aplicativos móviles como en ordenadores.</li> </ul> <p>Observaciones adicionales:</p> <p>N/A</p> <p>Aceptado por:</p>		
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
Sponsor del proyecto	Gerente del proyecto	Gerente Funcional

---

*Fuente: Construcción del autor*

## 5. Plan de gestión de cronograma

### 5.1. Actividades del proyecto.

El listado de actividades se desarrolló haciendo uso de la distribución PERT beta-normal. Para lograr estimar los tiempos mediante la estimación PERT, se realizó el estudio tomando en consideración la opinión de 2 expertos quienes indicaron según su experiencia en desarrollo de proyectos de software.

La expresión algebraica para determinar el tiempo esperado  $T_e$ , se describe a continuación:

$$T_e = \frac{T_o + T_p + 4Mp}{6}$$

Donde:

$T_e$ : tiempo esperado

$T_o$ : tiempo optimista

$T_p$ : tiempo pesimista

$T_{mp}$ : tiempo más probable

El tiempo esperado prima  $T_e'$ , contempla el cálculo del tiempo de duración de cada actividad más la desviación en tiempo que presenta el tiempo calculado.

La expresión algebraica para la desviación del tiempo calculado para cada actividad se describe continuación:

$$\sigma = \frac{T_{op} - T_{pp}}{6}$$

Donde:

$\sigma$ : desviación

Top: tiempo optimista promedio (promedio de los tiempos optimistas tomados)

Tpp: tiempo pesimista promedio (promedio de los tiempos pesimistas tomados)

$$Te' = Te + \sigma + Tr$$

Donde:

$\sigma$ : desviación

Te: tiempo esperado

Tr: tiempo de reserva para actividades críticas.

El anexo J, presenta el listado de actividades con su respectiva duración estimada:

## 5.2. Línea base de tiempo.

Una vez definido el alcance del proyecto, se toman los paquetes de trabajo definidos previamente en la estructura desglosada de trabajo (EDT), y se desagregan en sus respectivas actividades.

Previamente se calcularon los tiempos esperados para cada actividad por el método PERT beta-normal y se definió la secuencia de cada actividad la cual atiende el sistema Inicio-Fin para todas las actividades a desarrollar. Dicha secuencia fue validada para obtener una optimización de tiempos al desarrollar actividades en simultaneo permitiendo tener una reducción en el tiempo de duración total del proyecto.

La definición de la secuencia contempla un desarrollo iterativo el cual busca cumplir con los requerimientos que propone la organización para el desarrollo del proyecto



Posteriormente, la organización del proyecto en conjunto a los interesados, aprobarán, modificarán o rechazarán la secuencia presentada, la cual constituirá el elemento comparativo para administrar el cronograma, determinar el progreso, y el desempeño en las fechas de seguimiento definidas.

### **5.2.1. Diagrama de red.**

El diagrama de red es una herramienta la cual permite la planificación del proyecto de manera visual facilitando la comprensión y la secuencia de cada actividad hasta su término. La construcción del diagrama se realiza utilizando la relación Fin – inicio en la cual permite tener conocimiento de las holguras de cada actividad como la ruta crítica del proyecto

La figura 16, describe el diagrama de red a nivel de entregables del proyecto. El diagrama de red a nivel de actividades es presentado dentro de los archivos digitales del proyecto.

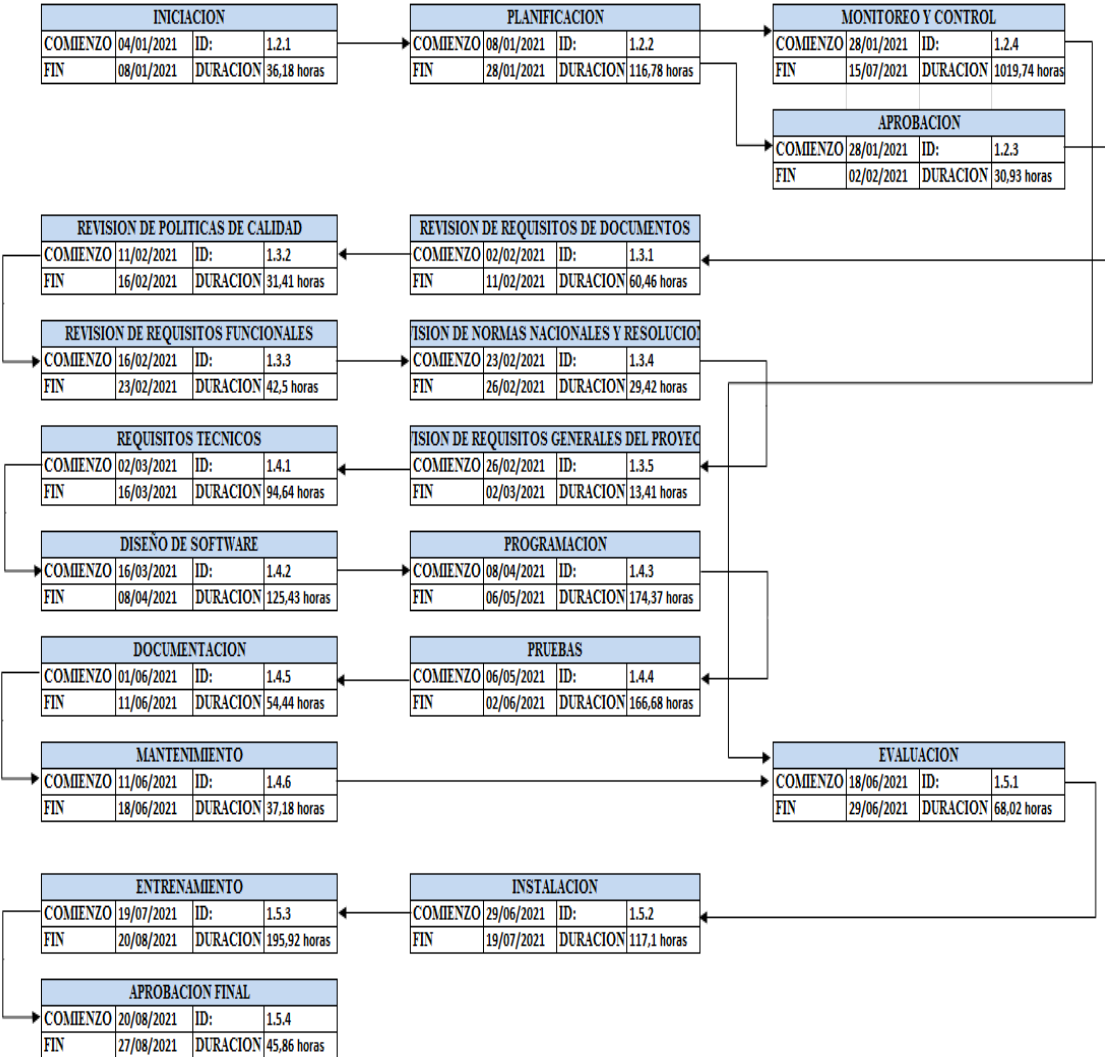


Figura 16. Diagrama de red.  
Fuente: Construcción del autor

### **5.2.2. Diagrama de Gantt.**

El diagrama de Gantt es una herramienta utilizada usualmente en la gestión de proyectos para planificar y programar las diversas tareas o actividades que constituyen los diferentes paquetes de trabajo y a su vez entregables del proyecto y a su vez, realizar un seguimiento gráfico del control del progreso de cada etapa además de permitir una identificación rápida de la secuencia y ruta crítica del proyecto.

A continuación, en la figura 17, se presenta el diagrama de Gantt el cual fue generado en la plataforma de Microsoft Project 2016. La ruta crítica es indicada en rojo.

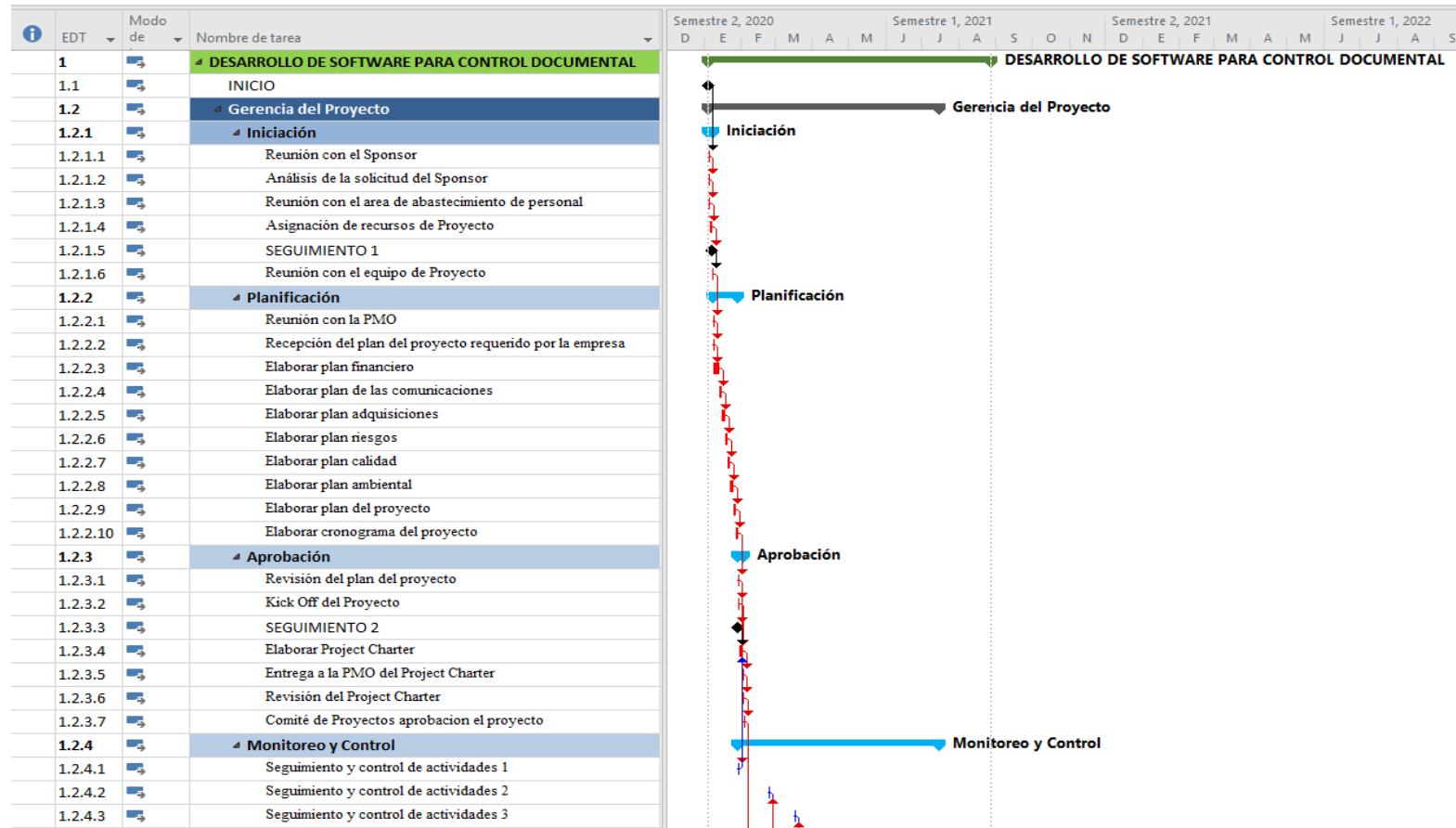


Figura 17. Diagrama de Grant.

Fuente: Construcción del autor

















## **6. Plan de gestión del costo**

### **6.1. Línea base de costos**

Para conocer la estimación de la línea base de costos, se tomó la duración del proyecto total en semanas y se calculó el costo acumulado semana a semana de cada actividad realizada.

En la tabla 35, se presenta la línea base de costos para las 34 semanas previstas para la implementación del proyecto.

Tabla 35. Línea base de costos

<b>SEMANA</b>	<b>COSTO POR MES</b>	<b>COSTO ACUMULADO</b>
<b>0</b>	\$0,00	\$0,00
<b>1</b>	\$778.506,70	\$778.506,70
<b>2</b>	\$661.518,10	\$1.440.024,80
<b>3</b>	\$661.445,58	\$2.101.470,38
<b>4</b>	\$1.023.851,84	\$3.125.322,22
<b>5</b>	\$1.404.404,16	\$4.529.726,38
<b>6</b>	\$1.227.548,67	\$5.757.275,05
<b>7</b>	\$1.377.512,52	\$7.134.787,57
<b>8</b>	\$1.382.085,51	\$8.516.873,08
<b>9</b>	\$1.561.852,96	\$10.078.726,04
<b>10</b>	\$1.549.668,41	\$11.628.394,45
<b>11</b>	\$1.017.171,01	\$12.645.565,46
<b>12</b>	\$875.314,23	\$13.520.879,69
<b>13</b>	\$523.238,90	\$14.044.118,59
<b>14</b>	\$1.395.576,74	\$15.439.695,33
<b>15</b>	\$879.861,16	\$16.319.556,49
<b>16</b>	\$864.720,49	\$17.184.276,98
<b>17</b>	\$866.711,18	\$18.050.988,16
<b>18</b>	\$1.861.440,09	\$19.912.428,25
<b>19</b>	\$1.300.872,39	\$21.213.300,64
<b>20</b>	\$1.144.082,43	\$22.357.383,07
<b>21</b>	\$1.675.499,50	\$24.032.882,57
<b>22</b>	\$1.057.828,05	\$25.090.710,62
<b>23</b>	\$1.138.975,18	\$26.229.685,80
<b>24</b>	\$1.081.846,00	\$27.311.531,80
<b>25</b>	\$802.295,65	\$28.113.827,45
<b>26</b>	\$597.343,86	\$28.711.171,31
<b>27</b>	\$2.524.805,48	\$31.235.976,79
<b>28</b>	\$2.390.574,84	\$33.626.551,63
<b>29</b>	\$2.052.439,09	\$35.678.990,72
<b>30</b>	\$11.025.685,59	\$46.704.676,31
<b>31</b>	\$8.841.336,73	\$55.546.013,04
<b>32</b>	\$2.537.485,25	\$58.083.498,29
<b>33</b>	\$2.570.136,90	\$60.653.635,19
<b>34</b>	\$1.031.446,48	\$61.685.081,67

Fuente: Construcción del autor

## 6.2. Presupuesto por actividades

En la tabla 36, se puede apreciar el listado de las actividades, paquetes de trabajo y entregables junto con sus respectivos costos. Para la obtención del BAC o presupuesto a hasta la conclusión, se tuvo en cuenta el costo de los materiales a usar, servicios y horas hombre utilizadas, basadas en la estimación de la duración de las actividades previamente descritas en el capítulo 5.

*Tabla 36. Presupuesto por actividades.*

Identificación	ID	Actividades	Co'
1.1	A	<b>Gerencia del Proyecto</b>	<b>\$ 3.464.303,88</b>
1.1.1	AA	<b>Iniciación</b>	<b>\$ 661.015,32</b>
1.1.1.1	AAA	Reunión con el Sponsor	\$ 59.962,50
1.1.1.2	AAB	Análisis de la solicitud del Sponsor	\$ 55.101,39
1.1.1.3	AAC	Reunión con el área de abastecimiento de personal	\$ 44.163,89
1.1.1.4	AAD	Asignación de recursos de Proyecto	\$ 324.893,06
1.1.1.5	AAE	Reunión con el equipo de Proyecto	\$ 176.894,49
1.1.2	AB	<b>Planificación</b>	<b>\$ 1.719.138,89</b>
1.1.2.1	ABA	Reunión con la PMO	\$ 58.747,22
1.1.2.2	ABB	Recepción del plan del proyecto requerido por la empresa	\$ 22.288,89
1.1.2.3	ABC	Elaborar plan financiero	\$ 205.795,83
1.1.2.4	ABD	Elaborar plan de las comunicaciones	\$ 200.934,72
1.1.2.5	ABE	Elaborar plan adquisiciones	\$ 205.795,83
1.1.2.6	ABF	Elaborar plan riesgos	\$ 199.719,44

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.1.2.7	ABG	Elaborar plan calidad	\$ 204.580,56
1.1.2.8	ABH	Elaborar plan ambiental	\$ 215.518,06
1.1.2.9	ABI	Elaborar plan del proyecto	\$ 192.670,83
1.1.2.10	ABJ	Elaborar cronograma del proyecto	\$ 213.087,50
1.1.3	AC	<b>Aprobación</b>	<b>\$ 766.591,67</b>
1.1.3.1	ACA	Revisión del plan del proyecto	\$ 228.191,65
1.1.3.2	ACB	Kick Off del Proyecto	\$ 202.543,07
1.1.3.3	ACC	Elaborar Project Charter	\$ 208.226,39
1.1.3.4	ACD	Entrega a la PMO del Project Charter	\$ 44.163,89
1.1.3.5	ACE	Revisión del Project Charter	\$ 67.254,17
1.1.3.6	ACF	Comité de Proyectos aprobación el proyecto	\$ 16.212,50
1.1.4	AD	<b>Monitoreo y Control</b>	<b>\$ 317.558,00</b>
1.1.4.1	AD A	Seguimiento y control de actividades 1	\$ 52.926,33
1.1.4.2	ADB	Seguimiento y control de actividades 2	\$ 52.926,33
1.1.4.3	ADC	Seguimiento y control de actividades 3	\$ 52.926,33
1.1.4.4	ADE	Seguimiento y control de actividades 4	\$ 52.926,33
1.1.4.5	ADF	Seguimiento y control de actividades 5	\$ 52.926,33
1.1.4.6	AD G	Seguimiento y control de actividades 6	\$ 52.926,33
1.2	B	<b>Requisitos del Producto</b>	<b>\$ 5.372.182,96</b>
1.2.1	BA	<b>Revisión de requisitos de documentos</b>	<b>\$ 2.004.820,45</b>
1.2.1.1	BAA	Identificar los documentos a desarrollar (revisiones anuales)	\$ 259.661,13
1.2.1.2	BAB	Análisis de los documentos para revisiones anuales	\$ 259.661,13
1.2.1.3	BAC	Crear Check list de requisitos de los documentos para revisiones anuales	\$ 238.798,97
1.2.1.4	BAD	Validación de los requisitos (revisiones anuales) con las áreas responsables	\$ 244.289,01
1.2.1.5	BAE	Identificar los documentos a desarrollar (conversiones)	\$ 259.661,13
1.2.1.6	BAF	Análisis de los documentos para conversiones	\$ 259.661,13
1.2.1.7	BAG	Crear Check list de requisitos de los documentos para conversiones	\$ 238.798,97
1.2.1.8	BAH	Validación de los requisitos (conversiones) con las Áreas Responsables	\$ 244.289,01

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.2.2	BB	<b>Revisión de políticas de calidad</b>	<b>\$ 777.782,18</b>
1.2.2.1	BBA	Reunión con departamento de calidad	\$ 147.115,27
1.2.2.2	BBB	Recepción de normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	\$ 65.572,43
1.2.2.3	BBC	Análisis de normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	\$ 270.863,94
1.2.2.4	BBD	Crear Check list de requisitos de las normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	\$ 147.115,27
1.2.2.5	BBF	Validación con el equipo de Calidad los requisitos seleccionados	\$ 147.115,27
1.2.3	BC	<b>Revisión de requisitos funcionales</b>	<b>\$ 1.371.205,09</b>
1.2.3.1	BCA	Reunión con stakeholders internos de la compañía	\$ 228.191,65
1.2.3.2	BCB	Consolidar requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	\$ 87.294,78
1.2.3.3	BCC	Análisis de requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	\$ 101.062,47
1.2.3.4	BCD	Crear Check list de los requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	\$ 45.991,72
1.2.3.5	BCE	Validación de los requisitos con cada stakeholders interno de la compañía	\$ 228.191,65
1.2.3.6	BCF	Reunión con stakeholders externos de la compañía	\$ 228.191,65
1.2.3.7	BCG	Consolidar requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	\$ 87.294,78
1.2.3.8	BCH	Análisis requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	\$ 101062,47
1.2.3.9	BCI	Crear Check list de los requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	\$ 45.991,72
1.2.3.10	BCJ	Validación de los requisitos con cada stakeholders externo de la compañía	\$ 217.932,22
1.2.4	BD	<b>Revisión de normas nacionales y resoluciones</b>	<b>\$ 678.179,85</b>
1.2.4.1	BDA	Reunión con el área de legal y normas de la empresa	\$ 137.782,20
1.2.4.2	BDB	Identificar las normas nacionales y resoluciones a cumplir	\$ 82.705,55
1.2.4.3	BDC	Análisis de las normas nacionales y resoluciones a cumplir	\$ 252.507,03
1.2.4.4	BDD	Crear Check list de las normas nacionales y resolución a cumplir	\$ 45.991,72
1.2.4.5	BDE	Validación con el área de legal y normas lo identificado	\$ 159.193,36
1.2.5	BE	<b>Revisión de requisitos generales del proyecto</b>	<b>\$ 540.195,38</b>
1.2.5.1	BEA	Mesa de trabajo para revisar todos los requisitos identificados	\$ 228.191,65
1.2.5.2	BEB	Integración de todos los requisitos identificados	\$ 86.376,93
1.2.5.3	BEC	Certificación de todos los requisitos identificados	\$ 225.626,79



Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.3	C	<b>DESARROLLO DE SOFTWARE</b>	<b>\$ 18.258.582,24</b>
1.3.1	CA	<b>Requisitos técnicos</b>	<b>\$ 3.403.382,02</b>
1.3.1.1	CAA	Reunión con el departamento de sistemas	\$151.507,30
1.3.1.2	CAB	Entrevistas a programadores de software experimentados	\$163.585,40
1.3.1.3	CAC	Selección de programadores de software	\$105.939,96
1.3.1.4	CAD	Integración del grupo de desarrollo del proyecto	\$305.798,05
1.3.1.5	CAE	Identificación de los requerimientos del software orientados al usuario	\$85.323,61
1.3.1.6	CAF	Análisis de requerimientos del software orientados al usuario	\$159.754,17
1.3.1.7	CAG	Crear Check list de requerimientos del software orientados al usuario	\$47.948,61
1.3.1.8	CAH	Validación de requerimientos del software orientados al usuario	\$305.798,05
1.3.1.9	CAI	Identificación de los requerimientos del software orientados al programador	\$86.281,94
1.3.1.10	CAJ	Análisis de requerimientos del software orientados al programador	\$158.156,94
1.3.1.11	CAK	Crear Check list de requerimientos del software orientados al programador	\$47.948,61
1.3.1.12	CAL	Validación de requerimientos del software orientados al programador	\$315.193,23
1.3.1.13	CA M	Identificación de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	\$80.851,39
1.3.1.14	CAN	Análisis de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	\$178.920,83
1.3.1.15	CAO	Crear Check list de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	\$47.948,61
1.3.1.16	CAP	Validación de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	\$316.367,62
1.3.1.17	CAQ	Documentación de las especificaciones del software	\$533.213,26
1.3.1.18	CAR	Validación general con el departamento de sistema lo identificado	\$312.844,43
1.3.2	CB	<b>Diseño de software</b>	<b>\$ 2.899.262,73</b>
1.3.2.1	CBA	Análisis de tecnología y plataforma para el desarrollo del software	\$273.156,94
1.3.2.2	CBB	Análisis de soluciones de código cerrado	\$273.156,94
1.3.2.3	CBC	Construcción de diagramas de secuencias	\$87.879,17
1.3.2.4	CBD	Construcción de diagramas de clase	\$91.393,06
1.3.2.5	CBE	Diseño de seguridad del sistema	\$273.156,94
1.3.2.6	CBF	Establecer los niveles de acceso a la información	\$86.601,39
1.3.2.7	CBG	Incorporar elementos de seguridad a los diagramas de clase y de secuencias construidos	\$87.559,72
1.3.2.8	CBH	Identificar los datos que se desean incorporar a la base de datos	\$87.879,17

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.3.2.9	CBI	Obtener el esquema conceptual global	\$89.795,83
1.3.2.10	CBJ	Definir los estándares de diseño de entradas y salidas del sistema	\$86.281,94
1.3.2.11	CBK	Establecer los estándares de codificación a utilizar	\$88.837,50
1.3.2.12	CBL	Identificar los componentes a programar	\$85.643,06
1.3.2.13	CBM	Construir el diagrama de componentes	\$273.156,94
1.3.2.14	CBN	Diseño de prototipos (Móvil)	\$137.393,06
1.3.2.15	CBO	Diseño de prototipos (Ordenador)	\$139.788,89
1.3.2.16	CBP	Presentación de Prototipo Móvil y de Ordenador	\$330.460,39
1.3.2.17	CBQ	Elaborar informe con documentación del sistema	\$90.754,17
1.3.2.18	CBR	Validación con el departamento de sistema lo identificado	\$316.367,62
1.3.3	CC	<b>Programación</b>	<b>\$3.706.433,89</b>
1.3.3.1	CCA	Crear base de datos	\$87.559,72
1.3.3.2	CCB	Crear formulario digital para las ordenes de suministro	\$91.073,61
1.3.3.3	CCC	Crear formulario digital para las pruebas hidrostáticas	\$83.406,94
1.3.3.4	CCD	Crear formulario digital para pre conversión	\$107.045,83
1.3.3.5	CCE	Crear formulario digital para pos conversión	\$119.184,72
1.3.3.6	CCF	Crear formulario digital para los diagramas de conversión	\$116.629,17
1.3.3.7	CCG	Crear formulario digital para el formato de verificación de componentes (Móvil)	\$42.038,89
1.3.3.8	CCH	Crear formulario digital para el formato de verificación de componentes (Ordenador)	\$41.559,72
1.3.3.9	CCI	Crear formulario digital para certificados de conformidad (Móvil)	\$43.476,39
1.3.3.10	CCJ	Crear formulario digital para certificados de conformidad (Ordenador)	\$42.518,06
1.3.3.11	CCK	Crear formulario digital para el Check list (Móvil)	\$44.434,72
1.3.3.12	CCL	Crear formulario digital para el Check list (Ordenador)	\$44.275,00
1.3.3.13	CCM	Crear formulario digital para el certificado de instalación (Móvil)	\$42.038,89
1.3.3.14	CCN	Crear formulario digital para el certificado de instalación (Ordenador)	\$43.955,56
1.3.3.15	CCO	Crear formulario digital para bono de conversión	\$119.823,61
1.3.3.16	CCP	Programación del sistema de encriptación de datos	\$734.754,17
1.3.3.17	CCQ	Programación aplicativo (ordenador)	\$532.705,56
1.3.3.18	CCR	Programación aplicativo (móvil)	\$511.941,67
1.3.3.19	CCS	Documentar la programación (Móvil)	\$129.406,94
1.3.3.20	CCT	Documentar la programación (ordenador)	\$137.393,06
1.3.3.21	CCU	Validación con el departamento de sistema lo identificado (Móvil y ordenador)	\$471.388,06
1.3.3.22	CCV	Entrega al área de pruebas de la versión 1.0.0	\$119.823,61

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.3.4	CD	<b>Pruebas</b>	<b>\$ 5.775.044,85</b>
1.3.4.1	CDA	Diseño de los casos de pruebas (Móvil)	\$ 490.583,54
1.3.4.2	CDB	Diseño de los casos de pruebas (Ordenador)	\$ 513.867,08
1.3.4.3	CDC	Diseño de los procedimientos de pruebas piloto (Móvil)	\$ 63.920,83
1.3.4.4	CDD	Diseño de los procedimientos de pruebas piloto (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.5	CDE	Revisión de algoritmos programados (Móvil)	\$ 154.962,50
1.3.4.6	CDF	Revisión de algoritmos programados (Ordenador)	\$ 154.962,50
1.3.4.7	CDG	Instalación de versión 1.0.0 (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.8	CDH	Prueba piloto de software versión 1.0 (Ordenador)	\$ 658.225,04
1.3.4.9	CDI	Documentar resultado de pruebas (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.10	CDJ	Instalación de versión 1.0.0 (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.11	CDK	Prueba piloto de software versión 1.0 (Móvil)	\$ 658.225,04
1.3.4.12	CDL	Documentar resultado de pruebas (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.13	CDM	Documentar errores identificados en las pruebas (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.14	CDN	Documentar errores identificados en las pruebas (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.15	CDO	Documentar solución de errores encontrados (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.16	CDP	Documentar solución de errores encontrados (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.17	CDQ	Reprogramación de errores encontrados (Móvil)	\$ 124.615,28
1.3.4.18	CDR	Reprogramación de errores encontrados (Ordenador)	\$ 124.615,28
1.3.4.19	CDS	Revisión de algoritmos programados corregidos (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.20	CDT	Revisión de algoritmos programados corregidos (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.21	CDU	Instalación de versión 1.0.1 (Ordenador)	\$ 65.518,06
1.3.4.22	CDV	Pruebas de software versión 1.0.1 (Ordenador)	\$ 406.762,79
1.3.4.23	CDW	Documentar resultado de pruebas (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.3.4.24	CDX	Instalación de versión 1.0.1 (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.25	CDY	Pruebas de software versión 1.0.1 (Móvil)	\$ 402.106,08
1.3.4.26	CDZ	Documentar resultado de pruebas (Móvil)	\$ 60.726,39
1.3.4.27	CDZA	Acondicionamiento de software a funcionamiento correcto.	\$ 264.294,25
1.3.4.28	CDZB	Certificación de pruebas en (Ordenador)	\$ 360.195,71
1.3.4.29	CDZC	Certificación de pruebas en (Móvil)	\$ 346.225,58
1.3.4.30	CDZD	Crear informe final de pruebas realizadas, resultados, correcciones y mejoras	\$135.795,83

