



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

Proyecto de trabajo de grado

Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar
de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

Octavio Jurado Vega

Carlos Robinson Cuan Pérez

Camilo Eduardo Ramírez Verano

Universidad Católica de Colombia

Facultad de ingeniería

Programa de especialización en gerencia de obras

Bogotá D. C., diciembre 2018



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Tabla de contenido

Introducción	
1 Generalidades.....	21
1.1 Línea de investigación	21
1.2 Planteamiento del problema	21
1.2.1 Árbol de problemas	23
1.2.2 Árbol de soluciones.....	24
1.2.3 Antecedentes del problema	25
1.2.4 Pregunta de investigación.....	30
1.2.5 Variables del problema.....	30
1.3 Justificación	31
1.4 Objetivos.....	32
1.4.1 Objetivo general	32
1.4.2 Objetivos específicos.....	32
2 Marcos de referencia.....	33
2.1 Marco conceptual	33
2.2 Marco teórico.....	36
2.2.1 Gestión del riesgo.....	36
2.2.2 Mantenimiento industrial	40
2.3 Marco geográfico.....	43

2.4	Marco demográfico.....	45
2.4.1	Características de la población.....	45
2.4.2	Crecimiento histórico.....	45
2.4.3	Proyección de la población.....	45
2.4.4	Población según edad y sexo.....	45
2.4.4.1	Población operativa.....	45
2.4.4.2	Población administrativa.....	46
2.4.4.3	Áreas de mantenimiento.....	46
2.4.4.4	Mantenimiento de obras civiles.....	46
2.4.4.5	Población según educación.....	46
2.4.4.5.1	Área operativa.....	46
2.4.4.5.2	Área administrativa.....	46
2.4.4.5.3	Área de mantenimiento.....	47
2.4.4.6	Población según áreas de apoyo.....	47
2.4.4.6.1	Mantenimiento eléctrico.....	47
2.4.4.6.2	Mantenimiento civil.....	47
2.4.4.6.3	Empresas de Ingeniería Civil.....	47
2.5	Estado del arte.....	47
2.5.1	Historia y evolución del mantenimiento.....	47
2.5.2	Historia de la gestión de riesgos en el mundo.....	52

3	Metodología	54
3.1	Fases del trabajo de grado	54
3.2	Cronograma	56
3.3	Presupuesto.....	58
3.4	Instrumentos o herramientas utilizadas	62
3.5	Alcances y limitaciones	62
4	Resultados	64
4.1	Procedimiento para la gestión del riesgo.....	64
4.1.1	Identificación de los riesgos y creación del registro de los riesgos	65
4.1.2	Análisis cualitativo.....	72
4.1.3	Respuesta a los riesgos	85
4.1.4	Documentar	90
4.2	Optimización del plan de mantenimiento.....	91
4.2.1	Plan de respuesta riesgo RA-02	91
4.2.2	Plan de respuesta riesgo RA-03	92
4.2.3	Plan de respuesta riesgo RA-07	94
4.2.4	Plan de respuesta riesgo RA-08	95
4.2.5	Plan de respuesta riesgo RA-09	96
4.2.5.1	Creación de una orden de trabajo	96
4.2.5.2	Ingresar al sistema una requisición.....	101

4.2.5.3	Ver solicitudes de trabajo en el sistema	110
4.2.6	Plan de respuesta riesgo RA-10	116
4.2.6.1	Indicadores de gestión	116
4.2.6.2	Importancia de los indicadores de Gestión.....	116
4.2.6.3	Índice de cumplimiento del plan de mantenimiento.....	117
4.2.6.4	Índice de cumplimiento del costo del mantenimiento.....	118
4.2.7	Plan de respuesta riesgo RA-11	118
4.2.8	Plan de respuesta riesgo RA-12	124
4.2.9	Plan de respuesta riesgo RA-13	126
4.2.10	Plan de respuesta riesgo RG-05.....	126
4.2.10.1	Registro y seguimiento a contratistas	127
4.2.11	Plan de respuesta riesgo RG-06.....	130
4.2.12	Plan de respuesta riesgo RG-07.....	134
4.2.13	Plan de respuesta riesgo RG-09.....	135
4.2.14	Plan de respuesta riesgo RG-10.....	135
4.2.14.1	Definición de áreas críticas	135
4.2.14.2	Determinación de la criticidad de las instalaciones de la compañía BRINSA	136
4.2.14.3	Criterios de evaluación	137
4.2.15	Plan de respuesta riesgo RG-11.....	144

4.2.16	Plan de respuesta riesgo RG-12.....	146
4.2.17	Plan de respuesta riesgo RG-14.....	148
4.2.18	Plan de respuesta riesgo RG-15.....	155
4.2.18.1	Emergencia.....	156
4.2.18.2	Flujograma de atención a emergencias.....	156
4.2.19	Plan de respuesta riesgo RG-17.....	156
4.2.20	Plan de respuesta riesgo RG-18.....	158
4.2.21	Plan de respuesta riesgo RE-01	168
4.2.22	Plan de respuesta riesgo RE-02	170
4.2.23	Plan de respuesta riesgo RE-03	170
4.2.24	Plan de respuesta riesgo RE-04	174
4.2.25	Plan de respuesta riesgo RE-05 y RE-06.....	175
4.2.26	Plan de respuesta riesgo RE-07	175
4.2.27	Plan de respuesta riesgo RE-09	176
4.2.28	Plan de respuesta riesgo RE-10	176
4.2.28.1	Formato de reporte de falla RDF-01	177
4.2.28.2	Formato de análisis de falla AF-01	178
4.2.28.3	Formato de registro fotográfico RF-01.....	179
4.2.28.4	Formato plan de acción PDA-01	180
4.2.28.5	Formato de acciones a tomar AT-01	181

4.2.29	Plan de respuesta riesgo RE-11	182
4.2.30	Plan de respuesta riesgo RE-14	182
4.2.31	Plan de respuesta riesgo RH-01 Y RH-02.....	183
4.2.32	Plan de respuesta riesgo RH-03.....	185
4.2.33	Plan de respuesta riesgo RH-04.....	186
4.2.34	Plan de respuesta riesgo RH-07.....	186
5	Análisis de resultados e impactos	188
5.1	Cómo se responde a la pregunta de investigación con los resultados	188
5.2	Aporte de los resultados a la gerencia de obras.....	189
5.3	Estrategias de comunicación y divulgación.....	189
6	Conclusiones.....	190
7	Nuevas áreas de estudio	192
8	Bibliografía	193
9	Anexos	197
9.1	Relación de anexos	197
9.2	Formato ST-01 solicitud de trabajos no planeados	199
9.3	Formato CC-PM-01 cronograma de capacitación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo	200
9.4	Formato RA-01 registro de asistencia	201
9.5	Formato AEM-01 aprobación de ejecución mensual	202

9.6	Formato RSC-01 registro y seguimiento a contratistas	203
9.7	Formato CC-01 calificación de contratistas	204
9.8	Formato PC-01 perfil del cargo	207
9.9	Formato HVA-01 hoja de vida de áreas	213
9.10	Formato FRT-01 recepción de trabajos	215
9.11	Formato CMA-01 criterios mínimos de aceptación de trabajos	216
9.12	Formato MDC-01 manual descriptivo del cargo	228
9.13	Formato CS-PEM-01 cronograma de seguimiento a espesores y apariencia de pintura a estructuras metálicas	235
9.14	Formato EATC-01 entrega de áreas de trabajo a contratistas.....	236
9.15	Formato OS-01 otro sí al contrato	237
9.16	Formato RG-01 requerimiento para las garantías.....	238
9.17	Formato RDF-01 reporte de falla.....	239
9.18	Formato AF-01 análisis de falla.....	240
9.19	Formato RF-01 registro fotográfico.....	241
9.20	Formato PDA-01 plan de acción.....	242
9.21	Formato AT-01 acciones a tomar	243
9.22	Formato RHM-01 registros históricos de los mantenimientos	244
9.23	Entrevista inicial	245
9.24	Entrevista final	248

Lista de figuras

<i>Figura 1</i> Árbol de problemas, elaboración propia a partir de la metodología (ZOPP) [2].....	23
<i>Figura 2</i> Árbol de soluciones, elaboración propia a partir de la metodología (ZOPP) [2].....	24
<i>Figura 3</i> Matriz de probabilidad e impacto, recuperado de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos elaborada por el <i>Project Management Institute</i> en el año 2013. En esta tabla se califica cada riesgo de acuerdo con la probabilidad e impacto que genera a los objetivos, para lo cual el riesgo es calificado como alto, moderado, bajo o muy bajo.	40
<i>Figura 4</i> Esquema general de la evaluación del mantenimiento, recuperado de La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial elaborado por Francisco Cárcel en el año 2014.....	41
<i>Figura 5</i> Localización de la compañía BRINSA S. A., extractado de la página <i>Google Maps</i> [22]. La imagen presenta la localización de la planta con respecto a la Universidad Católica. ...	44
<i>Figura 6</i> Generaciones de mantenimiento, tabla publicada en el libro de la contratación del mantenimiento industrial, procesos de externalización, contratos y empresas de mantenimiento por Santiago García en el año 2012.	49
<i>Figura 7</i> Infografía de la evolución del mantenimiento, elaboración propia.....	52
<i>Figura 8</i> Proceso de la gestión del riesgo, elaboración propia.	64
<i>Figura 9</i> Registro de información básica para formato IR-01, elaboración propia.	66
<i>Figura 10</i> Registro de riesgos en formato IR-01, elaboración propia.	67
<i>Figura 11</i> Registro de información básica para formato IR-01, elaboración propia.	87
<i>Figura 12</i> Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.	91
<i>Figura 13</i> Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.	92

<i>Figura 14</i> Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.	92
<i>Figura 15</i> Flujoograma de procesos, elaboración propia.....	93
<i>Figura 16</i> Opción orden de trabajo, elaboración propia.	97
<i>Figura 17</i> Visualización del registro, elaboración propia.....	98
<i>Figura 18</i> Registro de datos, elaboración propia.	99
<i>Figura 19</i> Hoja de programación, elaboración propia.	99
<i>Figura 20</i> Hoja de equipos, elaboración propia.....	100
<i>Figura 21</i> Listado de equipo, elaboración propia.	101
<i>Figura 22</i> Listado de equipo, elaboración propia.	101
<i>Figura 23</i> Ingresar al sistema una requisición, elaboración propia.	102
<i>Figura 24</i> Buscar proveedor, elaboración propia.	102
<i>Figura 25</i> Búsqueda avanzada, elaboración propia.	103
<i>Figura 26</i> Consulta de proveedor, elaboración propia.....	104
<i>Figura 27</i> Descripción de la cotización, elaboración propia.	105
<i>Figura 28</i> Código de servicio, elaboración propia.....	105
<i>Figura 29</i> Búsqueda avanzada, elaboración propia.	106
<i>Figura 30</i> Filtro de información, elaboración propia.....	106
<i>Figura 31</i> Selección de la planta, elaboración propia.....	107
<i>Figura 32</i> Hoja de artículos, elaboración propia.	108
<i>Figura 33</i> Especificaciones, elaboración propia.	108
<i>Figura 34</i> Ingresar descripción, elaboración propia.	109
<i>Figura 35</i> Ingresar descripción, elaboración propia.	109
<i>Figura 36</i> Aprobación, elaboración propia.	110

<i>Figura 37</i> Solicitudes de trabajo, elaboración propia.	111
<i>Figura 38</i> Filtro de usuario, elaboración propia.	111
<i>Figura 39</i> Solicitudes, elaboración propia.	112
<i>Figura 40</i> Órdenes de trabajo, elaboración propia.....	112
<i>Figura 41</i> Búsqueda de la solicitud, elaboración propia.....	113
<i>Figura 42</i> Verificación centro de costo, elaboración propia.....	113
<i>Figura 43</i> Asignar centro de costo, elaboración propia.	114
<i>Figura 44</i> Consulta de equipo, elaboración propia.	114
<i>Figura 45</i> Búsqueda del lugar de trabajo solicitado, elaboración propia.	115
<i>Figura 46</i> Búsqueda del lugar de trabajo solicitado, elaboración propia.	115
<i>Figura 47</i> Relación entre el objetivo empresarial y el indicador, recuperado del sistema de control de procesos empresariales por medio de indicadores de gestión [31].	117
<i>Figura 48</i> Índice de cumplimiento del plan de mantenimiento, elaboración propia.	118
<i>Figura 49</i> Índice de cumplimiento del costo del mantenimiento, elaboración propia.	118
<i>Figura 50</i> Cronograma de capacitación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo, elaboración propia.....	119
<i>Figura 51</i> Acta de asistencia, elaboración propia.	120
<i>Figura 52</i> Diapositiva 1 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	121
<i>Figura 53</i> Diapositiva 2 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	121
<i>Figura 54</i> Diapositiva 3 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	122
<i>Figura 55</i> Diapositiva 4 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	122
<i>Figura 56</i> Diapositiva 5 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	123
<i>Figura 57</i> Diapositiva 6 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	123

<i>Figura 58</i> Diapositiva 7 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.	124
<i>Figura 59</i> Registro de información básica para formato AEM-01, elaboración propia.	125
<i>Figura 60</i> Registro de actividades, elaboración propia.	125
<i>Figura 61</i> Registro de aprobación, elaboración propia.....	126
<i>Figura 62</i> Registro y seguimiento a contratistas, elaboración propia.....	127
<i>Figura 63</i> Formato de contratistas al inicio de ejecución de los mantenimientos mensuales, elaboración propia.....	128
<i>Figura 64</i> Diagrama indicadores de gestión de área, elaboración propia.	129
<i>Figura 65</i> Relación de trabajos y entregas, elaboración propia.	129
<i>Figura 66</i> Formato de calificación de contratistas, elaboración propia.	133
<i>Figura 67</i> Registro de información básica para formato HVA-01, elaboración propia.	144
<i>Figura 68</i> Registro fotográfico para formato HVA-01, elaboración propia.	145
<i>Figura 69</i> Especificaciones e historial del mantenimiento para formato HVA-01, elaboración propia.	145
<i>Figura 70</i> Registro de información básica, elaboración propia.	146
<i>Figura 71</i> Registro de información del contrato, elaboración propia.	147
<i>Figura 72</i> Registro de cantidades recibidas, elaboración propia.	147
<i>Figura 73</i> Valoración del cumplimiento del trabajo, elaboración propia.	148
<i>Figura 74</i> Manual descriptivo del ingeniero de mantenimiento, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	149
<i>Figura 75</i> Manual descriptivo del maestro de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	150
<i>Figura 76</i> Manual descriptivo del administrador de obra, extractado del manual de	

descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	151
<i>Figura 77</i> Manual descriptivo del inspector de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	152
<i>Figura 78</i> Manual descriptivo del director de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	153
<i>Figura 79</i> Manual descriptivo del auxiliar de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	154
<i>Figura 80</i> Manual descriptivo del residente SISO, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.....	155
<i>Figura 81</i> Flujograma de atención a emergencias, elaboración propia.	156
<i>Figura 82</i> Diapositiva 1 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	158
<i>Figura 83</i> Diapositiva 2 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	159
<i>Figura 84</i> Diapositiva 3 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	159
<i>Figura 85</i> Diapositiva 4 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	160
<i>Figura 86</i> Diapositiva 5 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	160
<i>Figura 87</i> Diapositiva 6 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	161
<i>Figura 88</i> Diapositiva 7 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	161
<i>Figura 89</i> Diapositiva 8 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	162
<i>Figura 90</i> Diapositiva 9 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	162
<i>Figura 91</i> Diapositiva 10 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	163
<i>Figura 92</i> Diapositiva 11 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	163
<i>Figura 93</i> Diapositiva 12 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	164
<i>Figura 94</i> Diapositiva 13 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	164

<i>Figura 95</i> Diapositiva 14 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	165
<i>Figura 96</i> Diapositiva 15 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	165
<i>Figura 97</i> Diapositiva 16 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	166
<i>Figura 98</i> Diapositiva 17 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	166
<i>Figura 99</i> Diapositiva 18 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	167
<i>Figura 100</i> Diapositiva 19 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	167
<i>Figura 101</i> Diapositiva 20 análisis de causa raíz, elaboración propia.....	168
<i>Figura 102</i> Registro formato EATC-01, elaboración propia.....	169
<i>Figura 103</i> Criterios de entrega formato EATC-01, elaboración propia.....	169
<i>Figura 104</i> Observaciones formato EATC-01, elaboración propia.....	170
<i>Figura 105</i> Directorio ambiental para sitios de disposición final, extractado de la Secretaría Distrital de Ambiente.....	173
<i>Figura 106</i> Registro de información básica formato RG-01, elaboración propia.....	174
<i>Figura 107</i> Descripción de materiales y mano de obra, elaboración propia.....	175
<i>Figura 108</i> observaciones y registro de interesados, elaboración propia.....	175
<i>Figura 109</i> Nota aclaratoria formato ST-01, elaboración propia.....	175
<i>Figura 110</i> Especificaciones e historial del mantenimiento para formato HVA-01, elaboración propia.....	176
<i>Figura 111</i> Registro de la fuente formato RFD-01, elaboración propia.....	177
<i>Figura 112</i> Registro de acción y sistema de gestión formato RFD-01, elaboración propia...	177
<i>Figura 113</i> Identificación de posibles causas formato AF-01, elaboración propia.....	178
<i>Figura 114</i> Factores causales formato AF-01, elaboración propia.....	179
<i>Figura 115</i> Registro fotográfico formato RF-01, elaboración propia.....	179

<i>Figura 116</i> Registro formato plan de acción PDA-01, elaboración propia.	180
<i>Figura 117</i> Registro formato de acciones a tomar AT-01, elaboración propia.	181
<i>Figura 118</i> Registro formato registros históricos de los mantenimientos RHM-01, elaboración propia.	183
<i>Figura 119</i> Registro de información detallada sobre la ocurrencia de la falla incluida en el formato RHM-01, elaboración propia.....	184
<i>Figura 120</i> Registro de información básica para formato HVA-01, elaboración propia.	185
<i>Figura 121</i> Parámetros de tolerancia para indicadores de gestión, elaboración propia.....	186
<i>Figura 122</i> Descripción de los niveles de tolerancia, elaboración propia.	187

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz de excelencia del mantenimiento de la (PCH)	28
Tabla 2 Cronograma de actividades	56
Tabla 3 Presupuesto global de la propuesta	58
Tabla 4 Personal profesional a cargo	59
Tabla 5 Descripción de los gastos de personal.....	59
Tabla 6 Descripción de los equipos que se planea adquirir	60
Tabla 7 Descripción del <i>software</i> que se planea adquirir	60
Tabla 8 Descripción y justificación de los viajes.....	61
Tabla 9 Materiales y suministros	61
Tabla 10 Servicios.....	62
Tabla 11 Plantilla IR-01 diligenciada	68
Tabla 12 Niveles de probabilidad	72
Tabla 13 Niveles de impacto.....	73
Tabla 14 Matriz de probabilidad e impacto	74
Tabla 15 Grado de riesgo	74
Tabla 16 Plantilla AC-01 diligenciada.....	75
Tabla 17 Plantilla PRR-01 diligenciada.....	88
Tabla 18 Niveles de prioridad	94
Tabla 19 Listado de áreas.....	142
Tabla 20 Nivel de criticidad para las áreas	143
Tabla 21 Cronograma de seguimiento a espesores y apariencia de pintura a estructuras metálicas	157

Tabla 22 Relación de anexos y planes de respuesta..... 197

Introducción

En el presente trabajo de grado se estudia la optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones de la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A., dado que en los antecedentes de la compañía se encontraron falencias en la planeación y ejecución de las estrategias del departamento de mantenimiento.

Las falencias encontradas son fallos en las instalaciones, asignación de personal no calificado; desarticulación entre el cronograma y el planteamiento de la compañía de acuerdo con la dinámica de la planta; ausencia de datos históricos; inexistencia de información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento; desactualización del plan de mantenimiento, inexperiencia de los contratistas.

Es común encontrar que, dentro del sistema organizacional de una compañía, se ignoren áreas de vital importancia en la estructuración de una buena gestión en todos sus procesos, como el departamento de mantenimiento, un área que sirve para proteger los activos de las compañías y evitar así que se pierdan las ganancias.

Ésta fue la conclusión a la cual llegó la Asociación Colombiana de Ingenieros en una encuesta publicada en abril de 2008, en la que señala que las empresas colombianas subestiman los alcances y beneficios de los departamentos de mantenimiento [1].

Este estudio determinó que el 13 por ciento de las empresas nacionales advirtió la necesidad de sistematizar sus procesos y las operaciones que se realizan en el departamento de mantenimiento [1]. De ahí la gran importancia de proponer una optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones, a partir de un análisis y gestión de riesgos encaminado a la identificación, análisis y respuesta a factores de riesgo, con base en herramientas y técnicas para

beneficio de los objetivos de la compañía.

1 Generalidades

1.1 Línea de investigación

Gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales.

1.2 Planteamiento del problema

La planta del cuidado del hogar (PCH) de la compañía BRINSA S. A., localizada en el municipio de Cajicá, es reconocida por la producción de elementos químicos, productos del hogar y productos alimenticios.

Sus instalaciones, periódicamente acusan deterioros que influyen negativamente en la producción, lo cual puede incidir en la confiabilidad de los clientes internos, la disponibilidad de las zonas y en la producción.

Adicionalmente no existe una correlación entre el cronograma y el planteamiento de la compañía, de acuerdo con la dinámica de la planta, de lo cual se derivan varios problemas:

- La ausencia de datos históricos
- No se cuenta con información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento
- No se realiza la actualización del plan de mantenimiento
- Los contratistas no cuentan con la especialización adecuada
- No se tiene un registro de indicadores que puedan dar alertas oportunas
- Los procesos no tienen la claridad y el detalle para la realización de las actividades
- Ausencia de un plan de reuniones para tratar los puntos a mejorar
- El personal administrativo a cargo no es suficiente
- La ejecución del mantenimiento no se ajusta a los objetivos del plan de la compañía

Para ampliar la información sustentada en el planteamiento del problema se realizó una entrevista al coordinador de infraestructura física, Juan Guillermo Lozano Roldán, ver anexo entrevista.

Adicionalmente se utilizó la metodología *Zielorientierte Projektplanung* (ZOPP) para el análisis de problemas, en la cual se identifica el problema central y se visualiza la relación entre causa y efecto, posteriormente se elabora el árbol de objetivos, en el cual se identifican soluciones y se formulan estrategias, ver árbol de problemas y objetivos.

1.2.1 Árbol de problemas

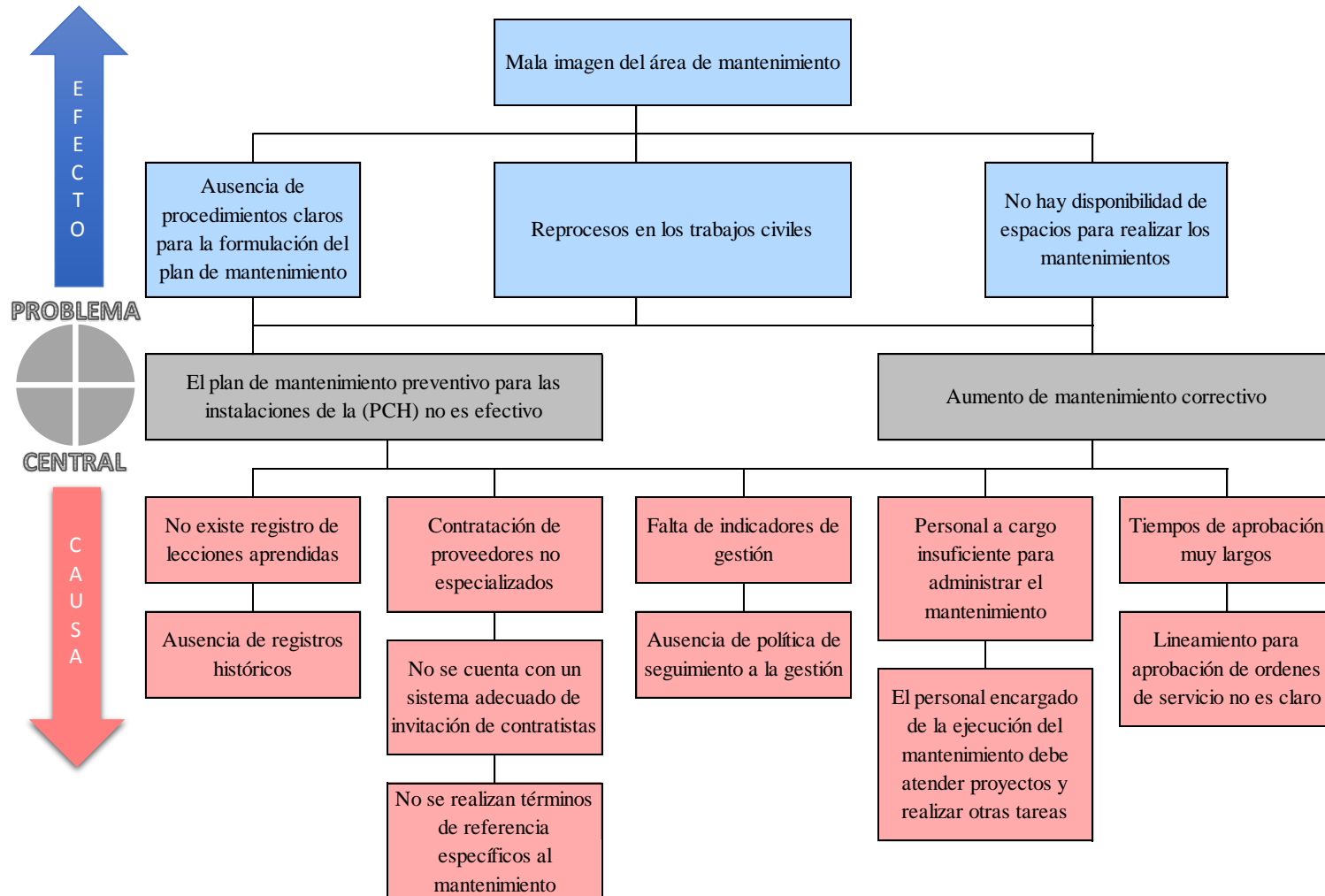


Figura 1 Árbol de problemas, elaboración propia a partir de la metodología (ZOPP) [2].