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
<b>1.3.5</b>	<b>CE</b>	<b>Documentación</b>	<b>\$ 1.447.727,56</b>
1.3.5.1	CEA	Crear documento de desarrollo del software	\$ 272.518,06
1.3.5.2	CEB	Crear el manual técnico	\$ 266.129,17
1.3.5.3	CEC	Validación manual técnico	\$ 317.961,69
1.3.5.4	CED	Crear el manual del usuario	\$ 273.156,94
1.3.5.5	CEE	Validación manual usuario	\$ 317.961,69
<b>1.3.6</b>	<b>CF</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>\$ 1.026.731,20</b>
1.3.6.1	CFA	Crear manual de mantenimiento del software	\$ 119.823,61
1.3.6.2	CFB	Capacitación equipo de soporte técnico	\$ 533.213,26
1.3.6.3	CFC	Crear plan de contingencia de software	\$ 204.760,71
1.3.6.4	CFD	Entrega del plan de contingencia a continuidad de la operación	\$ 91.559,72
1.3.6.5	CFE	Revisión plan de contingencia por continuidad de la operación	\$ 34.441,67
1.3.6.6	CFF	Aprobación de plan de contingencia por continuidad de la operación	\$ 42.932,23
<b>1.4</b>	<b>D</b>	<b>Implementación</b>	<b>\$ 34.590.012,53</b>
<b>1.4.1</b>	<b>DA</b>	<b>Evaluación</b>	<b>\$ 1.168.301,97</b>
1.4.1.1	DAA	Presentación formal del software a las directivas de la empresa	\$ 55.101,39
1.4.1.2	DAB	Realizar solicitud de evaluación a gerencia técnica	\$ 34.441,67
1.4.1.3	DAC	Realizar solicitud de evaluación a departamento de calidad	\$ 47.080,56
1.4.1.4	DAD	Realizar solicitud de evaluación de un tercero	\$ 47.080,56
1.4.1.5	DAE	Crear informe de evaluaciones de software (Móvil)	\$ 55.934,72
1.4.1.6	DAF	Crear informe de evaluaciones de software (Ordenador)	\$ 53.538,89
1.4.1.7	DAG	Crear informe de evaluaciones de los manuales	\$ 91.559,72
1.4.1.8	DAH	Generar correcciones de la validación de software (Móvil)	\$ 55.934,72
1.4.1.9	DAI	Generar correcciones de la validación de software (Ordenador)	\$ 60.726,39
1.4.1.10	DAJ	Generar correcciones para validación de los manuales	\$ 114.830,15
1.4.1.11	DAK	Crear informe de las correcciones realizadas al software	\$ 119.823,61
1.4.1.12	DAL	Crear informe de las correcciones realizadas a los manuales	\$ 114.830,15
1.4.1.13	DA M	Realizar petición de certificación de proceso	\$ 91.559,72
1.4.1.14	DAN	Entregar versión final del software (Móvil)	\$ 63.920,83
1.4.1.15	DAO	Entregar versión final del software (Ordenador)	\$ 65.518,06
1.4.1.16	DAP	Entregar versión final de los manuales para archivo	\$ 96.420,83

Tabla 36. Continuación

<b>Identificación</b>	<b>ID</b>	<b>Actividades</b>	<b>Co'</b>
1.4.2	DB	<b>Instalación</b>	<b>\$ 5.284.196,67</b>
1.4.2.1	DBA	Crear plan de instalación de software (Móvil)	\$ 120.622,22
1.4.2.2	DBB	Crear plan de instalación de software (Ordenador)	\$ 123.816,67
1.4.2.3	DBC	Presentación plan de instalación	\$ 75.744,73
1.4.2.4	DBE	Realizar solicitud de equipos móviles	\$ 34.441,67
1.4.2.5	DBF	Instalación en equipos móviles	\$ 36.768,06
1.4.2.6	DBG	Acondicionamiento de equipos móviles para uso exclusivo del software	\$ 36.768,06
1.4.2.7	DBH	Realizar cronograma de instalación de software en talleres de conversión de GNV	\$ 91.559,72
1.4.2.8	DBI	Instalación de software (ordenador)	\$ 60.726,39
1.4.2.9	DBJ	Pase a Producción	\$ 233.024,60
1.4.2.10	DBK	Periodo de prueba de funcionamiento	\$ 3.982.835,75
1.4.2.11	DBL	Crear informe de funcionamiento	\$ 129.406,94
1.4.2.12	DBM	Documentar mejoras por realizar	\$ 358.481,88
1.4.3	DC	<b>Entrenamiento</b>	<b>\$ 26.759.049,53</b>
1.4.3.1	DCA	Crear plan de capacitaciones al personal	\$ 204.760,71
1.4.3.2	DCB	Formalizar el cronograma de capacitación (auditores y personal interno de la empresa)	\$ 47.080,56
1.4.3.3	DCC	Formalizar el cronograma de capacitación a talleres de conversión GNV	\$ 47.080,56
1.4.3.4	DCD	Realizar evento de curso de aprendizaje y adaptación al software para auditores y personal interno y externo de la empresa	\$ 999.866,81
1.4.3.5	DCE	Realizar evento de curso de aprendizaje y adaptación al software para talleres de conversión de GNV	\$ 999.866,81
1.4.3.6	DCF	Capacitación a auditores regionales a nivel nacional	\$ 18.976.184,75
1.4.3.7	DCG	Pase a Producción (Masificación)	\$ 233.024,60
1.4.3.8	DCH	Monitoreo de la Masificación a Nivel Nacional	\$ 5.251.184,75
1.4.4	DD	<b>Aprobación final</b>	<b>\$ 1.378.464,36</b>
1.4.4.1	DDA	Entrega de certificación de procesos según normatividad.	\$ 124.008,61
1.4.4.2	DDB	Realización de acta de instalación de software	\$ 221.230,83
1.4.4.3	DDC	Realización de acta de capacitación inicial a usuarios	\$ 98.851,39
1.4.4.4	DDD	Revisión de lecciones aprendidas	\$ 436.156,14
1.4.4.5	DDE	Cierre financiero del proyecto	\$ 91.559,72
1.4.4.6	DDF	Realización de documento para cierre del proyecto	\$ 91.559,72
1.4.4.7	DDG	Entrega de actas y documento final a la compañía	\$ 55.101,39
1.4.4.8	DDH	Reunión de aprobación final	\$ 259.996,56
<b>BAC (presupuesto a la conclusión)</b>			<b>\$ 61.685.081,61</b>

Fuente: Construcción del autor

### 6.3. Estructura de desagregación de recursos ReBS

La estructura de desagregación de recursos (ReBS), es el desglose de los recursos que serán necesarios para la ejecución del proyecto. La estructura evidenciada en la figura 1788, permite visualizar de manera jerárquica los recursos previstos el cual permite organización y su relación dentro del proyecto.

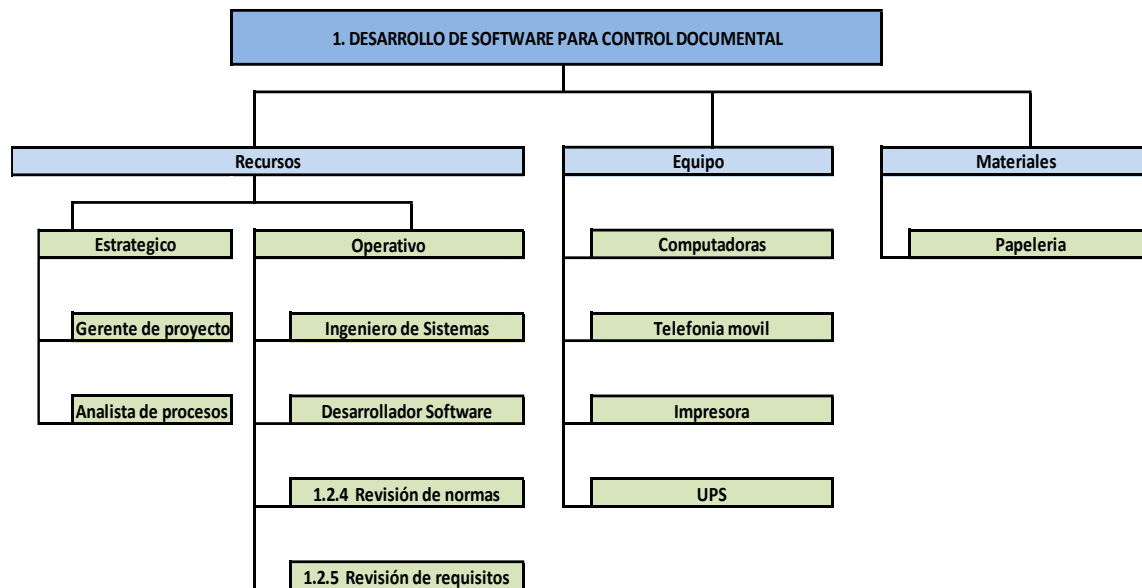


Figura 18. Estructura de desagregación de recursos ReBS

Fuente: Construcción del autor

### 6.4. Estructura de desagregación de costos CBS

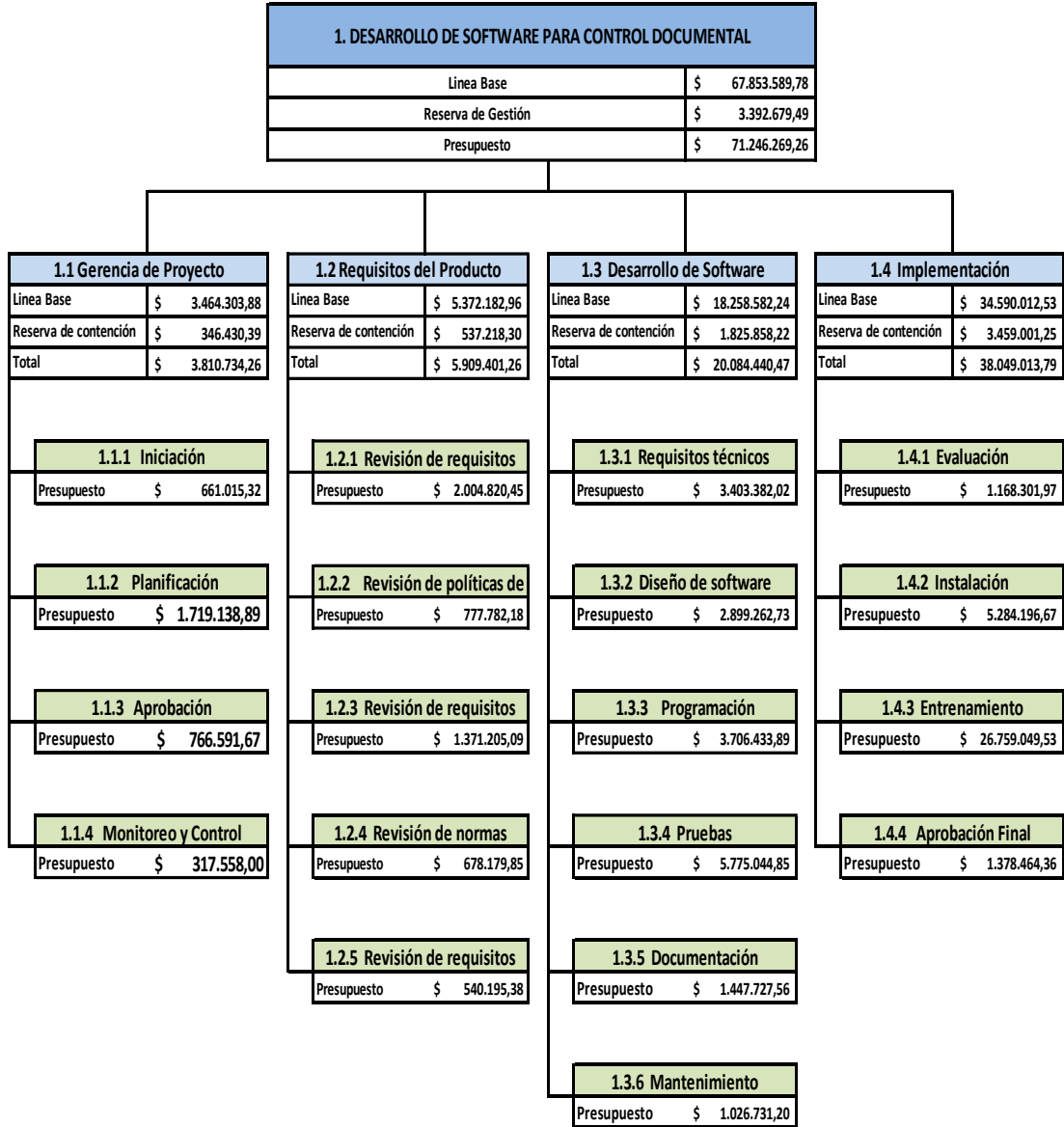
La estructura desglosada de costos, es la visualización del costo del proyecto visto de una manera jerárquica a nivel de entregables y paquetes de trabajo. Dicho esquema permite a la dirección del proyecto tener la información de los costos planificados de manera inmediata al momento de realizar una trazabilidad en el presupuesto gastado a la fecha de terminación de cada paquete de trabajo o entregable.

Para el proyecto, se tomó como base la Estructura desglosada de trabajo a la cual se le añadió la suma del costo del total de actividades que contiene cada paquete de trabajo. La suma de cada paquete de trabajo constituye el costo total del entregable.

Para cada entregable se le calcula una reserva de contención, la cual, consiste en brindar una tolerancia positiva en el costo con el fin de amortiguar la variación de los costos de actividades que puedan presentar demoras en su ejecución o incrementos en uso de materiales. Dicho porcentaje equivale al 10% del costo total del entregable.

La suma de los 4 entregables del proyecto (sin reserva de contención) constituye la línea base del proyecto.

A continuación, en la figura 19, se presenta la estructura desglosada de costo.



*Figura 19. Estructura desglosada de costos CBS*  
Fuente: Construcción del autor



## 6.5. Indicadores de medición de desempeño

El medir el desempeño del proyecto indicara como avanza el proyecto en material del presupuesto respecto a lo planificado mediante el indicador CPI (Índice de desempeño de costos). A continuación, se presentan los factores de calidad relevantes para dar control al desarrollo del proyecto

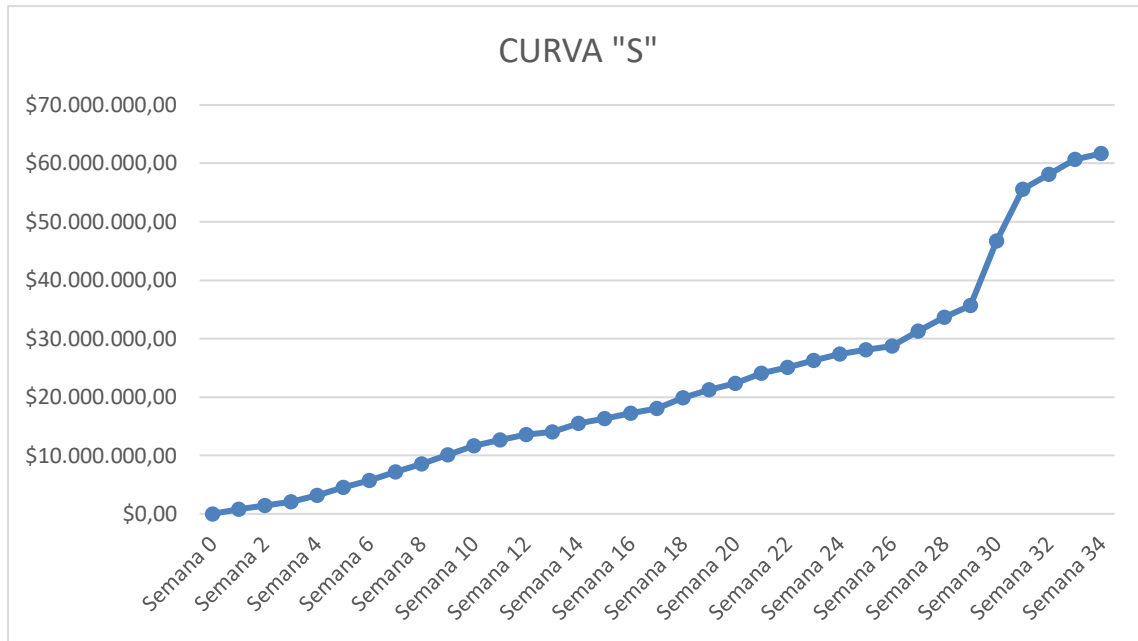
*Tabla 37. Indicadores de medición de desempeño*

<b>FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE</b>	<b>OBJETIVO DE CALIDAD</b>	<b>MÉTRICA A USAR</b>	<b>FRECUENCIA Y MOMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>FRECUENCIA Y MOMENTO DE REPORTE</b>
Desempeño del Proyecto	CPI>=0.95	CPI: índice de Desempeño del costo	Frecuencia cada 22 días Medición: lunes 10am	Frecuencia: cada 22 días Medición: lunes 4pm

*Fuente: Construcción del autor*

## 6.6. Curva S

Teniendo en cuenta el costo total proyectado (CTP) para cada semana de ejecución del proyecto se presenta la curva “S” del proyecto planificada



*Figura 20. Curva "S" del proyecto*  
Fuente: Construcción del autor

### 6.7. Aplicación técnica del valor ganado con curva S

Controlar los costos y el cumplimiento del cronograma del proyecto es una labor que permite a la dirección tomar acciones correctivas o implementar mejoras en pro de minimizar el riesgo del proyecto o en su contra potenciar los índices excelentes que se presenten en la fecha de revisión.

Para la aplicación de la técnica de valor ganado, se tomó como referencia el corte en la semana 4 de ejecución del proyecto. Los valores correspondientes al costo actual de las actividades (AC) se simularon para crear el posible escenario de desarrollo a la fecha de corte, al igual que el porcentaje de cumplimiento de cada actividad.

La tabla 38, presenta los datos obtenidos al generar la simulación en la semana 4.

Tabla 38. Simulación semana 4

<b>SEMANA 4</b>									
<b>actividad</b>	<b>% Cumplimiento</b>	<b>CTP</b>	<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>CV</b>	<b>SV</b>	<b>CPI</b>	<b>SPI</b>
<b>1.1.1.1</b>	100%	\$59.962,50	\$59.962,50	\$59.962,50	\$60.000,00	-\$37,50	\$0,00	0,999375	1
<b>1.1.1.2</b>	100%	\$55.101,39	\$55.101,39	\$55.101,39	\$55.000,00	\$101,39	\$0,00	1,001843455	1
<b>1.1.1.3</b>	100%	\$44.163,89	\$44.163,89	\$44.163,89	\$45.000,00	-\$836,11	\$0,00	0,981419778	1
<b>1.1.1.4</b>	100%	\$324.893,06	\$324.893,06	\$324.893,06	\$330.000,00	-\$5.106,94	\$0,00	0,984524424	1
<b>1.1.1.5</b>	100%	\$176.894,49	\$176.894,49	\$176.894,49	\$180.000,00	-\$3.105,51	\$0,00	0,982747167	1
<b>1.1.2.1</b>	100%	\$58.747,22	\$58.747,22	\$58.747,22	\$60.000,00	-\$1.252,78	\$0,00	0,979120333	1
<b>1.1.2.2</b>	100%	\$22.288,89	\$22.288,89	\$22.288,89	\$25.000,00	-\$2.711,11	\$0,00	0,8915556	1
<b>1.1.2.3</b>	100%	\$205.795,83	\$205.795,83	\$205.795,83	\$300.000,00	-\$94.204,17	\$0,00	0,6859861	1
<b>1.1.2.4</b>	100%	\$200.934,72	\$200.934,72	\$200.934,72	\$300.000,00	-\$99.065,28	\$0,00	0,6697824	1
<b>1.1.2.5</b>	100%	\$205.795,83	\$205.795,83	\$205.795,83	\$300.000,00	-\$94.204,17	\$0,00	0,6859861	1
<b>1.1.2.6</b>	100%	\$199.719,44	\$199.719,44	\$199.719,44	\$200.000,00	-\$280,56	\$0,00	0,9985972	1
<b>1.1.2.7</b>	100%	\$204.580,56	\$204.580,56	\$204.580,56	\$200.000,00	\$4.580,56	\$0,00	1,0229028	1
<b>1.1.2.8</b>	100%	\$215.518,06	\$215.518,06	\$215.518,06	\$200.000,00	\$15.518,06	\$0,00	1,0775903	1
<b>1.1.2.9</b>	100%	\$192.670,83	\$192.670,83	\$192.670,83	\$200.000,00	-\$7.329,17	\$0,00	0,96335415	1
<b>1.1.2.10</b>	100%	\$213.087,50	\$213.087,50	\$213.087,50	\$250.000,00	-\$36.912,50	\$0,00	0,85235	1
<b>1.1.3.1</b>	90%	\$228.191,65	\$228.191,65	\$205.372,49	\$250.000,00	-\$44.627,52	-\$22.819,17	0,82148994	0,9
<b>1.1.3.2</b>	98%	\$202.543,07	\$202.543,07	\$198.492,21	\$220.000,00	-\$21.507,79	-\$4.050,86	0,902237312	0,98
<b>1.1.3.3</b>	98%	\$208.226,39	\$208.226,39	\$204.061,86	\$220.000,00	-\$15.938,14	-\$4.164,53	0,927553919	0,98
<b>1.1.3.4</b>	80%	\$44.163,89	\$44.163,89	\$35.331,11	\$45.000,00	-\$9.668,89	-\$8.832,78	0,785135822	0,8
<b>1.1.3.5</b>	80%	\$67.254,17	\$9.116,68	\$53.803,34	\$68.000,00	-\$14.196,66	\$44.686,66	0,791225529	5,901636999
<b>1.1.3.6</b>	0%	\$16.212,50	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	0	0
<b>1.1.4.1</b>	50%	\$317.557,98	\$52.926,33	\$158.778,99	\$300.000,00	-\$141.221,01	\$105.852,66	0,5292633	3
<b>TOTAL</b>		\$3.464.303,86	\$3.125.322,22	\$3.235.994,20	\$3.808.000,00	-\$572.005,80	\$110.671,98	0,849788394	1,035411384

Fuente: Construcción del autor

Tabla 39. Resultados simulación

<b>VALOR PLANEADO</b>	PV	\$3.125.322,22
<b>VALOR GANADO</b>	EV	\$3.235.994,20
<b>COSTO ACTUAL</b>	AC	\$3.808.000,00
<b>PRESUPUESTO A LA CONCLUSION</b>	BAC	\$61.685.081,67
<b>VARIACION DEL CRONOGRAMA</b>	SV	\$110.671,98
<b>VARIACION DEL COSTO</b>	CV	-\$572.005,80
<b>INDICE DE DESMPENÑO DE CRONOGRAMA</b>	SPI	1,0354113835
<b>INDICE DE DESMPENÑO DE COSTO</b>	CPI	0,8497883939
<b>ESTIMACION A LA CONCLUSION OPTIMISTA</b>	EAC	\$62.257.087,47
<b>ESTIMACION A LA CONCLUSION REALISTA</b>	ETC	\$73.261.870,74
<b>VARIACION A LA CONCLUSION</b>	VAC	-\$11.576.789,07
<b>INDICE DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJO A COMPLETAR</b>	TCPI	1,01

Fuente: Construcción del autor

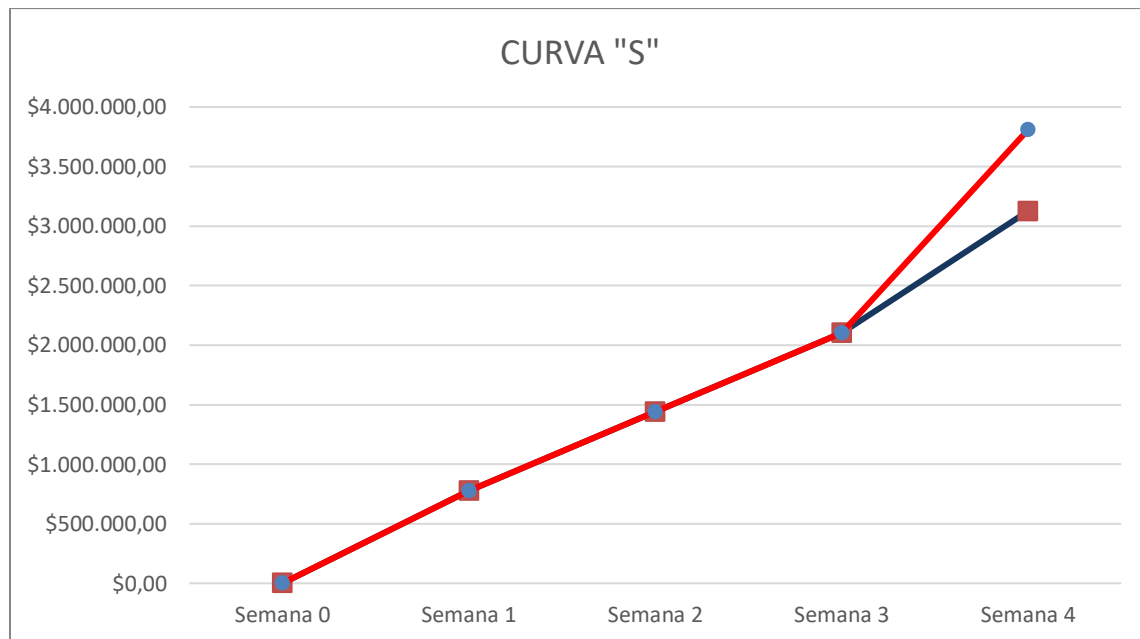


Figura 21. Curva "S" a la fecha de corte Fuente:  
Construcción del autor

Como resultado de la simulación, se evidencio que a la semana 4, el proyecto presenta un índice de desempeño de cronograma (SPI) con un valor de 1,03 lo que indica que el proyecto en este punto se encuentra adelantado a lo planificado. Sin embargo, el índice de desempeño del costo (CPI) presenta un valor de 0.849 lo cual indica un costo alto.

Tomando una estimación a la conclusión optimista, el valor total del proyecto presentaría una variación de \$572.005,80 donde se establece un valor para el índice de variación del costo no inferior a 1. Sin embargo, de mantener la tendencia vista a la cuarta semana la estimación a la conclusión realista sería de \$73.261.870,74 indicando, que el proyecto se ha tornado excesivamente costoso y de alto riesgo.

## **7. Plan de gestión de la calidad**

### **7.1. Términos y definiciones**

Para aclarar a todo participante del proyecto la terminología técnica utilizada en el plan de calidad se presentará a continuación un grupo de conceptos y sus definiciones los cuales fueron tomadas de la norma ISO9001 y la guía PMBok:

- **Auditoria:** Una auditoría de calidad es un proceso estructurado e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. Puede haber más de una causa para una no conformidad. La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse,

mientras que la acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda. Existe diferencia entre corrección y acción correctiva.

- Acción preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. Puede haber más de una causa para una no conformidad potencial. La acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda, mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que vuelva a producirse.
- BUREAU VERITAS: Bureau Veritas Quality Inspect
- Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- Cliente: Organización o persona que recibe un producto.
- Control: Examen u observación cuidadosa que sirve para hacer una comprobación
- Eficiencia: resultado entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
- Eficacia: extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- GNV: Gas Natural Vehicular.
- GNCV: gas natural comprimido para uso vehicular
- ISO: La Organización Internacional de Normalización (originalmente en inglés: International Organization for Standardization).
- Métrica: es cualquier tipo de variable que pueda ser usada para medir el desempeño de algún aspecto del proyecto que sea importante y se quiera controlar.
- ONAC: Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

- PMBOK: Es un término que describe la suma de los conocimientos involucrados en la profesión de la administración de proyectos. (En inglés: Project Management Body of Knowledge)
- Producto: Resultado de un proceso.
- Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- Validación: Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.
- Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados

## **7.2. Normatividad**

Para dar cumplimiento a los requisitos de calidad solicitado por la empresa Bureau Veritas, en el marco del proyecto se tomarán en consideración las siguientes normas, guías y procesos de calidad:

- Normas ISO 9000:2015
- Normas ISO 9001
- Buenas prácticas para el desarrollo de proyectos PMBoK sexta edición.