1.2.2 Árbol de soluciones

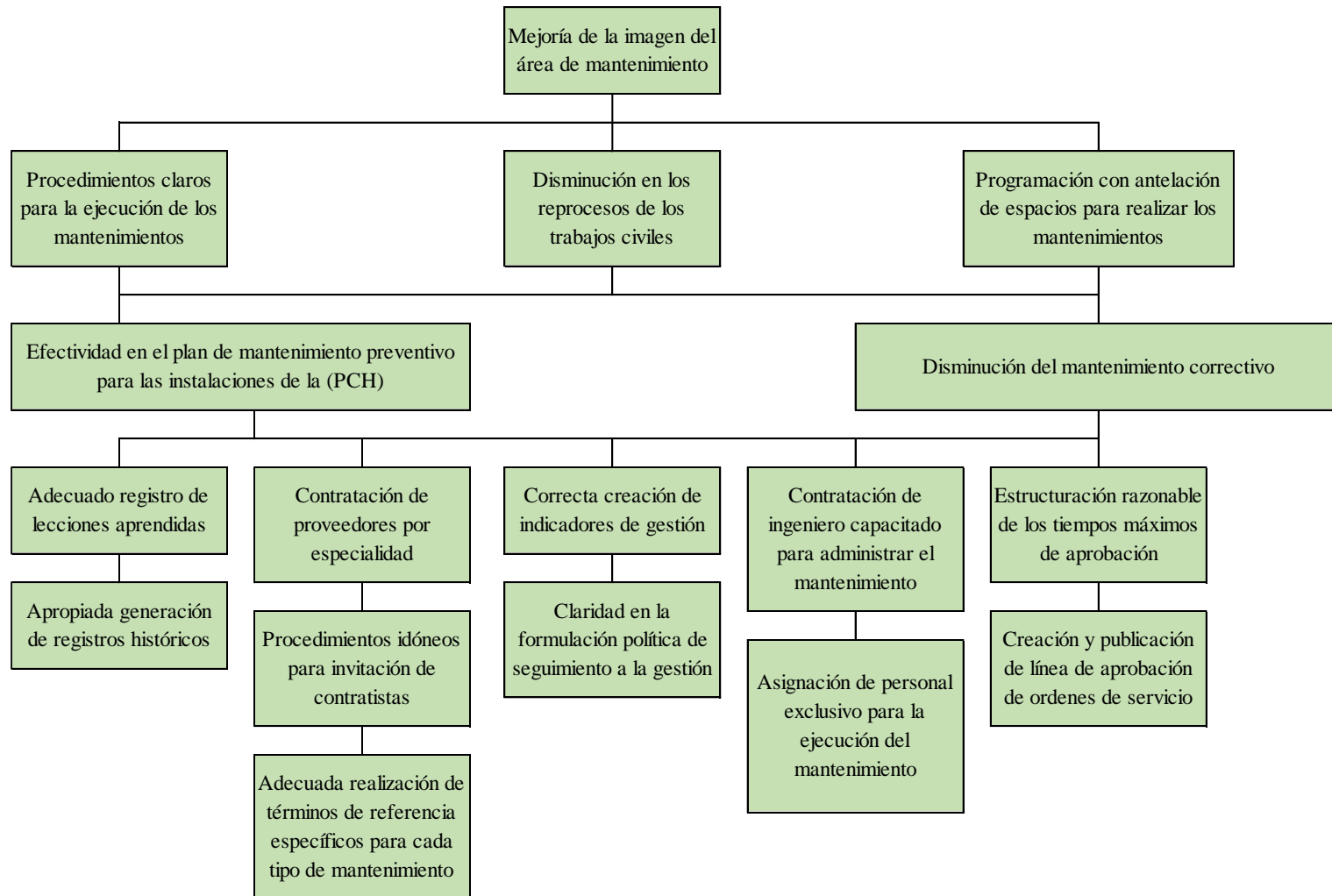


Figura 2 Árbol de soluciones, elaboración propia a partir de la metodología (ZOPP) [2].

1.2.3 Antecedentes del problema

Es normal encontrar que en la estructura organizacional de una compañía se excluyan áreas de vital importancia como lo es el departamento de mantenimiento, omitiendo la gestión de las labores que permiten proteger los activos de una compañía.

Esta fue la conclusión a la cual llegó la Asociación Colombiana de Ingenieros en una encuesta publicada en el mes de abril de 2008, en la que señala que las empresas colombianas subestiman los alcances y beneficios de los departamentos de mantenimiento [1].

Por otro lado, la periodista Luisa Castro desarrolló un artículo sobre la importancia del mantenimiento industrial en Colombia, de ahí que cite en su texto El mantenimiento industrial: La columna vertebral de su empresa que:

...el 13 por ciento de las empresas nacionales advirtió la necesidad de sistematizar sus procesos y las operaciones que se realizan en el departamento de mantenimiento, advirtieron que la gran mayoría de los funcionarios del área no cuentan con acceso a sistemas de información, ni a las herramientas tecnológicas que les permitan llevar estadísticas e indicadores sobre la vida útil de las máquinas o equipos de planta [1].

Como evidencia general se aprecia que en las compañías colombianas se maximizan las fallas en instalaciones o equipos, dado que carecen de estrategias de gestión en los departamentos de mantenimiento, esto se ve reflejado en la toma de decisiones y la prioridad que se le asigne a las labores de mantenimiento de acuerdo al criterio del personal encargado. Adicionalmente, se presentan demoras en la aprobación de solicitudes de trabajos, puesto que los protocolos de recepción y aceptación deben ser transmitidos de un departamento a otro.

BRINSA S. A. inicia operaciones en el año de 1998 tras la compra al Estado de Alcalis de Colombia. En un inicio la compañía no contaba con presupuesto suficiente para generar un cambio en las estructuras ya afectadas y carentes de mantenimiento.

La central térmica fue uno de los grandes problemas de esta compañía, la cual tuvo problemas para iniciar su funcionamiento, y con ella inició la producción en su planta de químicos y su planta de empaque de sal.

Con el paso de los años sus instalaciones se fueron adecuando con recursos limitados para la puesta en marcha de sus plantas de producción. Su operación se fue viendo beneficiada gracias a una presencia masiva en las unidades de negocio de sal para el consumo humano y cloro para la industria, las utilidades de estos negocios apalancaron el crecimiento de la compañía creando en el año de 2008 su planta de productos PCH.

El inicio de la planta de cuidado del hogar se realizó en una bodega del año 1948 en desuso desde el año 1985 y con 5 personas, fue tal éxito tal de esta nueva unidad de negocio, que se vio la necesidad de un espacio de mayor extensión, y fue así como se instaló la nueva planta de productos de cuidado del hogar en un edificio en el cual años atrás funcionó una planta de producción de cloruro de calcio y soda cáustica.

Edificios del año 1948, afectados por sulfatos y cloruros han sido la casa de esta planta desde el año 2008.

El crecimiento de BRINSA S. A. ha sobrepasado las expectativas de sus directivos, lo cual no ha permitido una planeación adecuada de sus espacios debido a la importancia de la producción y una demanda muy exigente de sus entregas.

La PCH ha tenido que responder a las demandas de un crecimiento acelerado tan rápido que ha sobrepasado la velocidad con la que se realizan sus adecuaciones, llegando al punto tal que

una nueva planta requiere una inversión importante para la compañía y esto ha demandado esfuerzos en temas de ingeniería.

Los estudios realizados a los edificios de la PCH han demostrado una necesidad de demoler sus instalaciones debido a los aspectos patológicos de sus estructuras que han generado incidentes que comprometen la seguridad de la planta. Estos problemas han hecho que las adecuaciones y su mantenimiento no hayan tenido una gestión y un respaldo necesarios para llevar a cabo estas actividades.

La estructuración del plan de mantenimiento ha sido un punto crítico a causa de una implementación incompleta. Esto debido a los cambios en sus áreas de producción, los cuales han sido dinámicos y una incertidumbre sobre el futuro de sus instalaciones.

Las decisiones tomadas en el año 2017 informan que las directivas necesitan mantener las instalaciones, decisión basada en los tiempos que implicaría trasladar las líneas de suministro de materias primas.

En el año 2016 se diseña un plan de mantenimientos basados en un diseño para equipos y adaptado a las instalaciones, plan que ha tenido muchos inconvenientes en su implementación desde el año 2017 debido a decisiones que implican el uso de recursos presupuestados para mantenimientos y que han sido objeto de recortes o desvíos para inversiones en mejoras, descuidando el mantenimiento preventivo.

BRINSA S. A. ha iniciado desde el año 2016 una transformación administrativa, la cual va encaminada a mejoramiento de sus procesos y sus planes de mantenimiento que deben ser ajustados atendiendo las nuevas políticas de la compañía.

En el año 2014 la firma *DATABANK Management knowledge* [3] realizó un diagnóstico basado en evidencias. Al final de este análisis se determinó que el plan de mantenimiento

presenta una calificación de 5.5 correspondiente a una clase de mantenimiento inocente.

Por tal razón la compañía proyectó su estrategia corporativa denominada sistema de mantenimiento integrado para alcanzar inicialmente la clase de mantenimiento entendido, siendo esta una posición deseada para el año 2016 con una calificación de 27.5 puntos.

En la siguiente tabla se relaciona el diagnóstico correspondiente al estado del mantenimiento de la compañía BRINSA en el año 2014.

Tabla 1

Matriz de excelencia del mantenimiento de la (PCH)

MATRIZ DE EXCELENCIA DE MANTENIMIENTO										
CLASE	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN	PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN	TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	MEDIDAS DE DESEMPEÑO	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y SU USO	INVOLUCRAMIENTO DE LOS EMPLEADOS	ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD	ANÁLISIS DE PROCESOS	INFORMACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES
CLASE MUNDO	Estrategia Corporativa de Mantenimiento	"Organización de Alto Desempeño"	Ingeniería de Mantenimiento y Planeación de Largo Plazo (Vista a tres años mínimo)	Todas las tácticas derivadas de un análisis estructurado	Cálculo de Efectividad de Equipos y de planta, Benchmarking y excelente base de datos de costos implementada	Bases de datos totalmente integradas	Equipos de trabajo autónomos	Programa total de confiabilidad (Predicción y Ajuste de Estrategia de Mantenimiento con base en estudios de Confiabilidad)	Revisión regular de los procesos de costo, tiempo y calidad, certificación ISO 9000 de los procesos de mantenimiento	Fuente única de información con toda la infraestructura de Equipos, componentes jerarquizada para realizar la gestión de mantenimiento
DE LO MEJOR EN SU CLASE	Plan de Mejoramiento a largo plazo	Admon y organización de mantto "Ampliada" (Integrada) con proveedores de bienes y servicios externos	Buena planeación del trabajo, programación y Soporte de Ingeniería de Mantenimiento Implementado (Pvos con base en RCM, Análisis de Falta, Soporte Técnico)	CBM formal y dando resultados, PPMs con base en RCM, Inspecciones basadas en riesgo	MTBF/MTTR, Availability, Reliability, costos de mantenimiento muy estructurados y gestionados	CMMS Convencional ligado a financiero y materiales	Equipos de mejoramiento continuo formalmente creados y funcionando	Modelamiento de Confiabilidad	Algunas revisiones de procesos administrativos de mantenimiento (estratégicos, tácticos y operativos)	Infraestructura de equipos y componentes estandarizada en las diferentes bases de datos con las cuales se realiza la gestión de mantenimiento
ENTENDIDA	Plan estratégico de mantenimiento a un Posición Deseada	Estructura organizacional de mantto integrada con logística, financiera, recursos humanos, y demás áreas de la compañía	Grupos de Planeación e Ingeniería de mantenimiento establecidos formalmente	Algo de CBM, algo de NDT	Tiempos de parada con modo, causa y elementos de falla. Costos de mantenimiento disponibles	CMMS convencional no ligado a otros paquetes, operando y produciendo resultados	Comités de mejoramiento ad-hoc	Buena base de datos de falla, en uso y utilización de RCFA y FMEA	Revisión periódica de procesos o procedimientos técnicos y documentación de los procesos administrativos	Infraestructura jerarquizada y clasificada de manera que permita realizar gestión administrativa y técnica
CONCIENTE	Plan de Mejoramiento de mantenimientos preventivos	Mantto organizado como respuesta a la necesidad operativa del proceso principal	Soporte para detección de fallas y programación elemental (no balanceo, planeación no profunda)	Inspecciones basadas en tiempo	Algunos registros de falla y costos de mantenimiento no segregados	Algunos programas y registros de repuestos	Algunas reuniones de mejoramiento en seguridad	Registro de Fallas poco usado	Procesos técnicos (procedimientos), revisados por lo menos una vez	Se desconoce infraestructura de Equipos y componentes debidamente estructurada en algún medio magnético
INOCENTE	Mantenimiento reactivo (run to fail)	Organización y administración funcional	No planeación. La programación es elemental y no existe la Ingeniería de mantenimiento	Paradas anuales de inspección únicamente	Ninguna aproximación sistemática a costos de mantenimiento y falla de equipos	Manual y registro ad-hoc	Solo reuniones con el personal para tocar temas laborales o sociales	No existe registro estructurados de fallas	Procedimientos técnicos y Procesos administrativos de mantenimiento no documentados y nunca revisados (verbales o de conocimiento intuitivo)	No existe ningún registro de Equipos y Componentes

Nota: extractado del diagnóstico del mantenimiento en la compañía BRINSA S. A. realizado en febrero de 2014 con la firma DATABANK *Management knowledge*.

La inadecuada estructuración del plan de mantenimiento de las instalaciones por parte de la PCH de la compañía BRINSA S. A., se detectó inicialmente por la manera intuitiva de ejecutar las reparaciones de las instalaciones, ya que se utilizaban prácticas como el mantenimiento

reactivo, en el cual las acciones se tomaban tras una falla en las instalaciones.

Posteriormente se asignó un personal no calificado para todas las labores de mantenimiento, es por esto que no se tuvo la cultura de asignar un grupo de trabajo experto para la planeación y no se le dio el grado de importancia necesario.

Por lo tanto, en el transcurso de los años se han ido derivando la siguiente serie de problemas:

- Inexistencia de una estrategia de mantenimiento corporativa; por lo cual cada planta gestionaba su departamento de mantenimiento de forma aislada e independiente
- Inexistencia de un plan de mantenimiento detallado, con cronogramas, procedimientos y registros que permitiera realizar una planeación y programación de actividades
- Uso de un software de mantenimiento saturado de información y con grandes debilidades en la organización, estructura e identificación de la información referente a los activos de la compañía
- No se cuenta con indicadores que permitieran evaluar el desempeño del área de mantenimiento y de los activos de la compañía
- No se utilizan técnicas predictivas que permitieran anticipar anomalías y fallas en los activos
- No existe un análisis detallado de modos y efectos de falla generados para cada activo que permitiera eliminar o mitigar las fallas
- Falta de información oportuna en cuanto a los recursos asignados al mantenimiento
- La inadecuada selección de los contratistas, que le da la oportunidad a contratistas inexpertos
- La falta de indicadores oportunos que generen alertas

- Procedimientos deficientes que no presentan al detalle cada una de las actividades
- Inexistencia de reuniones para tratar aspectos a mejorar

Finalmente, esta problemática se ve reflejada en la no correlación de los objetivos del mantenimiento con los de la compañía.

La falta de un plan de mantenimiento bien fundamentado ha sido determinante para crear efectos negativos en la producción, lo cual puede influir desfavorablemente en factores tales como la confiabilidad de los clientes internos, la disponibilidad de las zonas y en la producción.

Los siguientes factores que están afectando la evolución del mantenimiento en Colombia:

- Constante falta de tecnificación
- Desconocimiento que el personal tiene sobre el tema
- Ausencia de información sistematizada

1.2.4 Pregunta de investigación

¿La gestión del riesgo permite la optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones de la PCH?

1.2.5 Variables del problema

Los autores Pilar Colás, Leonor Buendía y Fuensanta Hernández, en el libro denominado Métodos de investigación en psicopedagogía, definen la variable dependiente como el factor que el investigador observa o mide para determinar el efecto de la variable independiente o variable causa, mientras que la variable independiente la precisan como la variable que el investigador manipula para ver los efectos que produce en otra variable [4].

Con el objetivo de establecer las variables que intervienen en el presente estudio, se define la optimización como la variable dependiente, puesto que el desarrollo de mejoras en el plan de mantenimiento de las instalaciones puede generar un cambio positivo a los procedimientos y/o

procesos o, por el contrario, presentar inconvenientes con los tiempos y la claridad en los métodos de ejecución del mantenimiento.

Adicionalmente se escoge la gestión del riesgo como la variable independiente, puesto que está directamente relacionada con la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de riesgos del plan de mantenimiento. Es por esto que al realizar una buena práctica en la gestión del riesgo se pueden centrar los objetivos a aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y a disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos, premisa que influye en la optimización del plan de mantenimiento de la PCH.

1.3 Justificación

La gestión del riesgo para la optimización del plan de mantenimiento de la PCH es importante para la compañía BRINSA S. A. porque le permitirá lograr y mantener mejoras relacionadas con la eficiencia, calidad y ejecución de un mantenimiento preventivo caracterizado por realizar un conjunto de operaciones y consideraciones necesarias para que pueda funcionar adecuadamente y no presentar fallas.

El estudio suministrado también permitirá a otras empresas, que contemplan las mismas falencias en sus sistemas de mantenimiento, utilizar este proyecto como una guía para adelantar una gestión de riesgos eficaz en el proceso de mantenimiento de sus instalaciones, empleando una estrategia que protege sus activos y evitando así que se generen efectos negativos en la producción o servicio brindado. Adicionalmente ayudará a reducir la subjetividad en la toma de decisiones de las actividades concernientes a los procesos de mantenimiento.

Por otro lado, los empleados van a tener unas mejores directrices para hacer sus trabajos de mantenimiento y se reducirán en gran medida las incomodidades que generan estos problemas,

garantizando una solución más eficiente.

El presente estudio permitirá a los autores del documento afianzar conocimientos de gerencia de proyectos, más exactamente de gestión de riesgos, basada en la identificación, monitoreo, control y medición de los mismos, proporcionando una mejor visualización del manejo de proyectos, gestionando eficazmente los riesgos para garantizar resultados concordantes con los objetivos estratégicos de una organización.

Para la universidad proyectos como éste, de aplicación de herramientas de gerencia para resolver problemas empresariales, fortalecen la investigación sobre principios de la gestión y gerencia de organizaciones, además de dar a conocer al medio externo la capacidad de los egresados del programa de gerencia de obras, para concebir y aplicar soluciones que son pertinentes y factibles, respetando los aspectos de seguridad, calidad y productividad empresarial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Optimizar la gestión del mantenimiento de la instalación física de la PCH de la compañía BRINSA S. A. a través de un análisis de riesgos.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los riesgos asociados a la gestión del mantenimiento de las instalaciones.
- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos enlistados.
- Determinar el plan de respuesta a los riesgos.
- Estructurar el plan de mantenimiento a partir de la gestión del riesgo.

2 Marcos de referencia

2.1 Marco conceptual

Ambiente circundante: representa una fuente importante de fallas cuando es agresivo con el equipo e instalaciones, por ejemplo: la humedad y temperatura, el polvo, el humo, la salinidad o la acidez [5].

Análisis del riesgo: proceso para comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel de riesgo [6].

Correctiva planeada: actividades programadas de mantenimiento para eliminar las fallas presentadas que no pararon el equipo.

Contexto externo: ambiente externo en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos [6].

Contexto interno: ambiente interno en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos [6].

Control: medida que modifica el riesgo [6].

Evaluación del riesgo: proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo, para determinar si el riesgo, su magnitud o ambos son aceptables o tolerables [6].

Fuente del riesgo: elemento que solo o en combinación tiene el potencial intrínseco de originar un riesgo [6].

Hallazgos: anomalías encontradas en equipos de operación mediante rondas que no tienen frecuencia establecida.

Identificación del riesgo: proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo [6].

Inspecciones operacionales: actividades realizadas por los operadores con el fin de observar y

reportar las condiciones de funcionamiento de los equipos.

Localización: conjunto de macroprocesos cuyo funcionamiento como sistema tiene el objetivo de producir o generar productos o servicios.

Mantenimiento: acciones necesarias para que un equipo se preserve en condiciones óptimas de operación establecida en su diseño.

El autor Enrique Villanueva en su libro denominado La productividad en el mantenimiento industrial, publicado en el año 2014, menciona el mantenimiento industrial como la actividad humana que garantiza la existencia de un servicio de calidad estipulada. Establece que la misión del personal de mantenimiento consiste en supervisar y advertir que un sistema haya bajado su fiabilidad; e inmediatamente hacer lo necesario para regresarlo a su condición normal [7].

A partir de esta definición el autor anteriormente mencionado incluye en su texto los siguientes términos asociados a las actividades del mantenimiento:

Mantenimiento correctivo: servicios de inspección, control, preservación y restauración de un ítem que opere como sistema abierto, con la finalidad de prevenir, detectar o corregir errores o defectos, tratando de evitar fallas [7]. Los niveles de reparación que efectúa pasan desde la reparación provisional para poder continuar trabajando, hasta la reparación definitiva evitando la causa de la avería [8].

Mantenimiento detectivo: servicios de inspección, control, preservación y restauración de un ítem que opere como sistema cerrado, con la finalidad de prevenir, detectar o corregir errores o defectos, tratando de evitar fallas [7].

Mantenimiento preventivo: es el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que un sistema pueda seguir funcionando adecuadamente (no entra en falla) [7].

Mantenimiento predictivo: servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o

componentes de equipos (sistema) prioritarios a través de análisis de síntomas, o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio [7].

Mejoras: actividades que optimizan condiciones de seguridad, ambiental, calidad y productividad de equipos y procesos.

Monitoreo: verificación, supervisión, observación crítica o determinación continua del estado con el fin de identificar los cambios con respecto al nivel de desempeño exigido o esperado [6].

MP2: *software* de gestión de mantenimiento.

OT: (orden de trabajo), es la fuente de datos relativos a las actividades desarrolladas por el personal de mantenimiento, en donde se debe incluir el tipo de actividad, su prioridad, falla o el defecto encontrado (descripción) y cómo fue reparado (comentarios y/o instructivos), el equipo, la duración, los recursos humanos y materiales utilizados, y otros datos que permitan evaluar la eficiencia de la actuación del mantenimiento y sus implicaciones con costos y programación, si es posible. Las órdenes de trabajo (OT), contienen el número consecutivo, el tipo de la actividad de mantenimiento, la prioridad, los registros de historial, si los instrumentos de supervisión actuaron correctamente o no, si la intervención perjudicó la producción, el período de no disponibilidad del equipo y la duración real del mantenimiento.

PCH: siglas de la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A.

Plan para la gestión del riesgo: esquema dentro del marco de referencia para la gestión del riesgo que especifica el enfoque, los componentes y los recursos de la gestión que se van a aplicar a la gestión del riesgo [6].

Probabilidad: oportunidad de que algo suceda [6].

Proceso para la gestión del riesgo: aplicación sistemática de las políticas, los procedimientos y

las prácticas de gestión a las actividades de comunicación, consulta, establecimiento del contexto; y de identificación de análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y revisión del riesgo [6].

Revisión: acción que se emprende para determinar la idoneidad, conveniencia y eficacia de la materia en cuestión, para lograr los objetivos establecidos [6].

Riesgo: efecto de la incertidumbre sobre los objetivos [6].

Rondas de mantenimiento: actividades de inspección realizadas por el mecánico, eléctrico e instrumentista de turno en las diferentes localizaciones.

Rutina: actividades con frecuencias, rutas, recursos y lista de equipos.

TPM: significa mantenimiento total productivo. Es el sistema de gerencia de mantenimiento, que busca la mejora continua de la maquinaria y el logro del 100% de eficiencia del proceso de producción, involucrando a todo el personal de la empresa [9].

Tratamiento del riesgo: proceso para modificar el riesgo [6].

Valor de uso funcional: es la capacidad o adecuación del edificio para satisfacer las necesidades humanas presentes y futuras [10].

ZOPP: significa planeación de proyectos orientada a objetivos.

En la revista actualidad gubernamental Salazar hace la siguiente consideración: “el *Zielorientierte Projektplanung* ZOPP permite una planeación realista como consecuencia de la implantación y desarrollo del proyecto, es esencial para alcanzar una implementación eficiente del proyecto [11].”

2.2 Marco teórico

2.2.1 Gestión del riesgo

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos publicada en el año 2013 por el

Project Management Institute destaca el riesgo de un proyecto como un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, de concretarse, uno o más impactos. Una causa puede ser una condición que genere consecuencias tanto negativas como positivas. Adicionalmente esta bibliografía muestra que los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquellos que han sido reconocidos y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. A los riesgos conocidos que no se pueden gestionar de manera proactiva se les debe establecer una reserva para contingencias. Los riesgos desconocidos no se pueden gestionar de manera proactiva y por lo tanto se les puede establecer una reserva de gestión. Un riesgo negativo del proyecto que se ha materializado se considera un problema [12].

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) presentó la norma técnica colombiana NTC-ISO 31000 denominada gestión del riesgo, principios y directrices publicada en el año 2011, en la cual establece que:

...las organizaciones de todo tipo y tamaño enfrentan factores e influencias, internas y externas, que crean incertidumbre sobre si ellas lograrán o no sus objetivos. El efecto que esta incertidumbre tiene en los objetivos de una organización es el riesgo. Por lo cual todas las actividades de una organización implican riesgo [6].

Por ende los procesos de gestión del riesgo se realizan a partir de la identificación y el análisis de los eventos, acto seguido se implementa una evaluación en la cual se plantea el tratamiento necesario para mitigarlo. Por medio de esta metodología el grupo de trabajo encargado realiza el seguimiento y control de cada uno de los eventos enlistados con el objetivo de verificar

tratamientos adicionales o la actualización periódica de los riesgos.

Ahora bien, según las autoras María Corda, Mariela Viñas y Marcela Coria en el artículo Gestión del riesgo tecnológico y bibliotecas: una mirada transdisciplinar para su abordaje, destacan el estudio de los riesgos desde el contexto empresarial con énfasis desde especialidades, tales como riesgos laborales, ambientales, financieros, operacionales, estratégicos, de tecnología de información, entre otros. Así, estos análisis de riesgos estudian el daño en la especialidad a la que responden. Los autores llaman la atención sobre que es necesario integrar la gestión de todos estos riesgos para beneficiar la toma de decisiones direccionando el desempeño organizacional hacia una mejoría que brinde protección a los diferentes recursos de la empresa, la protección del medio ambiente, y la seguridad en el cumplimiento de lo establecido en la normatividad [13].

En el artículo denominado un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial, publicado en el año 2012 por la revista chilena Ingeniare y realizado por Fernando Espinosa, Acires Días y Gonzalo Salinas señala que para aumentar las posibilidades de éxito de un sistema es de vital importancia que la organización tenga un adecuado entendimiento del riesgo potencial, evaluar de una forma metódica y cuantitativamente estos riesgos, presumiendo las causas y efectos posibles, y seleccionar entonces los métodos más adecuados para manejarlos. Además, es importante destacar que una vez identificados los riesgos pueden ser reducidos, removidos, evitados o aceptados.

Según Espinosa argumenta que:

...la organización necesita también adoptar una actitud más proactiva hacia el riesgo, comprendiendo cómo una evaluación y un análisis eficaz pueden ser usados para anticiparse a los riesgos potenciales al diseñar o ejecutar sistemas nuevos, y minimizar de ese modo aquellos riesgos [14].”

La autora Isabel Casares, en su libro *Procesos de gestión de riesgos y seguros en las empresas*, destaca la probabilidad como el grado en que un suceso puede tener lugar.

Por lo tanto, Casares afirma que:

...la definición matemática de la probabilidad es: un número real situado en la escala de 0 a 1 asignado a un suceso fortuito. Puede estar relacionado con una frecuencia de ocurrencia relativa a largo plazo o con un grado de creencia de que ocurra un suceso [15].

Igualmente, el *Project Management Body of knowledge (PMBOK)* define el impacto como la ocurrencia sobre un objetivo, en caso de que se materialice [12].

Adicionalmente la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos define la matriz de probabilidad e impacto como una cuadrícula para relacionar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia alta, moderada o baja [12], ver la siguiente tabla.

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Figura 3 Matriz de probabilidad e impacto, recuperado de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos elaborada por el *Project Management Institute* en el año 2013. En esta tabla se califica cada riesgo de acuerdo con la probabilidad e impacto que genera a los objetivos, para lo cual el riesgo es calificado como alto, moderado, bajo o muy bajo.

2.2.2 Mantenimiento industrial

El investigador Francisco Cárcel, autor del libro *La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial*, define el mantenimiento industrial como el conjunto de técnicas encaminadas a conseguir un adecuado uso de los activos productivos, manteniéndolos en el estado que requiere una producción eficaz. Asimismo, abarca la expresión de la meta como la consecución de requerimientos de disponibilidad en equipos e instalaciones, lo cual involucra la ubicación de las actividades de mantenimiento en escenarios caracterizados por tener contingencias e incertidumbres altas, donde contenidos informativos, limitados y específicos, y sus procedimientos de aplicación, se evidencian como esenciales para un manejo eficiente de la planta.

Según Cárcel:

...el mantenimiento de la planta debería responder de elevados costes de intervención, basados en una búsqueda repetitiva e inconsistente de información en las fases de detección, diagnóstico, prevención y reparación del fallo [16].

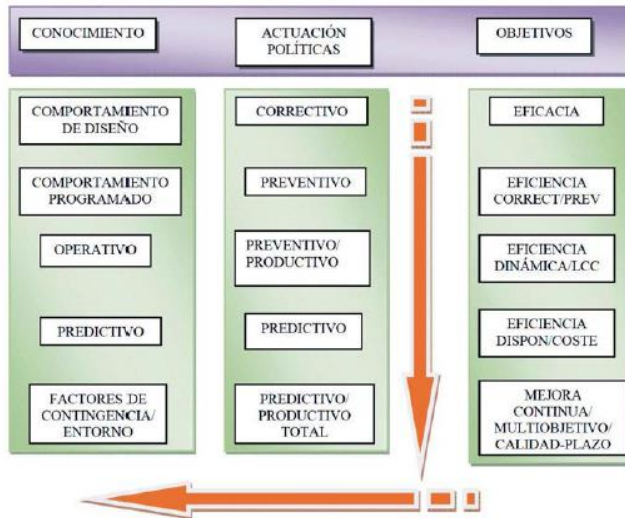


Figura 4 Esquema general de la evaluación del mantenimiento, recuperado de La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial elaborado por Francisco Cárcel en el año 2014.

En el artículo Principios básicos de la gestión del conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas de mantenimiento y explotación operativa: un estudio cualitativo, escrito por Francisco Cárcel [17], el autor afirma: “son numerosos los autores que indican como valores relevantes conocer lo que queremos gestionar mediante las auditorias de mantenimiento y clarificar como se distribuye dicha información y conocimiento en el seno de la organización.”

Los investigadores Aitor Goti-Elordi, Miguel Egaña-Errasti y Alfredo Iturritxa-Pérez [18], autores de la encuesta sobre el estado del mantenimiento industrial en España sostienen que: “la producción industrial es el mayor contribuyente a la economía global, con casi tres cuartas partes del comercio mundial”.

Por otro lado, en el libro Técnicas de mantenimiento industrial de Juan Díaz, se establecen las ventajas e inconvenientes de cada tipo de mantenimiento, expresadas de la siguiente forma:

Mantenimiento correctivo: se presentan algunas ventajas, como lo son: no se requiere una

gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis y se tiene el máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos. Sin embargo, se generan algunos inconvenientes, como las averías que se presentan de forma imprevista, lo que origina trastornos a la producción; se pueden presentar fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “*stock*” de repuestos importante y puede darse una baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar [19].

Mantenimiento preventivo: se muestran algunas ventajas, como, la importante reducción de paradas imprevistas en equipos. Este procedimiento sólo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.

No obstante, se presentan algunos inconvenientes, como desaprovechar la vida útil completa del equipo, el aumento del gasto y disminución de la disponibilidad si no se elige adecuadamente la frecuencia de las acciones preventivas [19].

En el mantenimiento preventivo es importante diseñar un sistema estructurado que incorpore la capacidad de gestión en cada uno de los departamentos de la organización, estableciendo responsabilidades para asegurar el cumplimiento. A través del uso de esta información la planeación puede evitar un paro en la producción de la planta [20].

Mantenimiento predictivo: se identifican los siguientes beneficios: determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo, ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones y mejoramiento del conocimiento y el control del estado de los equipos. Sin embargo, se presentan inconvenientes como requerimiento de personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa, de igual forma no es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia y por último se pueden presentar averías en el intervalo

de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas [19].

En 2006, Canales, Pacheco y Sarno, presentaron el fundamento filosófico del modelo gerencial de mantenimiento, en el cual establecen un marco referencial para tener un avance en la gestión a partir de una visión metódica encaminada a factores determinantes en una organización como la rentabilidad, confiabilidad, calidad, seguridad y conservación [21].

2.3 Marco geográfico

La compañía BRINSA S. A. tiene su operación principal para Colombia en las instalaciones de Cundinamarca a 15km de Bogotá, saliendo hacia el norte por la vía Bogotá - Ubaté en el kilómetro 7,5 vía Cajicá - Zipaquirá. Su cercanía con la capital, la hace un sitio estratégico para su operación y para el caso particular de este documento para su mantenimiento, ya que tiene acceso a proveedores de toda clase de servicios, mano de obra calificada ubicada relativamente cerca y, vías de acceso óptimas. El clima de la sabana de Bogotá es frío y con unas condiciones climáticas relativamente estables. La mano de obra principalmente proviene de los municipios cercanos, Cajicá, Zipaquirá y Chía, y su parte administrativa y técnica (ingenieros) en su mayoría residen en Bogotá.

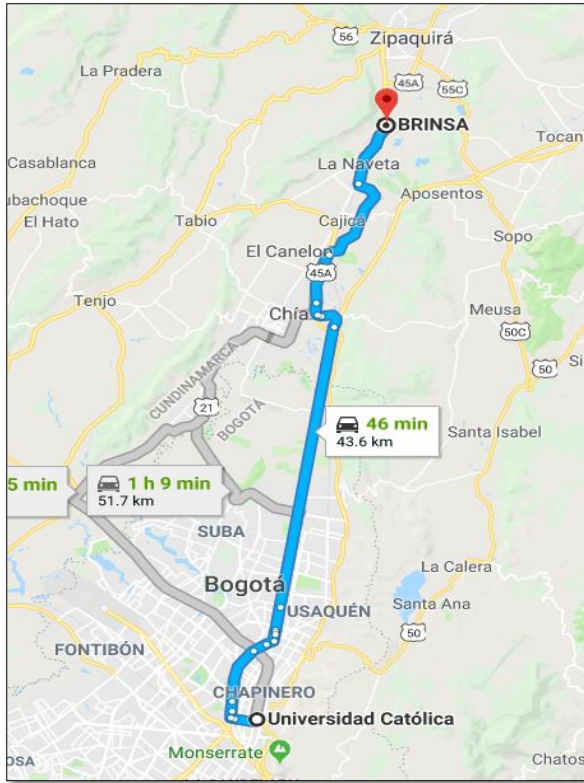


Figura 5 Localización de la compañía BRINSA S. A., extractado de la página *Google Maps* [22]. La imagen presenta la localización de la planta con respecto a la Universidad Católica.

El municipio de Zipaquirá presenta un clima generalmente frío con precipitaciones significativas que oscilan entre los 805mm al año. La temporada más mojada dura 8,8 meses.

Es común que la mayor parte de la precipitación se presente en el mes de abril. Adicionalmente la sensación térmica es de 13.7°C aproximadamente, sin embargo, las madrugadas pueden ser muy frías, con una temperatura de 3°C.

Debido a su ubicación en el altiplano, Zipaquirá es golpeada por los vientos que chocan fuertemente contra la montaña. Por lo general está nublado durante todo el año.

La temporada de lluvias puede generar inconvenientes que inciden en la filtración de agua en las cubiertas afectando las instalaciones de la PCH [23].

2.4 Marco demográfico

2.4.1 Características de la población

La población de los municipios cercanos de la sabana de Bogotá (Chía, Cajicá y Zipaquirá) es la principal fuente de mano de obra técnica y la mano de obra administrativa la aporta en su gran mayoría la ciudad de Bogotá.

2.4.2 Crecimiento histórico

BRINSA S. A., nace en el año de 1998 mediante la compra de la compañía Álcalis de Colombia al Estado por parte de capital de miembros del grupo económico conocido como Sindicato Antioqueño, y la Unidad Estratégica de Negocios (UEN) de cuidado del hogar nace con una planta piloto con 5 personas en el año de 2005. En el año 2018 se establece como una unidad de negocio importante para la compañía y ha desarrollado nuevos productos que han permitido el ingreso de personal femenino en un 45% y masculino en un 55%, llegando hoy a tener tres turnos para un total de 248 trabajadores en el área de producción y 15 trabajadores para su parte de mantenimiento mecánico. Los mantenimientos civiles se han realizado desde sus inicios a través de terceros, para los cuales se contaba con 6 compañías que prestaban servicios, de las cuales hoy sólo quedan 3, 2 de ellas de tradición en la compañía y 1 próxima a su ingreso.

2.4.3 Proyección de la población

La población flotante en la planta tiende a disminuir debido a las inversiones en tecnología, se estima que se reducirá en cerca de 20 personas. La población del área de mantenimientos civiles también tiende a reducirse, esto obedeciendo a las nuevas políticas de la compañía.

2.4.4 Población según edad y sexo

2.4.4.1 Población operativa

Para el año 2018, esta población está compuesta por 248 personas, entre las cuales se cuentan

operarios y supervisores, distribuidas en tres turnos de producción.

2.4.4.2 Población administrativa

La población administrativa labora en turnos únicos en jornada de 7 a. m. a 5 p. m. Está compuesta por personal técnico y profesional. Son en total 8 personas, de las cuales 6 son profesionales y el resto son 2 mujeres que hacen parte del área administrativa.

2.4.4.3 Áreas de mantenimiento

Las áreas de mantenimiento mecánico, eléctrico, tecnología y civil tienen una población de paso de alrededor de 100 personas, dentro de los que se cuenta en su gran mayoría con hombres. La población femenina se reduce al área SISO de cada una de las compañías, cercana a 10 mujeres.

2.4.4.4 Mantenimiento de obras civiles

La parte administrativa en las compañías de obras civiles está compuesta por personal en rangos de edad desde los 24 a los 40 años; los oficiales de construcción tienen edades comprendidas entre los 30 y 60 años, los auxiliares entre 19 y 26 años.

2.4.4.5 Población según educación

2.4.4.5.1 Área operativa

La parte operativa de la compañía está compuesta en un 80% por población con educación básica secundaria; un 15% con educación técnica-tecnológica en proceso, y un 5% adelanta estudios profesionales.

2.4.4.5.2 Área administrativa

El área administrativa exclusiva de esta planta, está compuesta por 10 personas, es encabezada por 1 ingeniero mecánico con maestría y lo apoyan 5 personas con título profesional. El resto, se encuentra culminando educación profesional.

2.4.4.5.3 Área de mantenimiento

El área de mantenimiento mecánico tiene 1 grupo de trabajo encabezado por 1 ingeniero con especialización apoyado por 1 ingeniero con formación de pregrado y adicionalmente 1 grupo de 5 técnicos.

2.4.4.6 Población según áreas de apoyo

2.4.4.6.1 Mantenimiento eléctrico

Encabezado por 1 ingeniero eléctrico con maestría y con 30 años de experiencia en la industria; apoyado por 4 ingenieros con formación de postgrado y 8 técnicos, 2 de estos con formación profesional en proceso.

2.4.4.6.2 Mantenimiento civil

Se encuentra encabezado por 2 ingenieros civiles con especializaciones, los cuales prestan servicios de obra civil a través de terceros, entre los que se cuentan 3 compañías de obras civiles y 2 empresas metalmecánicas.

2.4.4.6.3 Empresas de Ingeniería Civil

Cuentan en sitio con un residente, ingeniero civil con formación de postgrado en proceso, apoyado por una asistente SISO con formación tecnológica; el personal operativo de las empresas de ingeniería civil cuenta con formación básica secundaria sin culminar en su gran mayoría y culminada en un menor porcentaje; cabe aclarar que este personal operativo es de procedencia rural, principalmente agricultores con experiencia en construcción, que en el caso de los oficiales ronda entre 5 y 15 años y en el de los ayudantes está entre 1 y 4 años.

2.5 Estado del arte

2.5.1 Historia y evolución del mantenimiento

En el libro Mantenimiento, planeación, ejecución y control el autor Alberto Gutiérrez plasma

los primeros indicios del mantenimiento a través de la historia. En el documento se describe el desarrollo de los mecanismos y de las máquinas a partir del origen de dos vertientes: en la arqueología, que permite el estudio histórico de los mecanismos que se usan desde la prehistoria; y en la vertiente biológica, que analiza los complejos mecanismos biológicos de los animales y de las plantas, a través del tiempo [24].

El autor Santiago García abarca otro enfoque a partir de la evolución histórica del mantenimiento en el libro denominado La contratación del mantenimiento industrial. En el escrito destaca el proceso industrial vivido desde finales del siglo XIX, dado que la función del mantenimiento ha atravesado diferentes etapas [25].

En los inicios de la Revolución Industrial, los propios operarios se encargaban del cuidado y las reparaciones de los equipos. Se trataba de máquinas robustas, lentas, relativamente sencillas, y los tiempos de parada de éstas no eran una cuestión preocupante. El mantenimiento era básicamente correctivo y el operario era el responsable de solucionarlo porque era quien más conocía los equipos.

No cabe duda de que fueron los precursores del TPM o mantenimiento productivo total que mucho más tarde se desarrollaría en Japón y se exportaría al resto del mundo, en el que el operador de la máquina juega un papel fundamental en su mantenimiento.

A partir de la Primera Guerra Mundial, con la introducción de la producción en serie (iniciada por Ford) cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros talleres de mantenimiento.

El personal de mantenimiento tenía una dedicación exclusiva a la reparación de averías y actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas también en esta época eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en

los equipos [26].

Generación	Época en que aparece	Principales fundamentos
Primera generación	Desde el inicio de la Revolución Industrial	Mantenimiento correctivo puro
Segunda generación	A partir de la Segunda Guerra Mundial	Mantenimiento preventivo sistemático
Tercera generación	Década de los 80	Mantenimiento predictivo o por condición Análisis de fallos RCM TPM
Cuarta generación	Década de los 90	World Class Management y la eficacia en la gestión
Quinta generación	Siglo XXI	Terotecnología. Visión técnico económica de los activos y del coste del ciclo de vida

Figura 6 Generaciones de mantenimiento, tabla publicada en el libro de la contratación del mantenimiento industrial, procesos de externalización, contratos y empresas de mantenimiento por Santiago García en el año 2012.

El comienzo de la industria dio la entrada a la necesidad de mantenimiento de la maquinaria, es por lo que a finales del siglo XIX en el proceso industrial la función del mantenimiento pasó por diferentes etapas.

En el principio de la revolución industrial, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros departamentos de mantenimiento, con una actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas en estas dos épocas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos.

A partir de la Primera Guerra Mundial, y sobre todo de la segunda, aparece el concepto de fiabilidad, desde entonces los departamentos de mantenimiento buscan no sólo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino sobre todo, prevenirlas y actuar para que no se

produzcan [27].

Santiago García señala en su documento que:

...durante la Segunda Guerra Mundial aparece lo que se conoce como la segunda generación de mantenimiento. La exigencia de una mayor continuidad en la producción obliga a desarrollar formas de aumentar la disponibilidad de las máquinas, y se fragua entonces el concepto de mantenimiento preventivo sistemático. Los departamentos de mantenimiento buscan no sólo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenirlas, actuar para que no se produzcan, mediante actuaciones preventivas de carácter periódico que se planifican con antelación [26].

Así mismo cabe resaltar que el autor Francisco González, en su libro denominado Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión, destaca que: “la década de los años 80 como el auge de diversos movimientos que iban a revolucionar el mantenimiento histórico llevado a cabo desde la Segunda Guerra Mundial” [28].

El nacimiento de los mantenimientos por diagnóstico, mantenimientos condicionales o finalmente, mantenimientos predictivos, fue fundamentalmente para ir sustituyendo las históricas revisiones periódicas preventivas por controles de vibraciones, análisis de aceites, termografías infrarrojas, controles no destructivos, etc. [28].

Finalmente, en el libro Contratación del mantenimiento industrial, el autor indica en su escrito la cuarta generación del mantenimiento, la cual nace en los años noventa, de la mano del *Eureka World Class Management*. El objetivo es la competitividad, y busca el desarrollo de métodos de trabajo eficaces y eficientes.

La quinta generación del mantenimiento está centrada en la terotecnología. Esta palabra, derivada del griego, significa el estudio y gestión de la vida de un activo o recurso desde el

mismo comienzo (con su adquisición) hasta su propio final (incluyendo formas de disponer del mismo, desmantelar, etc.). Integra prácticas gerenciales, financieras, de ingeniería, de logística y de producción a los activos físicos buscando costes de ciclo de vida (CCV) económicos. Es aplicable en todo tipo de industria y proceso [26].

La filosofía constituida por el mantenimiento productivo total tiene como objetivo eliminar las pérdidas de producción debidas al estado de los equipos y mantenerlos en disposición para producir a su capacidad máxima [25].

Hoy en día es una práctica que se mantiene constante debido al mejoramiento continuo en los aspectos técnicos y dinámicos en términos de mantenimiento, además de presentar un alto nivel de excelencia en la productividad de las empresas que emplean esta estrategia.

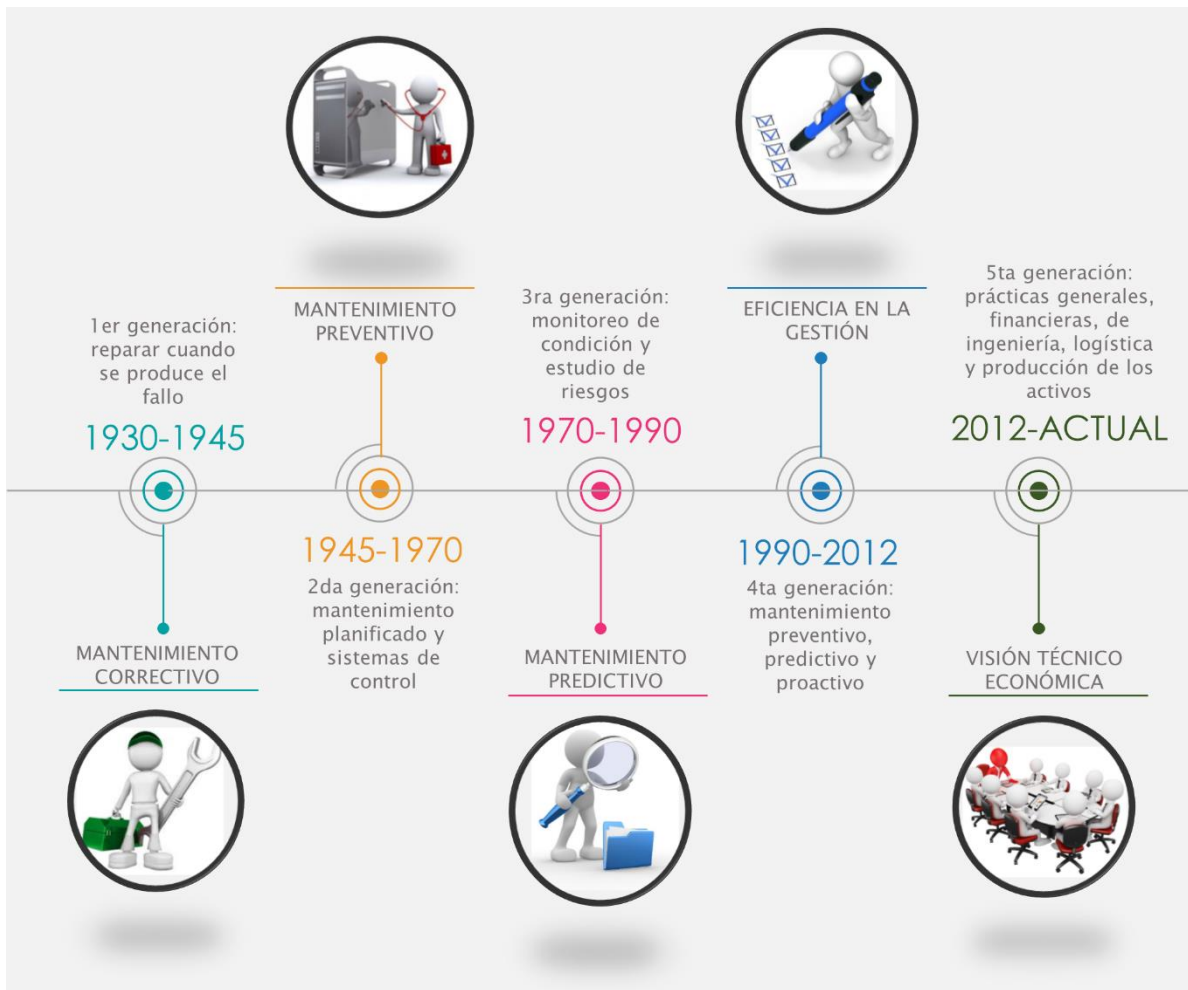


Figura 7 Infografía de la evolución del mantenimiento, elaboración propia.

2.5.2 Historia de la gestión de riesgos en el mundo

La autora Teresa Moreno describe la historia de la gestión de riesgos en el mundo, en su documento indica que a través de la historia el hombre convive con riesgos que pueden ser provocados por los fenómenos de la naturaleza, el desarrollo tecnológico, los actos malintencionados generados por los seres humanos y otros. Desde sus primeros pasos hasta el gran salto de la era industrial, en que las estructuras sociales se hacen extremadamente complejas, la convivencia con los riesgos se producía de forma natural. Es por eso que a partir de la revolución industrial iniciada en el siglo XIX, las condiciones de producción y de la vida

ciudadana en general crean y se ven expuestas a nuevos y más grandes riesgos, que precisan de una respuesta acorde con la innovación y la importancia que entrañan [29].

Con posterioridad, la gerencia de riesgos amplía su campo de acción, al asesoramiento en la decisión de otras políticas de la empresa en su estrategia corporativa y operacional, en particular en el aseguramiento y fiabilidad de los procesos y las acciones de seguridad como principales herramientas que contribuyen a garantizar la continuidad de las operaciones [29].

Además, es importante destacar que la organización *Project Management Institute* actualmente establece la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos denominada guía del PMBOK, en la cual se indica:

...la aplicación de conocimientos procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto, la cual constituye una referencia fundamental para los programas de desarrollo profesional de la dirección de proyectos y gestión de riesgos en las organizaciones [12].

3 Metodología

3.1 Fases del trabajo de grado

- **Fase 1:** identificar los riesgos asociados a la gestión del mantenimiento.

Inicialmente se analizará el plan de mantenimiento actual a partir de la obtención de la información por medio de reuniones y entrevistas, acto seguido se realizará una revisión y depuración de la información, seguidamente se trabajará en un informe del estado actual del plan de mantenimiento.

Posteriormente se creará un listado y una descripción de los puntos desatendidos de acuerdo con las fuentes de riesgo identificadas.

- **Fase 2:** clasificar los riesgos.

En la segunda fase se establecerán los criterios de clasificación de riesgos de acuerdo con los objetivos macro de la planta, por lo cual se iniciará con la obtención de la mega meta y los objetivos de la empresa, luego se realizará el listado y clasificación de los puntos desatendidos.

- **Fase 3:** calificar los riesgos a partir de la creación de una matriz.

Como tercera medida se procederá a obtener la matriz de riesgos de la compañía o de lo contrario se creará y después se clasificarán los riesgos.

- **Fase 4:** priorizar los riesgos de acuerdo con la probabilidad y el impacto.

En este punto se asignará la clasificación de los riesgos, posteriormente se multiplican los factores de calificación considerada en la matriz y por último se establece el criterio de priorización de los riesgos.

- **Fase 5:** trabajar en el plan de respuesta a los riesgos.

En esta instancia final se asignarán las soluciones para los riesgos a trabajar mediante comités

de lluvia de ideas, en este proceso se analizarán las ideas y se hará la selección de las ideas más convenientes, inmediatamente se crearán procedimientos y formatos para desarrollar las ideas. En esta etapa se clasificarán las variables, se asignarán responsables, se establecerá un documento en el cual se indicará el procedimiento para controlar estas variables y se crearán los formatos. Acto seguido se realizará la determinación de los indicadores para la medición y avance para la efectividad de estos. Este paso incluye: establecer los parámetros de medición, enlistar y seleccionar máximo 2 indicadores para el total de los riesgos, enseguida se procede a optimizar los dos indicadores, bajo los criterios de fácil entendimiento, seguimiento y mayor pertinencia con los objetivos.

3.2 Cronograma

Tabla 2

Cronograma de actividades

OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES EN LA PLANTA DEL CUIDADO DEL HOGAR DE LA COMPAÑÍA BRINSA S. A. EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ A TRAVÉS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO																											
ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1 Identificar los riesgos asociados a la gestión del mantenimiento																											
Analizar el plan de mantenimiento actual																											
Obtener la información y plan de mantenimiento actual a través de reuniones y entrevistas																											
Identificar la efectividad del plan de mantenimiento actual																											
Revisión y depuración de la información																											
Informe del estado actual																											
Crear listado de puntos desatendidos																											
Describir los puntos desatendidos																											
2 Clasificar los riesgos																											
Establecer criterios de clasificación de riesgos de acuerdo a los objetivos macro de la planta																											
Obtener la mega meta y los objetivos de la empresa																											
Enlistar puntos desatendidos																											
Clasificar los riesgos para los puntos desatendidos																											
3 Calificar los riesgos a partir de la creación de una matriz																											
Obtener matriz de riesgos de compañía o de lo contrario crearla																											
Clasificar los riesgos																											
4 Priorizar los riesgos de acuerdo a la probabilidad y el impacto																											
Asignar calificación																											
Multiplicar los factores de calificación considerada en la matriz																											
Establecer el criterio de priorización																											

OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES EN LA PLANTA DEL CUIDADO DEL HOGAR DE LA COMPAÑÍA BRINSA S. A. EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ A TRAVÉS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO																													
ACTIVIDADES	avnce %	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
5 Trabajar en el cierre de brechas de esos riesgos																													
Asignar las soluciones para los riesgos a trabajar mediante comités de lluvia de ideas																													
Análisis de ideas y selección de las ideas más convenientes																													
Crear procedimientos y formatos para desarrollar estas ideas																													
Clasificación de variables																													
Asignación de responsables																													
Establecer en un documento como se van a controlar esas variables																													
Creación de formatos																													
Determinación de indicadores para la medición y avance para la efectividad de estos																													
Establecer los parámetros de medición																													
Enlistar y seleccionar máximo 2 indicadores para el total de los riesgos																													
Optimizar los dos indicadores, bajo los criterios de fácil entendimiento, seguimiento y mayor pertinencia con los objetivos																													
Costeo de estas soluciones																													
Costeo de todo el procedimiento para el primer año de implementación																													

Nota: elaboración propia, en la cual se establecen los tiempos designados para cada una de las actividades planteadas en la metodología.

3.3 Presupuesto

A continuación, se incluye el presupuesto para la ejecución del proyecto de grado según la guía para la presentación de proyectos de investigación para el fortalecimiento de capacidades regionales en ciencia, tecnología e innovación, elaborado por COLCIENCIAS [30].

Tabla 3

Presupuesto global de la propuesta

Rubros	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Subtotal
Bienes				
Computador portátil	2	Unidad	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Impresora	1	Unidad	\$ 350.000	\$ 350.000
Combo de cartuchos para impresora	1	Unidad	\$ 69.900	\$ 69.900
Escritorio	2	Unidad	\$ 230.000	\$ 460.000
Cámara fotográfica	1	Unidad	\$ 360.000	\$ 360.000
<i>Software</i> (paquete office)	2	Unidad	\$ 180.000	\$ 360.000
Resma de papel	2	Unidad	\$ 12.900	\$ 25.800
CD	4	Unidad	\$ 850	\$ 3.400
Bolígrafo	1	Docena	\$ 8.900	\$ 8.900
Agenda	3	Unidad	\$ 19.900	\$ 59.700
Servicios				
Fotocopias	100	Unidad	\$ 100	\$ 10.000
Servicios públicos (energía e internet)	1	Global	-	\$ 300.000
Personal				
Investigadores	3	Global	-	\$ 11.400.000
Viajes nacionales				
Viáticos	10	Nº de viajes	\$ 20.000	\$ 200.000
Total				\$ 18.607.700

Nota: elaboración propia. Se presenta el presupuesto global de la propuesta, en el cual se establecen rubros generales por concepto de bienes, servicios, personal y viajes nacionales.