- ISO/IEC 9126:1991. Information technology - Software product 113 evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use, la cual establece los lineamientos generales para la evaluación del producto de software.
- Resolución 0957 de 21 de marzo de 2012 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

### **7.3. Política de calidad**

Como política principal el presente proyecto se compromete a dar cumplimiento de las exigencias y requisitos presentados por la compañía BUREAU VERITAS, para el proyecto de mejora en sus procesos de certificación de gas natural vehicular garantizando el desarrollo de todos los entregables conforme a las normas y políticas de Calidad interna de la compañía

### **7.4. Objetivos de la calidad**

#### **7.4.1. Objetivo general**

El principal objetivo es reducir el costo, elevar la productividad y la eficiencia el proceso de certificación de vehículos mejorando la calidad para lograr un producto competitivo que se ajuste a los requerimientos de calidad establecidos por el cliente y por el productor respectivamente.

Para dar cumplimiento al objetivo general de calidad en el proyecto, se debe contemplar los siguientes puntos:

- Presentar un plan de calidad que cumpla con los requisitos solicitados por la empresa.
- Garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentaciones que se deben regir en el proceso.
- Satisfacer las diferentes necesidades planteadas por el cliente.



- Cumplir con el presupuesto y tiempos planificados en el proyecto garantizando la calidad de la ejecución.

#### **7.4.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Aumentar el nivel de inspección en el proceso de certificación de vehículos.
- Reducir las no conformidades encontradas en los documentos asociados al proceso de certificación de vehículos.
- Reducir los tiempos de inspección documental
- Reducción de tiempo en la búsqueda de la información almacenada.
- Controlar la recepción de documentos asociados al proceso de certificación de vehículos
- Satisfacer las necesidades y expectativas tanto del cliente, talleres e interesados
- Controlar la inspección realizada por parte de los auditores.

### **7.5. Planificación de la calidad**

#### **7.5.1. Especificaciones técnicas**

Para el desarrollo del software que permitirá la mejora del proceso de certificaciones de vehículos convertidos a gas natural, la organización Bureau Veritas Colombia., en conjunto con los interesados del proyecto, brindaron las especificaciones técnicas y funcionales que dicha herramienta digital desarrollada deberá cumplir como requerimientos mínimos. La empresa permite que estos sean modificables al punto de brindar mejoras anexas a los modelos que sean presentados de diseño.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente las cuales deberán ser cumplidas en su totalidad:

- La herramienta debe permitir el control documental de todo el proceso de conversión de vehículos a GNV
- Software habilitado para uso móvil y web
- Almacenamiento de la información en la empresa en modo digital, base de datos y biblioteca histórica.
- Control de búsqueda sencilla de la información almacenada
- Interfaces con distintas clases de usuarios para usos internos y externos
- Interfaz sencilla de manejo simple para la auditoría interna e inspección documental permanente
- Desarrollo de la herramienta tecnología en conjunto a la intranet de la empresa

### **7.5.2. Entregables**

Conforme a la planeación de la línea base alcance, la EDT y el cronograma de actividades, se plantearon los siguientes entregables en función del desarrollo de la mejora tecnológica:

- Plan de desarrollo de software
- Glosario del proyecto
- Especificaciones técnicas
- Prototipos de interfaces de usuarios
- Modelos de diseños y datos

- Modelos de implementación
- Casos de pruebas
- Plan de iteración
- Manual de capacitaciones
- Material de apoyo al usuario
- Producto final

### **7.5.3. Métricas de la calidad**

El objetivo del desarrollo de la métrica es tener un control y monitoreo de la ejecución del proyecto, concretamente, de controlar el presupuesto, programación del software y la pro-actividad de los desarrolladores, a fin de tomar medidas de contingencia que permitan mitigar fallas, errores o tiempos muertos de forma oportuna. A continuación, se presentan los factores de calidad relevantes para dar control al desarrollo del proyecto:

- Desempeño del proyecto: el medir el desempeño del proyecto indicara como avanza el proyecto en material del cronograma y del presupuesto respecto a lo planificado.
- Desempeño del trabajo: Un gráfico de trabajo pendiente a lo largo del tiempo muestra la velocidad a la que se está completando los objetivos/requisitos.
- Productividad del proyecto: Este factor hace referencia a la velocidad con la que se está codificando o programando el software. Permite tener control sobre el ritmo de desarrollo.
- Satisfacción del cliente: la medición de la satisfacción del cliente es un evento realizado al final de la implementación del proyecto. Esta permitirá conocer el grado de adaptabilidad

que tuvo el proyecto dentro de la organización y actualizara las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto.

- **Funcionalidad:** La medición de este parámetro permitirá conocer el grado de funcionalidad que tiene el desarrollo del software referido a lo esperado por el cliente y los interesados del proyecto.
- **Cumplimiento de Capacitaciones:** este factor indicara el cumplimiento del cronograma de capacitación del personal interno y externo de la empresa que tenga contacto con el software implementado.
- **Cumplimiento de documentación:** este factor de calidad indicara que se esté desarrollando la documentación del proyecto conforme a los lineamientos y metodologías seleccionadas por la empresa para el desarrollo de proyectos. De igual manera se busca tener control sobre la realización y su cumplimiento dentro del cronograma del proyecto

Teniendo en cuenta los factores anteriormente descritos se presenta la línea base de calidad (tabla 40) en la cual se pueden observar las métricas seleccionadas para cada factor de calidad.

Tabla 40. Línea base de calidad

<b>LÍNEA BASE DE CALIDAD</b>				
<b>FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE</b>	<b>OBJETIVO DE CALIDAD</b>	<b>MÉTRICA A USAR</b>	<b>FRECUENCIA Y MOMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>FRECUENCIA Y MOMENTO DE REPORTE</b>
desempeño del proyecto	$CPI \geq 0.95$	cpi: índice de desempeño del costo	frecuencia cada 22 días medición: lunes 10am	frecuencia: cada 22 días medición: lunes 4pm
desempeño del proyecto	$SPII \geq 0.95$	spi: índice de desempeño del cronograma	frecuencia: cada 22 días medición: martes 10 am	frecuencia: cada 22 días medición: martes 4pm
desempeño del trabajo	$< 0.5$	burndown chart	frecuencia: 1 vez por semana medición: viernes 3pm	frecuencia: 1 vez por semana medición: viernes 4pm
productividad	$\geq 0.9$	número de puntos (ldc)	frecuencia: 1 vez por semana medición: viernes 3pm	frecuencia: 1 vez por semana medición: viernes 5pm
satisfacción del cliente	satisfacción $\geq 0.95$	encuesta de uso, aprobación, y funcionamiento	frecuencia: 1er mes, mes 6, 1 año después de implementación medición: último día del mes correspondiente	frecuencia: 1er mes, mes 6, 1 año después de implementación medición: último día del mes correspondiente
funcionalidad durante programación	funcionalidad $> .90$	puntos de función	frecuencia: 1 vez por mes medición: último día del mes. 8:am	frecuencia: 1 vez por mes medición: último día del mes. 1:pm
funcionalidad al finalizar	funcionalidad $> .97$	puntos de función	frecuencia: al término del proyecto 1 sola vez medición: 15 días después de la implementación	frecuencia: al término del proyecto 1 sola vez medición: 15 días después de la implementación
cumplimiento de las capacitaciones	verificar el cumplimiento de la capacitación al personal interno y externo de la empresa	100% de capacitaciones realizadas. Índice de satisfacción y eficacia de las capacitaciones realizadas	frecuencia: 1 vez por semana comenzada durante la fase de implementación medición: todos los viernes al terminar jornada laboral	frecuencia: 1 vez por semana comenzando desde la primera capacitación medición: todos los viernes al terminar jornada laboral
cumplimiento de la documentación	controlar que la documentación del proyecto se desarrolle conforme a la metodología escogida para el desarrollo	porcentaje de documentos satisfactorios	frecuencia: 1 vez por semana durante la ejecución del proyecto medición: todos los días lunes conforme a la semana anterior transcurrida	frecuencia: 1 vez por semana durante la ejecución del proyecto medición: todos los días lunes conforme a la semana anterior transcurrida

Fuente: Construcción del autor

#### **7.5.4. Herramientas y técnicas**

Para la gestión de calidad del proyecto se ha optado por incluir las siguientes herramientas y técnicas que proporcionarán información, ideas, soluciones, análisis para asegurar que cada entregable con sus respectivas actividades cumplan rigurosamente con los requisitos y no afecte la calidad del proyecto. A continuación, son nombradas las técnicas y herramientas seleccionadas.

- Juicio de expertos
- Recopilación de datos: estudios comparativos, entrevistas.
- Análisis de datos: análisis costo-beneficio
- Toma de decisiones: análisis multicriterio
- Planificación de pruebas e inspección
- Reuniones.

#### **7.5.5. Roles y responsabilidades**

El éxito de la implementación del proyecto de mejora, radica en la participación de todos los miembros del equipo de proyecto, en pro de asegurar la calidad desde el inicio hasta la culminación de actividades. La tabla 41 presenta la matriz de responsabilidades de asegurar la calidad.

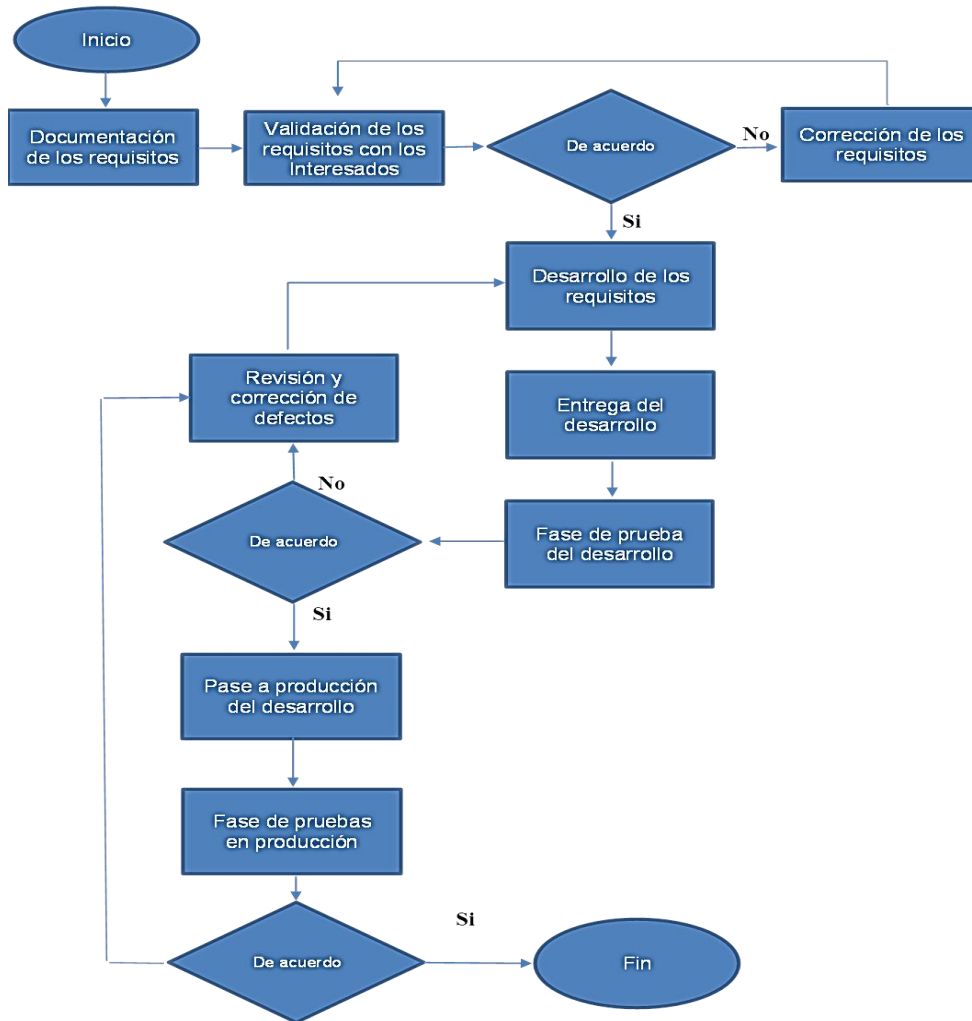
Tabla 41. Matriz de responsabilidades

<b>ROLL</b>	<b>RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD</b>
<b>GERENCIA BUREAU VERITAS</b>	Tiene la responsabilidad final sobre el proyecto y la calidad de este. Proporciona los recursos necesarios para el desarrollo y le logro de los objetivos. Determina el éxito o fracaso tanto en la implementación como en su manejo de calidad de los entregables y el producto final
<b>DEPARTAMENTO DE CALIDAD BUREAU VERITAS</b>	Encargado de realizar las auditorias e inspecciones a los documentos del proyecto, los procesos realizados en el desarrollo y la culminación de estos. Tendrá a cargo la inspección final de los entregables y su aprobación en cada fase del proyecto
<b>DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BUREAU VERITAS</b>	Posee la responsabilidad de verificar el proceso de programación, codificación, diseño, análisis, pruebas piloto, implementación y entrega final del software. Realizara auditoria del proceso de programación.
<b>COORDINADOR DE LINEA DE PROCESO DE CERTIFICACION GNVC</b>	Tiene la responsabilidad de auditar los requisitos mínimos técnicos del software. Proporcionará información de la línea de proceso, supuestos restricciones conformes a normatividad legal que rige el proceso de certificación y será veedor en el cumplimiento estricto de la norma colombiana.
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO</b>	Tiene como responsabilidad la gestión de calidad del proyecto. Es el encargado de elaborar el plan de calidad y de asegurar que dicho plan se cumpla satisfactoriamente durante el ciclo de vida del proyecto
<b>EQUIPO DE PROYECTO</b>	Son responsables de verificar su trabajo. Son el primer paso de asegurar la calidad desde el comienzo de las labores del proyecto.

Fuente: Construcción del autor

### 7.5.6. Flujograma del plan de calidad

La figura 22, presenta el flujograma del plan de calidad para el proyecto



*Figura 22. Flujograma del plan de calidad*

*Fuente: Construcción del autor*

## 7.6. Gestión y control de la calidad

### 7.6.1. Herramientas y técnicas de gestión de control de la calidad

Para gestionar el control de la calidad durante la ejecución del proyecto se deberán realizar inspecciones a cada entregable con el fin de conocer si estos están cumpliendo su objetivo. Los



resultados de las mediciones se consolidarán y serán remitidos al proceso de aseguramiento de calidad. De igual manera, se tendrán en cuenta las métricas anteriormente seleccionadas. Los entregables que tengan reproceso deberán ser revisados nuevamente para verificar si estos ya son conformes al plan de calidad.

Para lograr el control de la calidad se han planteado utilizar las herramientas de diagrama de causa y efecto (Ishikawa o espina de pescado) el cual permite desglosar las causas de los problemas identificados en ramas separadas, y así tener claridad de la causa raíz. Así mismo se dará uso de las herramientas de lista de chequeo y formatos de verificación. A continuación, en la figura 23, se presenta un ejemplo de uso del diagrama de Ishikawa relacionado con un defecto o problema previsto en la implementación del proyecto.

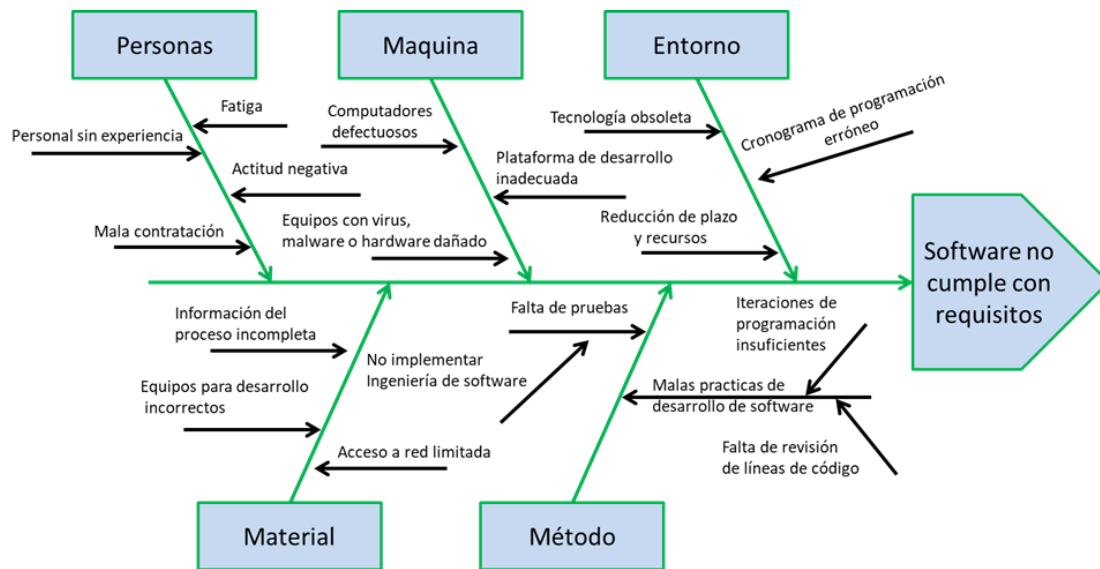


Figura 23. Diagrama de Ishikawa  
Fuente: Construcción del autor

### 7.6.2. Auditoria

El realizar auditorías internas a las actividades y entregables del proyecto permite conocer si estas están cumpliendo con las políticas de calidad. A continuación, se presenta el proceso de auditoría interna para la gestión y control de la calidad durante la implementación del proyecto.

Aprobación

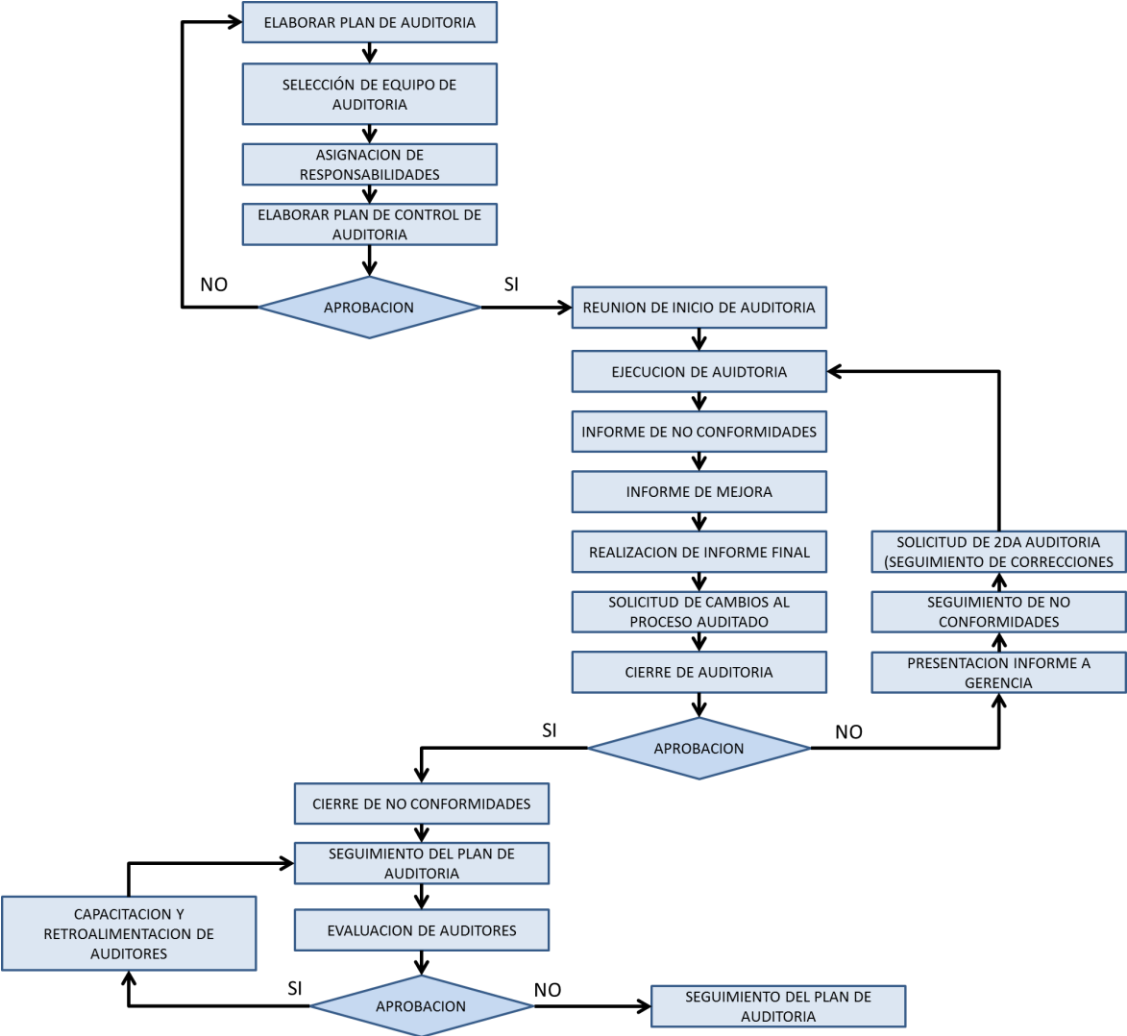


Figura 24. Flujograma de auditoria  
Fuente: Construcción del autor

### **7.6.3. Plan de acciones correctivas y de mejora**

El plan mostrado a continuación, tiene como objetivo buscar las causas potenciales y eventos que puedan afectar el desarrollo del proyecto y generar No-Conformidades durante las fases y en cada entregable

### **7.6.4. Tratamiento de no conformidades**

Las no conformidades relacionadas con el proyecto, serán tratadas mediante el proceso de acciones correctivas de la organización, de acuerdo con los requisitos relevantes de la norma de auditoría, relativos a las acciones correctivas, con acciones que prevengan su repetición y conservando registros completos de las mismas. El equipo de proyecto deberá hacer llegar a Bureau Veritas un plan de acciones Correctivas para tratar las no conformidades menores identificadas en un plazo máximo de 90 días. El auditor podrá llevar a cabo una auditoría extraordinaria o solicitar el envío de las evidencias de implementación en un plazo de 90 días para confirmar las acciones tomadas, evaluar su eficacia y determinar si el proyecto puede avanzar en su ejecución. En la próxima auditoría programada, el equipo auditor de Bureau Veritas realizará el seguimiento de todas las no conformidades identificadas previamente, para confirmar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

### **7.6.5. Plazos para el tratamiento de No-conformidades**

Las acciones correctivas para tratar no conformidades mayores que se hayan detectado deben llevarse a cabo de forma inmediata. La corrección, el análisis de causa raíz y el plan de acciones correctivas, junto con evidencias de implementación satisfactorias, deben presentarse dentro de los 30 días para no conformidades mayores y 90 días para no conformidades menores desde el último día de auditoría (reunión de cierre), excepto que Bureau Veritas y el gerente de proyecto acuerden un período de tiempo menor. La revisión de no conformidades se realiza a

través una revisión de oficina. Sin embargo, dependiendo de la severidad de los hallazgos, el auditor puede realizar una auditoría de seguimiento para confirmar las acciones tomadas, evaluar su efectividad y determinar si se recomienda otorgar la certificación o su continuidad, según corresponda. En el caso de no conformidades menores, la corrección, el análisis de causa raíz y el plan de acción correctivo deben ser aprobados por el líder del proyecto. La verificación de la implementación y efectividad de las acciones correctivas tomadas se llevarán a cabo en la próxima visita de seguimiento.

## **7.7. Formatos de calidad**

### **7.7.1. Formato de verificación de pre requisitos**

Ver anexo K.

### **7.7.2. Lista de chequeo de control de fases y entregables**

Ver anexo L.

### **7.7.3. Formato de verificación de capacitaciones**

Ver anexo M.

### **7.7.4. Informe de auditoría interna**

Ver anexo N.

### **7.7.5. Informe de no conformidades**

Ver anexo O.

## **8. Plan de gestión de los recursos humanos**

### **8.1. Introducción**

Para el óptimo desarrollo del proyecto, el cual propone la implementación de un sistema de control documental que permita la mejora en la inspección de documentos de vehículos convertidos a gas natural vehicular, es de gran importancia contar con un plan de gestión de recursos humanos, debido que por la naturaleza del proyecto, se debe garantizar que el equipo seleccionado para el desarrollo e implementación de la mejora tecnológica en la empresa BUREAU VERITAS , cumpla con los requisitos mínimos instaurados por la compañía. El personal involucrado tendrá la responsabilidad de seguir con los procesos, estándares y procedimientos acordados para el desarrollo del proyecto.

### **8.2. Definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo**

La solución propuesta para la compañía Bureau Veritas Colombia, presenta la creación de un equipo de proyecto con ciertas características definidas. Esto debido a que se deben cumplir con los siguientes requisitos para dar como culminado el proyecto:

- Diseñar e implementar el software aplicado a móviles y ordenadores basado en la intranet de la compañía. El cual permita optimizar la inspección y el manejo documental de la línea de proceso de certificación de vehículos convertidos a GNV.
- Elaborar un manual de usuario acorde al software diseñado donde se retro alimente al personal operativo del funcionamiento del software.
- Dar las capacitaciones pertinentes de implementación de la mejora tecnológica a las diferentes partes involucradas en el proceso

Partiendo de estos 3 pilares que componen el éxito del proyecto, es de suma importancia el tener una asesoría de un experto en contratación, con cualidades que avalen la obtención de personal calificado para el desarrollo del proyecto. A continuación, se presentan los roles y responsabilidades que deberá cumplir el personal contratado para cada cargo del proyecto.

La definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo, se pueden apreciar en el anexo P.

### **8.3. Matriz de asignación de responsabilidades**

Basado en la estructura desglosada de trabajo para el proyecto, se presenta a continuación la asignación de responsabilidades bajo la metodología de la matriz RACI, la cual permite asignar la responsabilidad al personal que interviene en cada actividad.

La matriz presentada se realizó a nivel de los paquetes de trabajo de la EDT del proyecto (tabla 42)

Tabla 42: Matriz de asignación de responsabilidades

MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADEZ (RACI)					
Actividad	Patrocinador	Gerente de proyectos	Analista de procesos	Ingeniero de sistemas	Programador
Iniciación	A	R	I		
Planificación	A	R	I		
Aprobación	A	R	I		
Monitoreo y Control		IA	R	R	
Revisión de requisitos de documentos		A	R	I	
Revisión de políticas de calidad		A	R	I	
Revisión de requisitos funcionales		A	R	I	
Revisión de normas nacionales y resoluciones		A	R	I	
Revisión de requisitos generales del proyecto		A	R	I	
Requisitos técnicos		A	CI	RA	R
Diseño de software		A	I	RA	R
Programación		A	I	RA	R
Pruebas		A	I	RA	R
Documentación		A	CI	RA	R
Mantenimiento		A	I	R	R
Evaluación		IA	R	R	
Instalación		CA	I	R	R
Entrenamiento		RA	R	I	
Aprobación final	A	RA	R		

**R: Responsable de la actividad**  
**A: Aprobador**  
**I: Informado**  
**C: Consultado**

Fuente: Construcción del autor

#### 8.4. Horario de recursos

El horario establecido para el desarrollo del proyecto será de lunes a viernes de 7 am a 5pm.

El trabajo suplementario o de horas extras, solo podrán efectuarse en dos (2) horas diarias y se deberá llegar a un previo acuerdo con los integrantes del equipo y la dirección general del

proyecto y la compañía, asegurando que se cumpla la normatividad de trabajo extra en las leyes de protección al trabajador.

### 8.5. Histograma

Teniendo en cuenta la planificación de las actividades necesarias para desarrollar el proyecto, se representa mediante un histograma, el tiempo en meses que necesitara cada recurso para completar todas las fases del proyecto.