Tabla 4

Personal profesional a cargo

Personal	Salario	Carga prestacional	Valor / Mes	Valor / Día	Valor / Hora
Investigador 1	\$ 2.500.000	\$ 2.250.000	\$ 4.750.000	\$ 158.333	\$ 19.792
Investigador 2	\$ 2.500.000	\$ 2.250.000	\$ 4.750.000	\$ 158.333	\$ 19.792
Investigador 3	\$ 2.500.000	\$ 2.250.000	\$ 4.750.000	\$ 158.333	\$ 19.792

Nota: elaboración propia. Se establecen tres investigadores que tendrán designados diferentes roles en la ejecución del proyecto.

Tabla 5

Descripción de los gastos de personal

Investigador / experto/ auxiliar	Formación académica	Función dentro del proyecto / justificación	Dedicación	Valor
Investigador 1	Ingeniero civil	Entrevistar, recopilar y depurar información, optimización del plan de mantenimiento actual. Por concepto de 8 horas semanales durante 6 meses.	0,6	\$ 3.800.000
Investigador 2	Ingeniero civil	Análisis de la información recolectada, determinar la matriz de riesgos, y optimización del plan de mantenimiento actual. Por concepto de 8 horas semanales durante 6 meses.	0,6	\$ 3.800.000
Investigador 3	Ingeniero civil	Determinar el listado de priorización de riesgos y optimización del plan de mantenimiento actual. Por concepto de 8 horas semanales durante 6 meses.	0,6	\$ 3.800.000
Total				\$ 11.400.000

Nota: elaboración propia. En la tabla se describe la función del personal y se relaciona los gastos por este concepto.

Tabla 6

Descripción de los equipos que se planea adquirir

Equipo	Justificación	Valor total
Computador portátil	Equipo tecnológico utilizado para la realización del análisis de riesgos, optimización del plan de mantenimiento y creación del informe final.	\$ 5.000.000
Impresora	Equipo utilizado para la impresión de la información de apoyo y del trabajo final.	\$ 350.000
Combo de cartuchos para impresora	Tinta para el uso de la impresora.	\$ 69.900
Escritorio	Mueble utilizado para el entorno de trabajo.	\$ 460.000
Cámara fotográfica	Registro fotográfico del estado actual de la planta.	\$ 360.000
Total		\$ 6.239.900

Nota: elaboración propia. Se presenta la descripción de los equipos con la justificación de su uso.

Tabla 7

Descripción del software que se planea adquirir

Software	Justificación	Valor total
Software (paquete office)	2 licencias de <i>software</i> especializado que incluye los programas de Microsoft Excel y Word para la realización de los informes.	\$ 360.000
Total		\$ 360.000

Nota: elaboración propia. En la tabla se describe el *software* y el costo asignado por la licencia.

Tabla 8

Descripción y justificación de los viajes

Lugar/ No. De viajes	Justificación	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Total
5 salidas de campo realizadas por 2 investigadores a la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá	Reunión inicial con el coordinador de infraestructura física				
	Recolección de información	\$			
	Entrevistas	20.000	-	5	\$ 200.000
	Revisión del plan de mantenimiento actual				
	Revisión del listado de riesgos				
				Total	\$ 200.000

Nota: elaboración propia. En la tabla se consideran las salidas de campo atribuidas a la recolección de información, reuniones y entrevistas que se puedan generar en los seis meses de la ejecución del proyecto de grado.

Tabla 9

Materiales y suministros

Materiales	Justificación	Valor total
Resma de papel	Papelería	\$ 25.800
CD	Utilizado para almacenar datos de manera digital	\$ 3.400
Bolígrafo	Instrumento de escritura para tomar apuntes de entrevistas e información adicional	\$ 8.900
Agenda	Implemento utilizado para plasmar la información recolectada de la entrevista	\$ 59.700
Total		\$ 97.800

Nota: elaboración propia. En la tabla se presentan los materiales necesarios para la elaboración del documento entregable.

Tabla 10

Servicios

Tipo de servicios	Justificación	Valor total
Servicios públicos	Por concepto de servicio de internet y energía para 6 meses	\$ 300.000
Fotocopias	Fotocopias de material investigativo de apoyo	\$ 10.000
Total		\$ 310.000

Nota: elaboración propia. La tabla presenta los servicios que se utilizaran a lo largo del proyecto asociados a un valor global.

3.4 Instrumentos o herramientas utilizadas

- Plan de mantenimiento actual de la planta.
- Entrevistas.
- Reuniones.
- Llamadas.
- Material tecnológico.
- Cámaras fotográficas.
- Celular.
- Computador.
- Internet.
- Libros.

3.5 Alcances y limitaciones

El análisis se va a limitar a la PCH en las instalaciones de BRINSA S. A. km 7,5 vía Cajicá – Zipaquirá (Cundinamarca – Colombia).

El trabajo se va a limitar solo a la gestión del mantenimiento de la instalación física a través de un análisis de riesgos y no a la ejecución, seguimiento o control del mismo.

Se realizará el análisis del estado actual del mantenimiento y optimización del mismo.

Se realizará el estudio de riesgos cualitativo en el área del mantenimiento de las instalaciones de la PCH en la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá, aunque puede ser extrapolado a otro tipo de plantas y áreas regionales.

4 Resultados

4.1 Procedimiento para la gestión del riesgo

Este documento explica la metodología a aplicar para implementar la gestión de riesgos en BRINSA S.A, a través de la identificación, análisis y planificación de los riesgos. Este procedimiento le permite al gerente del proyecto anticipar aquellas situaciones que puedan comprometer o favorecer los objetivos del proyecto y así desarrollar estrategias para definir con antelación planes de acción frente a los riesgos identificados. Tiene como propósito desarrollar actividades para la reducción de riesgos, estar preparados para la atención de emergencias y establecer el plan para la recuperación en caso de eventos.

A continuación, se describe los pasos a seguir del proceso de gestión de riesgos:



Figura 8 Proceso de la gestión del riesgo, elaboración propia.

El presente documento se enfocará en explicar las etapas de identificación, análisis cualitativo, análisis cuantitativo y planificación de la respuesta a los riesgos.

Para efectos de la metodología se mencionará la etapa de control, sin embargo, no se

profundizará en este procedimiento, dado que los alcances del proyecto se orientan a las tres principales fases.

4.1.1 Identificación de los riesgos y creación del registro de los riesgos

A continuación, se enlistan y describen los pasos internos para la identificación de los riesgos:

- Reunir la información: revisar la información existente del proyecto, proyectos anteriores e investigar casos presentados en proyectos externos para hacer comparaciones y tener puntos de partida para las lluvias de ideas acerca de riesgos posibles.
- Identificar los riesgos: las técnicas a usar en la identificación son: la lluvia de ideas, análisis de proceso, entrevistas, juicio de expertos o diagrama de causa y efecto. En la identificación se determinan los riesgos que pueden afectar el cumplimiento en tiempo, costo, alcance y calidad de la entrega del proyecto. Para la identificación se tendrá en cuenta cada una de las actividades civiles que realizan en el área de infraestructura y cada categoría expuesta a continuación:
 - Riesgo administrativo= asociado a las situaciones o deficiencias que pueden afectar negativamente los objetivos de la compañía. Están enfocados a los riesgos producidos por la organización de los recursos, fondos y la priorización de las actividades. Se designará la sigla RA para la categorización de los riesgos en el formato denominado identificación de riesgos.
 - Riesgo de gestión= acciones ineficientes generadas por los procesos de comunicación, control y la planeación. Se designará la sigla RG para la categorización de los riesgos en el formato denominado identificación de riesgos.
 - Riesgo de ejecución= deficiencias en la puesta en marcha de los trabajos

encaminados al mantenimiento. Al igual se generan en factores como la calidad, el desempeño, la tecnología y los requerimientos. Se designará la sigla RE para la categorización de los riesgos en el formato denominado identificación de riesgos.

- Riesgo histórico= corresponde a la documentación o registro de las actividades que integran el mantenimiento. Se designará la sigla RH para la categorización de los riesgos en el formato denominado identificación de riesgos.

- Los riesgos identificados se categorizan y estructuran en el formato IR-01 denominado identificación de riesgos donde se desglosan los riesgos teniendo en cuenta los objetivos a los cuales pueda afectar, en la siguiente figura se presenta la metodología para el registro del formato.

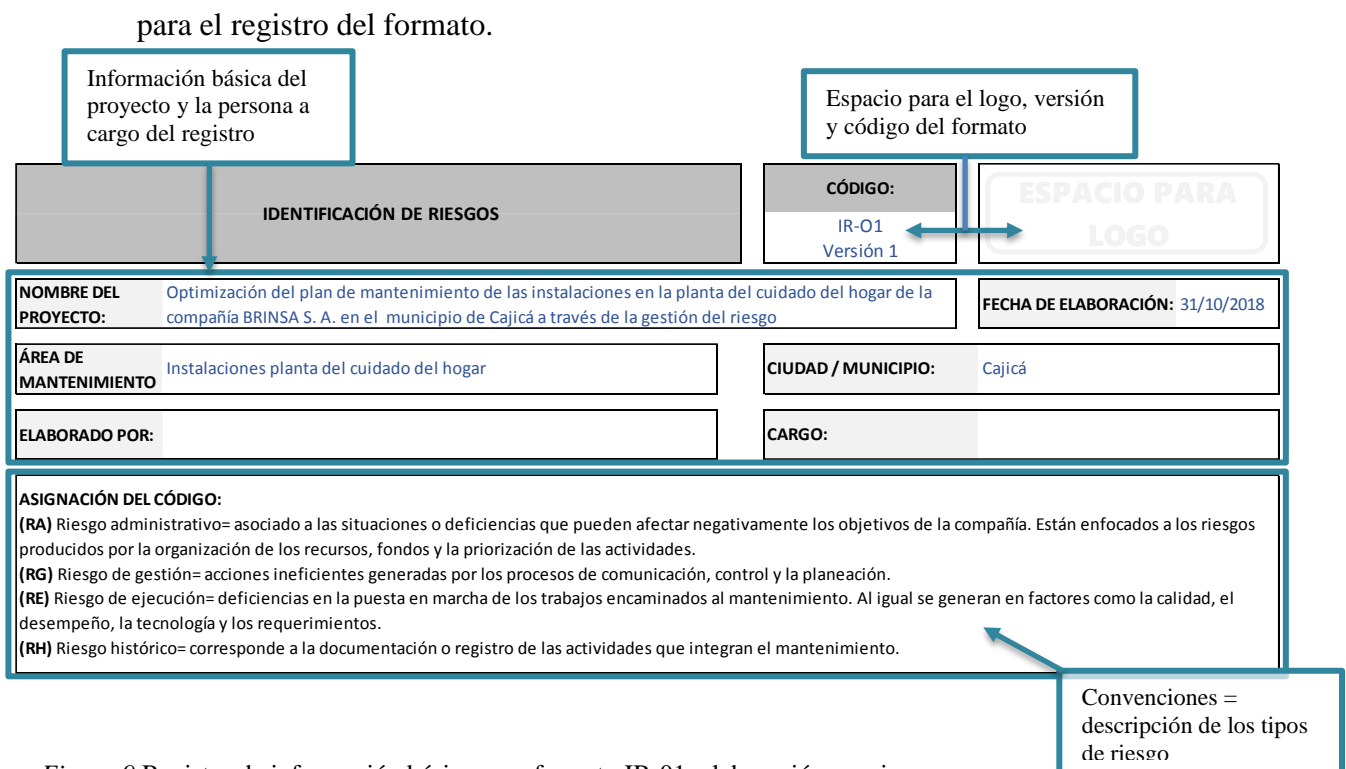


Figura 9 Registro de información básica para formato IR-01, elaboración propia.

- Detectar las causas de cada riesgo: se iniciará con la experiencia de los miembros de la planta con proyectos anteriores, consenso de diferentes expertos externos al proyecto o en la aplicación de la técnica de análisis de causa-efecto.

- Registro de los riesgos: se registrarán los riesgos evaluados teniendo en cuenta las siguientes características:
 - Código de asignación: a cada riesgo se le asignará un código.
 - Descripción del riesgo: se realiza una explicación que indique las características principales y los objetivos a los cuales afecta el riesgo.
 - Causa: motivo por el cual se puede generar el riesgo
 - Evento: ocurrencia del riesgo
 - Consecuencia: efecto sobre el objetivo del proyecto

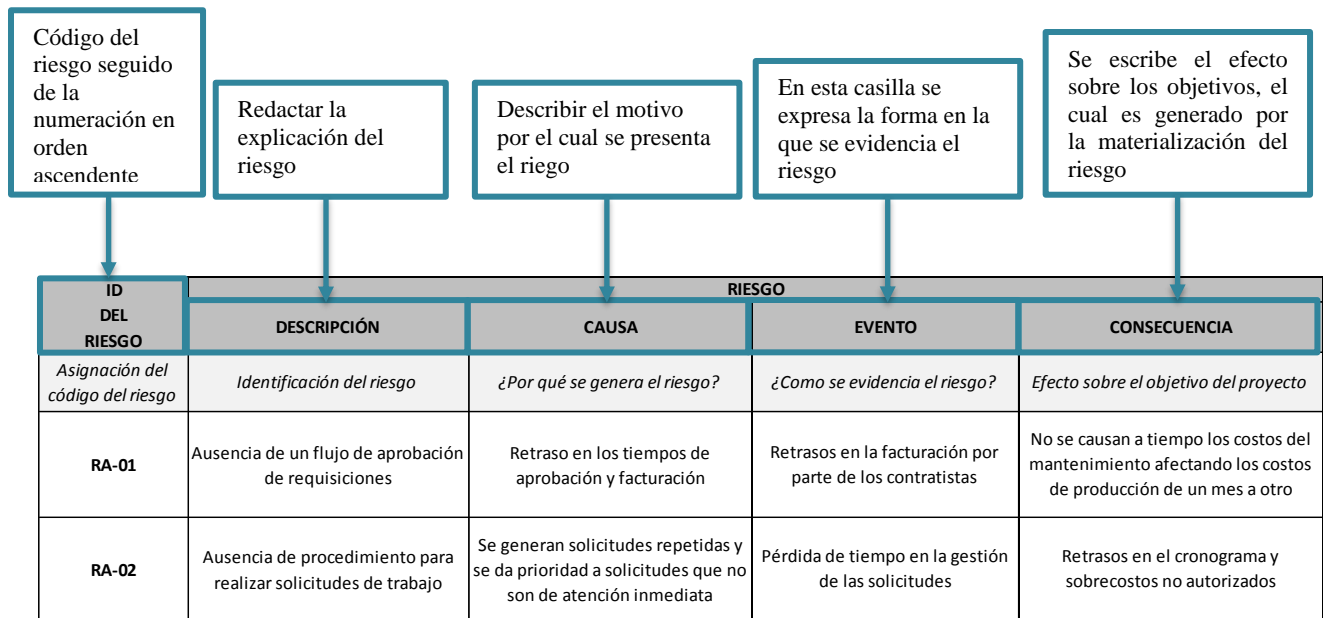


Figura 10 Registro de riesgos en formato IR-01, elaboración propia.

Posterior a la búsqueda y estudio de la información sobre el mantenimiento de la infraestructura en la PCH de la compañía BRINSA S.A, se realizó el registro de los riesgos que aquejan las instalaciones, según la categorización anteriormente descrita. A continuación, se incluye el formato de identificación de riesgos debidamente diligenciado.

Tabla 11

Plantilla IR-01 diligenciada

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		CÓDIGO: IR-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
NOMBRE DEL PROYECTO:	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo		FECHA DE ELABORACIÓN: 2/11/2018	
ÁREA DE MANTENIMIENTO	Instalaciones planta del cuidado del hogar	CIUDAD / MUNICIPIO:	Cajicá	
ELABORADO POR:	Grupo de especialización en gerencia de obras	CARGO:	Estudiantes especialización	
ASIGNACIÓN DEL CÓDIGO:				
<p>(RA) Riesgo administrativo= asociado a las situaciones o deficiencias que pueden afectar negativamente los objetivos de la compañía. Están enfocados a los riesgos producidos por la organización de los recursos, fondos y la priorización de las actividades.</p> <p>(RG) Riesgo de gestión= acciones ineficientes generadas por los procesos de comunicación, control y la planeación.</p> <p>(RE) Riesgo de ejecución= deficiencias en la puesta en marcha de los trabajos encaminados al mantenimiento. Al igual se generan en factores como la calidad, el desempeño, la tecnología y los requerimientos.</p> <p>(RH) Riesgo histórico= corresponde a la documentación o registro de las actividades que integran el mantenimiento.</p>				
ID DEL RIESGO	RIESGO			
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA
<i>Asignación del código del riesgo</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>¿Por qué se genera el riesgo?</i>	<i>¿Como se evidencia el riesgo?</i>	<i>Efecto sobre el objetivo del proyecto</i>
RA-01	Ausencia de un flujo de aprobación de requisiciones	Retraso en los tiempos de aprobación y facturación	Retrasos en la facturación por parte de los contratistas	No se causan a tiempo los costos del mantenimiento afectando los costos de producción de un mes a otro
RA-02	Ausencia de procedimiento para realizar solicitudes de trabajo	Se generan solicitudes repetidas y se da prioridad a solicitudes que no son de atención inmediata	Pérdida de tiempo en la gestión de las solicitudes	Retrasos en el cronograma y sobrecostos no autorizados
RA-03	Falta de estimativos de tiempo para las requisiciones en cada una de las etapas o según cada perfil	Retrasos en la aprobación de requisiciones debido a confusiones en la dirección	Retraso en la programación del mantenimiento y sobrecostos por un tiempo mayor del contratista para poder facturar	Afectación de indicadores de costo y tiempo
RA-04	Carencia de políticas de recepción de trabajos	Retrasos para la recepción de trabajos	Acumulación de trabajos por recibir	Los trabajos no cuentan con el tiempo para realizar una recepción con los parámetros requeridos
RA-05	Deficiencia en la estimación de tiempo de aprobación de requisiciones	Demora en la generación de orden de compra de servicios o compras	Retrasos en el cronograma	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento
RA-06	Falta de metodología para realizar cronograma y estimación de costos de mantenimiento	Realizar cronogramas poco flexibles, lo cuales no cuentan con la eficiencia para el cumplimiento de los plazos y las metas	No cumplimiento de los indicadores	Presentar un plan de mantenimiento que no es apropiado para la planta
RA-07	No tener establecidos los tiempos de respuesta según criticidad del requerimiento	Fallas en la priorización de trabajos	Se da prioridad a trabajos menos urgentes	Afectaciones en la producción por espacios inhabilitados
RA-08	La compañía BRINSA S. A. no cuenta con mega-metas (objetivos)	No se tienen objetivos claros del plan de mantenimiento, el cual debe estar alineado a las mega-metas de la compañía	El mantenimiento está enfocado a objetivos que no tienen importancia para la compañía, dado que estos últimos están ajustados al criterio del profesional de turno	Ausencia de registros, además de alineaciones inadecuadas al plan de mantenimiento

ID DEL RIESGO	RIESGO			
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA
<i>Asignación del código del riesgo</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>¿Por qué se genera el riesgo?</i>	<i>¿Como se evidencia el riesgo?</i>	<i>Efecto sobre el objetivo del proyecto</i>
RA-09	No existe un documento que especifique el procedimiento para cargar los mantenimientos y costos en el sistema	Se depende de una persona con experiencia dentro de la compañía, por lo cual el procedimiento se registrará según el criterio de dicha persona	No se lleva un registro oportuno y real de los mantenimientos	Se presentan afectaciones en los registros históricos, adicionalmente se aprecia el mal uso del <i>software</i>
RA-10	No existe un documento que señale los indicadores de gestión que se deben manejar, además del método de medición que se debe realizar y el respectivo procedimiento	No existe un seguimiento y control del plan de mantenimiento	No se tiene claridad si el mantenimiento se está ejecutando de una forma adecuada	No se hacen los ajustes necesarios y no se cumplen los objetivos
RA-11	No se tiene clara la definición de mantenimiento en la planta	Se le cargan al mantenimiento mejoras y mantenimientos mayores que no deben ser cargados al plan de mantenimiento	Se dan sobrecostos y retrasos en el plan de mantenimiento	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento
RA-12	El área de planeación no está involucrada en el proceso de mantenimiento	Se presenta una mala planeación de las actividades	Se presentan pérdidas de tiempo por espacios que no son cedidos para el mantenimiento	Causa retrasos en el mantenimiento y sobrecostos por tiempos muertos del contratista
RA-13	No se cuenta con información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento	No se puede tener una línea base de costos de mantenimiento	No se pueden hacer los ajustes al plan de mantenimiento con antelación a la ejecución	No se puede hacer el control del presupuesto
RA-14	El personal administrativo a cargo no es suficiente	Al no presentar personal se enfoca en la ejecución	Se realiza un control ineficiente de los tiempos y costos de ejecución sin llevar indicadores	No se realizan los ajustes necesarios durante la ejecución de los trabajos. Así mismo, no se cuenta con registros en la ejecución del mantenimiento
RA-15	Inexistencia de una estrategia de mantenimiento corporativa; por lo cual cada planta gestionaba su departamento de mantenimiento de forma aislada e independiente	Ambigüedad en los criterios y en los objetivos del mantenimiento	No existe un método para la realización de los mantenimientos	Queda supeditado el mantenimiento al ingeniero de turno y no se centraliza la información para conocimiento del personal de la compañía
RG-01	No está establecido el proceso para la entrega de la información al contratista	Al no tener establecidos los alcances y términos de referencia se pueden presentar discrepancias entre las decisiones de los profesionales	Existen pérdidas de tiempo por parte del contratista para ajustar sus propuestas	Genera retrasos en la estimación de costos en las actividades
RG-02	No se establecen listas de precios con el total de los ítem, y tampoco una forma adecuada para su actualización y alimentación en una base de datos	Se presentan retrasos y subjetividad en la estimación de costos	Grandes diferencias de precios establecidos entre un contratista y otro	Diferencias en la estimación de costos para actividades no planeadas
RG-03	No se establece una agenda donde se indique la realización de actividades de ejecución y control para las personas encargadas del mantenimiento	Algunas tareas no se realizan	No se ejecuta el plan de mantenimiento de una forma efectiva	No se realiza una retroalimentación de los puntos a mejorar
RG-04	No se tiene un procedimiento para la asignación de trabajos a contratistas	Se presenta confusión por parte del contratista al momento de iniciar actividades	No se cuenta con un alcance suficientemente claro para el contratista	Generación de trabajos no contemplados desde el inicio de las actividades que afectan el control del presupuesto
RG-05	No se posee un procedimiento para hacer seguimiento a las actividades realizadas por el contratista	No se establece una forma de medición del desempeño de los contratistas	No se tienen indicadores de gestión para contratistas	No se tiene un criterio objetivo de calificación de los contratistas

ID DEL RIESGO	RIESGO			
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA
<i>Asignación del código del riesgo</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>¿Por qué se genera el riesgo?</i>	<i>¿Como se evidencia el riesgo?</i>	<i>Efecto sobre el objetivo del proyecto</i>
RG-06	No se tienen criterios de calificación de contratistas	No se puede medir el desempeño del contratista	No se puede medir el desempeño del área	No existen elementos de juicio para realizar mejoras en la administración y selección de los contratistas
RG-07	No se tiene documentado los parámetros para aceptar un contratista	Al no tener documentada esta información es susceptible a perderse con el cambio de los ingenieros que administran el mantenimiento	Al perderse la información, se pierde la trazabilidad histórica de los contratistas	La calificación de los contratistas se vuelve subjetiva
RG-08	No se presenta un flujograma de la recepción de los trabajos	Existe confusión por parte de los contratistas al momento de hacer la entrega	Se generan reprocesos en la entrega de los trabajos	Es susceptible de retrasos en la facturación de los trabajos, lo cual afecta el presupuesto
RG-09	No se tiene claridad de los perfiles del personal que ejecuta el mantenimiento	Se puede llegar a contratar personal no calificado para realizar las actividades a ejecutar	Se presentan fallas en la calidad de los trabajos y reprocesos	Tiempos de ejecución mayores a los proyectados afectando la producción de la planta
RG-10	La matriz de criticidad sesga los equipos críticos por un porcentaje sin ningún argumento, en vez de tener un principio de criticidad	Al limitar los equipos críticos al 30% se dejan por fuera equipos que requieren una mayor atención	Se aumentan los mantenimientos correctivos para las áreas desatendidas	Se generan sobrecostos en los mantenimientos y se tiene la sensación de inconformidad del mantenimiento por parte de las plantas
RG-11	No se tienen hojas de vida de equipos para las áreas	No se tiene establecido las frecuencias del mantenimiento y los materiales con los cuales se deben realizar los trabajos	Se debe recurrir a los históricos del mantenimiento los cuales no son confiables	Al no ser confiable la información histórica se debe recurrir a la subjetividad del ingeniero de turno
RG-12	No se tiene un listado de criterios de aceptación de los trabajos de los contratistas	Se crea subjetividad en los requisitos que deberían tener los trabajos a entregar, creando desacuerdos entre el contratista y el administrador del mantenimiento	El contratista no tiene claro las condiciones de entrega de los trabajos y la calidad de estos	Puede llegar a presentarse controversias entre los contratistas y el administrador en el momento de recepción de los trabajos y las respuestas de solicitud de las garantías de trabajos ejecutados
RG-13	Inexistencia de una metodología para registrar la calificación de los contratistas en un formato existente	Al no tener una metodología que haga este procedimiento objetivo se pueden presentar calificaciones incorrectas de los contratistas	Se pueden presentar reclamos sobre estas calificaciones las cuales no tienen una respuesta satisfactoria	Hay una pérdida de credibilidad por parte del contratista
RG-14	El personal del contratista no tiene definido su rol y especialidad en los mantenimientos	Al no tener definido un rol, no tiene una capacitación adecuada, y tampoco se le comparte información necesaria para la ejecución de su labor	No existe una empatía del contratista con el área y la organización	No se generan relaciones de pertenencia a la organización
RG-15	El plan de mantenimiento no especifica la forma de atender y liquidar las emergencias y los parámetros de recepción de los trabajos	El contratista no tiene claridad en la solución a ejecutar, dado que se pueden presentar soluciones definitivas o transitorias	No se dan soluciones definitivas a las emergencias	Se presenta reincidencia de la emergencia
RG-16	Ausencia de un plan de reuniones para tratar los puntos a mejorar	No se comparte las fallencias en la ejecución y no se retroalimentan las soluciones	No se adquieren compromisos en pro de la mejora continua	No se tiene una solución a estos hallazgos
RG-17	No se utilizan técnicas predictivas que permitan anticipar anomalías y fallas en las estructuras metálicas	Se lleva la estructura a grados altos de corrosión	Se presenta el aumento de mantenimiento correctivo (Reemplazo de elementos)	Se presenta un riesgo de seguridad y mayores tiempos de inhabilidad de estas zonas
RG-18	No existe un análisis detallado de modos y efectos de falla generados para cada activo que permitiera eliminar o mitigar las fallas	Se presenta la repetición de las fallas en los equipos	Se debe invertir dineros del mantenimiento para corregir problemas generados anteriormente, los cuales causan tiempos de parada más extensos	Se presenta un aumento de los costos en el mantenimiento