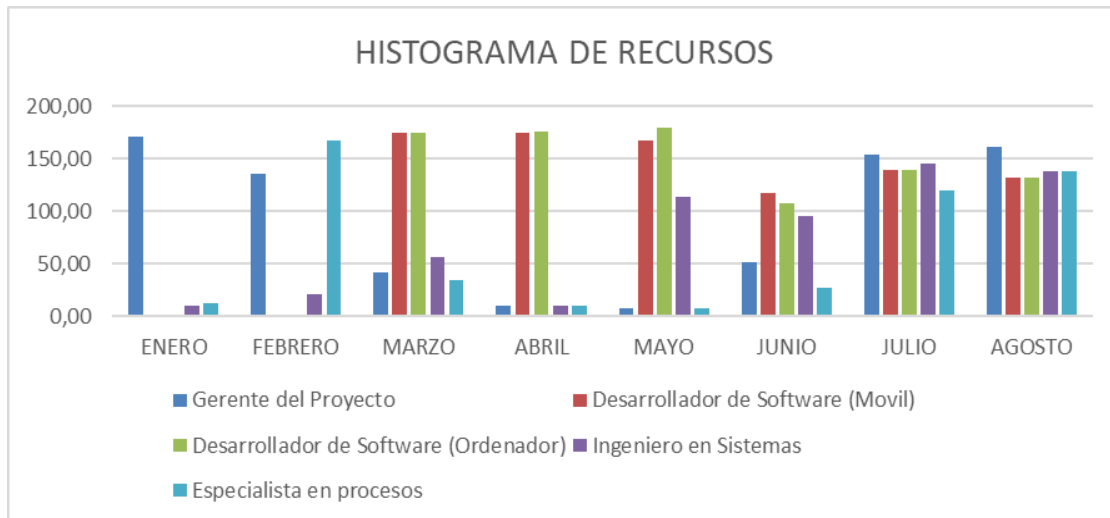
A continuación, la tabla 43, presenta la carga horaria por meses para cada integrante del equipo de proyecto.

*Tabla 43. Carga horaria de recursos*

<b>CARGA HORARIA PARA EL PROYECTO</b>								
<b>RECURSO</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>
Gerente del Proyecto	171,00	135,47	42,08	10,13	7,67	51,77	153,38	160,73
Desarrollador de Software (Móvil)	0,0	0,0	174,27	174,43	167,02	117,27	139,58	131,38
Desarrollador de Software (Ordenador)	0,0	0,0	174,27	176,33	180,03	107,23	138,75	131,38
Ingeniero en Sistemas	9,33	20,80	56,27	10,13	113,78	95,17	144,88	138,05
Especialista en procesos	12,77	167,12	34,07	10,13	7,67	26,93	119,47	138,05

*Fuente: Construcción del autor*





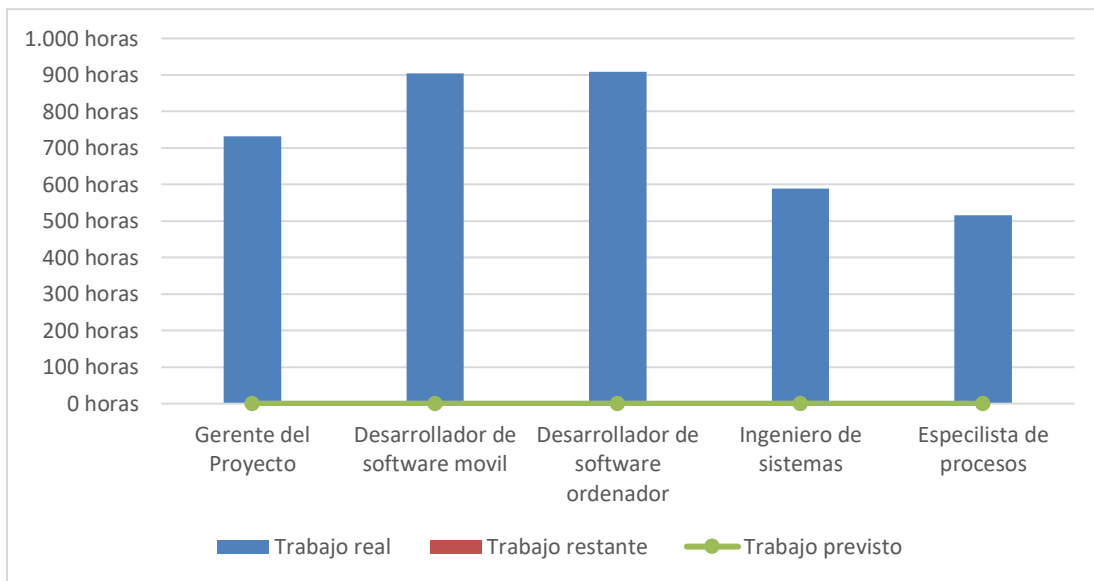
*Figura 25. Histograma de recursos*

*Fuente: Construcción del autor*

En la figura 25 se puede determinar que:

- Especialista de Procesos: El 32% del tiempo requerido en el proyecto se presenta en la fase de validación, donde tendrá presencia en el análisis de los documentos asociados a la línea de proceso de la compañía a intervenir. El 50% de su tiempo será requerido la fase final de transición y puesta en marcha
- Gerente de Proyectos: Por ser responsable del proyecto es necesaria su participación en todos los ciclos del cronograma, pero se puede visualizar en el histograma que su mayor intervención (67% del tiempo) se representa en el inicio y cierre del proyecto.
- Programador de Software (Móvil y Ordenador): El 85% del tiempo requerido para estos recursos se enfoca en todo el desarrollo y cierre del proyecto (marzo a agosto) en donde estarán a cargo del desarrollo pruebas, implementación y transición.
- Ingeniero en sistemas: El 83% del tiempo requerido para que el recurso cumpla sus funciones se necesita en el cierre del proyecto en donde debe garantizar las funcionalidades y calidad del producto solicitado.

A continuación, en la figura 26, se presenta el grafico de horas totales usadas por parte de cada los integrantes del proyecto.



*Figura 26. Horas totales por recursos*  
Fuente: Construcción del autor

## 8.6. Plan de capacitación y desarrollo del equipo

### 8.6.1. Objetivo general

Garantizar el conocimiento necesario por parte del equipo de proyecto para desarrollar las diferentes actividades del plan de trabajo, mediante un conjunto de capacitaciones presenciales y escritas.

La principal meta del plan es capacitar en todos los módulos, normas internas y actividades de proyecto a todos los participantes del proyecto y garantizar la ejecución de las capacitaciones en un 100% según el cronograma establecido.

El modelo y/o estrategia que se llevaran a cabo en el plan de capacitación es:

- Desarrollo de presentaciones en donde participaran los diferentes miembros del equipo.
- Evaluaciones al finalizar cada taller para garantizar el entendimiento del conocimiento e información recibida por los participantes

#### **8.6.2. Objetivos específicos**

- Capacitar a todo el equipo de trabajo con las diferentes guías y metodologías requeridas para la gestión del proyecto utilizadas en la empresa Bureau Veritas.
- Presentación de la empresa Bureau Veritas
- Presentar todo el alcance y objetivos tanto general como específico del proyecto al equipo de trabajo.

#### **8.6.3. Tipos de capacitación**

Para el plan se realizarán los diferentes tipos de capacitaciones:

- Capacitación Preventiva: Orientada a reforzar todos los conocimientos del equipo, ampliar nuevas destrezas y conocimientos para obtener logros en los resultados de las actividades del proyecto.
- Capacitaciones Inductivas: Se realizará a todos los participantes nuevos y externos del proyecto

#### 8.6.4. Plan para la capacitación

El cronograma de capacitación se realizará en el primer semestre del año 2021 el cual iniciará en el mes de enero con los participantes internos de la compañía y para el mes de abril con los contratados requeridos en el proyecto. La tabla 44, presenta el cronograma de capacitaciones

Tabla 44. Cronograma de capacitaciones.

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Presentación de la Empresa (BUREAU VERITAS)	X			X				
Modelo de Gestión de Proyectos (Empresa BUREAU VERITAS)	X			X				
presentación del proyecto			X					
gestión de la calidad	X		X		X		X	
capacitación QHSE, seguridad y salud en el trabajo	X		X		X		X	

Fuente: Construcción del autor

#### 8.6.5. Capacitaciones

- **Presentación de la Empresa:** Presentar la estructura organizacional, visión, misión y objetivo de la empresa Bureau Veritas. Se dará a conocer los valores corporativos, la ética profesional, deberes y derechos de los trabajadores, y la alineación hacia los objetivos estratégicos de la compañía. Tiempo de la capacitación: 1 hora.  
 Fecha de la Capacitación: Grupo 1: 9/01-Grupo 2. 9/04
- **Modelo de Gestión de Proyectos:** Para el “Modelo de Gestión de Proyectos” se presentará al grupo participante los diferentes conceptos, modelos y guías requeridos por la empresa Bureau Veritas Colombia para la ejecución de los proyectos.

Tiempo de la capacitación: 3 horas.

Fecha de la Capacitación: Grupo 1: 15/01 - Grupo 2: 9/04

- Presentación del proyecto: Capacitar al equipo del proyecto el propósito, el alcance, objetivos, cronograma de actividades, plan para la ejecución del proyecto y todo lo referente a como se irá desarrollando los entregables. Tiempo de la capacitación: 3 horas.

Fecha de la Capacitación: todo el equipo: 9/03

- Gestión de la calidad: Capacitación que se realiza en la compañía generalmente para enseñar como los proyectos y procesos realizados en la organización están encaminados y la normatividad que se debe cumplir. Instrucción del uso de las ayudas tecnológicas y herramientas que posee la empresa para el aseguramiento de la calidad.

Tiempo de la capacitación: 1 hora

Fecha de la Capacitación: todo el equipo. Se realizará bimensual.

- Capacitación QHSE, seguridad y salud en el trabajo. Capacitación a cargo del área de QHSE de la compañía. Se abordarán temas de cuidado y seguridad en el trabajo se dará lineamientos y parámetros de buenas prácticas durante las horas laborarles y el uso adecuado de las pausas activas.

Tiempo de la capacitación: 1 hora.

Fecha de la Capacitación: todo el equipo. Se realizará bimensual.

### **8.7. Esquema de contratación**

Para conformar el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto conforme a las necesidades planteadas anteriormente, se deberá realizar las siguientes contrataciones:

Tabla 45. Esquema de contratación.

<b>Cargo</b>	<b>Salario</b>	<b>tipo de contrato</b>	<b>Total (Hora)</b>	<b>Total, Horas del Proyecto</b>
<b>Gerente de Proyectos</b>	\$3.500.000,00	prestación de servicio	\$14.583,33	732,23
<b>Programador de Software (Móvil)</b>	\$2.300.000,00	prestación de servicio	\$9.583,33	903,95
<b>Programador de Software (Ordenador)</b>	\$2.300.000,00	prestación de servicio	\$9.583,33	907,99

Fuente: Construcción del autor

Para terminar de conformar el equipo de trabajo, la compañía dispondrá 2 recursos para los cargos de Analista de procesos e ingeniero de sistemas.

De igual manera, el departamento de recursos humanos de la compañía Bureau Veritas Colombia., intervendrá para realizar el proceso de selección y contratación, basándose en su política interna de contratación.

Para la selección y contratación del personal se deberá tener en cuenta lo siguiente requisitos:

- La postulación de las vacantes se realizará por páginas públicas de ofertas laborales por un tiempo no mayor a 1 mes
- Se recibirán un total de 50 hojas de vida para el cargo de gerente de proyecto
- Se recibirán un total de 100 hojas de vida para las 2 vacantes de programadores de software
- Se deberá realizar pruebas psicotécnicas y pruebas de conocimiento avanzado en el campo al que aplica el postulante
- El departamento de recursos humanos se encargará de realizar las entrevistas pertinentes a los postulantes.

- El personal postulante al cargo de gerente de proyecto, deberá tener una segunda entrevista en la cual intervendrá el gerente de la compañía BVQ, y un interesado.
- El personal postulante al cargo de programador de software, deberá tener una segunda entrevista en la cual intervendrá el ingeniero de sistemas, y el analista de procesos de la compañía.
- Los exámenes médicos estarán a cargo de la IPS con la que la compañía Bureau Veritas Colombia ya tiene un contrato directo
- El proceso de inducción corporativa, capacitación QHSE, será responsabilidad del equipo de recursos humanos y seguridad en el trabajo de la compañía Bureau Veritas Colombia.

La compañía, habilitara el espacio necesario, materiales y las oficinas adecuadas para el equipo de proyecto. Dicha labor será efectuada dentro de las mismas instalaciones de la empresa.

### **8.8. Liberación del personal**

Teniendo en cuenta el esquema de contratación laboral interna de la compañía Bureau Veritas Colombia, se presenta a continuación los criterios de liberación para el equipo de proyecto

Tabla 46. Esquema de liberación del personal contratado.

<b>ROL</b>	<b>CRITERIO DE LIBERACIÓN</b>	<b>¿CÓMO?</b>	<b>NUEVA ASIGNACION</b>
<b>GERENTE DE PROYECTOS</b>	al término del proyecto	Se realizará una reunión de cierre con el gerente de la compañía donde se informará el cese de actividades al gerente de proyectos o su continuidad si así lo dispone la organización	en caso de ser necesario, la compañía podrá evaluar la reasignación a la dirección de otros proyectos
<b>ANALISTA DE PROCESOS</b>	a criterio de la compañía	El personal interno de la compañía que preste su servicio al proyecto quedara en disposición de la compañía al término del proyecto. la liberación del personal interno queda a criterios de la compañía	personal a disposición de próximos proyectos de la compañía o asignación de otras labores según disponga la organización
<b>INGENIERO DE SISTEMAS</b>	a criterio de la compañía	El personal interno de la compañía que preste su servicio al proyecto quedara en disposición de la compañía al término del proyecto. la liberación del personal interno queda a criterios de la compañía	personal a disposición de próximos proyectos de la compañía o asignación de otras labores según disponga la organización
<b>PROGRAMA DOR 1</b>	al término del proyecto	Se dará un boletín informativo con un periodo de 1 mes de antelación a la finalización del proyecto, dando claridad la terminación del contrato. En caso de que el proyecto este atrasado en su cronograma la fecha de entrega del boletín informativo se postergara conforme al atraso que lleve la ejecución del proyecto. la comunicación de la finalización del contrato estará a cargo del gerente del proyecto	no se realizará reasignación de cargos después de finalizar el contrato establecido por terminación del proyecto
<b>PROGRAMA DOR 2</b>	al término del proyecto	Se dará un boletín informativo con un periodo de 1 mes de antelación a la finalización del proyecto, dando claridad la terminación del contrato. En caso de que el proyecto este atrasado en su cronograma la fecha de entrega del boletín informativo se postergara conforme al atraso que lleve la ejecución del proyecto. la comunicación de la finalización del contrato estará a cargo del gerente del proyecto	no se realizará reasignación de cargos después de finalizar el contrato establecido por terminación del proyecto

Fuente: Construcción del autor

Se debe tener en cuenta que el equipo de trabajo estar regido bajo normas organizacionales internas las cuales deben ser cumplidas mientras este en ejecución el proyecto. Cualquier falta a



las normas éticas, valores corporativos, comportamientos que atenten en contra de la compañía, será causal inmediata de finalización del contrato.

En caso de una falta de rendimiento productivo por parte del personal del equipo de proyecto, el equipo de dirección del proyecto deberá informar al trabajador del suceso, dar una retroalimentación y evaluar su labor en un periodo no mayor a 1 mes. El contrato se verá finalizado si el trabajador luego de este proceso, no aumenta su productividad.

### 8.9. Indicadores de medición del desempeño

Teniendo en cuenta los factores anteriormente descritos se presenta el esquema de medición de desempeño en la cual se presentan las métricas seleccionadas para cada factor.

*Tabla 47: Esquema de medición de desempeño*

Esquema de Medición de Desempeño					
Indicador de Medición	Objetivo Estratégico	Meta	Unidad de Medición	Frecuencia	Objetivo %
Cumplimiento de los Tiempos del Cronograma	Eficiencia	Disminuir	Porcentual (%)	Semanal	100%
Cumplimiento del Presupuesto del Proyecto	Disminuir	Disminuir	Porcentual (%)	Semanal	100%
Cumplimiento del Alcance del Proyecto	Eficiencia	Aumentar	Porcentual (%)	Semanal	100%
Cumplimiento de Calidad de los Entregables	Eficiencia	Mantener	Porcentual (%)	Semanal	100%

*Fuente: Construcción del autor*

Determinados los indicadores de desempeños, se realizarán sesiones según la frecuencia descrita en el esquema de medición en donde se completarán los campos según sean los resultados de la sesión.



*Tabla 48. Esquema de recompensas e incentivos.*

<b>RECOMPENSAS</b>
<p>Por cumplimiento de actividades en tiempos menores a lo programado en el cronograma del proyecto: felicitación en público por parte de la dirección del proyecto y se entregara una mención de honor por efectuar su labor de forma pertinente, eficaz, y eficiente. Se dará una bonificación en su cuenta de cobro correspondiente al 5%</p>
<p>Por comportamiento ejemplar, buena actitud, disposición y alta participación: el gerente de proyecto evaluara estas características al equipo de proyecto e informara a la compañía el nivel de compromiso con el proyecto. Por tal razón el personal tendrá un bono para compras por el valor que la compañía disponga.</p>
<p>Por entrega del proyecto implementado antes de la fecha límite: se realizará una celebración en conjunto con la gerencia de compañía, interesados, y equipo de proyecto. Se dará una bonificación por el valor que disponga la compañía</p>
<b>INCENTIVOS</b>
<p>El equipo de proyecto tendrá un bono de trasporte a lo largo de la duración del proyecto, con lo cual, se busca colaborar económicamente al personal en sus traslados hasta las instalaciones de la compañía donde se efectuará el desarrollo del proyecto.</p>
<p>El equipo de proyecto tendrá acceso al fondo empresarial permitiendo que el empleado tenga acceso a un ahorro programado el cual podrá ser retirado al finalizar labores. También dará acceso a los créditos que presenta la compañía para empleados de planta.</p>
<p>Bureau Veritas Education, permitirá que los integrantes del proyecto puedan realizar cursos certificados en calidad, inspección, auditoria por bajo precio</p>

*Fuente: Construcción del autor*

## **9. Plan de gestión de comunicaciones**

Un punto relevante durante la ejecución del proyecto es asegurar una buena comunicación del equipo de trabajo, la empresa y sus diferentes colaboradores, con el fin de generar un ambiente laboral adecuado donde las inconformidades puedan ser solucionadas, aportar nuevas ideas para la mejora continua y dar un apoyo en el desarrollo de cada fase.

Bureau Veritas en sus lineamientos organizacionales, cuenta con una política de comunicaciones internas la cual permite tener un punto de partida esencial para dar un buen manejo de las situaciones generadas cotidianamente.

El equipo de proyecto deberá de brindar los informes de seguimiento respectivo conforme avanza la ejecución de cada fase, comunicando así el estatus y las diferentes anomalías evidenciadas en cada actividad realizada.

El implementar una clara gestión de comunicaciones es importante para generar una actitud de confianza, transparencia y control de la información que será clave al momento de monitorear el avance del proyecto.

### **9.1. Medios de comunicación**

A continuación, en la tabla 49, se presentan los medios de comunicación establecidos para facilitar la interacción de todo el grupo de trabajo.

Tabla 49. Medios de comunicación.

<b>MÉTODO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RETROALIMENTACIÓN</b>
<b>Reuniones</b>	<p>programadas con anticipación y orientadas a exponer avances, establecer objetivos, brindar métodos de solución de hallazgos e incidencias, coordinación de actividades y seguimiento del proyecto.</p> <p>Las reuniones podrán ser extraordinarias y citar a diferentes partes del proyecto y externas siempre y cuando la ocasión lo amerite.</p>	<p>se generarán actas para cada reunión realizada, donde se consignará los temas tratados, actividades propuestas, fechas programadas y las observaciones de cada integrante de la reunión. Se dejará registrada el acta con un serial con el fin de realizar empalme con reuniones posteriores.</p>
<b>Correos electrónicos</b>	<p>método de comunicación dentro del equipo del proyecto. Serán usados para generar solicitudes, entrega y recepción de documentos y/o archivos del proyecto, intercambio de información y seguimiento con la compañía y proveedores.</p>	<p>Se dará uso a herramientas tecnológías como el uso del Office 365 para generar un control de la información enviada y/o recibida y de esta manera tener un backup de dicha información. De igual manera se dará uso de la app MS Teams, como método de comunicación informal entre el equipo del proyecto y la compañía.</p>
<b>Informes de gestión</b>	<p>serán utilizados pajo solicitud del gerente de Proyecto, gerencia de la compañía, dirección de ingeniería y superiores administrativos, para realizar seguimiento al desarrollo de las fases y/o actividades referentes al proyecto</p>	<p>Serán archivados con un serial único y archivados bajo información confidencial. Los informes de gestión serán entregados en formato físico y digital en conjunto al acta de entrega de proyecto con el fin de implantar como evidencia el proceso ejecutado desde el inicio hasta la finalización del proyecto.</p>

Fuente: Construcción del autor

En el caso de las reuniones se ha establecido realizar una reunión mensual de seguridad y salud en el trabajo donde se darán lineamientos y enseñanzas que permitan al equipo de trabajo tener una conciencia laboral unida al cuidado personal. En este apartado se socializarán los distintos eventos que hayan ocurrido, se informaran las lecciones aprendidas y se evidenciaran las acciones correctivas a aplicar.

Se programará una reunión mensual de seguimiento para monitorear los avances del proyecto, las acciones preventivas y correctivas, y el control de conflictos.

## 9.2. Gestión de conflictos e incidencias

El controlar y dar la solución pertinente a los eventos, conflictos, discrepancias e incidencias que surjan durante el desarrollo del proyecto, es un objetivo de la gestión de comunicaciones dentro del equipo de trabajo. Esto permitirá disminuir el impacto que presenta cada evento generado tanto al proyecto como a sus miembros.

Dichos eventos podrían incidir en:

- El no cumplimiento o terminación parcial de una actividad, entregable o fase
- Perjudicar el clima laboral y la interacción del equipo de trabajo
- Cambios potenciales no contemplados en la ejecución del proyecto
- Uso de recursos adicionales que impactarían el presupuesto
- Afecta de manera negativa la calidad de los entregables del proyecto
- El no cumplimiento con los tiempos establecidos de ejecución.

Para dar cumplimiento a la gestión de conflictos, se han establecidos los siguientes lineamientos para tratar dichas situaciones críticas:

- Comunicación e informe de eventos: Los conflictos generados, deberán ser informados al líder de equipo o superior, el cual deberá de registrar el evento en el formato de registro de conflictos e incidencias. Las personas involucradas serán convocadas a una conciliación donde se expondrán los distintos puntos de vista.
- Seguimiento: las personas que se hallen responsables, deberán responder ante el código ético de la compañía. Estarán comprometidas a brindar una charla de socialización donde se informará al grupo de trabajo por qué se generó el conflicto, las acciones que se pudieron ejecutar para evitar el conflicto, las lecciones aprendidas y las acciones correctivas.

- Cierre: Se deberá realizar un registro de cierre de conflicto donde se indicará las actividades realizadas y las partes involucradas darán sus observaciones y aceptación del cierre del caso.

En caso de tratarse de un problema que es reincidente o no se encuentre solución adecuada, se deberá de escalar el evento a niveles de mandato según se muestra a continuación:

- Nivel D: cualquier conflicto o evento de importancia leve-moderada que se genere y no pueda ser resuelto por las mismas partes, afecte el desarrollo del proyecto y necesite una revisión de profundidad, será atendido por el líder o jefe inmediato
- Nivel C: cualquier conflicto de importancia moderada que se genere y no pueda ser resuelto por el jefe inmediato o líder de equipo, deberá presentarse el evento al Gerente del proyecto el cual atenderá el evento junto con los distintos líderes del proyecto.
- Nivel B: cualquier conflicto de importancia moderada-grave que se genere y no pueda ser resuelto por el Gerente del proyecto, deberá de presentarse ante el comité de proyectos de la compañía en compañía de los líderes y jefes inmediatos, donde se evaluarán riesgos, impactos, y acciones a ejecutar con orden prioritario.
- Nivel A: cualquier conflicto de importancia crítico que se genere y no pueda ser resuelto por el comité de proyectos, deberá de presentarse ante las directivas de la empresa, junto con el área de presidencia, recursos humanos, patrocinadores del proyecto y el comité de proyectos donde se evaluarán los riesgos e impactos del evento ocurrido.

En todos los casos que se presenten conflictos catalogados en los niveles A y B, los involucrados serán llamados a descargos.

### **9.3. Matriz de comunicaciones**

A continuación, en la tabla 50, se presenta la matriz de comunicación diseñada para la ejecución del proyecto:



Tabla 50. Matriz de comunicaciones

<b>EVENTO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>INTEGRANTES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
<b>Reunión de inicio</b>	Informar de los objetivos del proyecto, plan de ejecución y cronograma, dar a conocer las actividades de mayor relevancia, esquema de trabajo hipótesis y resultados esperados.	Gerencia general, equipo de proyecto, comité de proyectos, área de ingeniería, gerente de proyecto	Gerente de proyecto	Una vez previa al inicio de actividades	Acta de inicio
<b>reunión de comité de proyectos</b>	informar del estado del proyecto, presupuesto disponible y gastado, recursos utilizados, conflictos e incidencias reportadas. Revisión de oportunidades de mejora, riesgos encontrados y toma de decisiones.	comité de proyectos, gerencia general, gerente de proyecto	Gerente de proyecto	una vez al mes, sin embargo, puede citarse de manera extraordinaria	Acta de reunión
<b>reunión de seguimiento y avances</b>	Revisión de los avances del proyecto, entregables, actividades en ejecución, problemas e inconvenientes encontrados, soluciones acciones correctivas y propuestas de mejoras. Lecciones aprendidas	Equipo del proyecto, área de calidad	Ingeniero de sistemas	Semanalmente	Formato de avances e indicadores de gestión. Acta de reunión
<b>reunión con ingeniería</b>	revisar los avances a nivel tecnológico y estado de las líneas de programación. Brindar soluciones a inconvenientes encontrados durante la programación de la mejora tecnológica. Controlar el estado de los equipos usados y dar solución a las solicitudes técnicas generadas por el equipo de trabajo.	Área de ingeniería, gerente de proyecto, área de calidad	Gerente de proyecto	Semanalmente a partir de la 2 da fase del proyecto	Acta de reunión
<b>reunión de entrega final</b>	Realizar la entrega formal a de la mejora tecnológica final instalada junto con sus actas de trabajo, libros de mantenimiento y control, procedimientos y programación. Dar de alta el proyecto y generar el acta de cierre de proyecto.	Gerencia general, gerencia comercial, equipo de proyecto, comité de proyectos, área de ingeniería, gerente de proyecto, área de calidad	Gerente de proyecto	una vez posterior a la finalización de actividades, cronograma y entregables.	Acta de entrega

Fuente: Construcción del autor

## **10. Plan de gestión del riesgo**

### **10.1. Introducción**

El plan de riesgos descrito a continuación, tiene como objetivo establecer una guía a la dirección del proyecto que permita identificar las diversas situaciones o eventos que inciden en el desarrollo del proyecto y que pueden afectar negativamente o brindar una oportunidad de mejora. Este documento analizara el tratamiento y la manera eficaz de abordar los riesgos en caso de materializarse, dando así, una clara dirección que garantice que las acciones tomadas puedan mitigar las afectaciones directas al proyecto.

### **10.2. Identificación de los riesgos**

Para la identificación de los riesgos a los cuales está expuesto el proyecto, se debe tener claridad que un riesgo es un evento el cual puede ocurrir a lo largo del desarrollo del proyecto de tal manera que tendrá un efecto positivo o negativo tanto en el cronograma, presupuesto, alcance y la calidad del proyecto.

Para lograr dicha identificación, se propuso obtener una lista completa de los posibles riesgos dando su causa e impacto directo en el desarrollo del proyecto, los cuales son enunciados a continuación:

- R1: Debido a una deficiente validación de requisitos técnicos, el desarrollo del software e implementación se vería afectado, por lo cual no se tendría aceptación por el departamento de calidad y retraso en el cronograma del proyecto.
- R2: Al no disponer con los equipos adecuados, el proceso de desarrollo del software sería defectuoso, dando como consecuencia la adquisición de nuevos equipos no contemplados en el alcance

- R3: A consecuencia de un daño en el servicio de red, el desarrollo del software se vería perjudicado, generando un retraso en la ejecución del proyecto
- R4: Debido a una deficiente planeación de cronograma, la programación del software se realizaría con poco tiempo lo que afectaría la calidad y la implementación del software
- R5: A causa de una selección de personal inadecuado, el equipo de proyecto podría desconocer la tecnología que se aplicara al desarrollo del software, esto afectaría la calidad del software y generaría un sobre costo al tener que renovar el equipo de proyecto, de igual manera generaría un retraso en el cronograma
- R6: Debido a la presencia de virus informático, se generaría la pérdida de información del proyecto, ocasionando reproceso, retraso en el cronograma y la seguridad del proyecto sería vulnerable
- R7: Debido a una deficiente ingeniería de software aplicada, el desarrollo del proyecto presentaría un software defectuoso, por lo cual se afectaría el plazo máximo de finalización y sobre costo del proyecto

La tabla 51, presenta los riesgos identificados.