ID DEL RIESGO	RIESGO			
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA
<i>Asignación del código del riesgo</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>¿Por qué se genera el riesgo?</i>	<i>¿Como se evidencia el riesgo?</i>	<i>Efecto sobre el objetivo del proyecto</i>
RE-01	No se tiene un procedimiento de entrega de las áreas al contratista	No se evidencia las condiciones en que se entregan los espacios a los contratistas	Se causan reclamos y desacuerdos con el contratista al momento de la recepción de los trabajos	Causa un deterioro en la relación con los contratistas
RE-02	No se establecen obligaciones para atender emergencias por parte de los contratistas	El contratista no cuenta con el personal y la disponibilidad para atender las emergencias	Los tiempos de respuesta para atender la emergencia son muy prolongados	Mayores tiempos de parada que afectan la productividad de la planta y en ocasiones la seguridad de la misma
RE-03	No se tienen un listado con los certificados de calidad de los materiales y tampoco certificados de traslados de escombros a escombreras certificadas	Pueden generarse fallas en la calidad de los trabajos	Se pueden presentar reprocesos	Se genera una pérdida de disponibilidad del personal para resolver los trabajos, además de presentarse tiempos de parada de la planta más prolongados
RE-04	No se tiene documentado la forma en la que se exige las garantías	La solicitud de garantías se presenta de una forma subjetiva	Se puede presentar la desatención de las garantías, o también se pueden generar tiempos muy prolongados	Se generan mayores de tiempos de paradas de las áreas
RE-05	La planta no tiene asignada una persona que canalice las solicitudes de trabajos	Es posible que se repliquen las solicitudes de los trabajos	Se presente una pérdida de tiempo en la depuración de las solicitudes	Retraso en la asignación de tareas a los contratistas
RE-06	La planta no tiene establecido quien debe recibir los trabajos al área de infraestructura	No existe una comunicación efectiva entre áreas de la compañía	Retrasos en las entregas de los trabajos	Retrasos en la facturación
RE-07	No se posee un procedimiento para el seguimiento de facturación de los contratistas	No se establece una responsabilidad por parte del administrador del mantenimiento en cuanto el seguimiento de facturación	No se realiza un control efectivo de la facturación de los contratistas	No se tienen datos actualizados de los montos y las fechas de facturación de los contratistas
RE-08	No se establece un cronograma de inspecciones por parte de la infraestructura según el plan de mantenimiento	No se separan los recursos necesarios para las inspecciones	No se realizan las inspecciones en las fechas programadas	No se alimentan las novedades en el listado de actividades que se entregan a los contratistas
RE-09	No se cuenta con un procedimiento para registrar los problemas o fallas del mantenimiento	No se tiene un registro estandarizado de las fallas y causas de las mismas	No se lleva un orden de los registros para la actualización de las hojas de vida de las áreas	No se actualiza de una forma correcta la hoja de vida de los equipos, tampoco las frecuencias del mantenimiento
RE-10	No se analizan las causas de falla del plan de mantenimiento	No se ataca la causa del problema	La solución no es efectiva	El problema puede volverse a presentar en un tiempo corto
RE-11	No existe relación entre los registros y los históricos de fallas	No se actualiza el registro de lecciones aprendidas	No se actualizan las fichas del equipo	Las fallas pueden presentarse nuevamente
RE-12	No se cuenta con un procedimiento de aislamiento y señalización de las áreas a intervenir	No se tiene claridad del tipo de cerramiento o aislamiento que se debe instalar de acuerdo con el área	El cerramiento no es el más indicado de acuerdo con la intervención o al área	Se presentan procesos de contaminación cruzada o riesgos de accidentes por presencia de personal ajeno a la obra
RE-13	No se tiene claridad del manejo que se le deben dar a las mayores cantidades o adicionales de obra	No se tiene un control en cuanto a costo y tiempo de las cantidades y adicionales de obra	No se sabe quién es la persona encargada de realizar las autorizaciones, y tampoco se tiene claridad de las fechas de entrega y el proceso de formalización de la autorización	Se presenta incertidumbre en la liquidación de las cantidades y adicionales de obra
RE-14	No se cuenta con una metodología para atención de trabajos no planeados	Se termina costeadando dentro del presupuesto planeado	Sobrecosto en el plan de mantenimiento	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento
RH-01	No existe un documento que especifique la trazabilidad y tampoco el procedimiento para diligenciar los registros históricos de los mantenimientos	Se pierde la trazabilidad del mantenimiento año a año	Se pierden los históricos que alimentan las frecuencias de mantenimiento	Se hace un mantenimiento con base en criterios subjetivos o fichas técnicas sin tener los ajustes reales de la planta
RH-02	No existe un procedimiento para el registro y análisis de falla para los edificios	No hay claridad sobre el procedimiento para el análisis de las fallas	No se crean análisis efectivos	No se dan soluciones efectivas a las fallas

ID DEL RIESGO	RIESGO			
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA
<i>Asignación del código del riesgo</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>¿Por qué se genera el riesgo?</i>	<i>¿Como se evidencia el riesgo?</i>	<i>Efecto sobre el objetivo del proyecto</i>
RH-03	No se cuenta con una documentación en la cual se especifiquen las frecuencias del mantenimiento, así mismo las fichas técnicas de los equipos no indican la actualización del cronograma para el año siguiente	Los resultados de los análisis de falla y lecciones aprendidas no están reflejados para el cronograma del año siguiente	Alta probabilidad de cometer los mismos errores	Los costos planeados para el año siguiente no correspondan a las necesidades de la planta
RH-04	No se establecen los componentes mínimos que debe tener una ficha de equipo	Las fichas de los equipos varían según el equipo	No hay uniformidad en la documentación	Únicamente de analizan datos relevantes
RH-05	No se cuenta con una base de datos actualizada para los contratistas	No se puede establecer un contacto rápido y eficiente de los contratistas	Pérdidas de tiempo por información desactualizada	Se puede tener retrasos en la atención de la emergencia o solicitudes de garantías
RH-06	No se tiene establecido cual es el uso del histórico para la calificación de contratistas	No se le da la importancia al registro	No se tiene un criterio objetivo para saber cuál contratista se ajusta a las necesidades de la planta	Incorre en la contratación de contratistas que no corresponden a las necesidades
RH-07	No se tienen parámetros de tolerancia de los indicadores	No se tiene información para medir los indicadores	No se pueden gestionar los indicadores	No se puede hacer seguimiento a la ejecución del mantenimiento

Nota: elaboración propia.

4.1.2 Análisis cualitativo

Mediante el análisis cualitativo se evalúa la prioridad de los riesgos identificados, para ello se debe realizar el análisis utilizando la matriz de impacto y probabilidad que se explica a continuación:

- Probabilidad: es la frecuencia con la que se podría presentar el riesgo. Los niveles de probabilidad de los riesgos son: ninguno, bajo, moderado, alto y muy alto. Los niveles se determinan de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla 12

Niveles de probabilidad

Probabilidad	Valor
Muy Improbable (nunca ha ocurrido)	0,1
Relativamente Probable (alguna vez ocurrió)	0,3
Muy Probable (ocurre frecuentemente)	0,5
Muy Probable (ocurre frecuentemente)	0,7
Casi Certeza (siempre ocurre)	0,9

Nota: elaboración propia.

- Impacto: Forma en la cual el riesgo podría afectar los resultados del proceso. La calificación cualitativa se asigna de acuerdo con la tabla denominada niveles de impacto.

Tabla 13

Niveles de impacto

Impacto	Valor
Ninguno	0,1
Bajo	0,3
Moderado	0,5
Alto	0,7
Muy Alto	0,9

Nota: elaboración propia.

- Determinar grado y priorizar los riesgos: Obtenido el impacto y la probabilidad de cada uno de los riesgos, se procede a la matriz de probabilidad e impacto y se identifica el grado del riesgo o severidad, que se encuentra entre alto, medio y bajo. La prioridad se establece de mayor a menor del resultado de multiplicar el impacto por la probabilidad.

Tabla 14

Matriz de probabilidad e impacto

CATEGORÍA			PROBABILIDAD				
			0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
			Nunca ha ocurrido (Remoto)	Alguna vez ocurrió (Inusual)	A veces ocurre (Posible)	Ocurre frecuentemente (Probable)	Siempre ocurre (Esperado)
I M P A C T O	0,9	Catastrófico	0,09	0,27	0,45	0,63	0,81
	0,7	Significante	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63
	0,5	Moderado	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45
	0,3	Bajo	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27
	0,1	Insignificante	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09

Ingresar la calificación designada para la probabilidad según la percepción del usuario

Ingresar la calificación designada para el impacto según la percepción del usuario

El valor generado entre la intersección (multiplicación) de la fila (impacto) y la columna (probabilidad) da como resultado la severidad asignada al riesgo

Nota: elaboración propia.

Los colores asignados a la matriz representan cada uno de los niveles de riesgo o severidad, a continuación, se muestran las convenciones.

Tabla 15

Grado de riesgo

Probabilidad x Impacto	Nivel de Riesgo
mayor que 0.40	Alto
0.20 - 0.40	Moderado
menor que 0.20	Bajo

Nota: elaboración propia.

Acto seguido al registro de los riesgos y el análisis de causa y efecto, se procedió a realizar el análisis cualitativo. A continuación, se incluye el formato AC-01 de análisis cualitativo debidamente diligenciado.

Tabla 16

Plantilla AC-01 diligenciada

ANÁLISIS CUALITATIVO					CÓDIGO: AC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
NOMBRE DEL PROYECTO:	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				FECHA DE ELABORACIÓN:	2/11/2018	
ÁREA DE MANTENIMIENTO:	Instalaciones planta del cuidado del hogar				CIUDAD / MUNICIPIO:	Cajicá	
ELABORADO POR:	Grupo de especialización en gerencia de obras				CARGO:	Estudiantes especialización	
ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RA-01	Ausencia de un flujo de aprobación de requisiciones	Retraso en los tiempos de aprobación y facturación	Retrasos en la facturación por parte de los contratistas	No se causan a tiempo los costos del mantenimiento afectando los costos de producción de un mes a otro	0,9	0,3	0,27
RA-02	Ausencia de procedimiento para realizar solicitudes de trabajo	Se generan solicitudes repetidas y se da prioridad a solicitudes que no son de atención inmediata	Pérdida de tiempo en la gestión de las solicitudes	Retrasos en el cronograma y sobrecostos no autorizados	0,9	0,5	0,45
RA-03	Falta de estimativos de tiempo para las requisiciones en cada una de las etapas o según cada perfil	Retrasos en la aprobación de requisiciones debido a confusiones en la dirección	Retraso en la programación del mantenimiento y sobrecostos por un tiempo mayor del contratista para poder facturar	Afectación de indicadores de costo y tiempo	0,9	0,5	0,45

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RA-04	Carencia de políticas de recepción de trabajos	Retrasos para la recepción de trabajos	Acumulación de trabajos por recibir	Los trabajos no cuentan con el tiempo para realizar una recepción con los parámetros requeridos	0,7	0,3	0,21
RA-05	Deficiencia en la estimación de tiempo de aprobación de requisiciones	Demora en la generación de orden de compra de servicios o compras	Retrasos en el cronograma	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento	0,9	0,3	0,27
RA-06	Falta de metodología para realizar cronograma y estimación de costos de mantenimiento	Realizar cronogramas poco flexibles, lo cuales no cuentan con la eficiencia para el cumplimiento de los plazos y las metas	No cumplimiento de los indicadores	Presentar un plan de mantenimiento que no es apropiado para la planta	0,5	0,5	0,25
RA-07	No tener establecidos los tiempos de respuesta según criticidad del requerimiento	Fallas en la priorización de trabajos	Se da prioridad a trabajos menos urgentes	Afectaciones en la producción por espacios inhabilitados	0,9	0,7	0,63
RA-08	La compañía BRINSA S. A. no cuenta con mega-metas (objetivos)	No se tienen objetivos claros del plan de mantenimiento, el cual debe estar alineado a las mega-metas de la compañía	El mantenimiento está enfocado a objetivos que no tienen importancia para la compañía, dado que estos últimos están ajustados al criterio del profesional de turno	Ausencia de registros, además de alineaciones inadecuadas al plan de mantenimiento	0,9	0,9	0,81
RA-09	No existe un documento que especifique el procedimiento para cargar los mantenimientos y costos en el sistema	Se depende de una persona con experiencia dentro de la compañía, por lo cual el procedimiento se registrará según el criterio de dicha persona	No se lleva un registro oportuno y real de los mantenimientos	Se presentan afectaciones en los registros históricos, adicionalmente se aprecia el mal uso del software	0,7	0,7	0,49

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RA-10	No existe un documento que señale los indicadores de gestión que se deben manejar, además del método de medición que se debe realizar y el respectivo procedimiento	No existe un seguimiento y control del plan de mantenimiento	No se tiene claridad si el mantenimiento se está ejecutando de una forma adecuada	No se hacen los ajustes necesarios y no se cumplen los objetivos	0,9	0,9	0,81
RA-11	No se tiene clara la definición de mantenimiento en la planta	Se le cargan al mantenimiento mejoras y mantenimientos mayores que no deben ser cargados al plan de mantenimiento	Se dan sobrecostos y retrasos en el plan de mantenimiento	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento	0,9	0,9	0,81
RA-12	El área de planeación no está involucrada en el proceso de mantenimiento	Se presenta una mala planeación de las actividades	Se presentan pérdidas de tiempo por espacios que no son cedidos para el mantenimiento	Causa retrasos en el mantenimiento y sobrecostos por tiempos muertos del contratista	0,9	0,5	0,45
RA-13	No se cuenta con información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento	No se puede tener una línea base de costos de mantenimiento	No se pueden hacer los ajustes al plan de mantenimiento con antelación a la ejecución	No se puede hacer el control del presupuesto	0,9	0,9	0,81
RA-14	El personal administrativo a cargo no es suficiente	Al no presentar personal se enfoca en la ejecución	Se realiza un control ineficiente de los tiempos y costos de ejecución sin llevar indicadores	No se realizan los ajustes necesarios durante la ejecución de los trabajos. Así mismo, no se cuenta con registros en la ejecución del mantenimiento	0,7	0,5	0,35

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RA-15	Inexistencia de una estrategia de mantenimiento corporativa; por lo cual cada planta gestionaba su departamento de mantenimiento de forma aislada e independiente	Ambigüedad en los criterios y en los objetivos del mantenimiento	No existe un método para la realización de los mantenimientos	Queda supeditado el mantenimiento al ingeniero de turno y no se centraliza la información para conocimiento del personal de la compañía	0,7	0,5	0,35
RG-01	No esta establecido el proceso para la entrega de la información al contratista	Al no tener establecidos los alcances y términos de referencia se pueden presentar discrepancias entre las decisiones de los profesionales	Existen pérdidas de tiempo por parte del contratista para ajustar sus propuestas	Genera retrasos en la estimación de costos en las actividades	0,7	0,3	0,21
RG-02	No se establecen listas de precios con el total de los ítem, y tampoco una forma adecuada para su actualización y alimentación en una base de datos	Se presentan retrasos y subjetividad en la estimación de costos	Grandes diferencias de precios establecidos entre un contratista y otro	Diferencias en la estimación de costos para actividades no planeadas	0,7	0,5	0,35
RG-03	No se establece una agenda donde se indique la realización de actividades de ejecución y control para las personas encargadas del mantenimiento	Algunas tareas no se realizan	No se ejecuta el plan de mantenimiento de una forma efectiva	No se realiza una retroalimentación de los puntos a mejorar	0,5	0,7	0,35
RG-04	No se tiene un procedimiento para la asignación de trabajos a contratistas	Se presenta confusión por parte del contratista al momento de iniciar actividades	No se cuenta con un alcance suficientemente claro para el contratista	Generación de trabajos no contemplados desde el inicio de las actividades que afectan el control del presupuesto	0,9	0,3	0,27

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RG-05	No se posee un procedimiento para hacer seguimiento a las actividades realizadas por el contratista	No se establece una forma de medición del desempeño de los contratistas	No se tienen indicadores de gestión para contratistas	No se tiene un criterio objetivo de calificación de los contratistas	0,9	0,9	0,81
RG-06	No se tienen criterios de calificación de contratistas	No se puede medir el desempeño del contratista	No se puede medir el desempeño del área	No existen elementos de juicio para realizar mejoras en la administración y selección de los contratistas	0,7	0,9	0,63
RG-07	No se tiene documentado los parámetros para aceptar un contratista	Al no tener documentada esta información es susceptible a perderse con el cambio de los ingenieros que administran el mantenimiento	Al perderse la información, se pierde la trazabilidad histórica de los contratistas	La calificación de los contratistas se vuelve subjetiva	0,9	0,9	0,81
RG-08	No se presenta un flujograma de la recepción de los trabajos	Existe confusión por parte de los contratistas al momento de hacer la entrega	Se generan reprocesos en la entrega de los trabajos	Es susceptible de retrasos en la facturación de los trabajos, lo cual afecta el presupuesto	0,5	0,3	0,15
RG-09	No se tiene claridad de los perfiles del personal que ejecuta el mantenimiento	Se puede llegar a contratar personal no calificado para realizar las actividades a ejecutar	Se presentan fallas en la calidad de los trabajos y reprocesos	Tiempos de ejecución mayores a los proyectados afectando la producción de la planta	0,7	0,7	0,49
RG-10	La matriz de criticidad sesga los equipos críticos por un porcentaje sin ningún argumento, en vez de tener un principio de criticidad	Al limitar los equipos críticos al 30% se dejan por fuera equipos que requieren una mayor atención	Se aumentan los mantenimientos correctivos para las áreas desatendidas	Se generan sobrecostos en los mantenimientos y se tiene la sensación de inconformidad del mantenimiento por parte de las plantas	0,9	0,9	0,81

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RG-11	No se tienen hojas de vida de equipos para las áreas	No se tiene establecido las frecuencias del mantenimiento y los materiales con los cuales se deben realizar los trabajos	Se debe recurrir a los históricos del mantenimiento los cuales no son confiables	Al no ser confiable la información histórica se debe recurrir a la subjetividad del ingeniero de turno	0,9	0,9	0,81
RG-12	No se tiene un listado de criterios de aceptación de los trabajos de los contratistas	Se crea subjetividad en los requisitos que deberían tener los trabajos a entregar, creando desacuerdos entre el contratista y el administrador del mantenimiento	El contratista no tiene claro las condiciones de entrega de los trabajos y la calidad de estos	Puede llegar a presentarse controversias entre los contratistas y el administrador en el momento de recepción de los trabajos y las respuestas de solicitud de las garantías de trabajos ejecutados	0,9	0,7	0,63
RG-13	Inexistencia de una metodología para registrar la calificación de los contratistas en un formato existente	Al no tener una metodología que haga este procedimiento objetivo se pueden presentar calificaciones incorrectas de los contratistas	Se pueden presentar reclamos sobre estas calificaciones las cuales no tienen una respuesta satisfactoria	Hay una pérdida de credibilidad por parte del contratista	0,7	0,5	0,35
RG-14	El personal del contratista no tiene definido su rol y especialidad en los mantenimientos	Al no tener definido un rol, no tiene una capacitación adecuada, y tampoco se le comparte información necesaria para la ejecución de su labor	No existe una empatía del contratista con el área y la organización	No se generan relaciones de pertenencia a la organización	0,9	0,7	0,63
RG-15	El plan de mantenimiento no especifica la forma de atender y liquidar las emergencias y los parámetros de recepción de los trabajos	El contratista no tiene claridad en la solución a ejecutar, dado que se pueden presentar soluciones definitivas o transitorias	No se dan soluciones definitivas a las emergencias	Se presenta reincidencia de la emergencia	0,9	0,9	0,81

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RG-16	Ausencia de un plan de reuniones para tratar los puntos a mejorar	No se comparte las falencias en la ejecución y no se retroalimentan las soluciones	No se adquieren compromisos en pro de la mejora continua	No se tiene una solución a estos hallazgos	0,7	0,3	0,21
RG-17	No se utilizan técnicas predictivas que permitan anticipar anomalías y fallas en las estructuras metálicas	Se lleva la estructura a grados altos de corrosión	Se presenta el aumento de mantenimiento correctivo (Reemplazo de elementos)	Se presenta un riesgo de seguridad y mayores tiempos de inhabilidad de estas zonas	0,7	0,9	0,63
RG-18	No existe un análisis detallado de modos y efectos de falla generados para cada activo que permitiera eliminar o mitigar las fallas	Se presenta la repetición de las fallas en los equipos	Se debe invertir dineros del mantenimiento para corregir problemas generados anteriormente, los cuales causan tiempos de parada más extensos	Se presenta un aumento de los costos en el mantenimiento	0,9	0,9	0,81
RE-01	No se tiene un procedimiento de entrega de las áreas al contratista	No se evidencia las condiciones en que se entregan los espacios a los contratistas	Se causan reclamos y desacuerdos con el contratista al momento de la recepción de los trabajos	Causa un deterioro en la relación con los contratistas	0,7	0,7	0,49
RE-02	No se establecen obligaciones para atender emergencias por parte de los contratistas	El contratista no cuenta con el personal y la disponibilidad para atender las emergencias	Los tiempos de respuesta para atender la emergencia son muy prolongados	Mayores tiempos de parada que afectan la productividad de la planta y en ocasiones la seguridad de la misma	0,9	0,7	0,63
RE-03	No se tienen un listado con los certificados de calidad de los materiales y tampoco certificados de traslados de escombros a escombreras certificadas	Pueden generarse fallas en la calidad de los trabajos	Se pueden presentar reprocesos	Se genera una pérdida de disponibilidad del personal para resolver los trabajos, además de presentarse tiempos de parada de la planta más prolongados	0,9	0,7	0,63

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RE-04	No se tiene documentado la forma en la que se exige las garantías	La solicitud de garantías se presenta de una forma subjetiva	Se puede presentar la desatención de las garantías, o también se pueden generar tiempos muy prolongados	Se generan mayores de tiempos de paradas de las áreas	0,9	0,7	0,63
RE-05	La planta no tiene asignada una persona que canalice las solicitudes de trabajos	Es posible que se repliquen las solicitudes de los trabajos	Se presente una pérdida de tiempo en la depuración de las solicitudes	Retraso en la asignación de tareas a los contratistas	0,9	0,5	0,45
RE-06	La planta no tiene establecido quien debe recibir los trabajos al área de infraestructura	No existe una comunicación efectiva entre áreas de la compañía	Retrasos en las entregas de los trabajos	Retrasos en la facturación	0,9	0,5	0,45
RE-07	No se posee un procedimiento para el seguimiento de facturación de los contratistas	No se establece una responsabilidad por parte del administrador del mantenimiento en cuanto el seguimiento de facturación	No se realiza un control efectivo de la facturación de los contratistas	No se tienen datos actualizados de los montos y las fechas de facturación de los contratistas	0,9	0,5	0,45
RE-08	No se establece un cronograma de inspecciones por parte de la infraestructura según el plan de mantenimiento	No se separan los recursos necesarios para las inspecciones	No se realizan las inspecciones en las fechas programadas	No se alimentan las novedades en el listado de actividades que se entregan a los contratistas	0,7	0,5	0,35
RE-09	No se cuenta con un procedimiento para registrar los problemas o fallas del mantenimiento	No se tiene un registro estandarizado de las fallas y causas de las mismas	No se lleva un orden de los registros para la actualización de las hojas de vida de las áreas	No se actualiza de una forma correcta la hoja de vida de los equipos, tampoco las frecuencias del mantenimiento	0,9	0,7	0,63
RE-10	No se analizan las causas de falla del plan de mantenimiento	No se ataca la causa del problema	La solución no es efectiva	El problema puede volverse a presentar en un tiempo corto	0,7	0,7	0,49
RE-11	No existe relación entre los registros y los históricos de fallas	No se actualiza el registro de lecciones aprendidas	No se actualizan las fichas del equipo	Las fallas pueden presentarse nuevamente	0,7	0,9	0,63

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RE-12	No se cuenta con un procedimiento de aislamiento y señalización de las áreas a intervenir	No se tiene claridad del tipo de cerramiento o aislamiento que se debe instalar de acuerdo con el área	El cerramiento no es el más indicado de acuerdo con la intervención o al área	Se presentan procesos de contaminación cruzada o riesgos de accidentes por presencia de personal ajeno a la obra	0,5	0,3	0,15
RE-13	No se tiene claridad del manejo que se le deben dar a las mayores cantidades o adicionales de obra	No se tiene un control en cuanto a costo y tiempo de las cantidades y adicionales de obra	No se sabe quién es la persona encargada de realizar las autorizaciones, y tampoco se tiene claridad de las fechas de entrega y el proceso de formalización de la autorización	Se presenta incertidumbre en la liquidación de las cantidades y adicionales de obra	0,5	0,7	0,35
RE-14	No se cuenta con una metodología para atención de trabajos no planeados	Se termina costeando dentro del presupuesto planeado	Sobrecosto en el plan de mantenimiento	No se cumplen los objetivos del plan de mantenimiento	0,9	0,9	0,81
RH-01	No existe un documento que especifique la trazabilidad y tampoco el procedimiento para diligenciar los registros históricos de los mantenimientos	Se pierde la trazabilidad del mantenimiento año a año	Se pierden los históricos que alimentan las frecuencias de mantenimiento	Se hace un mantenimiento con base en criterios subjetivos o fichas técnicas sin tener los ajustes reales de la planta	0,9	0,7	0,63
RH-02	No existe un procedimiento para el registro y análisis de falla para los edificios	No hay claridad sobre el procedimiento para el análisis de las fallas	No se crean análisis efectivos	No se dan soluciones efectivas a las fallas	0,9	0,7	0,63

ID DEL RIESGO	EXPOSICIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		
	DESCRIPCIÓN	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	SEVERIDAD = P x I
RH-03	No se cuenta con una documentación en la cual se especifiquen las frecuencias del mantenimiento, así mismo las fichas técnicas de los equipos no indican la actualización del cronograma para el año siguiente	Los resultados de los análisis de falla y lecciones aprendidas no están reflejados para el cronograma del año siguiente	Alta probabilidad de cometer los mismos errores	Los costos planeados para el año siguiente no correspondan a las necesidades de la planta	0,9	0,9	0,81
RH-04	No se establecen los componentes mínimos que debe tener una ficha de equipo	Las fichas de los equipos varían según el equipo	No hay uniformidad en la documentación	Únicamente de analizan datos relevantes	0,9	0,5	0,45
RH-05	No se cuenta con una base de datos actualizada para los contratistas	No se puede establecer un contacto rápido y eficiente de los contratistas	Pérdidas de tiempo por información desactualizada	Se puede tener retrasos en la atención de la emergencia o solicitudes de garantías	0,5	0,5	0,25
RH-06	No se tiene establecido cual es el uso del histórico para la calificación de contratistas	No se le da la importancia al registro	No se tiene un criterio objetivo para saber cuál contratista se ajusta a las necesidades de la planta	Incurre en la contratación de contratistas que no corresponden a las necesidades	0,7	0,5	0,35
RH-07	No se tienen parámetros de tolerancia de los indicadores	No se tiene información para medir los indicadores	No se pueden gestionar los indicadores	No se puede hacer seguimiento a la ejecución del mantenimiento	0,9	0,9	0,81

Nota: elaboración propia.

4.1.3 Respuesta a los riesgos

Desarrollar las acciones para reducir las amenazas al cumplimiento de los objetivos del proyecto y delimitar los pasos a seguir para mitigar los riesgos.

- Después de clasificar los riesgos y calificarlos designando a cada uno un nivel de severidad, se organizan por categoría para definir el plan de respuesta.
- El criterio de selección se escoge de acuerdo con el nivel de prioridad o severidad que presente los riesgos.