Tabla 51. Identificación de riesgos

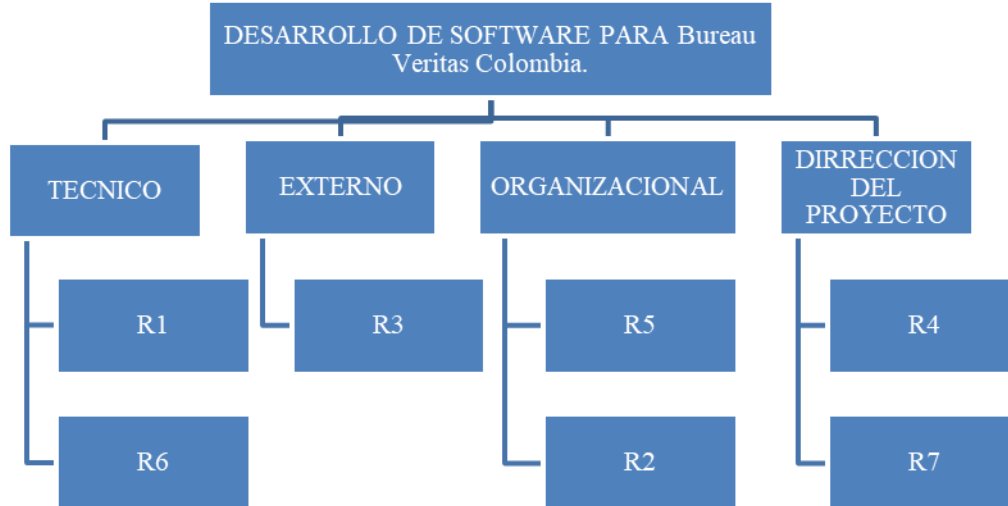
<b>CODIGO</b>	<b>CAUSA</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>R1</b>	Deficiente validación de requisitos técnicos	Desarrollo e implementación de software afectado	incumplimiento en el cronograma Reproceso incumplimiento en el alcance del proyecto
<b>R2</b>	Equipos y herramientas fuera de especificaciones técnicas	Desarrollo de proyecto lento, software defectuoso	incumplimiento en el alcance del proyecto sobrecostos.
<b>R3</b>	Daño en servicios de red	Desarrollo del proyecto con retrasos y deficiencias	incumplimiento en el cronograma
<b>R4</b>	Cronograma de programación deficiente	programación de software con fallas, al sacrificar las buenas prácticas de desarrollo por tiempos cortos	software de baja calidad incumplimiento con requisitos funcionales
<b>R5</b>	Selección del equipo de proyecto inadecuada	desconocimiento de la tecnología y lenguajes de programación a aplicar en el desarrollo el software	software de baja calidad sobrecostos insatisfacción de interesados retraso en cronograma
<b>R6</b>	Virus informático	perdida de información importante y fallas en programación	Reproceso retraso en cronograma vulneración de la seguridad del proyecto
<b>R7</b>	Deficiente ingeniería de software	lógica de programación con fallas, software propenso a múltiples modificaciones de código complejo	sobrecosto reproceso incumplimiento de cronograma

Fuente: Construcción del autor

### 10.3. Estructura desglosada de riesgos RiBS

Teniendo en cuenta la identificación de los riesgos nombrados anteriormente, se presenta la estructura desglosada de riesgos, la cual tiene como objetivo categorizar el riesgo por jerarquía y así tener el control de estos eventos durante la ejecución del proyecto

A continuación, se presenta la RBS diseñada para el proyecto:



*Figura 28. Estructura desglosada de riesgos*  
 Fuente: Construcción del autor

#### **10.4. Análisis de riesgos del proyecto**

El proceso de analizar los riesgos del proyecto requiere de una evaluación sistemática y profunda la cual debe ser iterativa a lo largo de la planificación, desarrollo e implementación del proyecto. Este proceso involucra variables de muchas alternativas e incorpora juicios de expertos y análisis de históricos en el entorno del proyecto y la compañía.

El objetivo es el establecer una valoración para los riesgos identificados anteriormente tomando la probabilidad de ocurrencia, efecto y consecuencias, de tal forma que se tenga una clara identificación del impacto de cada riesgo y su respuesta propuesta. Debido a que el proceso de identificar riesgos se realiza a lo largo de la vida del proyecto, esta valoración descrita a continuación permitirá enlazar estos nuevos eventos y determinar la acción preventiva con eficacia.

### 10.5. Impactos y probabilidades

A continuación, se presenta una breve descripción de los impactos (tabla 52) y de probabilidades (tabla 53), junto con su valoración respectiva.

*Tabla 52. Clasificación de Impactos*

<b>CALIFICACION</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>5</b>	<b>CATASTROFICO</b>	pérdidas económicas, perdidas de activos o recursos los cuales no son reversibles. El evento atenta contra la misión, actividad económica, valores, reputación
<b>4</b>	<b>CRITICO</b>	pérdidas económicas importantes de recuperación lenta, daño a grandes escalas a valores corporativos, reputación, intereses, objetivos y misión de la compañía
<b>3</b>	<b>MODERADO</b>	Pérdida económica moderada, perdida de materiales o recursos de recuperación esforzada. Puede dañar o impedir la misión de la compañía junto con su reputación
<b>2</b>	<b>BAJO</b>	Puede resultar en pedidas económicas, materiales, recursos que pueden ser remplazados o retornados con facilidad en poco tiempo. Puede atentar contra valores, calidad o reputación de la compañía en una escala menor
<b>1</b>	<b>MINIMO</b>	Pérdidas económicas, daños, perdidas de materiales o recursos insignificantes que no afectan el proceso y pueden ser solventadas de manera rápida.

*Fuente: Construcción del autor*

Tabla 53. Probabilidades

CALIFICACION	PROBABILIDAD	DESCRIPCION
<b>80%</b>	CONSTANTE	Se espera que suceda en la mayoría de los casos con una tasa de repetitividad del evento elevada de 1 vez por semana
<b>60%</b>	FRECUENTE	Probablemente el evento ocurrirá la mayoría de los casos con una tasa de 2 o 3 veces por mes
<b>50%</b>	PERIODICO	el evento podría ocurrir en cualquier momento, se espera que tenga una tasa de ocurrencia de 1 vez por mes
<b>30%</b>	OCACIONAL	el evento no posee una repetitividad elevada. Puede que ocurra en algún momento más se espera que tenga una tasa de ocurrencia de 1 vez cada 3 meses
<b>10%</b>	EVENTUAL	probablemente ocurra en ocasiones excepcionales. Se espera que tenga una ocurrencia de 1 vez por año

Fuente: Construcción del autor

A partir de las probabilidades e impactos establecidos anteriormente, se obtiene la matriz de relación de estas variables la cual brindará la evaluación del riesgo cuantitativamente.

Tabla 54. Matriz de probabilidad vs impacto

MATRIZ DE PROBABILIDAD VS IMPACTO						
PROBABILIDAD		IMPACTO				
		MINIMO	BAJO	MODERADO	CRITICO	CATASTROFICO
		1	2	3	4	5
10%	<b>EVENTUAL</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
30%	<b>OCACIONAL</b>	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
50%	<b>PERIODICO</b>	0,5	1	1,5	2	2,5
60%	<b>FRECUENTE</b>	0,6	1,2	1,8	2,4	3
80%	<b>CONSTANTE</b>	0,8	1,6	2,4	3,2	4

Fuente: Construcción del autor

## 10.6. Valoración del riesgo

La tabla 55, describe los niveles de riesgo y su respectiva acción propuesta la cual deberá ser tomada por la gerencia del proyecto.

Tabla 55. Valoración del riesgo

CALIFICACION	RANGO	RESPUESTA PROPUESTA
SEVERO	MAYOR A 3	Requiere acciones de prevención, plan de contingencia y plan de respaldo. Mantener un monitoreo constante el cual permita que la operación continúe, sin embargo, el plan de acción debe llevarse a cabo lo más pronto posible.
CRITICO	ENTRE 2 Y 3	Requiere acciones de prevención y plan de contingencia. Se debe tener en cuenta un plan para llevar a cabo estas acciones dentro de un periodo de tiempo razonablemente rápido que permitan reducir el riesgo, mitigarlo o si es posible transferirlo a un tercero. Realizar monitoreo periódico de manera que permita identificar un riesgo secundario o residual.
MEDIO	ENTRE 1 Y 2	Requiere acciones de prevención. Los riesgos situados en este espacio merecen una atención relevante y un monitoreo programado. Se debe tener un plan de acción establecido el cual sea puesto en marcha de manera oportuna con una holgura razonable que permita reducir el riesgo.
LEVE	MENOR A 1	Aceptar el riesgo, sin embargo, se debe mantener un monitoreo periódico evitando que el riesgo genere consecuencias con un impacto alto en un futuro

Fuente: Construcción del autor



## 10.7. Matriz de riesgos

Tabla 56. Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS											
ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	CATEGORÍA	DISPARADOR /INDICADOR	CONTROLES EXISTENTES	VALORACION DEL REISGO DESPUES DE CONTROLES	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE
R1	debido a una deficiente validación de requisitos técnicos, el desarrollo del software e implementación se vería afectado, por lo cual no se tendría aceptación por el departamento de calidad y retraso en el cronograma del proyecto.	30%	4	1,20	medio	técnicos	La 1 semana de terminar la de inicio, la validación de requisitos no ha sido aprobada por el departamento de calidad	las validaciones de procesos son responsabilidad del departamento de calidad el cual está plenamente capacitado para dar un visto bueno de un proceso	leve	aceptar	gerente del proyecto

Tabla 56. Continuación

MATRIZ DE RIESGOS											
ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	CATEGORÍA	DISPARADOR /INDICADOR	CONTROLES EXISTENTES	VALORACION DEL REISGO DESPUES DE ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE	
R2	al no disponer con los equipos adecuados, el proceso de desarrollo del software seria defectuoso, dando como consecuencia la adquisición de nuevos equipos no contemplados en el alcance	10%	3	0,3	leve	organizacional	2 semanas antes del inicio de la fase de programación, los equipos presentaron fallas, o no pasaron la validación de funcionalidad	sin control	leve	mitigar	gerente del proyecto
R3	a consecuencia de un daño en el servicio de red, el desarrollo del software se vería perjudicado, generando un retraso en la ejecución del proyecto	50%	5	2,5	critico	externos	se presentaron fallas en el servicio en el último mes antes de comenzar la ejecución del proyecto	sin control	critico	mitigar	gerente del proyecto

Tabla 56. Continuación

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	CATEGORÍA	DISPARADOR /INDICADOR	CONTROLES EXISTENTES	VALORACION DEL REISGO DESPUES DE ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE	
R4	debido a una deficiente planeación de cronograma, la programación del software se realizaría con poco tiempo lo que afectaría la calidad y la implementación del software	10%	4	0,4	leve	dirección del proyecto	a 1 semana del inicio del proyecto, el gerente de proyecto no ha culminado la planificación	la compañía presenta alineación con estándares internacionales de calidad y de gerencia de proyectos.	leve	mitigar	gerente del proyecto
R5	a causa de una selección de personal inadecuado, el equipo de proyecto podría desconocer la tecnología que se aplicara al desarrollo del software, esto afectaría la calidad del software y generaría un sobre costo al tener que renovar el equipo de proyecto, de igual manera generaría un retraso en el cronograma	30%	4	1,2	medio	organizacional		la compañía tiene un estricto proceso de selección de personal el cual asegura que la obtención de recursos es adecuada	leve	evitar	gerente del proyecto

Tabla 56. Continuación

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	CATEGORÍA	DISPARADOR /INDICADOR	CONTROLES EXISTENTES	VALORACION DEL RIESGO DESPUES DE	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE
<b>R6</b>	debido a la presencia de virus informático, se generaría la pérdida de información del proyecto, ocasionando reproceso, retraso en el cronograma y la seguridad del proyecto sería vulnerable	60%	5	3	severo	técnicos	la seguridad virtual de la compañía ha evidenciado uso de aplicaciones, paginas, y sitios de baja confianza	la compañía en su seguridad informática posee bloqueadores de páginas de contenido riesgoso. el área de sistemas está encargada del monitoreo y vigilancia de la red permanentemente	critico	mitigar	gerente del proyecto
<b>R7</b>	debido a una deficiente ingeniería de software aplicada, el desarrollo del proyecto presentaría un software defectuoso, por lo cual se afectaría el plazo máximo de finalización y sobre costo del proyecto	30%	4	1,2	medio	dirección del proyecto	durante las primeras semanas del desarrollo del software, se detectaron más del 70% fallas en la codificación del sistema.	la empresa tiene instaurado en sus planes de calidad, la retroalimentación capacitación en todas las áreas de procesos y de gestión de proyectos.	medio	evitar	gerente del proyecto

Fuente: Construcción del autor

## 10.8. Valor monetario esperado

La tabla 57 presenta la matriz de valor esperado

Tabla 57. Valor monetario esperado

Descripción del Riesgo	probabilidad	impacto	Justificación del Impacto		presupuesto dispuesto (\$)	tiempo dispuesto (horas)	Impacto en costo (\$)	Impacto en tiempo (horas)	Valor Monetario esperado (costo) (\$)	Valor Monetario esperado (tiempo) (horas)
			tiempo	costo						
Debido a una deficiente validación de requisitos técnicos, el desarrollo del software e implementación se vería afectado, por lo cual no se tendría aceptación por el departamento de calidad y retraso en el cronograma del proyecto.	30%	4	tiempo	atraso en el cronograma	20%	185,92		37,18	\$ 380.025	11,155
			costo	sobrecosto	20%	\$ 6.333.744	\$ 1.266.749			
Al no disponer con los equipos adecuados, el proceso de desarrollo del software sería defectuoso, dando como consecuencia la adquisición de nuevos equipos no contemplados en el alcance	10%	3	tiempo	atraso en el cronograma	10%	911,07		91,10	\$ 223.448	9,11
			costo	sobrecosto	10%	\$ 22.344.820	\$ 2.234.482			
A consecuencia de un daño en el servicio de red, el desarrollo del software se vería perjudicado, generando un retraso en la ejecución del proyecto	50%	5	tiempo	atraso en el cronograma	30%	911,07		273,32	\$ 3.351.723	136,66
			costo	sobrecosto	30%	\$ 22.344.820	\$ 6.703.446			

Fuente: Construcción del autor

Tabla 57. Continuación

Descripción del Riesgo	probabilidad	impacto	Justificación del Impacto	presupuesto dispuesto (\$)	tiempo dispuesto (horas)	Impacto en costo (\$)	Impacto en tiempo (horas)	Valor Monetario esperado (costo) (\$)	Valor Monetario esperado (tiempo) (horas)	
<b>Debido a una deficiente planeación de cronograma, la programación del software se realizaría con poco tiempo lo que afectaría la calidad y la implementación del software</b>	10%	4	tiempo	atraso en el cronograma	20%		217,02	43,40	\$ 93.874	4,340333333
			costo	sobrecosto	20%	\$ 4.693.691	\$ 938.738			
<b>A causa de una selección de personal inadecuado, el equipo de proyecto podría desconocer la tecnología que se aplicara al desarrollo del software, esto afectaría la calidad del software y generaría un sobre costo al tener que renovar el equipo de proyecto, de igual manera generaría un retraso en el cronograma</b>	30%	4	tiempo	atraso en el cronograma	20%		911,07	182,21	\$ 1.340.689	54,664
			costo	sobrecosto	20%	\$ 22.344.820	\$ 4.468.964			
<b>Debido a la presencia de virus informático, se generaría la pérdida de información del proyecto, ocasionando reproceso, retraso en el cronograma y la seguridad del proyecto sería vulnerable</b>	60%	5	tiempo	atraso en el cronograma	30%		911,07	273,32	\$ 4.022.068	163,992
			costo	sobrecosto	30%	\$ 22.344.820	\$ 6.703.446			
<b>Debido a una deficiente ingeniería de software aplicada, el desarrollo del proyecto presentaría un software defectuoso, por lo cual se afectaría el plazo máximo de finalización y sobre costo del proyecto</b>	30%	4	tiempo	atraso en el cronograma	20%		911,07	182,21	\$ 1.340.689	54,664
			costo	sobrecosto	20%	\$ 22.344.820	\$ 4.468.964			

Fuente: Construcción del autor

## 10.9. Plan de respuesta al riesgo

El proceso de planear la respuesta a los riesgos, tiene como objetivo fijar una estrategia de acción frente a los eventos que podrían ocurrir durante la ejecución. Tratar los riesgos de una manera acertada permitirá a la gerencia del proyecto tomar una decisión acertada en caso de materializarse cada circunstancia y brinda un lineamiento a posibles riesgos secundarios o residuales que se generen en el transcurrir del proyecto.

A continuación, se nombran las opciones de manejo, las cuales son de manejo independiente para cada riesgo identificado:

- Mitigar: tomar acciones para reducir el impacto o la probabilidad de ocurrencia del riesgo
- Evitar: modificar el plan del proyecto, alcance o estructura del proyecto para evitar un impacto o la probabilidad de materialización del riesgo
- Transferir: Involucrar a un tercero la responsabilidad o el tratamiento del riesgo, el cual asumirá completamente el impacto o la probabilidad de que el evento ocurra.
- Aceptar: no realizar ninguna acción teniendo una clara confiabilidad de que el riesgo no se materializara

Teniendo en cuenta las opciones anteriormente nombradas se establece la estrategia de respuesta para cada riesgo identificado del proyecto. El plan se muestra en la tabla 58

Tabla 58. Plan de respuesta al riesgo

<b>ID</b>	<b>Descripción del Riesgo</b>	<b>ACCION</b>	<b>PLAN DE RESPUESTA</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>
<b>R1</b>	Debido a una deficiente validación de requisitos técnicos, el desarrollo del software e implementación se vería afectado, por lo cual no se tendría aceptación por el departamento de calidad y retraso en el cronograma del proyecto.	ACEPTAR	aceptar el riesgo, tomando en cuenta que la compañía hace uso de estrictos controles en validación de procesos y fases de proyectos	no se considera un plan de contingencia tomando en cuenta la valoración del riesgo
<b>R2</b>	Al no disponer con los equipos adecuados, el proceso de desarrollo del software sería defectuoso, dando como consecuencia la adquisición de nuevos equipos no contemplados en el alcance	MITIGAR	Realizar una validación de las especificaciones de los equipos antes del inicio del proyecto	no se considera un plan de contingencia tomando en cuenta la valoración del riesgo
<b>R3</b>	A consecuencia de un daño en el servicio de red, el desarrollo del software se vería perjudicado, generando un retraso en la ejecución del proyecto	MITIGAR	Realizar un seguimiento del comportamiento de la red utilizada en las instalaciones en el mes anterior de inicio del proyecto	Contactar a la empresa prestadora de servicio de internet para que se garantice el restablecimiento de la RED
<b>R4</b>	Debido a una deficiente planeación de cronograma, la programación del software se realizaría con poco tiempo lo que afectaría la calidad y la implementación del software	MITIGAR	realizar una validación del cronograma con expertos y la dirección del proyecto con un mes de antelación para gestionar cambios	no se considera un plan de contingencia tomando en cuenta la valoración del riesgo
<b>R5</b>	A causa de una selección de personal inadecuado, el equipo de proyecto podría desconocer la tecnología que se aplicara al desarrollo del software, esto afectaría la calidad del software y generaría un sobre costo al tener que renovar el equipo de proyecto, de igual manera generaría un retraso en el cronograma	MITIGAR	realizar pruebas estrictas de conocimientos enfocados al desarrollo del software, indicando la dificultad para el cargo que se está postulando el aspirante.	no se considera un plan de contingencia tomando en cuenta la valoración del riesgo



Tabla 58. Continuación

<b>ID</b>	<b>Descripción del Riesgo</b>	<b>ACCION</b>	<b>PLAN DE RESPUESTA</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>
<b>R6</b>	Debido a la presencia de virus informático, se generaría la pérdida de información del proyecto, ocasionando reproceso, retraso en el cronograma y la seguridad del proyecto sería vulnerable	MITIGAR	realizar un escaneo permanente de los equipos y de la seguridad informática y virtual de la información del proyecto.	realizar un back up de la información continuo el cual permita el restablecimiento de la programación y el estado del proyecto inmediato.
<b>R7</b>	Debido a una deficiente ingeniería de software aplicada, el desarrollo del proyecto presentaría un software defectuoso, por lo cual se afectaría el plazo máximo de finalización y sobre costo del proyecto	EVITAR	En caso de materializarse el riesgo se deberá cambiar la ingeniería de software que se está aplicando. A esta deberá realizarse seguimiento continuo para evitar un des alineamiento del equipo de proyecto	realizar un re enfoque de la alineación del equipo de proyecto con expertos hacia una metodología de desarrollo e ingeniería de software que permita lograr el objetivo general del proyecto

Fuente: Construcción del autor

## 11. Plan de gestión de adquisiciones

### 11.1. Valoración de proveedores

La selección de los proveedores de materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo del proyecto dependerán exclusivamente de las políticas internas para contratación de la organización Bureau Veritas Colombia., por tanto, se deberá realizar una valoración inicial de dichos proveedores, en donde se evaluará los distintos productos y servicios ofrecidos en sus ofertas comerciales oficiales. De igual manera, firmado el contrato con el proveedor, se realizará un seguimiento para así dar una valoración de su cumplimiento contractual.

Para el desarrollo del proyecto, es necesario contratar proveedores que suministren al proyecto productos y servicios descritos a continuación:

- Equipos de cómputo y oficina: computadores, impresoras, y equipos electrónicos, caracterizados y descritos en la sección 2.1.4.2.
- Materiales ofimáticos y papelería.
- Equipos de telefonía
- Software base para desarrollo de plataforma tecnológica.
- Administración de tiquetes aéreos, desplazamientos, hospedaje y alimentación.

La figura 28, presenta el formato de evaluación de proveedores para el proyecto.



### 11.2. Selección y tipificación de contratos

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y conociendo que se realizara la subcontratación de servicios y empresas contratistas para la realización de cada fase propuesta, se optó por utilizar el tipo de contrato de costos reembolsables. Este tipo de contrato permitirá tener la facilidad de generar pagos sobre costos no contemplados en el proyecto. De esta manera, para la adición de dichos costos no parametrizados en el estudio financiero, se deberá generar un otrosí el cual deberá ser evaluado por la gerencia administrativa de la compañía en compañía de la dirección de proyectos la cual gestionará el documento legal. La figura 29, presenta la tipificación para cada servicio, material, contratado.


 <b>BUREAU VERITAS</b>	<b>FORMATO DE CONTRATOS ABIERTOS</b>					
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA					
	<b>RESPONSABLE DEL PROYECTO</b>					AREA: GNV
	<b>CODIGO</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA</b>	<b>PAGINA</b>		
EP-001 CC	1	29/05/2018	1 DE 1			
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>			<b>APROBO</b>	
GERENTE DEL PROYECTO		DEPARTAMENTO DE CALIDAD			GERENCIA TECNICA	
<b>FECHA DE EMISION</b>		DIA:	MES:	AÑO:	CONSECUTIVO:	
<b>TIIFICACION DE CONTRATOS</b>						
Razon social del Proveedor	servicio/producto	tipo de contrato	duracion del contrato	activacion de labores	Peticiones, solicitudes y aprobaciones	area responsable
	Suministro de equipos de oficina	costos reembolsables	12 meses	Fase 1: inicio	correo electronico	Compras y Gestion de proyectos
	Materiales ofimaticos y papeleria	costos reembolsables	12 meses	Fase 1: inicio	correo electronico	Compras y Gestion de proyectos
	Equipos de telefonía móvil y planes de comunicación	costos reembolsables	12 meses	Fase 1: inicio	correo electronico	Compras y Gestion de proyectos
	Software base para desarrollo de plataforma	costos reembolsables	12 meses	Fase 3: construccion	correo electronico	Compras y Gestion de proyectos
	Administracion de tiquetes, hospedajes y desplazamientos	costos reembolsables	3 meses	Fase 4: transicion	correo electronico	Compras y Gestion de proyectos

Figura 29. Formato de contratos abiertos.

Fuente: Construcción del autor

### 11.3. Criterios de contratación, ejecución, control de compras y contratos.

Para la contratación del personal o empresa contratista que suministre un servicio o material idóneo para la ejecución del proyecto, deberá cumplir el siguiente procedimiento para la formalización de actividades. El procedimiento es mostrado en la tabla 63.

Tabla 59, Procedimiento para contratación y ejecución.

PROCESO DE CONTRATACION		
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	AREA RESPONSABLE
<b>REGISTRO DE PROVEDORES Y PERSONAL CONTRATISTA</b>	Las empresas y/o personal contratista o proveedores formalizados para la realización de actividades del proyecto, deberán registrarse en la base de datos de la compañía, donde se indicarán los datos personales o de la empresa contratista, así como la actividad a ejecutar, tiempos de inicio y finalización. Durante esta actividad, BUREAU VERITAS COLOMBIA, podrá hacer uso de la información solicitada para validación legal con el fin de detectar anomalías según el código ético de la empresa.	COMPRAS
<b>RADICACION DE DOCUMENTOS LEGALES</b>	Las empresas y/o personal contratista o proveedores, deberán radicar los documentos legales de contratación de todo el personal que se involucrara en el proyecto, tales como son certificados de competencias laborales, registros de cámara y comercio, NIT, RUT, pólizas y demás documentación solicitada por el área de recursos humanos de la compañía	COMPRAS
<b>FIRMA DE CONTRATO FORMAL POR LABOR</b>	Durante la firma de contrato, el proveedor o empresa contratista, presentara el precario final de los costos y servicios solicitados por BUREAU VERITAS COLOMBIA. Dicho documento presentara de igual manera las cláusulas del contrato fecha de inicio y finalización de contrato, cláusulas de garantía, procedimiento de generación de ofertas y aceptación, método de cancelación de servicios aceptación de generación de documento extra al contrato (otrosí).	COMPRAS
<b>CREACION DE NUMERO DE CONTRATO EN SISTEMA</b>	Se le asignara un numero de contrato al proveedor o empresa contratista, con el cual se cargarán las ordenes de entrega de cada servicio o material suministrado para su liquidación mensual correspondiente.	COMPRAS
<b>CAPACITACIONES</b>	El proveedor o empresa contratista, deberá recibir previamente a el inicio de actividades dentro del marco del proyecto, las capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo, código ético, responsabilidad laboral, conflicto de intereses, fraudes.	RECURSOS HUMANOS

Tabla 59. Continuación.

PROCESO DE EJECUCION DE ACTIVIDADES		
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	AREA RESPONSABLE
<b>REDICACION DE OFERTA COMERCIAL (COTIZACION)</b>	Durante la ejecución de actividades dentro del marco del proyecto, el proveedor o contratista, deberá radicar la oferta comercial con cada actividad a ejecutar o material suministrado, indicando cantidad (si aplica), duración de servicio (si aplica) precio sin IVA y precio total. Dicha oferta será enviada por correo institucional.	DIRECCION DEL PROYECTO
<b>REVISION DE OFERTA COMERCIAL</b>	Cada oferta recibida, será evaluada conforme al contrato firmado con cada proveedor, así se realizará su validación y se dará respuesta vía correo electrónico de la aceptación o rechazo de la oferta recibida.	DIRECCION DEL PROYECTO
<b>ORDEN DE COMPRA</b>	En caso de aceptación de la oferta de servicios o materiales, el área de gerencia de proyecto solicitará la orden de compra a el área comercial.	DIRECCION DEL PROYECTO
<b>VERIFICACION Y CIERRE TECNICO</b>	Aceptada la oferta y generada la orden, el proveedor procederá a realizar su actividad. Posteriormente se deberá informar por parte del proveedor o contratista la finalización de la actividad para proceder a su cierre técnico y así generar el documento de pago.	DIRECCION DEL PROYECTO
<b>EVALUACION DE PROVEDOR</b>	EL área de gerencia del proyecto, gestionara evaluaciones de despeño aleatorias para verificar el cumplimiento del contrato. La potestad de la realización de dichas evaluaciones es completamente responsabilidad de la gerencia técnica de la compañía	DIRECCION DEL PROYECTO

Fuente: Construcción del autor

#### 11.4. Cronograma de compras

A continuación, se especifica el cronograma de compras de materiales o servicios y su duración estimada a lo largo del desarrollo del proyecto.



## 12. Plan de gestión de interesados

### 12.1. Identificación y categorización de interesados

Para un óptimo desarrollo del proyecto, es necesario definir las personas, organizaciones, grupos, o áreas se encuentran interesadas tanto en pro como en contra de implementar la mejora tecnológica planeada para la compañía.

A continuación, en la tabla 61, se presenta la identificación de los interesados o Stakeholders del proyecto.

*Tabla 61. Identificación de interesados y roles.*

<b>ROL GENERAL</b>	<b>STAKEHOLDERS</b>
<b>SPONSOR</b>	GERENTE GENERAL BUREAU VERITAS COLOMBIA
<b>EQUIPO DE PROYECTO</b>	GERENTE DEL PROYECTO
	LIDER DE PROYECTO
	INGENIEROS DE SISTEMAS
	DESARROLLADORES DE SOFTWARE
<b>ADMINISTRACION DEL PROYECTO</b>	COORDINADOR DE OPERACIONES
	COORDINADOR REGIONAL
	COORDINADOR DE TALLERES
<b>AUDITORIA DEL PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD
<b>ADMINISTRACION FUNCIONAL</b>	RECURSOS HUMANOS
	DEPARTAMENTO FINANCIERO
<b>USUARIOS / CLIENTES</b>	AUDITORES, TALLERES DE GNV

*Fuente: Construcción del autor*

La identificación de cada Stakeholder, debe incluir a cada persona que se sienta beneficiado y/o afectado, con el fin de conocer su posición, sus expectativas, su rol, sus intereses, su influencia frente al proyecto, y como sus acciones pueden permitir el avance o la generación de obstáculos durante la ejecución de las actividades.

La influencia que pueden tener los diferentes interesados, también permite conocer los diferentes riesgos u oportunidades de mejoras que no sean contempladas en el plan de riesgos



desarrollado para el proyecto, con el fin de mitigar cualquier clase de contingencia o impulsar la oportunidad de éxito del proyecto.

A continuación, se presenta la matriz de interesados del proyecto, tabla 62.

Tabla 62. Registro de interesados.

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN			CLASIFICACIÓN		
EMPRESA Y PUESTO	LOCALIZACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA POTENCIAL	FASE DE MAYOR INTERES	INTERNO / EXTERNO	APOYO / NEUTRAL / Opositor
<b>BUREAU VERITAS - Gerente General</b>	Bogotá	Gerente General	Que se cumpla todos los requisitos y fases del proyecto	Tener una herramienta que facilite el control documental	Fuerte	Fase de validación y fase de transición-cierre	Interno	Apoyo
<b>Gerente del Proyecto</b>	Bogotá	Project Manager	Cumplir con el plan del Proyecto	Que el cliente quede satisfecho con los resultados del proyecto	Fuerte	Todo el Proyecto	Externo	Apoyo
<b>Líder del proyecto</b>	Bogotá	Gestión Documental	Cumplir con el plan del Proyecto	Que el cliente quede satisfecho con los resultados del proyecto	Media	Todo el Proyecto	Externo	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Coordinador de Operaciones</b>	Bogotá	Equipo de proyecto	Que funcione de manera correcta el Software	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Fuerte	Fase de construcción y transición-cierre	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Coordinador regional</b>	Bogotá	Equipo de proyecto	Que funcione de manera correcta el Software	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Fuerte	Fase de construcción y transición-cierre	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Coordinador de talleres</b>	Bogotá	Equipo de proyecto	Que funcione de manera correcta el Software	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Fuerte	Fase de construcción y transición-cierre	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Auditor</b>	Bogotá	cliente / usuario	Que funcione de manera correcta el Software	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Medio	Fase de transición	Interno	Neutral
<b>BUREAU VERITAS - Departamento Financiero</b>	Bogotá	Planificación financiera	Que el proyecto solo disponga de los recursos financieros aprobados	Que el proyecto cumpla con el presupuesto otorgado	Medio	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Departamento de Sistemas</b>	Bogotá	Equipo de Tecnología	Disponer de todos los requisitos funcionales para el desarrollo	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Fuerte	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo

Tabla 62. Continuación.

IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN		
EMPRESA Y PUESTO	LOCALIZACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA POTENCIAL	FASE DE MAYOR INTERES	INTERNO / EXTERNO	APOYO / NEUTRAL / OPOSITOR
<b>BUREAU VERITAS - Departamento de Calidad</b>	Bogotá	Auditoria y certificación	Que los desarrollos cumplan con todas las normas de Calidad	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Fuerte	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Departamento de Calidad</b>	Bogotá	Experto en SST	Que los desarrollos cumplan con todas las normas de HSEQ	Disponer una herramienta que facilite la gestión del control documental	Media	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
<b>BUREAU VERITAS - Departamento de Recursos Humanos</b>	Bogotá	Gestión de Recursos Humanos	Disponer de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto	Que los recursos abastecidos para el proyecto cumplan a cabalidad sus funciones	Media	Fase de inicio y validación	Interno	Apoyo
<b>Talleres de conversión GNV</b>	Bogotá	cliente / usuario	Que funcione de manera correcta el Software	Disponer una herramienta que facilite la gestión documental de cada conversión y actualización de chips	Baja	Fase de transición	Externo	Neutral

Fuente: Construcción del autor

## 12.2. Matriz de poder vs influencia

Tabla 63: Matriz de poder vs influencia.

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJA	ALTA
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	COORDINADOR REGIONAL COORDINADOR DE TALLERES AUDITORES INGENIEROS DE SISTEMAS	GERENTE GENERAL GERENTE DEL PROYECTO DEPARTAMENTO DE CALIDAD COORDINADOR DE OPERACIONES
	BAJA	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS DESARROLLADORES DE SOFTWARE TALLERES DE GNV	DEPARTAMENTO FINANCIERO

Fuente: Construcción del autor

## 12.3. Matriz de poder vs impacto

Tabla 64: Matriz de poder vs impacto

		PODER SOBRE EL PROYECTO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
INTERES SOBRE EL PROYECTO	A FAVOR	Recursos humanos departamento financiero	Coordinador regional Coordinador de talleres	Gerente general Bureau Veritas Colombia Gerente del proyecto Coordinador de operaciones Departamento de calidad
	NORMAL	Auditores Talleres de conversión GNV	Ingenieros de sistemas Desarrolladores de software	
	EN CONTRA			

Fuente: Construcción del autor

### 12.4. Modelo de prominencia

El modelo de prominencia es una herramienta que permite conocer el grado de prioridad que la organización otorga a sus diferentes interesados, basándose en el poder de influencia que pueden tener sobre el proyecto, la urgencia o necesidad de atención, y la legitimidad. Teniendo como base esto, se identifican los interesados definitivos, los cuales son expuestos en la figura 30.

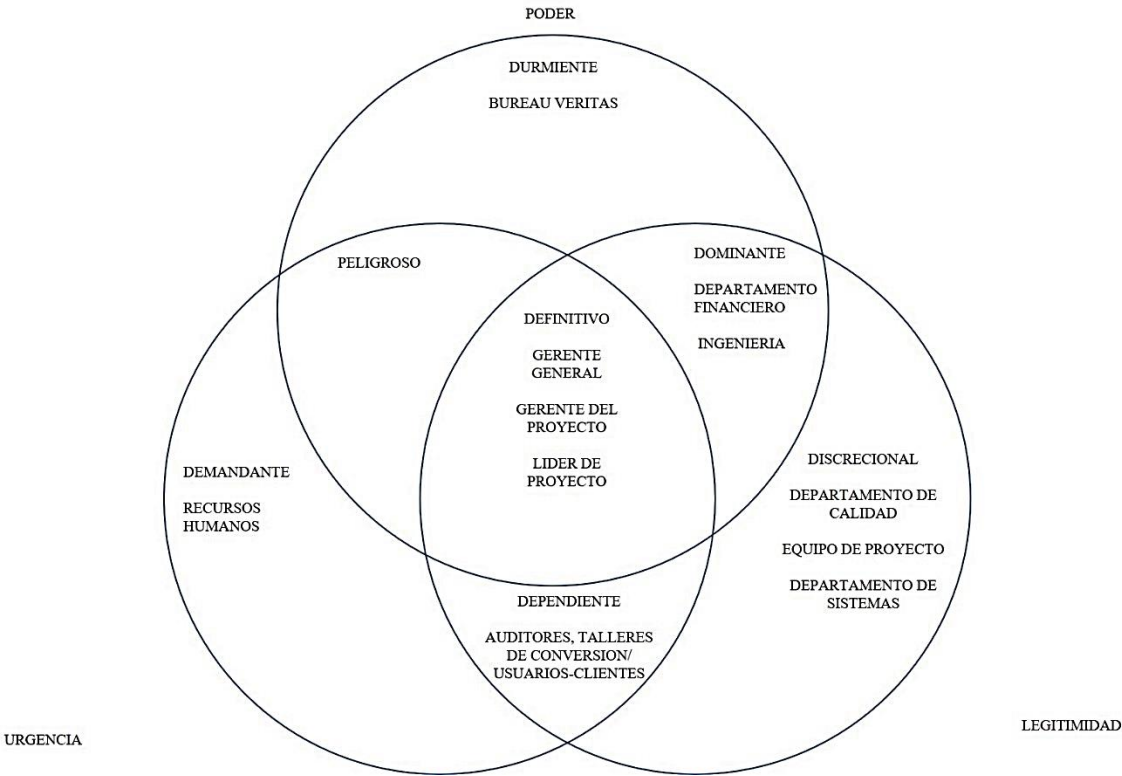


Figura 30. Modelo de prominencia.

Fuente: Construcción del autor

## 12.5. Resolución de conflictos y gestión de expectativas

A continuación, se presenta el modelo de resolución de conflictos potenciales que pueden generarse durante la ejecución del proyecto.

*Tabla 65 Resolución de conflictos*

<b>RESOLUCION DE CONFLICTOS</b>			
<b>Tipo de Conflicto</b>	Descripción del conflicto	Técnicas sugeridas	Registro de revisión
<b>Por diferencia de objetivos</b>	Diferencias encontradas en objetivos perseguidos por las partes en discusión, lo cual incide en el desacople del equipo y desalineación progresiva de los objetivos del proyecto	Exponer los objetivos de las partes y evaluar con el fin de llegar a un punto muerto donde sea decidido si se aceptan o se rechazan los objetivos propuestos. La solución deberá involucrar de manera activa a las partes y llegar a un mutuo acuerdo	Diligenciar formato de resolución de conflictos
<b>Por Recursos</b>	Problemas causados por gastos elevados no contemplados en el plan de proyecto, propuestas que afecten recursos, objetivos y tiempo, gastos variables o fijos y cambios que incidan en el presupuesto del proyecto	Exponer los gastos o recursos que se están utilizando de manera incorrecta y gestionar los cambios organizacionales teniendo en cuenta los puntos de vista de las partes.	Diligenciar formato de resolución de conflictos
<b>Por diferencias en puntos de vistas y/o procedimientos</b>	Diferencias en puntos de vistas en procedimientos, actividades, solución de problemas, toma de decisiones	Exponer las diferentes posturas y puntos de vista. La lluvia de ideas es un método perfecto de solución en donde se pueda ver las ventajas y desventajas de cada opción propuesta.	Diligenciar formato de resolución de conflictos

Tabla 65. Continuación

<b>RESOLUCION DE CONFLICTOS</b>			
<b>Tipo de Conflicto</b>	Descripción del conflicto	Técnicas sugeridas	Registro de revisión
<b>Debido a diferentes roles</b>	incidencias ocasionadas por roles y/o responsabilidades dentro de la organización del proyecto que generan diferencias, obligaciones e intereses desalineados de los objetivos del proyecto.	confrontar las diferencias que pueden estar ocurriendo dentro de la organización del proyecto, definir roles, responsabilidades y objetivos para cada parte y de igual manera el alcance de cada parte dentro del proyecto	Diligenciar formato de resolución de conflictos
<b>Debido a cambios estructurales del proyecto</b>	cambios en la estructura organizacional del proyecto, cambios en el espacio de trabajo, cambios en el equipo de proyecto, cambios en objetivos del proyecto, cambios en las herramientas o materiales a utilizar, problemas y fallas técnicas	Gestionar mediante una comunicación certera y directa los cambios que se gestionaran. Escuchar las partes y sus opiniones frente a estos cambios es importante para generar un plan de acción o mitigación de reacciones negativas. Impulsar la lluvia de ideas de las partes involucradas	Diligenciar formato de resolución de conflictos
<b>Por problemas personales</b>	problemas personales del equipo de proyecto ya sean, propios, inter- equipo, con personal de la empresa, con personal externo a la empresa, calamidades domésticas, enfrentamientos físicos, peleas, y accidentes laborales	colaborando/confrontando/ se deberá indagar la causa raíz del conflicto, investigar las razones que suscitaron el inconveniente y gestionar los correctivos	Diligenciar formato de resolución de conflictos

Fuente: Construcción del autor

12.6. Formato de resolución de conflictos


 <b>BUREAU VERITAS</b>	<b>FORMATO DE RESOLUCION DE CONFLICTOS</b>			
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA			
	RESPONSABLE DEL PROYECTO			AREA: GNV
	CODIGO	VERSION	FECHA	PAGINA
INC-001 CC	1		1 DE 1	
<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>		<b>APROBO</b>	
GERENTE DEL PROYECTO	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		GERENCIA TECNICA	
<b>FECHA DE INFORME</b>	DIA:	MES:	AÑO:	INFORME N°:
<b>TIPO DE CONFLICTO</b>				
<b>PERSONAL INVOLUCRADO</b>				
<b>RESPONSABLE- MEDIADOR (quien se hace cargo)</b>				
<b>DESCRIPCION CONFLICTO GENERADO</b>				
<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ (¿Qué ha generado el conflicto para que esta incidencia ocurra?)</b>				
<b>CORRECIÓN (acciones inmediatas para resolver el conflicto)</b>				
<b>ACCIÓN CORRECTIVA (¿Qué se hace para prevenir su repetición)</b>				
<b>OBSERVACIONES (describir el acuerdo y si se realizaron descargos)</b>				
INVOLUCRADO 1: _____	TESTIGO 1: _____			
INVOLUCRADO 2: _____	TESTIGO 2: _____			
INVOLUCRADO 3: _____	RESOLVIO: _____			
INVOLUCRADO 4: _____	APROBO : _____			

Figura 31. Modelo de prominencia.  
Fuente: Construcción del autor



### **13. Conclusiones y recomendaciones**

A partir de los problemas evidenciados en la compañía en el proceso de certificación de vehículos convertidos a GNCV, se identificaron las falencias, errores e incidencias que posee el proceso de verificación documental y su repercusión negativa para la empresa, por lo cual, se propusieron diversas soluciones que la compañía podría implementar con el fin de mejorar notablemente su gestión.

Ante la recolección de información, y aplicación de metodologías aprobadas como lo es la guía PMBOCK, se determinó la mejor opción para la empresa Bureau Veritas Colombia., la cual consiste en el desarrollo e implementación de un software que permita agilizar en primera medida la revisión de la elevada carga documental que maneja el área de la empresa, que el desarrollo tecnológico permitiera la búsqueda y trazabilidad fácilmente de documentos e información asociados a los vehículos convertidos, disminuir los tiempos muertos y horas hombre perdidas debido a la revisión manual que se lleva actualmente, disminuir el reproceso en la verificación documental actual, disminuir en gran medida el gasto económico que se prevé para la administración, custodia y consulta de documentos en físicos, y ser un punto de partida en la mejora continua enfocada en el desarrollo de la tecnología que situara a compañía a la vanguardia.

Como resultado, se analizaron y desarrollaron documentos, estudios y planes los cuales arrojaron como resultado positivo la viabilidad técnica y económica para el desarrollo del proyecto, brindando datos como la disminución de las horas hombre utilizadas en un 42% y el ahorro de materiales e insumos para la gestión documental en más de 1 millón de pesos mensual.

La duración total de la implementación del proyecto está estimada en 236 días-8 meses, por lo cual constituye un proyecto de duración corta y que presenta resultados inmediatamente después de su puesta en marcha.

El costo de proyecto está estimado en \$ 61.685. 082, y presenta una tasa interna de retorno del 34% al 2 año de operación, en donde se establece la recuperación del 100% de la inversión total.

El presente trabajo de grado fue desarrollado bajo la guía metodológica PMBOK y las directrices y supervisión de la Universidad Piloto de Colombia, con el fin de orientar el uso de plataformas digitales enfocadas a la gestión documental empresarial basándose en los conocimientos, lineamientos, y procesos estandarizados de la compañía. Sin embargo, el uso adecuado de los planes, estudios, metodologías, buenas prácticas, capacitaciones, y en si implementación expuesta en este documento, son responsabilidad de la compañía Bureau Veritas Colombia.

## 14. Referencias

Banco interamericano de desarrollo (BID). (2004). *El Marco Lógico para el diseño de proyectos- decisiones multicriterio*.

Project management Institute PMI (2017). *PMBOK GUIDE Sixth edition - A Guide to the Project management Body of Knowledge*.

Guerra, L. y Hermosilla, P. (2001). Estimación de Proyectos de Software para Desarrollo de Aplicaciones Intranet/Internet basada en la Técnica de Puntos de Función. San Salvador de Jujuy; Argentina

Pressman, R. (1993). Ingeniería del software: Un enfoque práctico. tercera edición, Editorial mc Graw-Hill inc.,

Barón C., A. (2015). Programa de gestión documental, E.S.E. Hospital Mental Universitario de Risaralda. Risaralda; Colombia.

Pineda M., M. (2007). Estudio de factibilidad sobre el desarrollo de software a la medida de marcación predictiva para contact center en Colombia. Bogotá; Colombia.

Narváez O., N. (2013). Desarrollo e implementación de un software para los centros de correspondencia en la empresa Domesa S.A. Bogotá; Colombia.

Ruso, P. (2009). Gestión documental en las organizaciones, UOS, Primera edición, Barcelona; España

Baca, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. editorial MC Graw-Hill. México D.F.; México

Galván, P. (2014). proyecto de desarrollo de software “this is it”, universidad de buenos aires; argentina

Laredo M, A. (2011). indicadores de calidad en el desarrollo de software. revista de investigación de sistemas e informática

Marín G, R. (2006). monitoreo y evaluación desarrollo de indicadores. universidad ICESI.

Cali; Colombia

## 15. Anexos

## Anexo A. Análisis PESTEL

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?		
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp				
político	Relaciones de poder	El proyecto es viable por los interesados y la línea de certificación de GNV	x											x	La viabilidad de los interesados permite la implementación del proyecto	Garantizar los requisitos técnicos funcionales del software conforme a lo requerido por los interesados
Económico	Niveles de consumo	Compra de altos volúmenes de papelería destinados a certificar vehículos		x					x						Porque se están incurriendo en altos gastos que pueden ser destinados a otros rubros	La implementación incurre en la disminución de gastos de operatividad
Económico	Niveles de productividad	Espacio físico destinado al archivo de la documentación	x						x						Porque el desorden de los archivos repercute negativamente en otros procesos	Se visibiliza el proyecto al optimizar el espacio físico para otros procesos
Ambiental	Residuos peligrosos	Se manejan grandes cantidades de papel químico		x						x					Posterior a la implementación se tendrá una gran cantidad de residuos de papel químico	Proponer un plan de gestión para el manejo de residuos peligrosos conforme a la normativa de los RESPEL

Anexo A. Continuación

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?		
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp				
Tecnológico	Tecnología disponible	El manejo de la información del proyecto será en la nube de la intranet disponible en la empresa		x								x	La tecnología para el manejo de la información ya se encuentra en la empresa	Se utilizará la intranet siendo una solicitud recomendada por la Gerencia		
Ambiental	Residuos solidos	Se maneja un volumen importante de documentación física		x				x					Posterior a la implementación del proyecto, se tendrá gran volumen de papelería	Realizar gestión de control y plan de reciclaje		
Ambiental	Contaminación	Durante el proyecto se manipula la documentación archivada	x					x					Durante la manipulación se emiten material particulado que pueden causar enfermedades respiratorias	Garantizar el uso de elementos de salud y seguridad laboral		
Fase de análisis							Nivel de incidencia									
I: inicio P: planificación C: Control		Im: implementación Cr: cierre					Mn: muy negativo N: Negativo I: indiferente					P: Positivo Mp: muy positivo				

Fuente: Construcción del autor

Anexo B. Análisis de impactos

												VII	≥ 28						
												H	24 - 27						
												M	17 - 23						
												L	6 - 16						
												N	1 - 5						
PROYECTO	GERENCIA DEL PROYECTO								ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)		\$ 20.000.000,00								
												DURACIÓN (DÍAS)		282					
VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD												PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTE	OTROS
Fenomeno biológicos	Epidemias por las bacterias, hongos por la papelería contaminada	3A	0	2A	2A	3B	2B	0	16	L	Mitigar	Asegurar el uso de tapa bocas por parte de las personas que manipularan la papelería.	15	0	5	5	16	12	0
Origen Humano	Sabotaje: Software vulnerable en su seguridad informática	4B	2A	0	4C	4C	4A	0	22	M	Mitigar	acordar con el departamento de sistemas la instalacion de antivirus y seguridadde los equipos de la compañía para garantizar la seguridad del proyecto y la confidencialidad de los documentos	21	5	0	22	22	20	0
Origen Humano	Vandalismo: Robo o perdida de documentos físicos	4B	2A	0	4C	4C	4A	0	22	M	Transferir	Mantener el acuerdo con la compañía que resguarda actualmente la papelería de la empresa	21	5	0	22	22	20	0
Tecnologicos	Sobre cargas y cortos circuitos que pueden presentarse en las instalaciones de la compañía que pudiesen retrasar el proyecto	3C	3E	3C	3D	3C	3D	0	24	H	Mitigar	Realizar plan de mantenimiento tecnologico que permita el aseguramiento del cuidado de los equipos tecnologicos	18	24	18	19	18	19	0
Origen Natural	Inundaciones por ruptura del tubo de agua ubicado en el piso de almacenamiento	4B	2A	0	4C	4C	4A	0	22	M	Transferir	Realizar acuerdo con el area de mantenimiento de la empresa para garantizar el buen estado de la red hidrica de la compañía	21	5	0	22	22	20	0
Ambiental	Descuento e inconfomidad por el manejo de volumen elevado documentacion fisica que puede afectar negativamente otros procesos	5C	3C	4C	2C	4C	0	0	27	H	Mitigar	mediante charlas y capacitaciones informal al personal del desarrollo del prooyecto y los beneficios de su implementacion.	27	18	22	13	22	0	0

Fuente: Construcción del autor

Anexo C. Cálculo de la huella de carbono, fase I

1.1 Gerencia de Proyectos								
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-MATERIALES- 1.1 Gerencia de Proyectos								
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD DE RESMAS	PESO C/RESMA (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)		
PAPEL	1	2	2,26	4,52	1,84	8,3168		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0083168</b>		
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA- 1.1 Gerencia de Proyectos								
MAQUINA	CANTIDAD	DIAS	TRABAJO (DIAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	2	27	54	432	250	108	0,136	14,69
PROYECTOR	1	18	18	144	312	44,928	0,136	6,11
FOTOCOPIADORA	1	7	7	56	600	33,6	0,136	4,57
IMPRESORA	1	7	7	56	600	33,6	0,136	4,57
BOMBILLOS	10	27	270	2160	50	108	0,136	14,69
MICROONDAS	1	27	27	216	125	27	0,136	3,67
INTERNET	2	27	54	432	250	108	0,136	14,69
CELULARES	2	27	54	432	9,5	4,104	0,136	0,56
<b>TOTAL</b>								<b>63,54</b>
<b>TOTAL TON CO2</b>								<b>0,064</b>
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS- 1.1 Gerencia de Proyectos								
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)		
EMPLEADOS	3	27	0,022	1,782	0,14	0,25		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0002</b>		
CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO ETAPA 1.1 Gerencia de Proyectos								
Material		Emisión (Ton CO2)						
PAPEL		0,0083						
ENERGIA ELECTRICA		0,0635						
AGUAS SERVIDAS		0,0002						
<b>TOTAL</b>		<b>0,0721</b>						

Fuente: Construcción del autor



## Anexo D. Cálculo de la huella de carbono, fase 2 requisitos del producto

1.2 Requisitos del Producto								
<b>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL- 1.2 Requisitos del Producto</b>								
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD	PESO C/RESMA (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)		
PAPEL	1	5	2,26	11,3	1,84	20,792		
GUANTES	1	1	0,25	0,25	3,897	0,97425		
TAPABOCAS	1	1	0,25	0,25	6,31	1,5775		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0233</b>		
<b>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA- 1.2 Requisitos del Producto</b>								
MAQUINA	CANTIDAD	DIAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	3	19	57	456	250	114	0,136	15,50
PROYECTOR	1	9	9	72	312	22,464	0,136	3,06
FOTOCOPIADORA	1	9	9	72	600	43,2	0,136	5,88
IMPRESORA	1	19	19	152	600	91,2	0,136	12,40
BOMBILLOS	10	19	190	1520	50	76	0,136	10,34
MICROONDAS	1	19	19	152	125	19	0,136	2,58
INTERNET	3	19	57	456	250	114	0,136	15,50
CELULARES	2	19	38	304	9,5	2,888	0,136	0,39
<b>TOTAL</b>							<b>65,65</b>	
<b>TOTAL TON CO2</b>							<b>0,066</b>	
<b>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS- 1.2 Requisitos del Producto</b>								
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)		
EMPLEADOS	3	19	0,022	1,254	0,14	0,18		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0002</b>		
<b>CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO- 1.2 Requisitos del Producto</b>								
Material		Emisión (Ton CO2)						
PAPEL		0,0233						
ENERGIA ELECTRICA		0,0657						
AGUAS SERVIDAS		0,0002						
<b>TOTAL</b>		<b>0,0892</b>						

Fuente: Construcción del autor

## Anexo E. Cálculo de la huella de carbono, fase 3 desarrollo del software

1.3 Desarrollo de Software																				
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL- 1.3 Desarrollo de Software																				
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD DE RESMAS	PESO C/RESMA (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)														
PAPEL	4	6	2,26	54,24	1,84	99,8016														
GUANTES	4	3	0,25	3	3,897	11,691														
TAPABOCAS	4	3	0,25	3	6,31	18,93														
					<b>TOTAL TON CO2</b>	<b>0,1304</b>														
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA- 1.3 Desarrollo de Software																				
MAQUINA	CANTIDAD	DIAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)												
COMPUTADOR	4	107	428	3424	250	856	0,136	116,42												
PROYECTOR	1	30	30	240	312	74,88	0,136	10,18												
FOTOCOPIADORA	1	30	30	240	600	144	0,136	19,58												
IMPRESORA	1	107	107	856	600	513,6	0,136	69,85												
BOMBILLOS	10	107	1070	8560	50	428	0,136	58,21												
MICROONDAS	1	107	107	856	125	107	0,136	14,55												
UPS	4	107	428	3424	600	2054,4	0,136	279,40												
INTERNET	4	107	428	3424	250	856	0,136	116,42												
CELULARES	2	107	214	1712	9,5	16,264	0,136	2,21												
							<b>TOTAL</b>	<b>686,82</b>												
							<b>TOTAL TON CO2</b>	<b>0,687</b>												
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS- 1.3 Desarrollo de Software																				
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)														
EMPLEADOS	5	107	0,022	11,77	0,14	1,65														
					<b>TOTAL TON CO2</b>	<b>0,0016</b>														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO -1.3 Desarrollo de Software</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Emisión (Ton CO2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PAPEL</td> <td>0,1304</td> </tr> <tr> <td>ENERGIA ELECTRICA</td> <td>0,6868</td> </tr> <tr> <td>AGUAS SERVIDAS</td> <td>0,0016</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>0,8189</b></td> </tr> </tbody> </table>									CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO -1.3 Desarrollo de Software		Material	Emisión (Ton CO2)	PAPEL	0,1304	ENERGIA ELECTRICA	0,6868	AGUAS SERVIDAS	0,0016	<b>TOTAL</b>	<b>0,8189</b>
CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO -1.3 Desarrollo de Software																				
Material	Emisión (Ton CO2)																			
PAPEL	0,1304																			
ENERGIA ELECTRICA	0,6868																			
AGUAS SERVIDAS	0,0016																			
<b>TOTAL</b>	<b>0,8189</b>																			