Las categorías están clasificadas de la siguiente manera:

- Riesgo administrativo
 - Riesgo de gestión
 - Riesgo de ejecución
 - Riesgo histórico
- Plantear opciones de respuesta: mediante lluvia de ideas de expertos se plantean las respuestas para ser evaluadas y/o ejecutadas.
 - Definir la estrategia: luego de la lluvia de ideas se analizarán las respuestas a los riesgos para tomar la decisión, de qué estrategias se va a tomar entre las que se encuentran:
 - a. Riesgos negativos:
 - Evitar: se debe eliminar por completo la amenaza
 - Transferir: se transfiere el riesgo a un tercero, es decir es un riesgo que es inevitable, pero se decide pasar la responsabilidad a un ente que pueda asumir ese riesgo, por ejemplo, una aseguradora.
 - Mitigar: implica reducir el riesgo de probabilidad de impacto u ocurrencia. Se

buscan medidas para reducir el riesgo.

- Aceptar: se toma cuando no es posible adoptar ninguna medida, entonces se decide aceptar el riesgo.

b. Riesgos positivos

- Explotar: buscar y asegurar la manera que esta oportunidad se haga realidad.
 - Mejorar: aumentar, incrementar la probabilidad de que se dé esta oportunidad
 - Compartir: asignar a un tercero con mayor capacidad para que esta oportunidad se pueda dar.
- Establecer acciones específicas para llevar a cabo las respuestas a los riesgos: se determinarán las actividades a seguir para poder mitigar la ocurrencia de los riesgos o mitigar los impactos.
 - Para el caso particular de la compañía BRINSA se decidió mitigar el total de los riesgos que presentan un nivel alto de severidad el cual está representado por los riesgos con casillas de color rojo, sin embargo, para escenarios de moderado y bajo nivel de riesgo se optó por aceptar el riesgo, dado que su probabilidad o impacto no es significativa o no tiene un efecto importante en los objetivos de la compañía.

A continuación, se indica el procedimiento de registro del formato PRR-01 denominado plan de respuesta a los riesgos.

ID DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAN DE RESPUESTA	
		RESPUESTA	
		ESTRATEGIA	ACCIÓN ESPECÍFICA
<i>Código asignado al riesgo analizado</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>Se establece de manera general la forma de mitigar el riesgo</i>	<i>Se explica en detalle el procedimiento a seguir</i>
RA-02	Ausencia de procedimiento para realizar solicitudes de trabajo	Crear el procedimiento para la realización de las solicitudes de trabajo	Crear un manual con formatos
RA-03	Falta de estimativos de tiempo para las requisiciones en cada una de las etapas o según cada perfil	Realizar flujograma con los tiempos promedios de aprobación de requisiciones	Realización de un flujograma de procesos

Figura 11 Registro de información básica para formato IR-01, elaboración propia.

A continuación, se incluye el formato PRR-01 denominado plan de respuesta a los riesgos debidamente diligenciado.

Tabla 17

Plantilla PRR-01 diligenciada

PLAN DE REPUESTA A LOS RIESGOS		CÓDIGO: PRR-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
NOMBRE DEL PROYECTO:	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	FECHA DE ELABORACIÓN:	2/11/2018
ÁREA DE MANTENIMIENTO	Infraestructura física	CIUDAD /MUNICIPIO:	Cajicá
ELABORADO POR:	Grupo de especialización en gerencia de obras	CARGO:	Estudiantes especialización
<p>NOTA: Para la etapa de planificación de respuesta a los riesgos se escogieran los escenarios de riesgo que tengan un nivel de severidad alto resaltados con el color rojo en el formato de análisis cualitativo, acto seguido se formulara la estrategia de respuesta generalizada y la acción específica para atacar cada uno de los frentes.</p>			
ID DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAN DE RESPUESTA	
		ESTRATEGIA	ACCIÓN ESPECÍFICA
<i>Codigo asignado al riesgo analizado</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>Se establece de manera general la forma de mitigar el riesgo</i>	<i>Se explica en detalle el procedimiento a seguir</i>
RA-02	Ausencia de procedimiento para realizar solicitudes de trabajo	Crear el procedimiento para la realización de las solicitudes de trabajo	Crear un manual con formatos
RA-03	Falta de estimativos de tiempo para las requisiciones en cada una de las etapas o según cada perfil	Realizar flujograma con los tiempos promedios de aprobación de requisiciones	Realización de un flujograma de procesos
RA-07	No tener establecidos los tiempos de respuesta según criticidad del requerimiento	Proponer una tabla en la cual se establezcan los tiempos de respuesta de criticidad	Desarrollar la tabla con una metodología para estimar los tiempos
RA-08	La compañía BRINSA S. A. no cuenta con mega metas (objetivos)	Trabajar con las mega metas del año 2017	Asumir las metas del 2017 como del 2018
RA-09	No existe un documento que especifique el procedimiento para cargar los mantenimientos y costos en el sistema	Valerse de textos relacionados con el tema para generar esta solución	Realizar un manual para estos procesos
RA-10	No existe un documento que señale los indicadores de gestión que se deben manejar, además del método de medición que se debe realizar y el respectivo procedimiento	Documentar la creación de los indicadores	Diseñar los indicadores de gestión con base a ejecución y costo
RA-11	No se tiene clara la definición de mantenimiento en la planta	Publicar y realizar charlas con el personal de la planta para aclarar el plan de mantenimiento preventivo, correctivo y sus diferencias con mejoras y ampliaciones	Presentación y cronograma de charlas
RA-12	El área de planeación no está involucrada en el proceso de mantenimiento	Incluir al área de planeación en el documento de la estrategia de mantenimiento	Reunión con el área de planeación para determinar la forma en la cual se informará de las intervenciones en las distintas áreas y establecer un medio de comunicaciones con ellos
RA-13	No se cuenta con información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento	Establecer fechas en las cuales se debe entregar al área el presupuesto asignado	Trabajar con los montos planeados hasta la llegada del presupuesto aprobado
RG-05	No se posee un procedimiento para hacer seguimiento a las actividades realizadas por el contratista	Proponer una matriz para procedimiento	Realizar una hoja de cálculo programada en Excel, la cual realice estos seguimientos de forma automática
RG-06	No se tienen criterios de calificación de contratistas	Establecer una metodología de calificación de los contratistas	Generar un formato de calificación mensual de contratistas que involucre criterios de cumplimiento y calidad
RG-07	No se tiene documentado los parámetros para aceptar un contratista	Establecer criterios de aceptación por actividad específica	Realizar un listado o una matriz con los criterios de aceptación y un acta de entrega de los mismos criterios a los contratistas

ID DEL RIESGO	PLAN DE RESPUESTA		
	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	
		ESTRATEGIA	ACCIÓN ESPECÍFICA
<i>Código asignado al riesgo analizado</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>Se establece de manera general la forma de mitigar el riesgo</i>	<i>Se explica en detalle el procedimiento a seguir</i>
RG-09	No se tiene claridad de los perfiles del personal que ejecuta el mantenimiento	Establecer las especialidades del mantenimiento civil en un documento	Con base en las especialidades del mantenimiento, establecer los perfiles del personal que ejecuta los trabajos
RG-10	La matriz de criticidad sesga los equipos críticos por un porcentaje sin ningún argumento, en vez de tener un principio de criticidad	Redefinir parámetros de criticidad de los equipos	Dentro del procedimiento de la matriz de criticidad de los equipos establecer por encima de que puntajes van a ser críticos los edificios
RG-11	No se tienen hojas de vida de equipos para las áreas	Proponer un diseño de formato con datos mínimos de las áreas	Realizar formatos tipo para las áreas de la planta que tenga en cuenta características, materiales y frecuencias de mantenimiento
RG-12	No se tiene un listado de criterios de aceptación de los trabajos de los contratistas	Establecer criterios mínimos de aceptación	Con base a fichas técnicas establecer requisitos
RG-14	El personal del contratista no tiene definido su rol y especialidad en los mantenimientos	Con el perfil del personal realizado compartirlo en una reunión con los contratistas	Realizar actas y formatos de entrega de la información suministrada en reunión con los contratistas y establecer una pequeña evaluación de 4 puntos
RG-15	El plan de mantenimiento no especifica la forma de atender y liquidar las emergencias y los parámetros de recepción de los trabajos	Definir qué se entiende como emergencia y los tipos de atención que se le deben dar	A través de la definición de emergencia establecer un procedimiento para la atención de lo mismo teniendo como criterios la continuidad de la operación y la seguridad del personal
RG-17	No se utilizan técnicas predictivas que permitan anticipar anomalías y fallas en las estructuras metálicas	Proponer un seguimiento y una descripción del ambiente de las zonas donde existan estructuras metálicas	Cronograma de seguimiento a los espesores de pintura y apariencia para las estructuras metálicas
RG-18	No existe un análisis detallado de modos y efectos de falla generados para cada activo que permitiera eliminar o mitigar las fallas	Buscar metodologías para el análisis de falla	Proponer la aplicación de esta metodología
RE-01	No se tiene un procedimiento de entrega de las áreas al contratista	Establecer unos formatos donde se formalice la entrega de áreas al contratista	Generar un formato e incluirlo en el plan de mantenimiento
RE-02	No se establecen obligaciones para atender emergencias por parte de los contratistas	Verificar dentro del contrato marco que tienen los contratistas civiles si existe una cláusula que los comprometa a atender las emergencias y tener la disponibilidad para las mismas	Proponer un comunicado que comprometa al contratista para atender las emergencias
RE-03	No se tienen un listado con los certificados de calidad de los materiales y tampoco certificados de traslados de escombros a escombreras certificadas	Incluir en el plan de mantenimiento una exigencia de una vez al año de los certificados de calidad de los materiales más usados	Incluir esta exigencia en el plan de mantenimiento y establecer el medio y formato por el cual se recibirá
RE-04	No se tiene documentado la forma en la que se exige las garantías	Establecer el proceso para solicitar garantías de los trabajos ejecutados por los contratistas	Establecer formato e inclusión de estos temas en la calificación de los contratistas
RE-05	La planta no tiene asignada una persona que canalice las solicitudes de trabajos	Hay que proponer los cargos que deben gestionar las solicitudes de los mantenimientos y a través de qué medios	Establecer en el procedimiento los cargos de las personas que deben canalizar y enviar las solicitudes del trabajo
RE-06	La planta no tiene establecido quien debe recibir los trabajos al área de infraestructura	Según formato de planta quien debe recibir los trabajos debe firmar los recibidos	Dejar plasmado esta decisión en el plan de mantenimiento
RE-07	No se posee un procedimiento para el seguimiento de facturación de los contratistas	Proponer una matriz	Programar una matriz en Excel, la cual genere un gráfico de seguimiento, donde muestre costo planeado Vs. Costo facturado
RE-09	No se cuenta con un procedimiento para registrar los problemas o fallas del mantenimiento	Proponer un documento donde se registre: fecha, evento y responsable	Incluir este documento dentro del plan de mantenimiento

ID DEL RIESGO	PLAN DE RESPUESTA		
	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	
		ESTRATEGIA	ACCIÓN ESPECÍFICA
<i>Código asignado al riesgo analizado</i>	<i>Identificación del riesgo</i>	<i>Se establece de manera general la forma de mitigar el riesgo</i>	<i>Se explica en detalle el procedimiento a seguir</i>
RE-10	No se analizan las causas de falla del plan de mantenimiento	Investigar sobre metodología TAPROOT	Establecer un formato básico donde se aplique esta metodología
RE-11	No existe relación entre los registros y los históricos de fallas	Establecer una metodología para alimentar una base de datos	Programar una matriz en Excel
RE-14	No se cuenta con una metodología para atención de trabajos no planeados	Establecer que es un trabajo no planeado y requisitos mínimos para aprobación y ejecución	Generar formato y anexarlo al plan
RH-01	No existe un documento que especifique la trazabilidad y tampoco el procedimiento para diligenciar los registros históricos de los mantenimientos	Establecer que datos se van a registrar	Establecer formato para incluir en el plan de mantenimiento
RH-02	No existe un procedimiento para el registro y análisis de falla para los edificios	Idear o proponer una forma de registrar estas fallas	Proponer un espacio en la ficha de cada equipo donde se registre la falla con fecha
RH-03	No se cuenta con una documentación en la cual se especifiquen las frecuencias del mantenimiento, así mismo las fichas técnicas de los equipos no indican la actualización del cronograma para el año siguiente	Definir un procedimiento para documentar las frecuencias del mantenimiento	Incluir un espacio en la ficha técnica de los equipos en la cual se diligencia la frecuencia del mantenimiento y donde queden registrados los cambios
RH-04	No se establecen los componentes mínimos que debe tener una ficha de equipo	Tomar la hoja de equipos de la parte mecánica y adaptarla a las áreas de infraestructura física	Conseguir un formato para equipos y adaptarlo al plan de mantenimiento para áreas
RH-07	No se tienen parámetros de tolerancia de los indicadores	Establecer lo que sería tolerante como política de la compañía y proponerlo	Incluir estos parámetros en el plan de mantenimiento

Nota: elaboración propia.

4.1.4 Documentar

Todo este proceso será documentado a través de las siguientes plantillas incluidas en los anexos:

- Plantilla de identificación de riesgos IR-01.
- Plantilla de análisis cualitativo de riesgos AC-01.
- Matriz de evaluación cualitativa de riesgos MECR-01.
- Plantilla plan de repuestas a los riesgos PRR-01.

4.2 Optimización del plan de mantenimiento

4.2.1 Plan de respuesta riesgo RA-02

Debido a la ausencia de un procedimiento para realizar solicitudes de trabajo, se decidió realizar el formato ST-01 para registrar los trabajos que aquejan a las instalaciones, los cuales son solicitados por el usuario, adicionalmente se incluyó la metodología para ingresar los datos en la plantilla.

A continuación, se explica el procedimiento para registrar la información en la plantilla:

FORMATO N° 02 SOLICITUD DE TRABAJOS NO PLANEADOS

CÓDIGO: ST-01 Versión 1

ESPACIO PARA LOGO

NÚMERO DE SOLICITUD: 001

FECHA DE SOLICITUD: DD MM AAAA
31 10 2018

FECHA DE EJECUCIÓN: DD MM AAAA
00 00 0

ÁREA DE MANTENIMIENTO: Infraestructura física

PRIORIDAD: URGENTE (APROX. 1 DÍA)
NORMAL (ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 10 DÍAS)
BAJA (ATENDER EN 1 MES)

TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO
CORRECTIVO* X

***Nota:** si el mantenimiento es de tipo correctivo se debe diligenciar el formato de autorización de sobrecostos.

PLANTA: PCH

CÓDIGO DEL ÁREA: EB-001

CÓDIGO CENTRO DE COSTOS: CC-001

Área de acuerdo con el tipo de mantenimiento: civil, eléctrico, voz y datos, mecánico.

Se debe digitar una "x" en el campo que aplique, según la necesidad del usuario, sin embargo, la prioridad del trabajo la avala la persona encargada del área de mantenimiento correspondiente

El formato calcula automáticamente una posible fecha de ejecución, según el tipo de prioridad escogida

Figura 12 Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.

Se debe escoger el tipo de mantenimiento que se ajuste a la necesidad del usuario

FORMATO N° 02 SOLICITUD DE TRABAJOS NO PLANEADOS				CÓDIGO: ST-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
NÚMERO DE SOLICITUD: 001	FECHA DE SOLICITUD: DD MM AAAA 31 10 2018			FECHA DE EJECUCIÓN: DD MM AAAA 00 00 0	
ÁREA DE MANTENIMIENTO: Infraestructura física	PRIORIDAD: URGENTE (APROX. 1 DÍA) NORMAL (ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 10 DÍAS) BAJA (ATENDER EN 1 MES)			TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/> CORRECTIVO* <input type="checkbox"/>	
<small>*Nota: si el mantenimiento es de tipo correctivo se debe diligenciar el formato de autorización de sobrecostos.</small>					
PLANTA: PCH	CÓDIGO DEL ÁREA: EB-001	CÓDIGO CENTRO DE COSTOS: CC-001			

Seleccionar y registrar la planta correspondiente al trabajo solicitado

Codificación del área de mantenimiento y del centro de costos para facilitar el acceso a la información

Figura 13 Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.

TRABAJO SOLICITADO:	<p>PISOS:</p> <p>Realizar labores de mantenimiento a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enchape: valdozas con presencia de grietas y fisuras, enboquillado discontinuo y desprendimientos de material. 2. Media caña: pintura en mal estado, la superficie de la media caña no es uniforme, además se detectan fisuras, grietas, perforaciones y afectación por humedad. 3. Carcamo: las rejillas presentan fisuras y perforaciones, adicionalmente las paredes del carcamo no tienen uniformidad. 4. Señalización: la superficie del piso no cuenta con señalización.
IMPORTANTE:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se aclara que la opción de prioridad escogida por el usuario es una alternativa tentativa, dado que el encargado del área de infraestructura es la persona que determina la prioridad del mantenimiento. 2. El ingeniero de mantenimiento de la planta es la única persona encargada de realizar la solicitud al área de infraestructura.
Espacio disponible para registrar la información de la persona solicitante y el encargado del área de mantenimiento	
SOLICITADO POR:	APROBADO POR:
NOMBRE: _____	NOMBRE: _____
CARGO: _____	CARGO: _____
FIRMA: _____	FIRMA: _____

Figura 14 Registro de información básica para formato ST-01, elaboración propia.

4.2.2 Plan de respuesta riesgo RA-03

Por la falta de estimativos de tiempo para las requisiciones en cada una de las etapas o según cada perfil, se decidió realizar un flujograma de procesos con los tiempos promedios de aprobación de requisiciones. En la siguiente figura se presenta el diagrama de aprobación de solicitudes y generación de orden de compra.

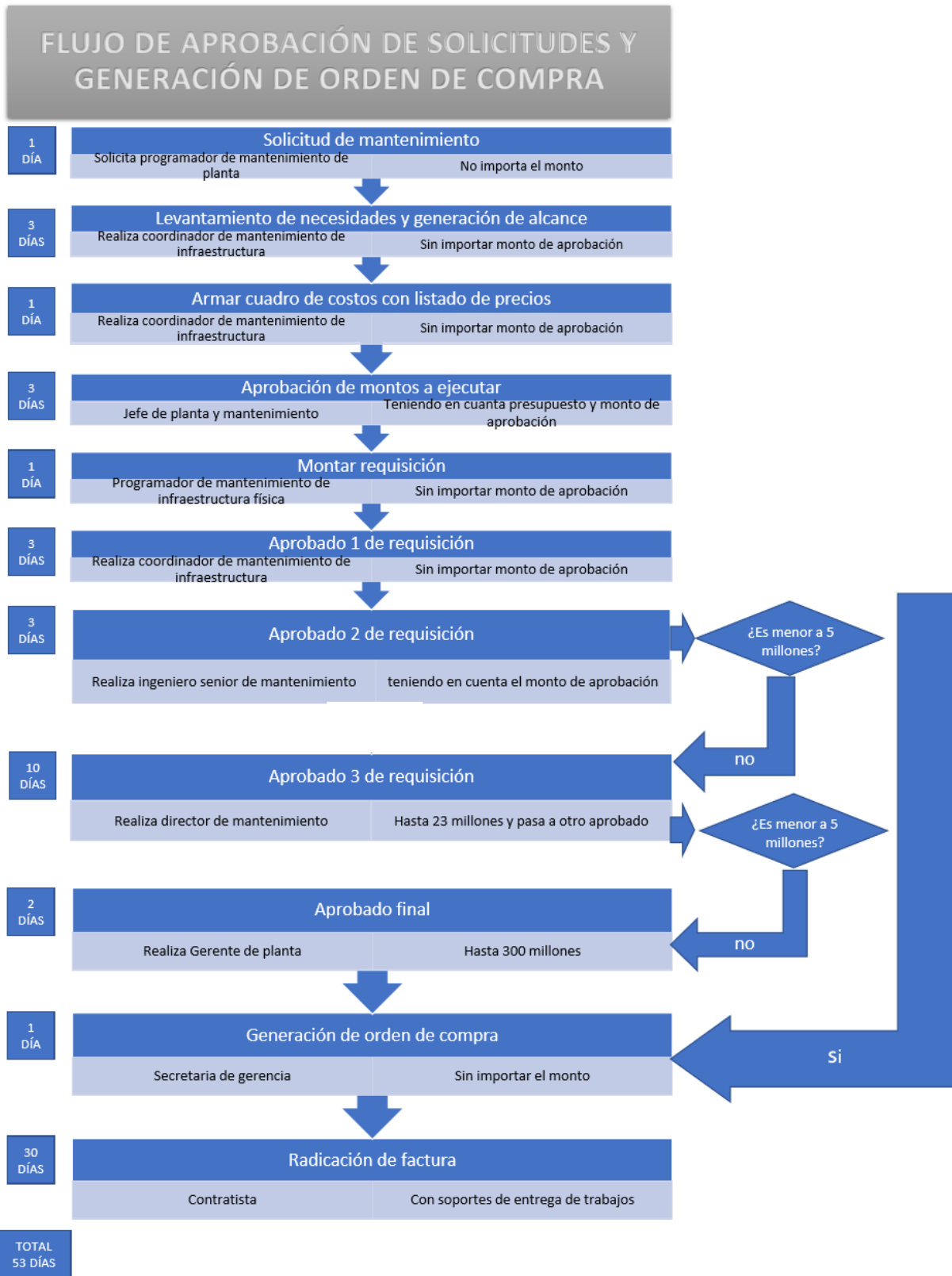


Figura 15 Flujograma de procesos, elaboración propia.

4.2.3 Plan de respuesta riesgo RA-07

En la compañía no se tienen establecidos los tiempos de respuesta según la criticidad del requerimiento, por tal motivo se propone desarrollar una tabla en la cual se establezcan los tiempos de respuesta de criticidad.

Esta información es de gran relevancia, dado que el usuario puede registrar el grado de prioridad o inmediatez del trabajo solicitado, es por lo que se decide tomar 3 niveles de atención, de la siguiente manera:

Tabla 18

Niveles de prioridad

	URGENTE (APROX. 1 DÍA)	
PRIORIDAD:	NORMAL (ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 10 DÍAS)	
	BAJA (ATENDER EN 1 MES)	

Nota: elaboración propia.

- Urgente: está clasificada en el nivel más crítico para el sistema, por lo cual se caracteriza por recurrir a trabajos que afectan otras actividades de la planta o la integridad del personal. Para esta clase de prioridad se establece un tiempo estimado de atención de un día o menos. Sin embargo, pueden presentarse averías urgentes que requieren la solución inmediata sin tiempos de espera, puesto que causan grandes perjuicios a la empresa.
- Normal: en este nivel se presentan deterioros o daños a las instalaciones, se consideran averías de carácter importante, sin embargo, no es necesaria la reparación inmediata, pero es relevante su programación para realizarse lo más pronto posible. Para este nivel de prioridad se consideró programar un plazo máximo de atención a los 10 días de radicar la solicitud. Esta clase de prioridad puede generar un trastorno en el funcionamiento de la planta, sin embargo, puede esperar a que las solicitudes de mayor urgencia sean atendidas.

- Baja: es considerada el nivel de menor gravedad, dado que los daños presentados no generan un trastorno significativo en la planta, adicionalmente pueden esperar a la acumulación de otras averías para generar una solicitud general que cubra este grupo de trabajos de afectación baja. Tienen como característica principal la ejecución de trabajos que no afectan otras actividades. Para esta clase de prioridad se establece un tiempo estimado de atención de un mes.

La estimación de prioridad esta consignada en el formato ST-01 denominado solicitud de trabajos no planeados, para lo cual se contempló el criterio del usuario para elegir el nivel de prioridad que requieren los trabajos, sin embargo, esta solicitud será revisada por el ingeniero de mantenimiento de la plana, quien es el encargado de realizar la solicitud al área de infraestructura.

Adicionalmente se aclara que la opción de prioridad escogida por el usuario es una alternativa tentativa, dado que el encargado del área de infraestructura es la persona que determina la prioridad del mantenimiento.

Para el registro de la prioridad se utilizará el formato ST-01, en el cual se debe marcar una “x” de acuerdo con la opción que necesite el usuario. A partir de la fecha en que se genera la solicitud, el formato determinará inmediatamente una fecha aproximada de atención a los trabajos solicitados.

4.2.4 Plan de respuesta riesgo RA-08

El estudio de riesgos detectó que la compañía BRINSA S. A. no cuenta con mega-metas, para lo cual se pretende asumir las metas del año 2017 como del año 2018, a continuación, se describen los objetivos que se designaran para este año:

- En el año 2016, Brinsa será una corporación de negocios con ingresos superiores a 250

millones de dólares, de los cuales el 40 % serán facturados fuera de Colombia.

- Construyendo posiciones corporativas propias (internacionalizando) en 5 países para todos sus negocios.
- Capitalizando su posición competitiva en el mundo de la sal de consumo humano para construir un vibrante negocio alrededor del sabor (mesa, *snacking*, etc.)
- Liderando la industria del aseo, reinventándola alrededor de ocasiones de consumo a la vez que mejora su posición relativa en ella.
- Servitizando el negocio de insumos químicos que son críticos para los procesos de sus clientes industriales.

4.2.5 Plan de respuesta riesgo RA-09

Por la inexistencia de un documento que especifique el procedimiento para cargar los mantenimientos y costos en el sistema se depende de una persona con experiencia dentro de la compañía, por lo cual el procedimiento se registrará según el criterio de dicha persona. Esta problemática genera afectaciones en los registros históricos, adicionalmente se aprecia el mal uso del *software*.

De esta manera se decidió usar textos relacionados con el tema para realizar un manual para estos procesos.

El manual estará relacionado con tres procesos que se realizan habitualmente con el *software* MP2 Enterprise para el registro de los mantenimientos de la planta, a continuación, se explica el procedimiento de cada uno.

4.2.5.1 Creación de una orden de trabajo

Escoger la opción orden de trabajo y dar clic sobre el signo + para crear una nueva orden de trabajo.

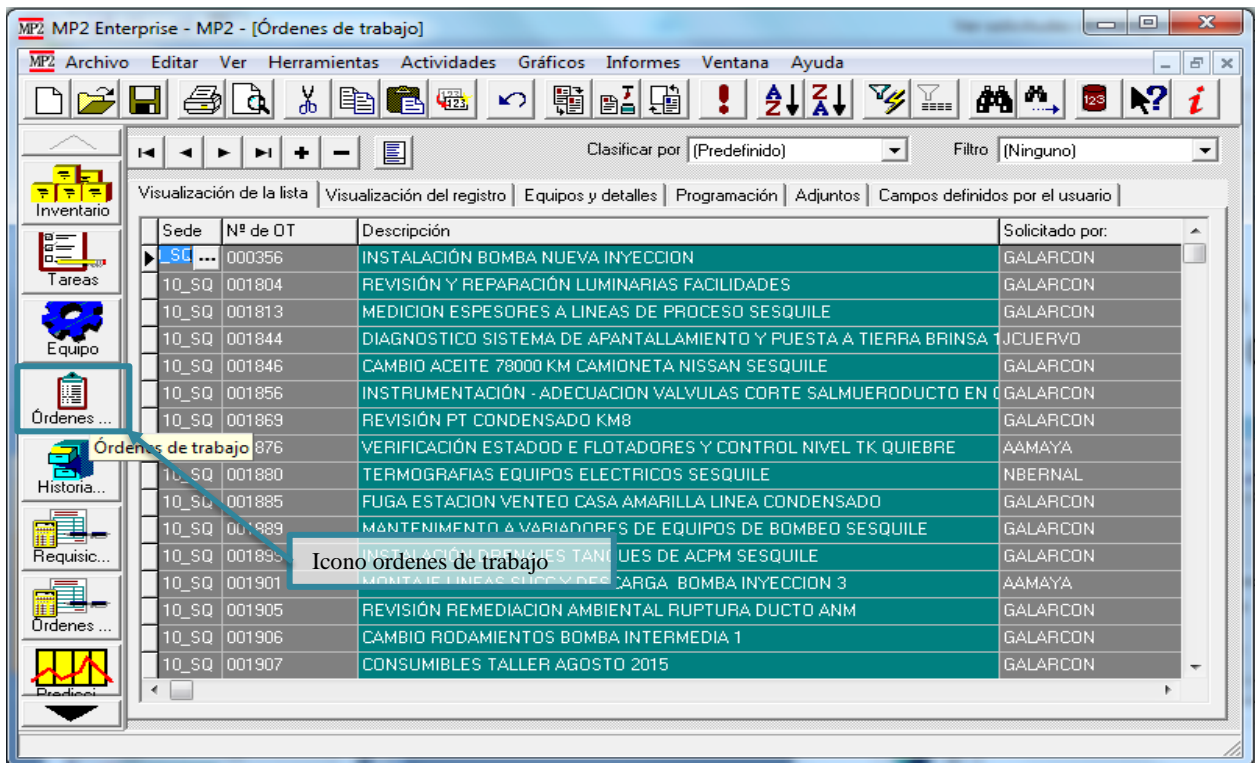


Figura 16 Opción orden de trabajo, elaboración propia.

Posteriormente se desplegará una nueva orden de trabajo, en la cual se podrá visualizar la hoja de registro que se puede apreciar en la siguiente figura.

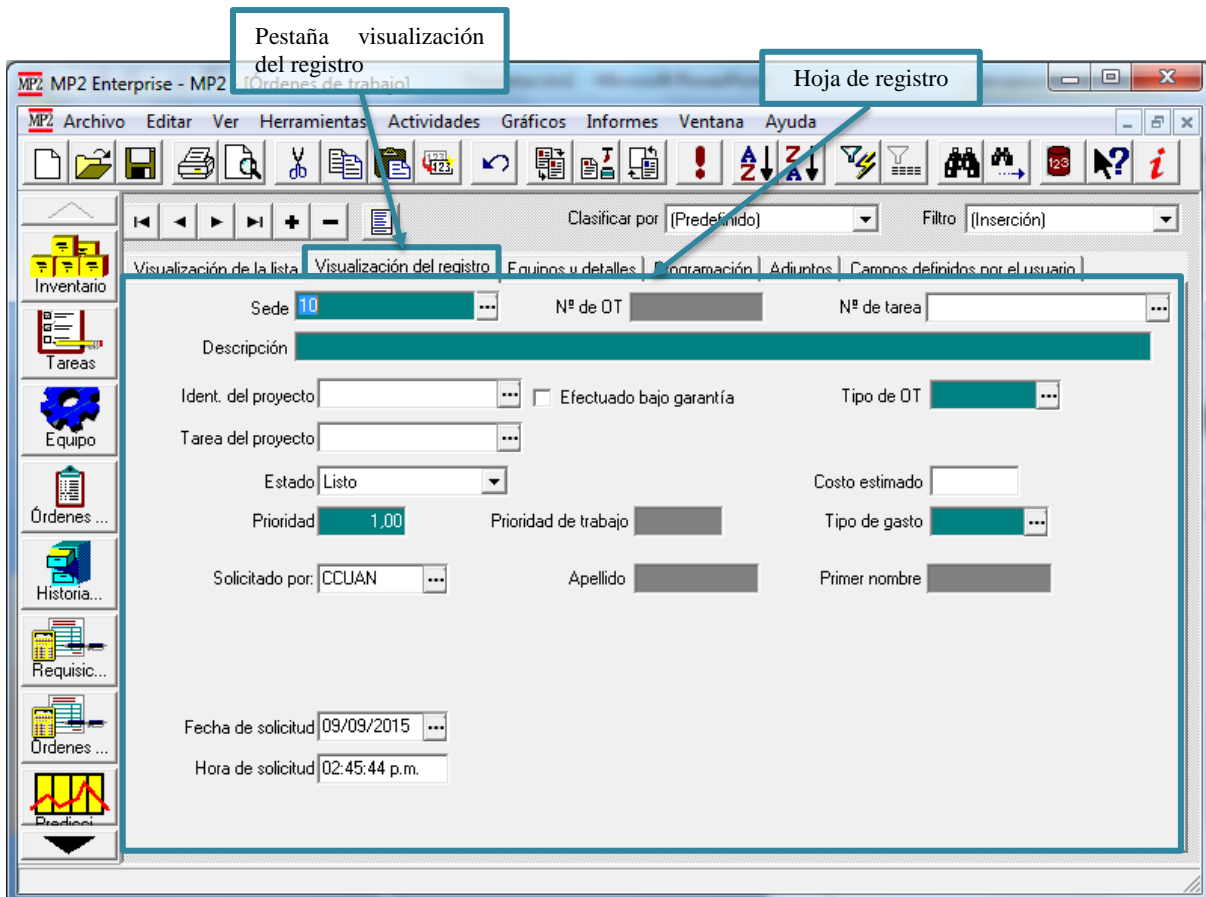


Figura 17 Visualización del registro, elaboración propia.

Al ingresar en la pestaña denominada visualización del registro, se debe ingresar la descripción, acto seguido registrar la prioridad, la cual debe ser 1.

En la casilla tipo de OT se debe escoger la opción (AS-PL-MEJ), finalmente en el campo denominado tipo de gasto se desplegarán dos opciones que serán seleccionadas a juicio del usuario según las siguientes siglas:

CC: Centro de costo

APA: Activo por apropiación

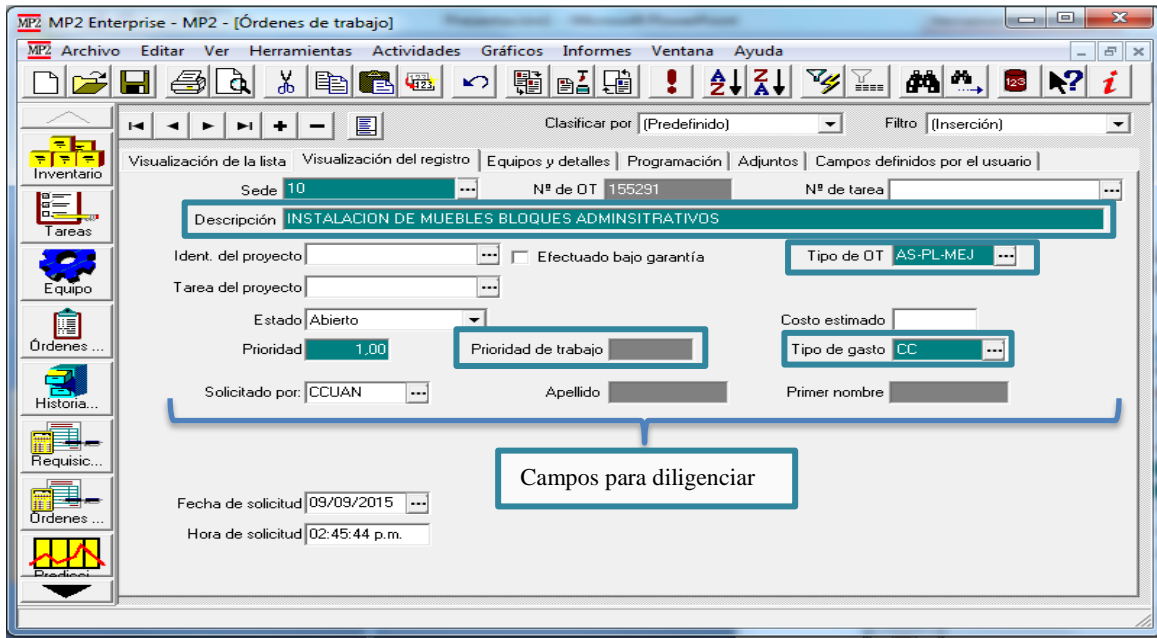


Figura 18 Registro de datos, elaboración propia.

Pasar a la pestaña de programación y completar los campos de: asignado a, asignado por, fecha de solicitud, hora de solicitud, fecha programada de término y duración estimada.

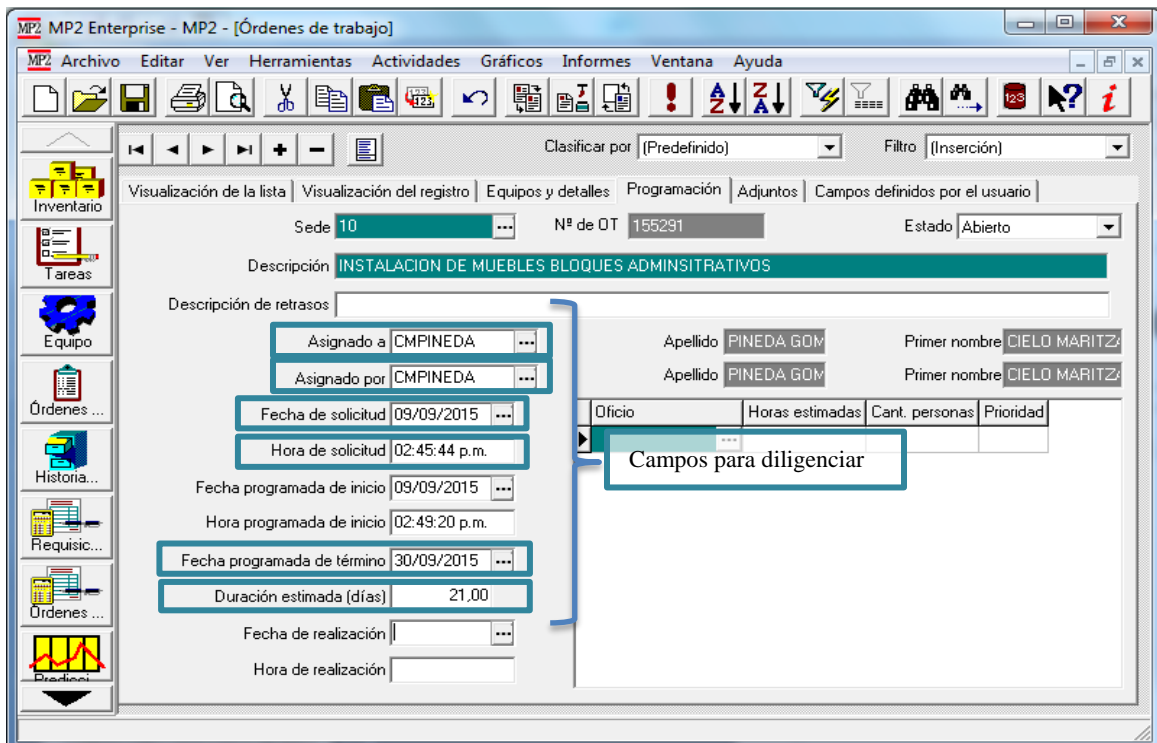


Figura 19 Hoja de programación, elaboración propia.

Pasar a la pestaña de equipos y detalles, acto seguido dar click en el equipo

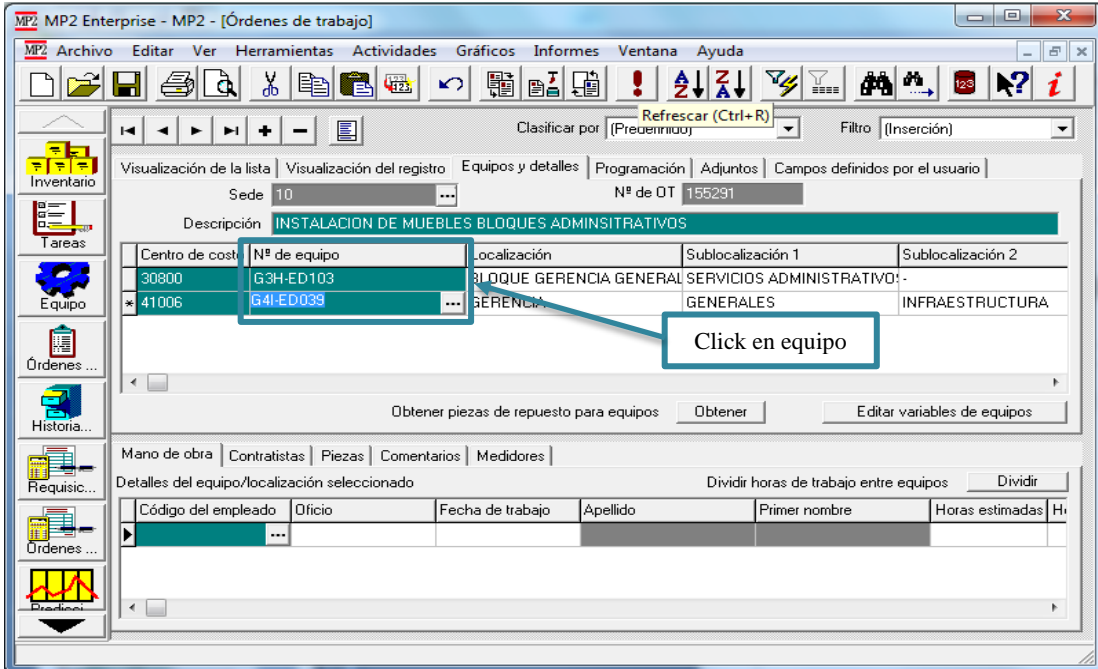


Figura 20 Hoja de equipos, elaboración propia.

Se despliega la siguiente hoja, el paso a seguir es filtrar por medio del código del equipo, luego se escoge el equipo requerido y finalmente se debe dar click en aceptar.

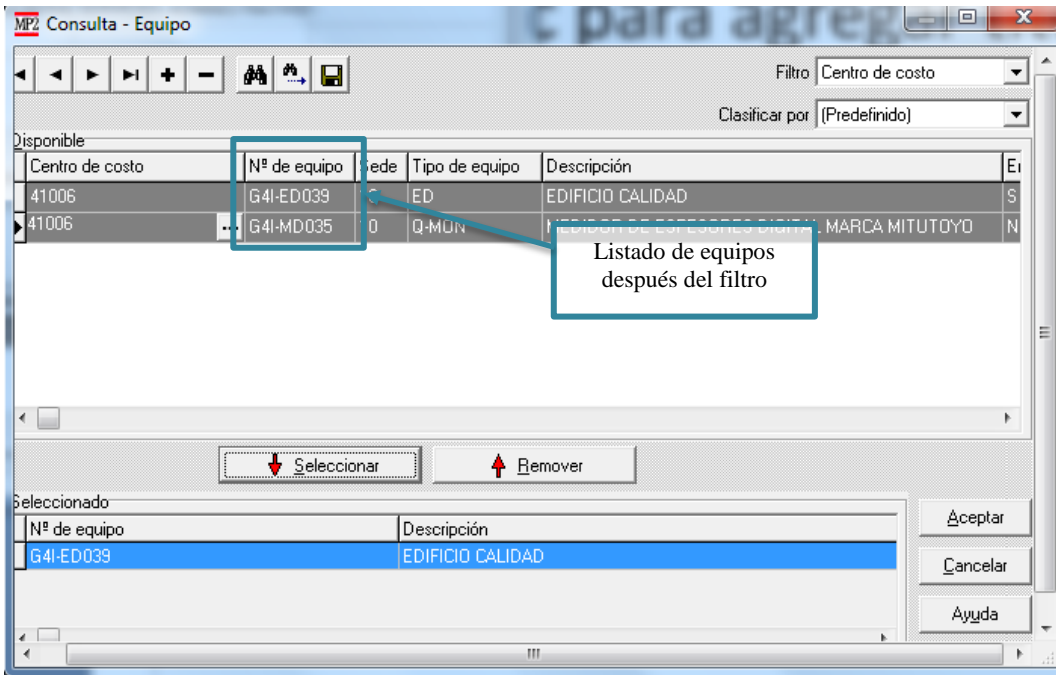


Figura 21 Listado de equipo, elaboración propia.

De esta forma se da por terminado el registro, y se confirma que la orden de trabajo está cargada en el centro de costo.

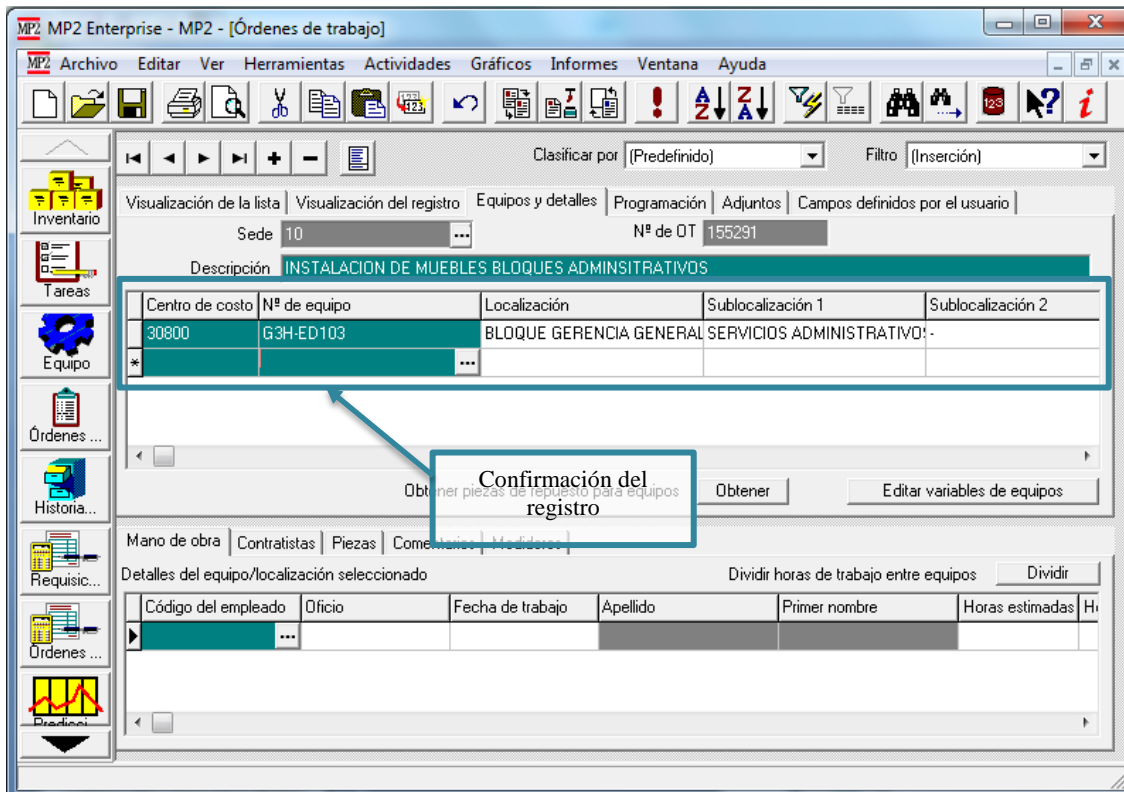


Figura 22 Listado de equipo, elaboración propia.

4.2.5.2 Ingresar al sistema una requisición

Para ingresar una requisición al programa MP2 Enterprise, inicialmente se debe escoger la opción requisiciones y dar clic sobre el signo +.

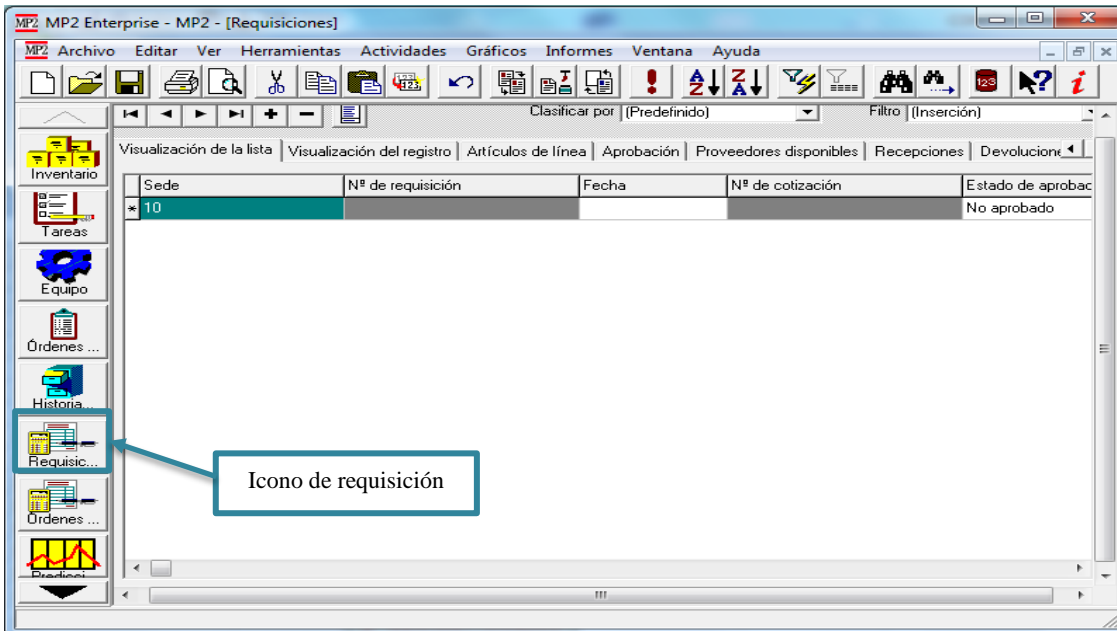


Figura 23 Ingresar al sistema una requisición, elaboración propia.

En la página de visualización del registro se debe seleccionar la opción de proveedor (solo para servicios), luego se abrirá una ventana, en este paso se debe buscar el proveedor a partir del número de Nit o nombre del proveedor.

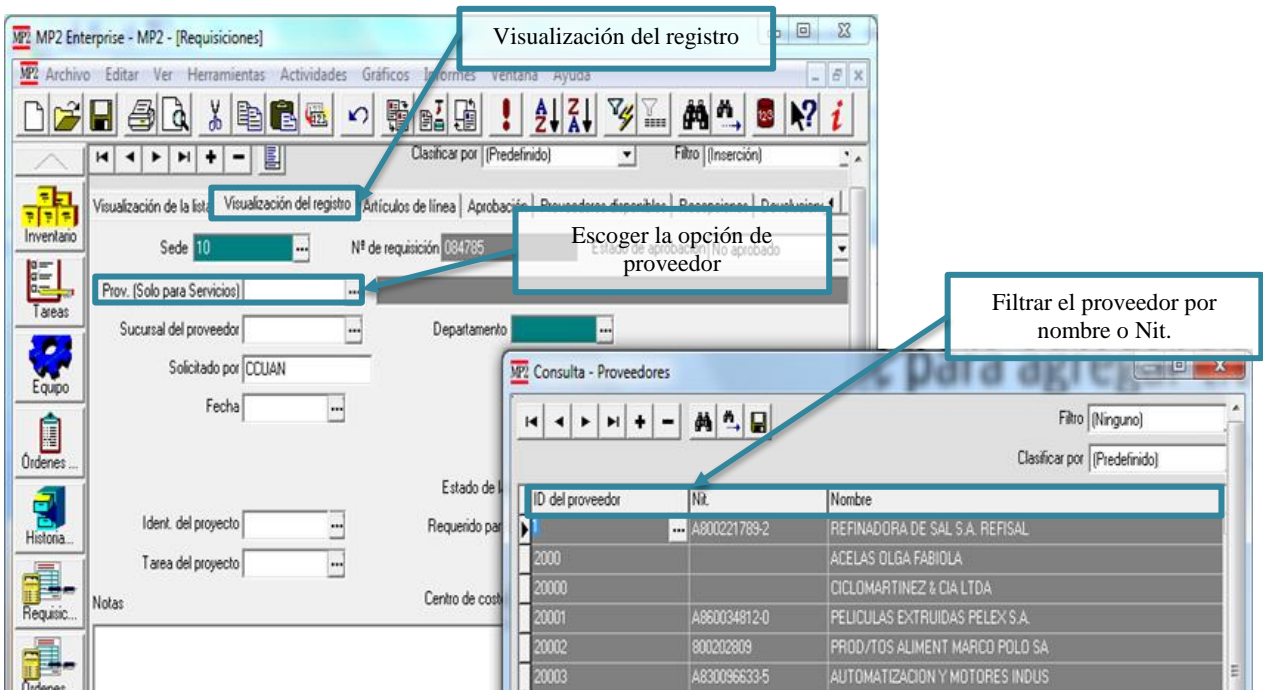


Figura 24 Buscar proveedor, elaboración propia.

Para una búsqueda más avanzada en la ventana de proveedores, se escoge el icono de los binoculares, en seguida se abrirá una ventana, posteriormente se debe ubicar en el campo denominado buscar, en este lugar se puede hacer una búsqueda del proveedor a partir del nombre o una palabra relacionada, finalmente dar click en buscar.

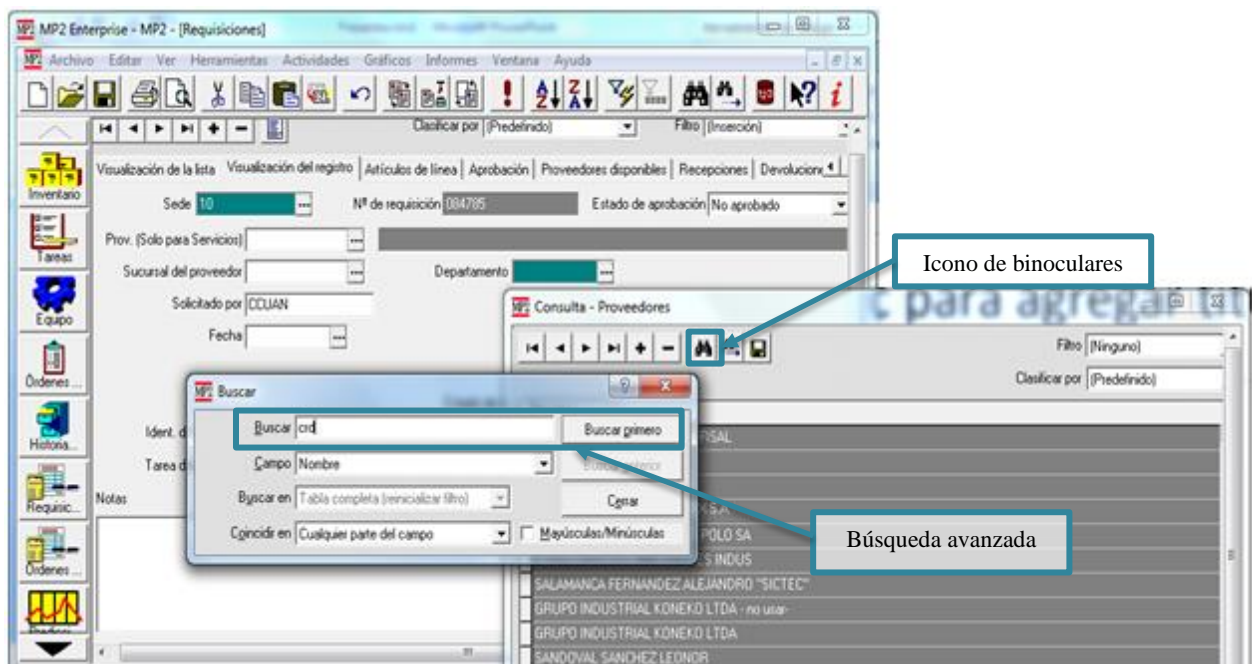


Figura 25 Búsqueda avanzada, elaboración propia.

Algunos proveedores tienen doble código, se debe recordar que el código que inicia con número 6 es servicios y el que inicia con número 2 es compra de materiales, seleccionamos el código y damos click en aceptar.