Fuente: Construcción del autor

Anexo F. Cálculo de la huella de carbono, fase 4

1.4 Implementación								
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL- 1.4 Implementación								
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD DE RESMAS	PESO C/RESMA (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)		
PAPEL	2	6	2,26	27,12	1,84	49,9008		
GUANTES	2	2	0,25	1	3,897	3,897		
TAPABOCAS	2	2	0,25	1	6,31	6,31		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0601</b>		
Kg Co2e/KgPapel								
Ton CO2e/kg papel								
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA- 1.4 Implementación								
MAQUINA	CANTIDAD	DIAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	4	55	220	1760	250	440	0,136	59,84
PROYECTOR	1	55	55	440	312	137,28	0,136	18,67
FOTOCOPIADORA	1	55	55	440	600	264	0,136	35,90
IMPRESORA	1	55	55	440	600	264	0,136	35,90
BOMBILLOS	10	55	550	4400	50	220	0,136	29,92
MICROONDAS	1	55	55	440	125	55	0,136	7,48
UPS	4	55	220	1760	600	1056	0,136	143,62
INTERNET	4	55	220	1760	250	440	0,136	59,84
CELULARES	2	55	110	880	9,5	8,36	0,136	1,14
<b>TOTAL</b>								<b>392,31</b>
<b>TOTAL TON CO2</b>								<b>0,392</b>
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS- 1.4 Implementación								
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)		
EMPLEADOS	5	55	0,022	6,05	0,14	0,85		
<b>TOTAL TON CO2</b>						<b>0,0008</b>		
CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO -1.4 Implementación								
Material	Emisión (Ton CO2)							
PAPEL	0,0601							
ENERGIA ELECTRICA	0,3923							
AGUAS SERVIDAS	0,0008							
<b>TOTAL</b>	<b>0,4533</b>							

Fuente: Construcción del autor

## Anexo G. Matriz P5.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Fase 2	Justificación	Total
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-3	Los proveedores son locales	-3	Los proveedores son locales	-6
		Comunicación digital	-1	Se contempla realizar comunicaciones digitales mediante Skype y la utilización de equipos digitales	-1	Se contempla realizar comunicaciones digitales mediante Skype y la utilización de equipos digitales	-2
		Viajes	0	No es necesario realizar desplazamientos largos	3	se planea realizar una capacitación a los auditores regionales los cuales deberán tomarla en la ciudad de Bogotá	3
		Transporte	0	No es necesario transporte de materiales	0	No es necesario transporte de materiales	0
	Energía	Energía usada	2	Uso de energía constante	2	Uso de energía constante	4
		Emisiones /CO2 por la energía usada	1	se generan bajas emisiones según el análisis de huella de carbono	2	se generan bajas emisiones según el análisis de huella de carbono	3
		Retorno de energía limpia	0	No se contempla retorno de energía	0	No se contempla retorno de energía	0
	Residuos	Reciclaje	0	No hay proceso de reciclaje	3	Se realizará un plan de reciclaje a documentos digitalizados	3
		Disposición final	0	No hay respel en la fase 1	2	El proyecto no podrá reciclar residuos de papel químico que se necesita para la digitalización. Disposición final con el contratista de Respel de la empresa.	2
		Reusabilidad	-1	la empresa posee políticas de ahorro de papel y energía	-1	la empresa posee políticas de ahorro de papel y energía	-2
		Energía incorporada	0	No se utilizará energía renovable	0	No se utilizará energía renovable	0
		Residuos	-1	la empresa realiza capacitaciones constantes en el manejo de residuos y su correcta disposición final	-1	la empresa realiza capacitaciones constantes en el manejo de residuos y su correcta disposición final	-2
	Agua	Calidad del agua	0	No aplica para el proyecto	0	No aplica para el proyecto	0
		Consumo del agua	2	El consumo de agua es alto	2	El consumo de agua es alto	4

## Anexo G. Continuación

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Fase 2	Justificación	Total	
Sostenibilidad ambiental	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0				0	
		Políticas públicas/cumplimiento	-1	el proyecto plantea cumplir con las políticas de manejo de información confidencial y Habeas data.	-1	el proyecto plantea cumplir con las políticas de manejo de información confidencial y Habeas data.	-2	
		Salud y seguridad del consumidor	-1	la empresa posee un plan de seguridad y salud en el trabajo apoyado por el ARL contratista.	-1	la empresa posee un plan de seguridad y salud en el trabajo apoyado por el ARL contratista.	-2	
		Etiquetas de productos y servicios	0	No se generarán productos	0	No se generarán productos	0	
		Mercadeo y publicidad			0	No aplica	0	
		Privacidad del consumidor	-3	Se aplicarán políticas de privacidad de datos para los clientes relacionados en el proceso el cual sea conforme a la ley de Habeas data en el país	-3	Se aplicarán políticas de privacidad de datos para los clientes relacionados en el proceso el cual sea conforme a la ley de Habeas data en el país	-6	
	Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	la inversión en este proyecto plantea la mejora en la gestión documental den el proceso de certificación y el respaldo en el ciclo de vida de los documentos	-2	con la implementación se verán beneficios económicos y en los tiempos de productividad	-4	
		Soborno y corrupción	-2	La empresa posee políticas claras y establecidas para evitar la corrupción y soborno dentro de la organización	-2	La empresa posee políticas claras y establecidas para evitar la corrupción y soborno dentro de la organización	-4	
		Comportamiento anti ético	-2	La empresa posee un código de ética profesional el cual es indicado al comienzo de la gestión dentro de la compañía. El personal es capacitado en el tema semestral mente	-2	La empresa posee un código de ética profesional el cual es indicado al comienzo de la gestión dentro de la compañía. El personal es capacitado en el tema semestral mente	-4	
	<b>TOTAL</b>			<b>-11</b>		<b>-11</b>		<b>-22</b>
	<b>PROMEDIO</b>			<b>-1</b>				<b>-1</b>

Fuente: Construcción del autor

## Anexo H. Diccionario de la EDT-WBS

	Código	Nombre del Paquete	Descripción	Supuestos y Restricciones	Responsables	Criterio de Aceptación	Fechas Programadas
1.1 Gerencia de Proyecto	1.1.1	Iniciación	Se realizará un diagnóstico del problema planteado por la empresa	Se recibirá toda la información necesaria para realizar el diagnóstico	Gerente del Proyecto	Aceptación del diagnóstico por parte del Sponsor	Inicio: 04/01/21 Fin:08/01/21
	1.1.2	Planificación	Se ejecuta la planificación y cronograma del proyecto	El insumo recibido esta completo y sin errores.	Gerente del Proyecto	Elaboración y entrega de todos los planes de trabajo	Inicio: 08/01/21 Fin:28/01/21
	1.1.3	Aprobación	Se presentarán los diferentes planes del proyecto para su aprobación	Se requiere la aprobación del proyecto para su continuidad	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto; Ingeniero de Sistemas	Aceptación y aprobación del plan del proyecto	Inicio: 28/01/21 Fin:15/07/21

## Anexo H. Continuación

	Código	Nombre del Paquete	Descripción	Supuestos y Restricciones	Responsables	Criterio de Aceptación	Fechas Programadas
1.2. Requisitos del Producto	1.2.1	Revisión de requisitos de documentos	Se identificarán y analizarán todos los documentos necesarios para obtener los requisitos del proyecto	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto	Aceptación por parte de la empresa de los requisitos identificados	Inicio: 02/02/21 Fin:11/02/21
	1.2.2	Revisión de políticas de calidad	Se identificarán y analizarán todas las políticas de calidad requeridas por la empresa	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto	Aceptación por parte de la empresa de las políticas identificadas	Inicio: 11/02/21 Fin:16/02/21
	1.2.3	Revisión de requisitos funcionales	Se identificarán y analizarán todos los requisitos funcionales necesarios para el proyecto	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto; Ingeniero de Sistemas	Aceptación por parte de la empresa de los requisitos identificados	Inicio: 16/02/21 Fin:23/02/21
	1.2.4	Revisión de normas nacionales y resoluciones	Se identificarán y analizarán todas las normas nacionales y resoluciones necesarios para el proyecto	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto	Aceptación por parte de la empresa de las normas y resoluciones identificadas	Inicio: 23/02/21 Fin:26/02/21
	1.2.5	Revisión de requisitos generales del proyecto	Se analizarán e integrarán todos los requisitos identificados del proyecto	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto; Ingeniero de Sistemas	Certificación por parte de la empresa de que todos los requisitos identificados son los correctos	Inicio: 26/02/21 Fin:02/03/21

## Anexo H. Continuación

Código	Nombre del Paquete	Descripción	Supuestos y Restricciones	Responsables	Criterio de Aceptación	Fechas Programadas
1.3.1	Requisitos Técnicos	Se identificarán y analizarán todos los requisitos técnicos necesarios para el proyecto	Toda la información recibida es correcta.	Analista de Procesos; Gerente del Proyecto; Ingeniero de Sistemas	Aceptación por parte de la empresa de los requisitos técnicos requeridos por el proyecto	Inicio: 02/03/21 Fin: 16/03/21
1.3.2	Diseño de Software	Diseñar y construir toda la arquitectura tecnológica del proyecto	Toda la información tecnológica recibida es la correcta.	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas	Certificación por parte del área tecnológica del diseño realizado.	Inicio: 16/03/21 Fin: 08/04/21
1.3.3	Programación	Desarrollar todo el diseño tecnológico planeado del proyecto	El insumo recibido por las diferentes áreas es correcto	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas	Entrega de los desarrollos requeridos por el proyecto	Inicio: 08/04/21 Fin: 06/05/21
1.3.4	Pruebas	Probar todos los desarrollos tecnológicos realizados en la fase de programación	Todos los desarrollos recibidos cumplen con las exigencias solicitadas por el cliente	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto	Aceptación por parte del usuario de los desarrollos realizados por el proveedor	Inicio: 06/05/21 Fin: 02/06/21
1.3.5	Documentación	Documentar todos los nuevos procesos y nuevos desarrollos que se realizaron en la ejecución del proyecto	Todos los nuevos procesos se documentarán en esta fase	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	Aceptación por parte del usuario de los desarrollos realizados por el proveedor	Inicio: 01/06/21 Fin: 11/06/21

1.3 Desarrollo de Software



## Anexo H. Continuación

	Código	Nombre del Paquete	Descripción	Supuestos y Restricciones	Responsables	Criterio de Aceptación	Fechas Programadas
	1.3.6	Mantenimiento	Documentar y garantizar toda la continuidad operacional del área	Se tomaron en consideración los diferentes procesos requeridos en la operación	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	Aceptación por parte del usuario del plan de continuidad operacional	Inicio: 11/06/21 Fin:18/06/21
1.4 Implementación	1.4.1	Evaluación	Evaluación por parte de la empresa de los resultados del desarrollo y pruebas	Los participantes de la evaluación son expertos en el área	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	Certificación por parte de la empresa de todos los resultados obtenidos en la fase de desarrollo y pruebas	Inicio: 18/06/21 Fin:29/06/21
	1.4.2	Instalación	Instalación y pase a producción de los desarrollos	Los participantes de la ejecución de pruebas Post-Producción son expertos en el área	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	Todos los aplicativos instalados en producción funcionen según las necesidades del cliente	Inicio: 29/06/21 Fin: 19/07/21
	1.4.3	Entrenamiento	Capacitación a todas las áreas involucradas	Se tomaron en consideración a todos los interesados del proyecto	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	La capacitación realizada cumpla con todas las exigencias de la compañía	Inicio: 29/07/21 Fin: 20/08/21
	1.4.4	Aprobación Final	Aprobación definitiva de los desarrollos y cierre del proyecto	Se tomaron en consideración a todos los interesados del proyecto	Programador Móvil; Programador Web; Ingeniero en Sistemas; Gerente del Proyecto; Analista de Procesos	Todos los entregables cumplan con las exigencias solicitadas por el cliente	Inicio: 20/08/21 Fin: 27/08/21

Fuente: Construcción del autor

Anexo I. Matriz de trazabilidad

<b>Nombre del Proyecto</b>	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA
----------------------------	---

Atributos de Requisitos								Trazabilidad Hacia:						
Código	Descripción	Sustento de su inclusión	Propietario	Fuente	Prioridad	Estado	Fecha de Cumplimiento	Necesidades, Oportunidades del Negocio	Objetivos del Proyecto	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Estrategia de Pruebas	Escenario de Prueba	Requerimiento de Alto Nivel
R-1	Desarrollar y aplicar modelo de gestión de proyectos para el buen funcionamiento u ejecución de las actividades	La ejecución del modelo en gestión de proyectos permitirá un control eficiente del cronograma	Bureau Veritas	Gerente del Proyecto	Alta	AC	02/01/ al 05/12/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa	Eficiente control documental que permita la mejora en la inspección de documentos para los vehículos convertidos a Gas Natural	Project Manager Instituto (PMI)	Aplicación de la Guía proporcionada por el PMI para la gestión de Proyectos.	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con la guía proporcionada por el PMI.
R-2	Optimizar el proceso de control documental en la inspección de vehículos convertidos a Gas Natural	A consecuencia de la implementación de un software es necesario optimar el procedimiento actual en la inspección de vehículos	Bureau Veritas	Bureau Veritas	Alta	AC	15/01/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas	Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa que permita identificar las posibles mejoras a realizar en el proceso	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.

## Anexo I. Continuación

<b>Nombre del Proyecto</b>	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA
----------------------------	---

Atributos de Requisitos								Trazabilidad Hacia:							
Código	Descripción	Sustento de su inclusión	Propietario	Fuente	Prioridad	Estado	Fecha de Cumplimiento	Necesidades, Oportunidades del Negocio	Objetivos del Proyecto	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Estrategia de Pruebas	Escenario de Prueba	Requerimiento de Alto Nivel	
R-2.1	Realizar mesas de trabajo que permita conocer la situación actual en el proceso de certificación de vehículos	Mesa de trabajo que permitirá identificar posibles mejoras en la cadena de valor del proceso.	Bureau Veritas	Gerente de Proyecto	Alta	AC	12/02/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas y Gerente del Proyecto	Realizar Mesas de Trabajo en el inicio del proyecto que permita identificar las mejoras a realizar	N/A	A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.
R-2.2	Diseñar nuevo proceso que permita la optimización en el proceso de certificación de vehículos convertidos a Gas	Actividad indispensable para desarrollar el nuevo proceso solicitado	Bureau Veritas	Gerente de Proyecto	Alta	AC	15/02/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas y Gerente del Proyecto	Construir el nuevo proceso que permita efectuar eficientemente la inspección de vehículos	N/A	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.

## Anexo I. Continuación

<b>Nombre del Proyecto</b>	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA
----------------------------	---

Atributos de Requisitos								Trazabilidad Hacia:						
Código	Descripción	Sustento de su inclusión	Propietario	Fuente	Prioridad	Estado	Fecha de Cumplimiento	Necesidades, Oportunidades del Negocio	Objetivos del Proyecto	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Estrategia de Pruebas	Escenario de Prueba	Requerimiento de Alto Nivel
-2.3 R	Diseñar nuevo modelo tecnológico que permita inspeccionar, controlar y documentar de manera eficiente el modelo de inspección a vehículos convertidos a Gas	Actividad indispensable para desarrollar el nuevo proceso con la implementación del software	Bureau Veritas	Gerente de Proyecto	Alta	AC	20/02/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas y Gerente del Proyecto	Construir el nuevo proceso alineado al software a implementar que permita efectuar eficientemente la inspección de vehículos	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.
-2.4 R	Aprobación del nuevo proceso que permitirá optimizar el paso a paso para la inspección de vehículos	Aprobación indispensable para poner en marcha el nuevo proceso	Bureau Veritas	Gerente de Proyecto	Alta	AC	3/03/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas y Gerente del Proyecto	Aprobación y firmas de los responsables de la empresa aceptando el nuevo modelo	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.

## Anexo I. Continuación

<b>Nombre del Proyecto</b>	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BUREAU VERITAS COLOMBIA
----------------------------	---

Atributos de Requisitos								Trazabilidad Hacia:						
Código	Descripción	Sustento de su inclusión	Propietario	Fuente	Prioridad	Estado	Fecha de Cumplimiento	Necesidades, Oportunidades del Negocio	Objetivos del Proyecto	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Estrategia de Pruebas	Escenario de Prueba	Requerimiento de Alto Nivel
-2.5	R Capacitación a los involucrados en el proceso de inspección y certificación de la empresa BUREAU VERITAS alineado al nuevo proceso construido	Actividad necesaria para alinear a los involucrados en el nuevo proceso	Bureau Veritas	Gerente de Proyecto	Alta	AC	15/10/	Cumplimiento de los objetivos y estrategias Metas de la empresa, específicamente en el control documental	Optimizar el modelo de documentación e inspección existente en la empresa para el proceso de vehículos convertidos a Gas.	Bureau Veritas y Gerente del Proyecto	Capacitación a todos los miembros del equipo involucrados en el proceso de certificación	N/A	N/A	Alineación de la empresa BUREAU VERITAS con el nuevo proceso que debe realizar la empresa para la inspección de vehículos.

Fuente: Construcción del autor

Anexo J. Listado de Actividades

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
<b>1.1</b>	<b>Gerencia del Proyecto</b>												
<b>1.1.1</b>	<b>Iniciación</b>												
1.1.1.1	Reunión con el Sponsor	3	3,5	4	3	4	5	3	3,75	4,5	3,75	0,25	<b>4,00</b>
1.1.1.2	Análisis de la solicitud del Sponsor	4	4,5	5	2	2,5	3	3	3,5	4	3,50	0,17	<b>3,67</b>
1.1.1.3	Reunión con el área de abastecimiento de personal	2	2,5	3	2,5	3	3,5	2,25	2,75	3,25	2,75	0,17	<b>2,92</b>
1.1.1.4	Asignación de recursos de Proyecto	18	22	24	17	21	23	17,5	21,5	23,5	21,17	1,00	<b>22,17</b>
1.1.1.5	Reunión con el equipo de Proyecto	3	3,5	4	2,5	3	3,5	2,75	3,25	3,75	3,25	0,17	<b>3,42</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Planificación</b>												
1.1.2.1	Reunión con la PMO	3	3,5	4	3,5	4	4,5	3,25	3,75	4,25	3,75	0,17	<b>3,92</b>
1.1.2.2	Recepción del plan del proyecto requerido por la empresa	1	1,5	2	0,5	1	1,5	0,75	1,25	1,75	1,25	0,17	<b>1,42</b>
1.1.2.3	Elaborar plan financiero	13	14	15	14	13	15	13,5	13,5	15	13,75	0,25	<b>14,00</b>
1.1.2.4	Elaborar plan de las comunicaciones	11	12,5	13	12	13,5	17	11,5	13	15	13,08	0,58	<b>13,67</b>
1.1.2.5	Elaborar plan adquisiciones	12	13	14	11	13	18	11,5	13	16	13,25	0,75	<b>14,00</b>
1.1.2.6	Elaborar plan riesgos	12	13	14,5	12	13,5	14	12	13,25	14,25	13,21	0,38	<b>13,58</b>
1.1.2.7	Elaborar plan calidad	11	12,5	13	14	15	15,5	12,5	13,75	14,25	13,63	0,29	<b>13,92</b>
1.1.2.8	Elaborar plan ambiental	13	14	15	13	14,5	16	13	14,25	15,5	14,25	0,42	<b>14,67</b>
1.1.2.9	Elaborar plan del proyecto	11	11,5	12	14	14,3	15	12,5	12,9	13,5	12,93	0,17	<b>13,10</b>
1.1.2.10	Elaborar cronograma del proyecto	12	13,5	14	13,5	15	16	12,75	14,25	15	14,13	0,38	<b>14,50</b>

## Anexo J. Continuación

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
<b>1.1.3</b>	<b>Aprobación</b>												
1.1.3.1	Revisión del plan del proyecto	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	<b>4,42</b>
1.1.3.2	Kick Off del Proyecto	3	3,5	4	3,5	4	4,5	3,25	3,75	4,25	3,75	0,17	<b>3,92</b>
1.1.3.3	Elaborar Project Charter	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	<b>14,17</b>
1.1.3.4	Entrega a la PMO del Project Charter	2	2,5	3	2,5	3	3,5	2,25	2,75	3,25	2,75	0,17	<b>2,92</b>
1.1.3.5	Revisión del Project Charter	4	4,5	5,5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	5	4,29	0,21	<b>4,50</b>
1.1.3.6	Comité de Proyectos aprobación el proyecto	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
<b>1.1.4</b>	<b>Monitoreo y Control</b>												
1.1.4.1	Seguimiento y control de actividades 1	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
1.1.4.2	Seguimiento y control de actividades 2	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
1.1.4.3	Seguimiento y control de actividades 3	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
1.1.4.4	Seguimiento y control de actividades 4	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
1.1.4.5	Seguimiento y control de actividades 5	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
1.1.4.6	Seguimiento y control de actividades 6	0,8	1	1,2	0,6	0,9	1	0,7	0,95	1,1	0,93	0,07	<b>1,00</b>
<b>1.2</b>	<b>Requisitos del Producto</b>												
<b>1.2.1</b>	<b>Revisión de requisitos de documentos</b>												
1.2.1.1	Identificar los documentos a desarrollar (revisiones anuales)	6	8	9	6,5	7	8	6,25	7,5	8,5	7,46	0,38	<b>7,83</b>
1.2.1.2	Análisis de los documentos para revisiones anuales	6	8	9	6,5	7	8	6,25	7,5	8,5	7,46	0,38	<b>7,83</b>
1.2.1.3	Crear Check list de requisitos de los documentos para revisiones anuales	6	6,5	8	7	7,3	7,6	6,5	6,9	7,8	6,98	0,22	<b>7,20</b>

## Anexo J. Continuación

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.2.1.4	Validación de los requisitos (revisiones anuales) con las áreas responsables	6,2	7	8	6,5	7,3	7,6	6,35	7,15	7,8	7,13	0,24	7,37
1.2.1.5	Identificar los documentos a desarrollar (conversiones)	6	8	9	6,5	7	8	6,25	7,5	8,5	7,46	0,38	7,83
1.2.1.6	Análisis de los documentos para conversiones	6	8	9	6,5	7	8	6,25	7,5	8,5	7,46	0,38	7,83
1.2.1.7	Crear Check list de requisitos de los documentos para conversiones	6	6,5	8	7	7,3	7,6	6,5	6,9	7,8	6,98	0,22	7,20
1.2.1.8	Validación de los requisitos (conversiones) con las Áreas Responsables	6,2	7	8	6,5	7,3	7,6	6,35	7,15	7,8	7,13	0,24	7,37
<b>1.2.2</b>	<b>Revisión de políticas de calidad</b>												
1.2.2.1	Reunión con departamento de calidad	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.2.2	Recepción de normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	2	3	4	2,5	3,7	3,5	2,25	3,35	3,75	3,23	0,25	3,48
1.2.2.3	Análisis de normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	13,5	14	14,5	14	15	15,5	13,75	14,5	15	14,46	0,21	14,67
1.2.2.4	Crear Check list de requisitos de las normas internas y políticas de calidad de BUREAU VERITAS	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.2.5	Validación con el equipo de Calidad los requisitos seleccionados	3,5	4	4,5	4	4,5	5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
<b>1.2.3</b>	<b>Revisión de requisitos funcionales</b>												
1.2.3.1	Reunión con stakeholders internos de la compañía	3	3,5	4	4,5	5	5,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.3.2	Consolidar requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	4,5	5	5,5	3,5	4	4,5	4	4,5	5	4,50	0,17	4,67
1.2.3.3	Análisis de requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	4	5	6	4,5	5	6,5	4,25	5	6,25	5,08	0,33	5,42
1.2.3.4	Crear Check list de los requisitos de cada stakeholders interno de la compañía	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.2.3.5	Validación de los requisitos con cada stakeholders interno de la compañía	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42



## Anexo J. Continuación

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.2.3.6	Reunión con stakeholders externos de la compañía	3,5	4	4,5	4	4,5	5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.3.7	Consolidar requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	4	4,5	5	3	4,5	5	3,5	4,5	5	4,42	0,25	4,67
1.2.3.8	Análisis requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	4	5	6	4,5	5	6,5	4,25	5	6,25	5,08	0,33	5,42
1.2.3.9	Crear Check list de los requisitos de cada stakeholders externo de la compañía	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.2.3.10	Validación de los requisitos con cada stakeholders externo de la compañía	3	3,5	3,8	4	4,5	5,5	3,5	4	4,65	4,03	0,19	4,22
<b>1.2.4</b>	<b>Revisión de normas nacionales y resoluciones</b>												
1.2.4.1	Reunión con el área de legal y normas de la empresa	3	3,5	3,8	4	4,5	5	3,5	4	4,4	3,98	0,15	4,13
1.2.4.2	Identificar las normas nacionales y resoluciones a cumplir	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.4.3	Análisis de las normas nacionales y resoluciones a cumplir	12	13	13,5	13	14	14,5	12,5	13,5	14	13,42	0,25	13,67
1.2.4.4	Crear Check list de las normas nacionales y resolución a cumplir	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.2.4.5	Validación con el área de legal y normas lo identificado	4,5	5	5,5	4	4,2	4,8	4,25	4,6	5,15	4,63	0,15	4,78
<b>1.2.5</b>	<b>Revisión de requisitos generales del proyecto</b>												
1.2.5.1	Mesa de trabajo para revisar todos los requisitos identificados	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.2.5.2	Integración de todos los requisitos identificados	3,5	4	4,5	4,8	5	5,2	4,15	4,5	4,85	4,50	0,12	4,62
1.2.5.3	Certificación de todos los requisitos identificados	4,8	5	5,2	3	3,5	4	3,9	4,25	4,6	4,25	0,12	4,37
<b>1.3</b>	<b>DESARROLLO DE SOFTWARE</b>												
<b>1.3.1</b>	<b>Requisitos técnicos</b>												
1.3.1.1	Reunión con el departamento de sistemas	4	4,5	5,5	3,5	4	4,8	3,75	4,25	5,15	4,32	0,23	4,55

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.1.2	Entrevistas a programadores de software experimentados	3,5	4	4,5	5	5,5	6	4,25	4,75	5,25	4,75	0,17	4,92
1.3.1.3	Selección de programadores de software	2	2,5	3	3	3,5	4	2,5	3	3,5	3,00	0,17	3,17
1.3.1.4	Integración del grupo de desarrollo del proyecto	4	4,5	5	3,5	3,8	4,3	3,75	4,15	4,65	4,17	0,15	4,32
1.3.1.5	Identificación de los requerimientos del software orientados al usuario	4	4,5	5	3,8	4	4,2	3,9	4,25	4,6	4,25	0,12	4,37
1.3.1.6	Análisis de requerimientos del software orientados al usuario	7	8	9	6,5	8	8,5	6,75	8	8,75	7,92	0,33	8,25
1.3.1.7	Crear Check list de requerimientos del software orientados al usuario	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.3.1.8	Validación de requerimientos del software orientados al usuario	4	4,5	4,8	3,5	3,8	4,5	3,75	4,15	4,65	4,17	0,15	4,32
1.3.1.9	Identificación de los requerimientos del software orientados al programador	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.3.1.10	Análisis de requerimientos del software orientados al programador	7,5	8	8,5	6,5	8	8,5	7	8	8,5	7,92	0,25	8,17
1.3.1.11	Crear Check list de requerimientos del software orientados al programador	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.3.1.12	Validación de requerimientos del software orientados al programador	4	4,5	4,8	4	4,2	4,5	4	4,35	4,65	4,34	0,11	4,45
1.3.1.13	Identificación de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	3	3,5	4	3,5	4,5	4,8	3,25	4	4,4	3,94	0,19	4,13
1.3.1.14	Análisis de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	8	9	10	8,5	9	9,5	8,25	9	9,75	9,00	0,25	9,25
1.3.1.15	Crear Check list de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,75	2,25	2,75	2,25	0,17	2,42
1.3.1.16	Validación de requisitos tecnológicos para el desarrollo (hardware)	3,5	4	4,8	3,5	4,5	5	3,5	4,25	4,9	4,23	0,23	4,47
1.3.1.17	Documentación de las especificaciones del software	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.1.18	Validación general con el departamento de sistema lo identificado	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
<b>1.3.2</b>	<b>Diseño de software</b>												
1.3.2.1	Análisis de tecnología y plataforma para el desarrollo del software	12,5	13,5	14	13,5	14,5	15	13	14	14,5	13,92	0,25	14,17
1.3.2.2	Análisis de soluciones de código cerrado	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.3.2.3	Construcción de diagramas de secuencias	4	4,5	5	3	4	5	3,5	4,25	5	4,25	0,25	4,50
1.3.2.4	Construcción de diagramas de clase	4	4,5	5	3,5	4,8	4,5	3,75	4,65	4,75	4,52	0,17	4,68
1.3.2.5	Diseño de seguridad del sistema	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.3.2.6	Establecer los niveles de acceso a la información	4,2	4	4,8	4,1	4,5	4,8	4,15	4,25	4,8	4,33	0,11	4,43
1.3.2.7	Incorporar elementos de seguridad a los diagramas de clase y de secuencias construidos	3,8	4,7	5	3	4	4,5	3,4	4,35	4,75	4,26	0,23	4,48
1.3.2.8	Identificar los datos que se desean incorporar a la base de datos	4	4,6	5,2	3,2	3,8	5	3,6	4,2	5,1	4,25	0,25	4,50
1.3.2.9	Obtener el esquema conceptual global	4	4,5	5	3	4,2	5,2	3,5	4,35	5,1	4,33	0,27	4,60
1.3.2.10	Definir los estándares de diseño de entradas y salidas del sistema	4	4,5	5,2	3,9	4	4,3	3,95	4,25	4,75	4,28	0,13	4,42
1.3.2.11	Establecer los estándares de codificación a utilizar	4,2	4,7	5	3,8	4	4,9	4	4,35	4,95	4,39	0,16	4,55
1.3.2.12	Identificar los componentes a programar	4	4,5	4,8	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,65	4,23	0,15	4,38
1.3.2.13	Construir el diagrama de componentes	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.2.14	Diseño de prototipos (Móvil)	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.3.2.15	Diseño de prototipos (Ordenador)	13,5	14	14,5	13,5	14,5	15	13,5	14,25	14,75	14,21	0,21	14,42
1.3.2.16	Presentación de Prototipo Móvil y de Ordenador	3,5	4	4,5	3,5	5	5,5	3,5	4,5	5	4,42	0,25	4,67
1.3.2.17	Elaborar informe con documentación del sistema	4,2	4,5	4,9	4	4,5	5	4,1	4,5	4,95	4,51	0,14	4,65
1.3.2.18	Validación con el departamento de sistema lo identificado	3,8	4	4,8	3,5	4,5	5	3,65	4,25	4,9	4,26	0,21	4,47
<b>1.3.3</b>	<b>Programación</b>												
1.3.3.1	Crear base de datos	3,8	4,5	5	3,9	4,2	4,5	3,85	4,35	4,75	4,33	0,15	4,48
1.3.3.2	Crear formulario digital para las ordenes de suministro	4	5	5,2	3,5	4	4,8	3,75	4,5	5	4,46	0,21	4,67
1.3.3.3	Crear formulario digital para las pruebas hidrostáticas	4,2	4,5	5	3,5	3,8	4	3,85	4,15	4,5	4,16	0,11	4,27
1.3.3.4	Crear formulario digital para pre conversión	5,5	6	7	4	4,5	5	4,75	5,25	6	5,29	0,21	5,50
1.3.3.5	Crear formulario digital para pos conversión	5,8	6,5	6,8	5	5,5	6	5,4	6	6,4	5,97	0,17	6,13
1.3.3.6	Crear formulario digital para los diagramas de conversión	6,5	7	7,5	4	4,5	5,5	5,25	5,75	6,5	5,79	0,21	6,00
1.3.3.7	Crear formulario digital para el formato de verificación de componentes (Móvil)	3,8	4	4,5	3,5	4	4,8	3,65	4	4,65	4,05	0,17	4,22
1.3.3.8	Crear formulario digital para el formato de verificación de componentes (Ordenador)	3	3,5	4	3,8	4,5	5	3,4	4	4,5	3,98	0,18	4,17
1.3.3.9	Crear formulario digital para certificados de conformidad (Móvil)	3,8	4,2	4,9	3,5	4,2	4,5	3,65	4,2	4,7	4,19	0,18	4,37

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.3.10	Crear formulario digital para certificados de conformidad (Ordenador)	4	4,5	5	3,5	3,8	4	3,75	4,15	4,5	4,14	0,13	4,2
1.3.3.11	Crear formulario digital para el Check list (Móvil)	3,7	4,5	5	3,5	4	4,8	3,6	4,2	4,9	4,25	0,22	4,47
1.3.3.12	Crear formulario digital para el Check list (Ordenador)	4,2	4,6	5,2	3,8	4	4,3	4	4,3	4,75	4,33	0,13	4,45
1.3.3.13	Crear formulario digital para el certificado de instalación (Móvil)	3,5	4	4,8	3,5	4	4,5	3,5	4	4,6	4,03	0,19	4,22
1.3.3.14	Crear formulario digital para el certificado de instalación (Ordenador)	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3,75	4,25	4,75	4,25	0,17	4,42
1.3.3.15	Crear formulario digital para bono de conversión	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.3.3.16	Programación del sistema de encriptación de datos	35	36	38	38,5	39,5	40,5	36,75	37,75	39,25	37,83	0,42	38,25
1.3.3.17	Programación aplicativo (ordenador)	55	55,5	56	54	55	55,5	54,5	55,25	55,75	55,21	0,21	55,42
1.3.3.18	Programación aplicativo (móvil)	50	51	52	54	55	55,5	52	53	53,75	52,96	0,29	53,25
1.3.3.19	Documentar la programación (Móvil)	10	11	13	13	14,5	16	11,5	12,75	14,5	12,83	0,50	13,33
1.3.3.20	Documentar la programación (ordenador)	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.3.3.21	Validación con el departamento de sistema lo identificado (Móvil y ordenador)	6,5	7	7,5	5,5	6	6,5	6	6,5	7	6,50	0,17	6,67
1.3.3.22	Entrega al área de pruebas de la versión 1.0.0	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
<b>1.3.4</b>	<b>Pruebas</b>												
1.3.4.1	Diseño de los casos de pruebas (Móvil)	15	16	18	17,5	18	19	16,25	17	18,5	17,13	0,38	17,50

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.4.2	Diseño de los casos de pruebas (Ordenador)	17	18	19	17,5	18	19	17,25	18	19	18,04	0,29	<b>18,33</b>
1.3.4.3	Diseño de los procedimientos de pruebas piloto (Móvil)	6	7	8	5	5,5	6	5,5	6,25	7	6,25	0,25	<b>6,50</b>
1.3.4.4	Diseño de los procedimientos de pruebas piloto (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.5	Revisión de algoritmos programados (Móvil)	15	16	18	14	14,5	17	14,5	15,25	17,5	15,50	0,50	<b>16,00</b>
1.3.4.6	Revisión de algoritmos programados (Ordenador)	14	15	17	14	14,5	17	14	14,75	17	15,00	0,50	<b>15,50</b>
1.3.4.7	Instalación de versión 1.0.0 (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.8	Prueba piloto de software versión 1.0 (Ordenador)	21	22	23	23,5	24	26	22,25	23	24,5	23,13	0,38	<b>23,50</b>
1.3.4.9	Documentar resultado de pruebas (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.10	Instalación de versión 1.0.0 (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.11	Prueba piloto de software versión 1.0 (Móvil)	21	22	23	23,5	24	26	22,25	23	24,5	23,13	0,38	<b>23,50</b>
1.3.4.12	Documentar resultado de pruebas (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.13	Documentar errores identificados en las pruebas (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.14	Documentar errores identificados en las pruebas (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.15	Documentar solución de errores encontrados (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.16	Documentar solución de errores encontrados (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.3.4.17	Reprogramación de errores encontrados (Móvil)	12	13	14	11	12	13	11,5	12,5	13,5	12,50	0,33	<b>12,83</b>
1.3.4.18	Reprogramación de errores encontrados (Ordenador)	1	13	14	11	12	13	11,5	12,5	13,5	12,50	0,33	<b>12,83</b>
1.3.4.19	Revisión de algoritmos programados corregidos (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.20	Revisión de algoritmos programados corregidos (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.21	Instalación de versión 1.0.1 (Ordenador)	7	7,5	8	5	5,5	6	6	6,5	7	6,50	0,17	<b>6,67</b>
1.3.4.22	Pruebas de software versión 1.0.1 (Ordenador)	12	14	15	13	14,5	15	12,5	14,25	15	14,08	0,42	<b>14,50</b>
1.3.4.23	Documentar resultado de pruebas (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.24	Instalación de versión 1.0.1 (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.25	Pruebas de software versión 1.0.1 (Móvil)	12	13,5	14	13	14,5	16	12,5	14	15	13,92	0,42	<b>14,33</b>
1.3.4.26	Documentar resultado de pruebas (Móvil)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.4.27	Acondicionamiento de software a funcionamiento correcto.	7	8	9	5	5,5	6	6	6,75	7,5	6,75	0,25	<b>7,00</b>
1.3.4.28	Certificación de pruebas en (Ordenador)	12	13	14	11	12	13	11,5	12,5	13,5	12,50	0,33	<b>12,83</b>
1.3.4.29	Certificación de pruebas en (Móvil)	11	12	13	11	12	13	11	12	13	12,00	0,33	<b>12,33</b>
1.3.4.30	Crear informe final de pruebas realizadas, resultados, correcciones y mejoras	7	8	9	5	5,5	6	6	6,75	7,5	6,75	0,25	<b>7,00</b>

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
<b>1.3.5</b>	<b>Documentación</b>												
1.3.5.1	Crear documento de desarrollo del software	12	12,5	13,8	13	14,5	17	12,5	13,5	15,4	13,65	0,48	<b>14,13</b>
1.3.5.2	Crear el manual técnico	11	12	12,8	13	15	16	12	13,5	14,4	13,40	0,40	<b>13,80</b>
1.3.5.3	Validación manual técnico	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.5.4	Crear el manual del usuario	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	<b>14,17</b>
1.3.5.5	Validación manual usuario	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
<b>1.3.6</b>	<b>Mantenimiento</b>												
1.3.6.1	Crear manual de mantenimiento del software	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.6.2	Capacitación equipo de soporte técnico	12	13	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	<b>14,17</b>
1.3.6.3	Crear plan de contingencia de software	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>
1.3.6.4	Entrega del plan de contingencia a continuidad de la operación	6,2	6,5	7	5,2	5,5	6	5,7	6	6,5	6,03	0,13	<b>6,17</b>
1.3.6.5	Revisión plan de contingencia por continuidad de la operación	1	2	3	1,5	2	2,5	1,25	2	2,75	2,00	0,25	<b>2,25</b>
1.3.6.6	Aprobación de plan de contingencia por continuidad de la operación	1	2	3	1,5	2	2,5	1,25	2	2,75	2,00	0,25	<b>2,25</b>
<b>1.4</b>	<b>Implementación</b>												
<b>1.4.1</b>	<b>Evaluación</b>												
1.4.1.1	Presentación formal del software a las directivas de la empresa	3	3,5	3,8	3,2	3,6	4	3,1	3,55	3,9	3,53	0,13	<b>3,67</b>



## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.4.1.2	Realizar solicitud de evaluación a gerencia técnica	1	2	3	1,5	2	2,5	1,25	2	2,75	2,00	0,25	2,25
1.4.1.3	Realizar solicitud de evaluación a departamento de calidad	2	2,7	3,2	3	3,3	3,5	2,5	3	3,35	2,98	0,14	3,12
1.4.1.4	Realizar solicitud de evaluación de un tercero	2	2,7	3,2	3	3,3	3,5	2,5	3	3,35	2,98	0,14	3,12
1.4.1.5	Crear informe de evaluaciones de software (Móvil)	4	5,5	6	5	5,5	6	4,5	5,5	6	5,42	0,25	5,67
1.4.1.6	Crear informe de evaluaciones de software (Ordenador)	4	5	5,5	5	5,5	6	4,5	5,25	5,75	5,21	0,21	5,42
1.4.1.7	Crear informe de evaluaciones de los manuales	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.8	Generar correcciones de la validación de software (Móvil)	5	5,5	6	5	5,5	6	5	5,5	6	5,50	0,17	5,67
1.4.1.9	Generar correcciones de la validación de software (Ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.10	Generar correcciones para validación de los manuales	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.11	Crear informe de las correcciones realizadas al software	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.12	Crear informe de las correcciones realizadas a los manuales	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.13	Realizar petición de certificación de proceso	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.1.14	Entregar versión final del software (Móvil)	6	7	8	5	5,5	6	5,5	6,25	7	6,25	0,25	6,50
1.4.1.15	Entregar versión final del software (Ordenador)	7	7,5	8	5	5,5	6	6	6,5	7	6,50	0,17	6,67
1.4.1.16	Entregar versión final de los manuales para archivo	6	7	8	5	5,5	6	5,5	6,25	7	6,25	0,25	6,50

## Anexo J. Continuación.


ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
<b>1.4.2</b>	<b>Instalación</b>												
1.4.2.1	Crear plan de instalación de software (Móvil)	11	12	14	10	12	12,5	10,5	12	13,25	11,96	0,46	<b>12,42</b>
1.4.2.2	Crear plan de instalación de software (Ordenador)	12	13	14	10	12	12,5	11	12,5	13,25	12,38	0,38	<b>12,75</b>
1.4.2.3	Presentación plan de instalación	1	2	3	1,5	2	2,5	1,25	2	2,75	2,00	0,25	<b>2,25</b>
1.4.2.4	Realizar solicitud de equipos móviles	1	2	3	1,5	2	2,5	1,25	2	2,75	2,00	0,25	<b>2,25</b>
1.4.2.5	Instalación en equipos móviles	3	3,5	3,8	3,2	3,6	4	3,1	3,55	3,9	3,53	0,13	<b>3,67</b>
1.4.2.6	Acondicionamiento de equipos móviles para uso exclusivo del software	3	3,5	3,8	3,2	3	4	3,1	3,55	3,9	3,53	0,13	<b>3,67</b>
1.4.2.7	Realizar cronograma de instalación de software en talleres de conversión de GNV	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6	0,17	<b>6,17</b>
1.4.2.8	Instalación de software (ordenador)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6	0,17	<b>6,17</b>
1.4.2.9	Pase a Producción	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,0	0,17	<b>6,17</b>
1.4.2.10	Periodo de prueba de funcionamiento	52	54	55	56	58	60	54	56	57,5	55,92	0,58	<b>56,50</b>
1.4.2.11	Crear informe de funcionamiento	6	7	8	6	5,5	7	6	6,25	7,5	6,42	0,25	<b>6,67</b>
1.4.2.12	Documentar mejoras por realizar	9	10	11	10	11	12	9,5	10,5	11,5	10,50	0,33	<b>10,83</b>
<b>1.4.3</b>	<b>Entrenamiento</b>												
1.4.3.1	Crear plan de capacitaciones al personal	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	<b>6,17</b>

## Anexo J. Continuación.

ID	Actividades	Experto 1 (Tiempo en Hora)			Experto 2 (Tiempo en Hora)			Promedio (Tiempo en Hora)			Te	Desviación	TE' (Tiempo en Hora)
		To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp	To	Tmp	Tp			
1.4.3.2	Formalizar el cronograma de capacitación (auditores y personal interno y externo de la empresa)	2	2,7	3,2	3	3,3	3,5	2,5	3	3,35	2,98	0,14	3,12
1.4.3.3	Formalizar el cronograma de capacitación a talleres de conversión GNV	2	2,7	3,2	3	3,3	3,5	2,5	3	3,35	2,98	0,14	3,12
1.4.3.4	Realizar evento de curso de aprendizaje y adaptación al software para auditores y personal interno y externos de la empresa	12	13	14	13	14,	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.4.3.5	Realizar evento de curso de aprendizaje y adaptación al software para talleres de conversión de GNV	12	3	14	13	14,5	16	12,5	13,75	15	13,75	0,42	14,17
1.4.3.6	Capacitación a auditores regionales a nivel nacional	70	72	74	75	76	77	72,5	74	75,5	74,00	,50	74,5
1.4.3.7	Pase a Producción (Masificación)	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.3.8	Monitoreo de la Masificación a Nivel Nacional	70	72	74	75	76	77	72,5	74	75,5	74,00	0,50	74,50
<b>1.4.4</b>	<b>Aprobación final</b>												
1.4.4.1	Entrega de certificación de procesos según normatividad.	7	7,5	8	5	5,5	6	6	6,5	7	6,50	0,17	6,67
1.4.4.2	Realización de acta de instalación de software	7	7,5	8	5	5,5	6	6	6,5	7	6,50	0,17	6,67
1.4.4.3	Realización de acta de capacitación inicial a usuarios	7	7,5	8	5	5,5	6	6	6,5	7	6,50	0,17	6,67
1.4.4.4	Revisión de lecciones aprendidas	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.4.5	Cierre financiero del proyecto	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.4.6	Realización de documento para cierre del proyecto	6	6,5	7	5	5,5	6	5,5	6	6,5	6,00	0,17	6,17
1.4.4.7	Entrega de actas y documento final a la compañía	3	3,5	3,8	3,2	3,6	4	3,1	3,55	3,9	3,53	0,13	3,67
1.4.4.8	Reunión de aprobación final	3	3,5	3,8	3,2	3,6	4	3,1	3,55	3,9	3,53	0,13	3,67


Fuente: Construcción del autor

Anexo K. Formato de verificación de pre requisitos

	<b>FORMATO DE VERIFICACION DE PRE-REQUISITOS</b>					
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA					
	<b>RESPONSABLE DEL PROYECTO</b>					AREA: GNV
	<b>CODIGO</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA</b>	<b>PAGINA</b>		
FV-001 CC	1	29/05/2018	1 DE 1			
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>APROBO</b>		
GERENTE DEL PROYECTO		DEPARTAMENTO DE CALIDAD		GERENCIA TECNICA		
<b>FECHA DE EMISION</b>		DIA:	MES:	AÑO:	CONSECUTIVO:	
<b>ITEM</b>	<b>CRITERIO A VERIFICAR</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>	<b>N/A</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	la conectividad a internet es la requerida para el desarrollo del proyecto?					
2	la intranet de la compañía es compatible con la mejora propuesta					
3	las instalaciones donde se desarrollara el proyecto son las adecuadas y cuentan con baños, mesas de trabajo, sala de reuniones?					
4	Los equipos proveidos para el desarrollo del proyecto cumplen con los requisitos tecnicos minimos?					
5	el servidor de datos es compatible con el software a desarrollar?					
6	se posee informacion tecnica de la linea de procesos donde va a intervenir el desarrollo tecnologico?					
7	se ha definido los roles del equipo de proyecto?					
8	Se ha definido las politicas de calidad que debe cumplir el desarrollo del software?					
9	se tiene claridad por el equipo del proyecto los objetivos, entregables y cronograma de actividades?					
10	Se ha definido la configuracion de firewall y seguridad informatica para datos vulnerables?					
11	El personal encargado de la linea de proceso tiene claridad de el objetivo y la realizacion del proyecto?					
12	se tiene claridad por el equipo del proyecto el ciclo de vida de la informacion y el estado actual de esta?					
13	se tiene aprobacion de gerencia tecnica, interesados, y departamento de calidad el inicio del proyecto?					
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>						
<b>INFORME DE ACEPTACION</b>						
_____ FIRMA						


Fuente: Construcción del autor

Anexo L. Lista de chequeo de control de fases y entregables

 <b>BUREAU</b> <b>VERITAS</b>	<b>LISTA DE CHEQUEO CONTROL DE FASES Y ENTREGABLES DEL PROYECTO</b>					
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA					
	<b>RESPONSABLE DEL PROYECTO</b>				ÁREA: GNV	
	<b>CODIGO</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA</b>	<b>PAGINA</b>		
LC-001 CC	1	29/05/2018	1 DE 1			
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>APROBO</b>		
GERENTE DEL PROYECTO		DEPARTAMENTO DE CALIDAD		GERENCIA TECNICA		
<b>FECHA DE EMISION</b>		DIA:	MES:	AÑO:	CONSECUTIVO:	
<b>ITEM</b>	<b>CRITERIO A VERIFICAR</b>	<b>DURACION</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	DOCUMENTOS DE GERENCIA DEL PROYECTO					
2	DOCUMENTOS DEL PROYECTO					
3	REQUISITOS DEL PROYECTO					
4	DESARROLLO DEL SOFTWARE					
5	IMPLEMENTACION					
6						
7						
8						
9						
10						
<b>CPI (A LA FECHA DE CORTE)</b>						
<b>SPI (A LA FECHA DE CORTE)</b>						
<b>INFORME DE EVALUACION DEL PROYECTO</b>						
<hr/> FIRMA						


Fuente: Construcción del autor

Anexo M. Formato de verificación de capacitaciones

	<b>FORMATO DE VERIFICACION CONTROL DE CAPACITACIONES DEL PROYECTO</b>					
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA					
	RESPONSABLE DEL PROYECTO					AREA: GNV
	<b>CODIGO</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA</b>	<b>PAGINA</b>		
FV-002 CC	1	29/05/2018	1 DE 1			
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>APROBO</b>		
GERENTE DEL PROYECTO		DEPARTAMENTO DE CALIDAD		GERENCIA TECNICA		
<b>FECHA DE EMISION</b>		DIA:	MES:	AÑO:	CONSECUTIVO:	
<b>ITEM</b>	<b>CAPACITACION</b>	<b>ORIENTADA A:</b>	<b>REALIZADA</b>	<b>NO REALIZADA</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	Introduccion, generalidades, resumen de desarrollo y avance del software implementado en la linea de certificacion de vehiculos convertifos a GNV	personal interno				
2	Introduccion, generalidades, resumen de desarrollo y avance del software implementado en la linea de certificacion de vehiculos convertifos a GNV	auditores				
3	Introduccion, generalidades, resumen de desarrollo y avance del software implementado en la linea de certificacion de vehiculos convertifos a GNV	talleres de conversion				
4	Uso de software orientado a inpeccion documental, auditoria interna, externa y control de documentos	personal interno				
5	Uso de software orientado a inpeccion documental, auditoria interna, externa y control de documentos	auditores				
6	Uso de software orientado a inpeccion documental, auditoria interna, externa y control de documentos	talleres de conversion				
7	Solucion de problemas en el software	personal interno				
8	Solucion de problemas en el software	auditores				
9	Solucion de problemas en el software	talleres de conversion				
10	Retro alimentacion de guia al usuario	personal interno				
11	Retro alimentacion de guia al usuario	auditores				
12	Retro alimentacion de guia al usuario	talleres de conversion				
13						
14						
15						
<div style="border: 1px solid black; background-color: #c00000; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">                 INFORME DE EVALUACION DE CAPACITACIONES REALIZADAS             </div>						
_____ FIRMA						

Fuente: Construcción del autor

Anexo N. Informe de auditoría interna

 <p><b>BUREAU VERITAS</b></p>	<b>INFORME DE AUDITORIA INTERNA DEL PROYECTO</b>		
	PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITA LA MEJORA EN LA INSPECCION DE DOCUMENTOS DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GAS NATURAL VEHICULAR PARA LA EMPRESA BVQI LTDA		
	<b>RESPONSABLE DEL PROYECTO</b>		AREA: GNV
	<b>CODIGO</b>	<b>VERSION</b>	<b>FECHA</b>
FA-001 CC	1	29/05/2018	<b>PAGINA</b> 1 DE 1
<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>		<b>APROBO</b>
GERENTE DEL PROYECTO	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		GERENCIA TECNICA
<b>FECHA DE EJECUCION DE AUDITORIA</b>	DIA:	MES:	AÑO:
<b>FECHA DE REUNION DE APERTURA</b>	DIA:	MES:	AÑO:
<b>FECHA DE CIERRE</b>	DIA:	MES:	AÑO:
<b>1. OBJETIVO DE LA AUDITORIA</b>			
<b>2. ALCANCE DE LA AUDITORIA</b>			
<b>3. RESUMEN DE HALLAZGOS DE LA AUDITORIA</b>			
<b>Numero de No-Conformidades registradas</b>	<b>MAYORES</b>		<b>MENORES</b>
<b>Area o Fase auditada</b>	<b>Numero de procesos auditados</b>		
<b>Se requiere auditoria externa?</b>	SI	NO	<b>Duracion de la auditoria externa</b>
<b>3.1 HALLAZGOS</b>			
<b>3.2 RECOMENDACIONES POR PARTE DEL EQUIPO AUDITOR</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
<b>3.3 ASPECTOS POSITIVOS</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
<b>3.4 OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
<b>3.5 CONCLUSIONES DE LA AUDITORIA</b>			
	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>PROCESO</b>
1			
2			
3			
4			
5			
_____ APROBO		_____ CEDULA	
_____ FIRMA			

Fuente: Construcción del autor





*Anexo P. Descripción de roles*✓ **Gerente de proyecto.**

Requisitos: Ser un profesional en gestión de proyectos con experiencia desarrollando proyectos de tecnología informática. Tener conocimientos sobre las buenas prácticas en gerencia de proyectos expuestas por el PMI.

## Competencias:

- Liderazgo
- Trabajo bajo presión
- Dirección y coordinación de equipos de trabajo
- Capacidad de comunicación
- Capacidad para delegar funciones
- Capacidades de negociación
- Dominio de segunda lengua: inglés
- Dominio contable
- Empatía

## Responsabilidades:

- Orientar el proyecto manteniendo el alcance y los objetivos hacia el éxito.
- Asegurar la culminación y cumplimiento de los objetivos y requisitos del proyecto
- Ser el puente de comunicación en reuniones con los interesados.
- Asegurar el cumplimiento del cronograma de actividades en sus tiempos oportunos.
- Asignar recursos o nivelarlos según el desempeño del proyecto, garantizando la efectividad y la calidad de los entregables.

- Establecer la gestión del tiempo y supervisar el cumplimiento de los entregables.
- Aprobar los diseños y la arquitectura del software.
- Planificar la lista de riesgos y el seguimiento y control del proyecto.
- Realizar los informes de desempeño del proyecto y generar los reportes de que sean requeridos en la gerencia de la compañía BUREAU VERITAS.
- Coordinar la implementación del proyecto
- Garantizar la confidencialidad de los datos, procesos, evidencias, e información de la compañía.

✓ **Analista de procesos.**

Requisitos: Ingeniero de sistemas o ingeniero industrial con estudios avanzados en gestión y aseguramiento de calidad enfocados en proyectos de tecnología informática e implementación de software. Experiencia no menor a 3 años como consultor de proyectos IT. Desarrollador de software y aplicativos móviles. Conocimiento de la normatividad que se deben cumplir para la creación e implementación de software de uso privado

Competencias:

- Capacidad de planificación
- Destreza para capacitar equipos de trabajo
- Orientación a la excelencia y resultados
- Capacidad de comunicación
- Aptitud para dirigir y controlar procesos de calidad
- Manejo de herramientas de software para la mejora de procesos

Responsabilidades:

- Validar y aprobar el software desarrollado y los entregables del proyecto
- Auditar el proceso y certificar las buenas prácticas implementadas durante el desarrollo del proyecto.
- Asegurar el aprendizaje e integración del equipo de proyecto
- Asegurar el cumplimiento de la calidad de los estándares de modelado y arquitectura del software.
- Guiar al equipo de proyecto hacia los estándares de calidad, política organizacional y cumplimiento de requisitos impuestos por la compañía.
- Realizar la transición de la compañía al nuevo modelo tecnológico implementado.
- Mantener la retroalimentación en temas de aseguramiento de la calidad en el equipo de proyecto

✓ **Ingeniero de sistemas.**

Requisitos: Ingeniero de sistemas con experiencia en gestión y desarrollo de sistemas de información, programación de lenguajes para sistemas móviles, desarrollo de aplicativos web, móviles, servidores, base de datos y manejo de información confidencial. Formación en seguridad informática y encriptación de datos. Poseer amplio conocimiento en ingeniería de software

Competencias:

- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Capacidad para trabajo individual y en equipo

- Destreza en solución de sistemas informáticos complejos
- Conocimiento en investigación
- liderazgo de equipos de trabajo
- Aptitudes en matemáticas avanzadas y comprensión de diagramas técnicos
- Iniciativa y creatividad para resolver problemas
- Capacidad de redacción

Responsabilidad:

- Garantizar el levantamiento de información, especificación y validación de requisitos técnicos.
- Guiar la creación del software bajo requerimientos de la organización y estándares de calidad
- Elaborar las pruebas piloto del software
- Creación del software y su manual de funciones del software.
- Generar los Informes de líneas de código, y evaluar el desempeño del trabajo realizado durante la programación del software,
- evaluar los prototipos, arquitectura, y validar los distintos modelos propuestos.
- Entregar el software en su versión final para implementación y pase a producción.
- Realizar el monitoreo del funcionamiento del software durante la fase transición.
- Programador. El perfil necesario para el cargo deberá cumplir con los siguientes requisitos;

✓ **Profesional tecnólogo de sistemas**

Requisitos: profesional con experiencia en desarrollo de aplicaciones y software de ordenador y móviles. Formación como desarrollador de plataformas y manejo de bases de datos. Manejo de seguridad informática y encriptación de datos.

Competencias:

- Manejo de segunda lengua: ingles
- Capacidad de trabajo bajo presión
- Aprendizaje rápido
- Capacidad para trabajo en equipo
- Capacidad de solución de problemas
- Manejo de herramientas de Microsoft office
- Lógica matemática

Responsabilidad:

- Elaborar prototipos y la arquitectura que se va a utilizar para el desarrollo del software
- Elaborar las pruebas pilotos
- Asegurar y validar las líneas de código durante la programación
- Desarrollar y programar el software propuesto cumpliendo los requerimientos de la organización