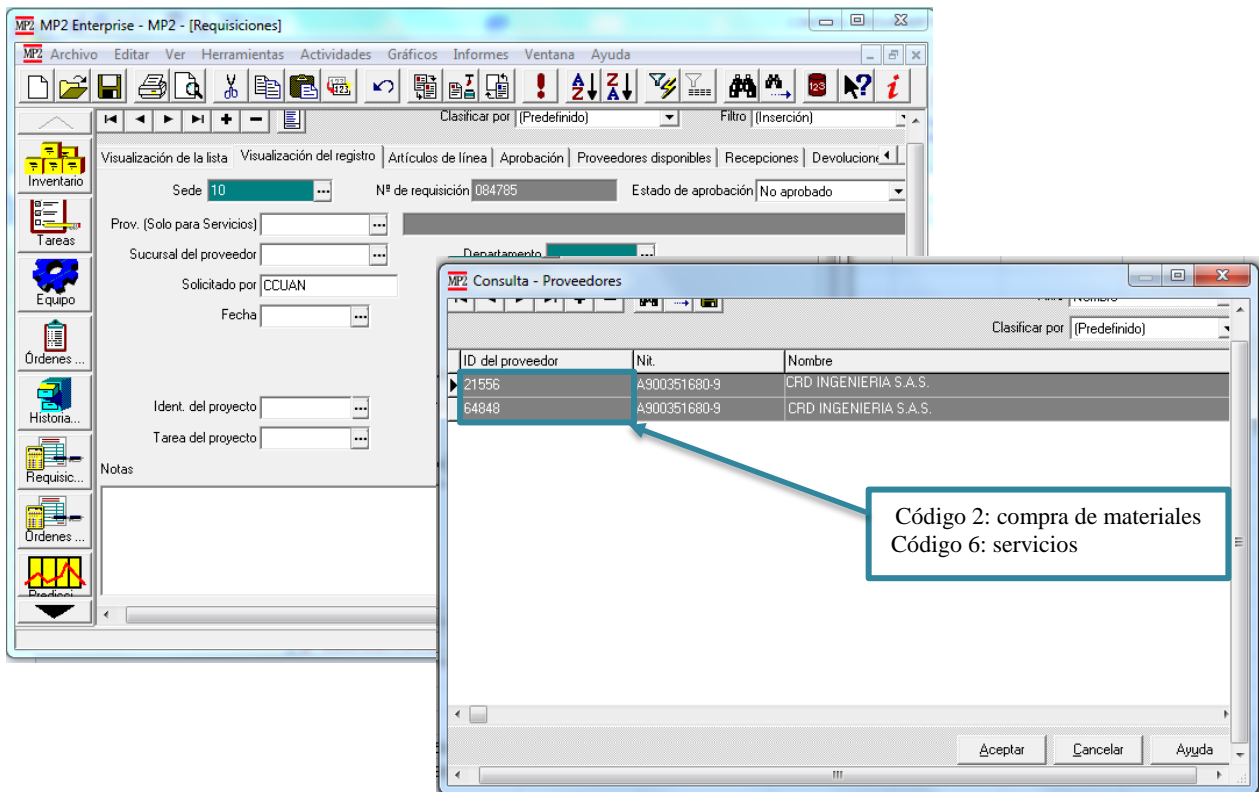


Figura 26 Consulta de proveedor, elaboración propia.

En la página de visualización del registro se debe ingresar la fecha, luego se debe desplegar la opción de departamento y escoger las siglas ING, posteriormente desplegar la opción de estado de la solicitud y escoger la alternativa servicios o tramite de compra según el caso.

Después se debe dirigir a la opción centro de costos, desplegar las alternativas y escoger el código deseado.

Finalmente se debe realizar una descripción de la cotización en el campo denominado nota.

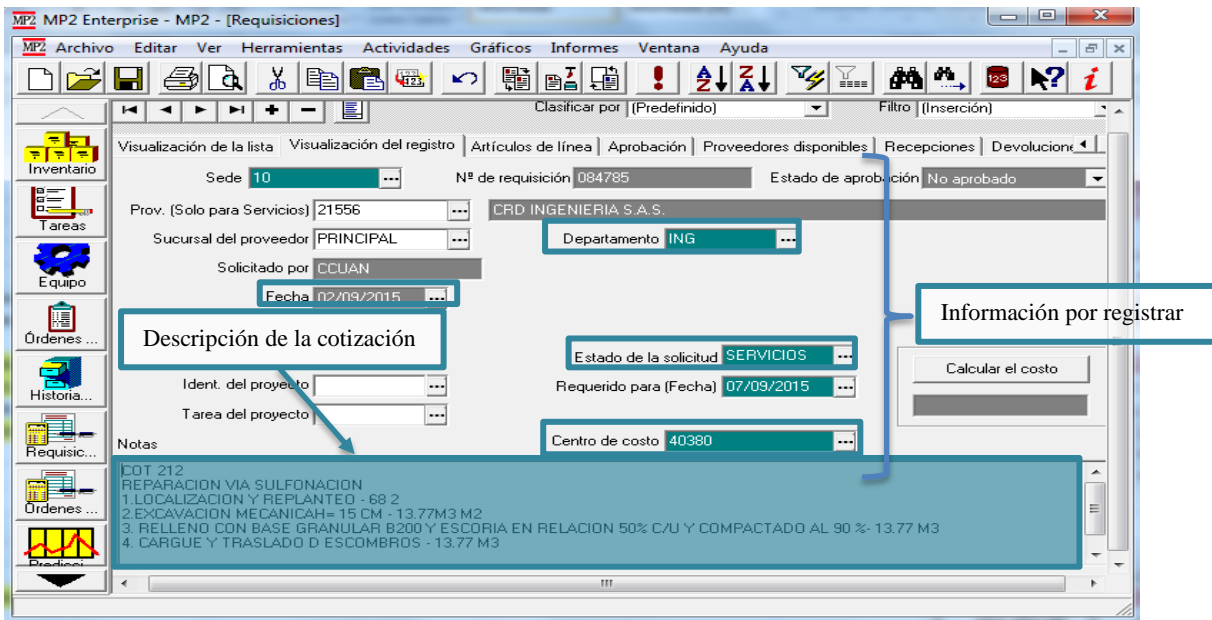


Figura 27 Descripción de la cotización, elaboración propia.

En la página de artículos de línea desplegar la ventana código de servicio, luego se abrirá una ventana, posteriormente se debe ubicar en la columna tipo, en este paso se debe seleccionar la opción APA o CC según el caso, dar clic en seleccionar y luego en aceptar.

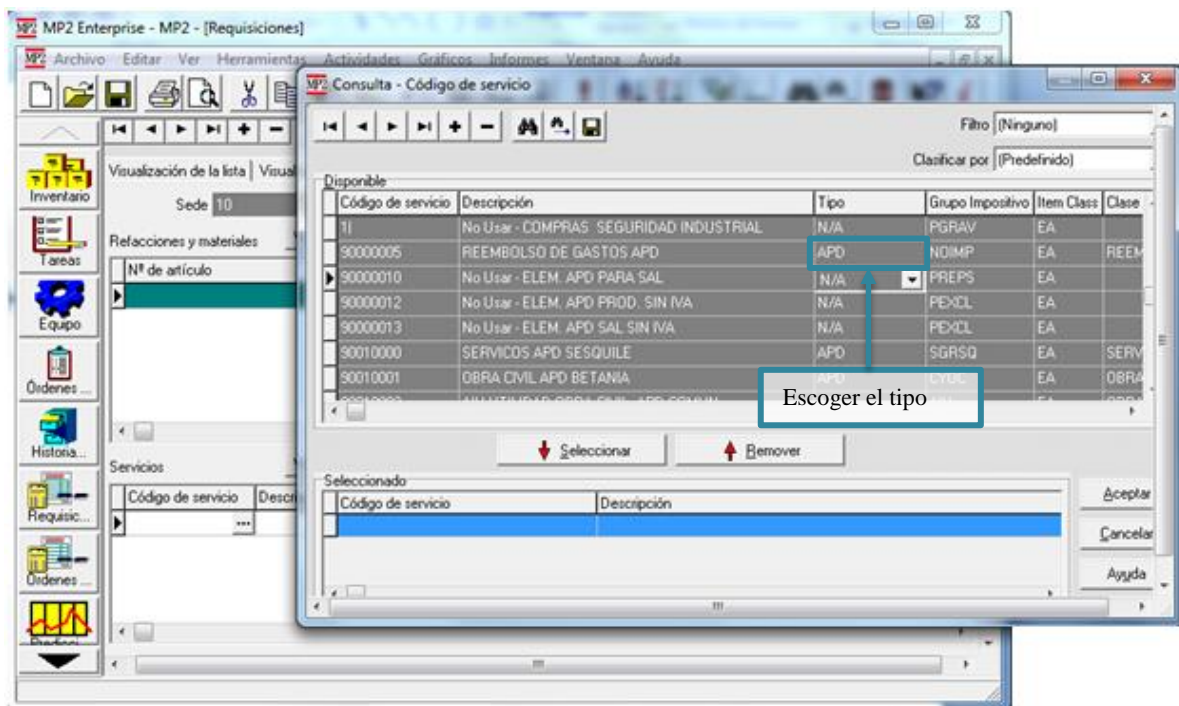


Figura 28 Código de servicio, elaboración propia.

Dar click en el icono de los binoculares y realizar la búsqueda avanzada.

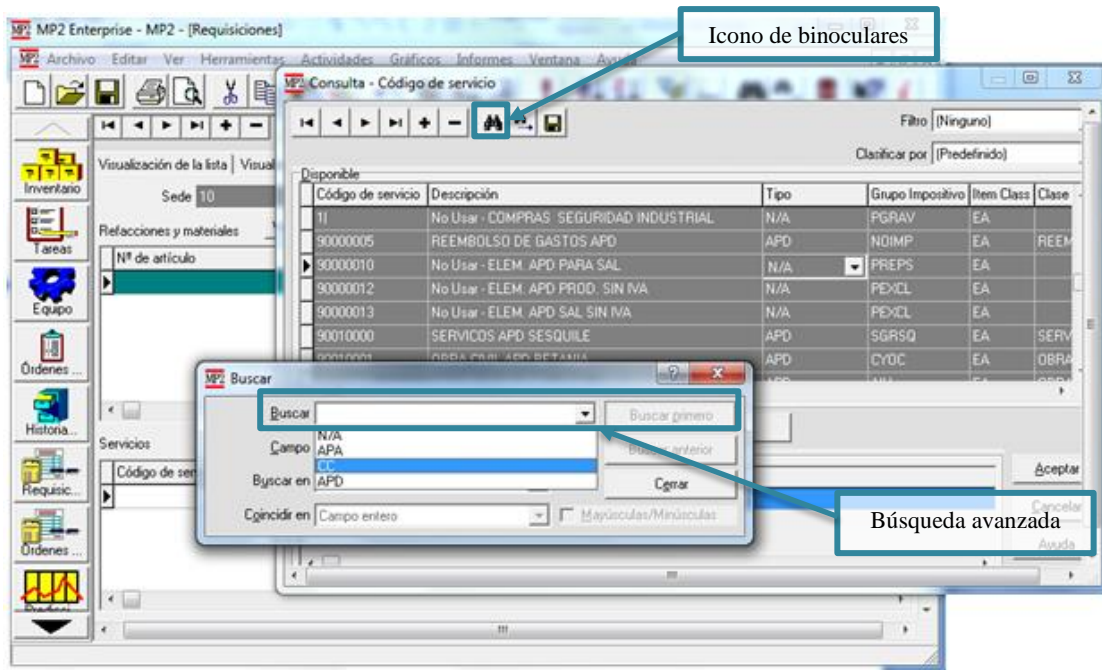


Figura 29 Búsqueda avanzada, elaboración propia.

Buscar la zona donde se realizará el trabajo, se puede filtrar dando clic en los binoculares, inmediatamente se despliega una ventana y se introduce una palabra para buscar la zona.

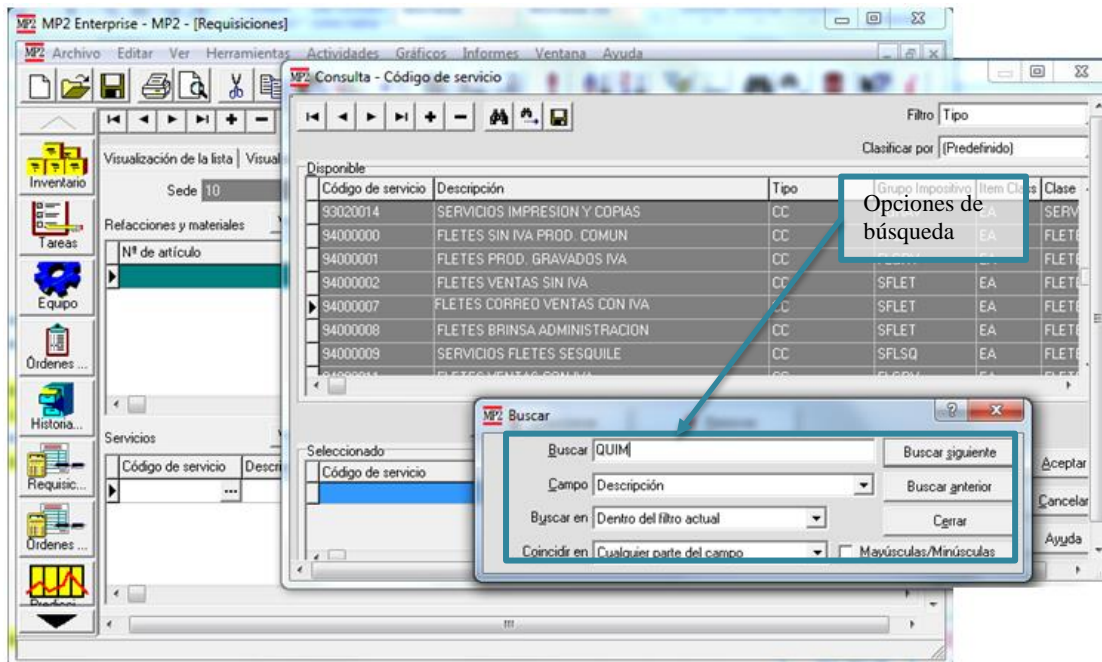


Figura 30 Filtro de información, elaboración propia.

Al realizar la búsqueda se despliegan las zonas, luego se debe seleccionar únicamente la opción de servicios mto edificio según el área deseada; una vez se tiene la planta, finalmente se debe dar click en seleccionar y en aceptar.

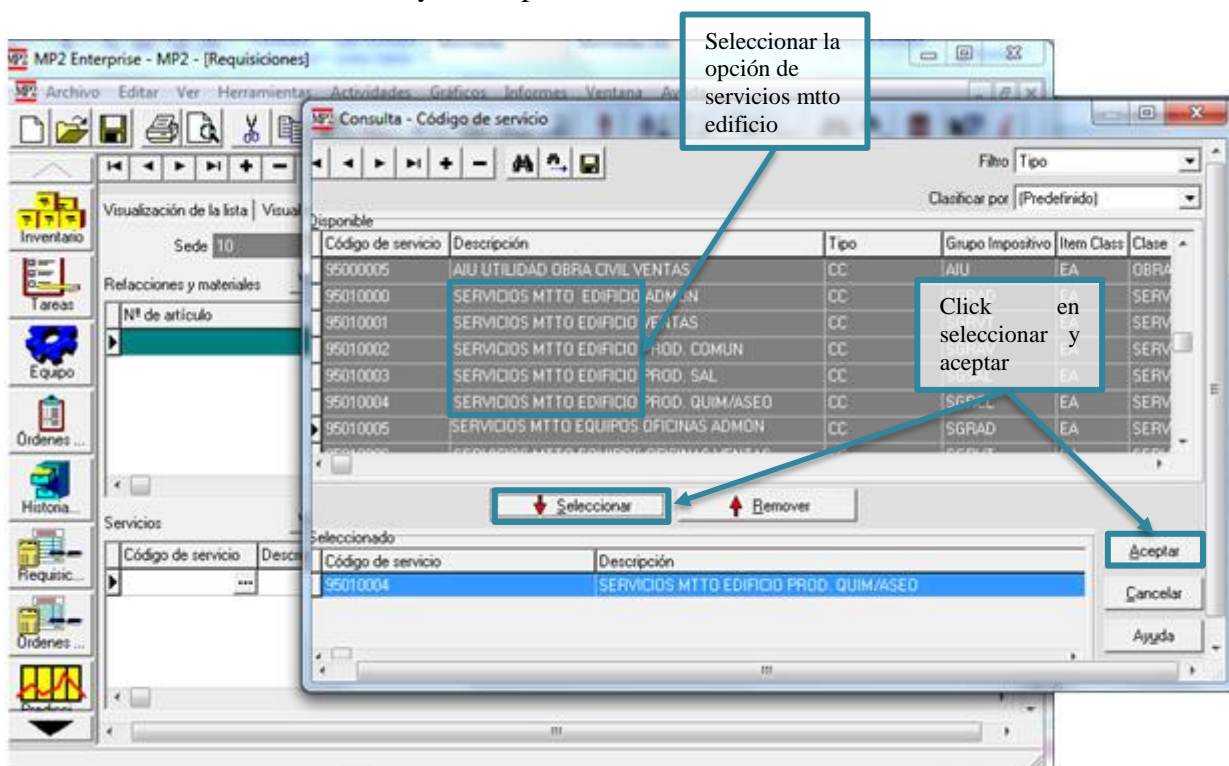


Figura 31 Selección de la planta, elaboración propia.

En la hoja de artículos en línea, columna (UDC) se debe ingresar el número (1), luego en la columna costo unitario se debe asignar el valor total de la cotización antes de IVA, y finalmente en la columna ubicación OT se debe ingresar el número de orden de trabajo.

UDC: Cantidad

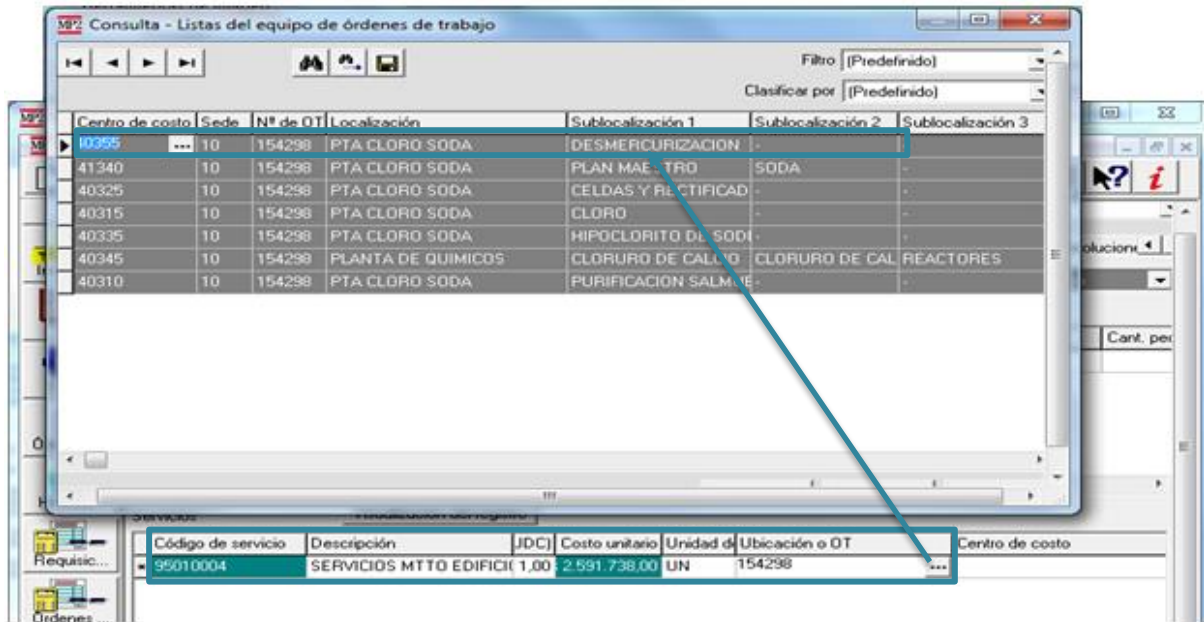


Figura 32 Hoja de artículos, elaboración propia.

En la columna de especificaciones pegar la descripción de la cotización similar al paso realizado en la página de visualización del registro.

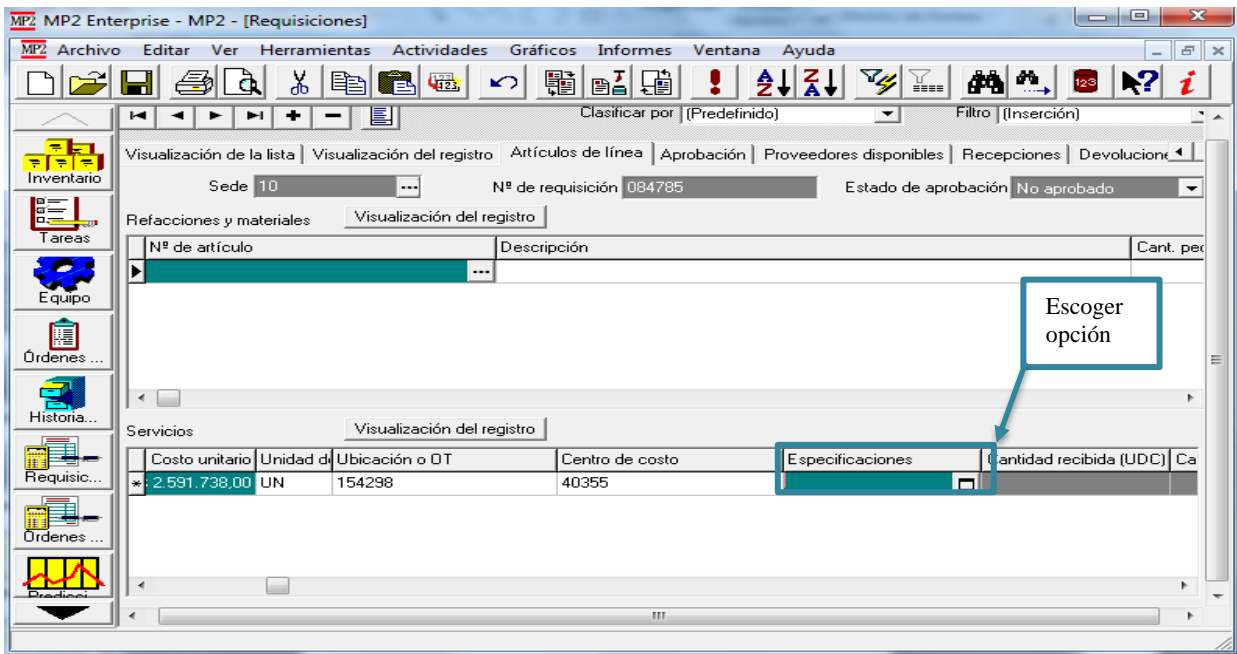


Figura 33 Especificaciones, elaboración propia.

En el campo de especificaciones pegar la descripción de la cotización.

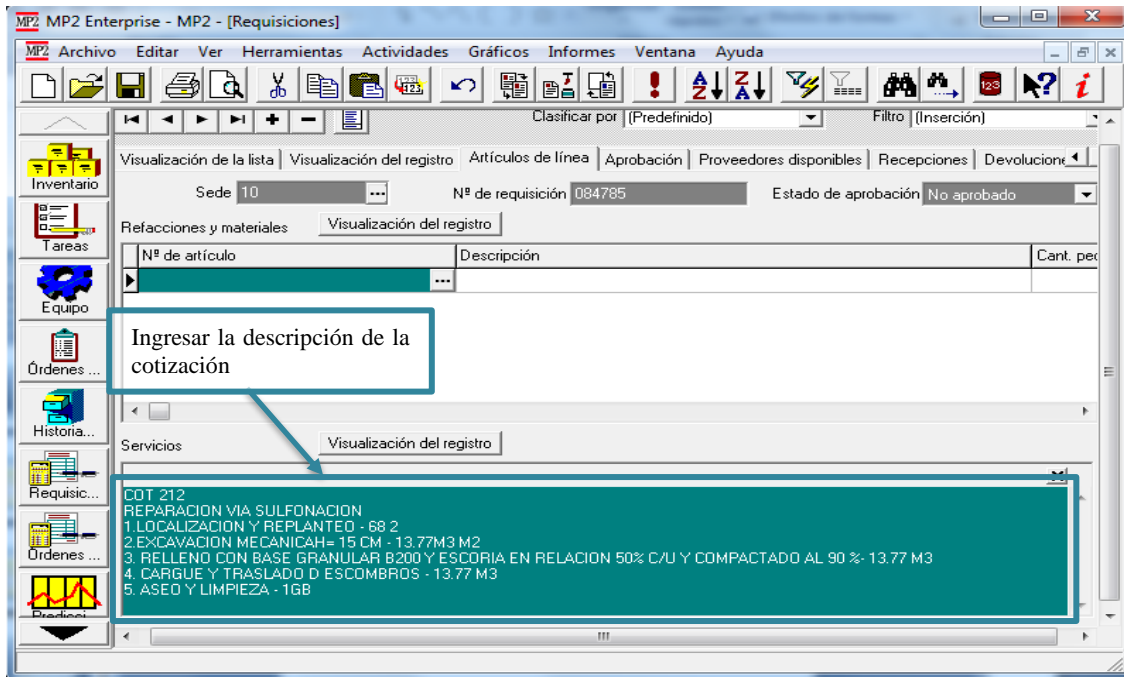


Figura 34 Ingresar descripción, elaboración propia.

En la hoja de visualización del registro verificar los datos del contratista, centro de costo y el valor de la requisición antes de IVA.

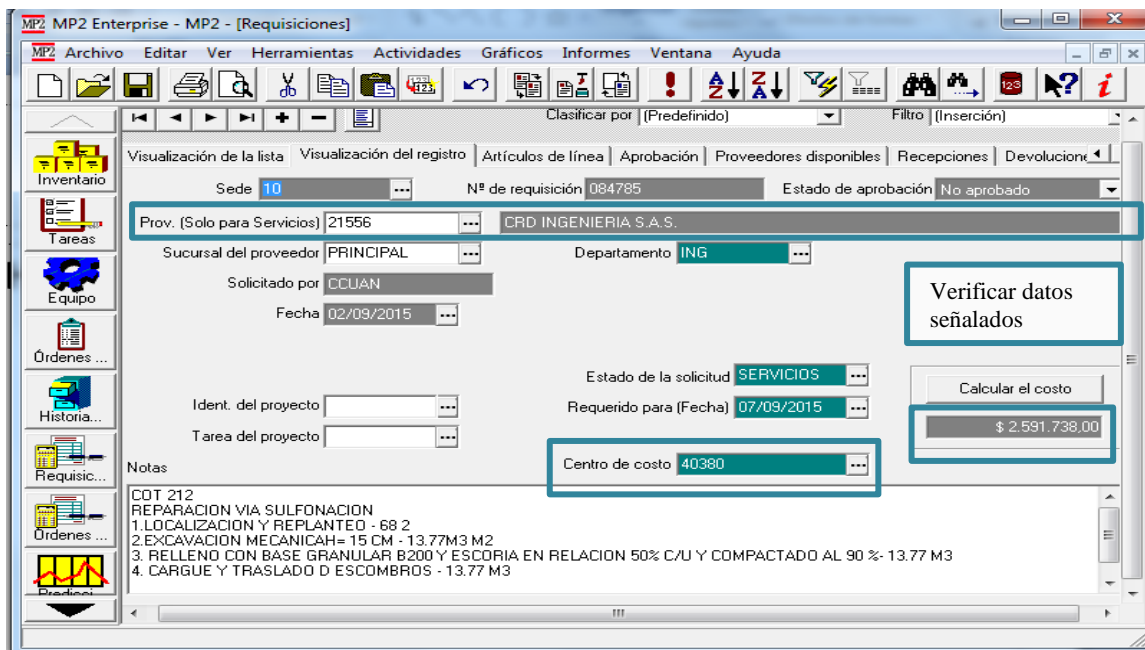


Figura 35 Ingresar descripción, elaboración propia.

En la hoja de aprobación dirigirse a la línea de próxima persona de aprobación y escribir el nombre del ingeniero encargado.

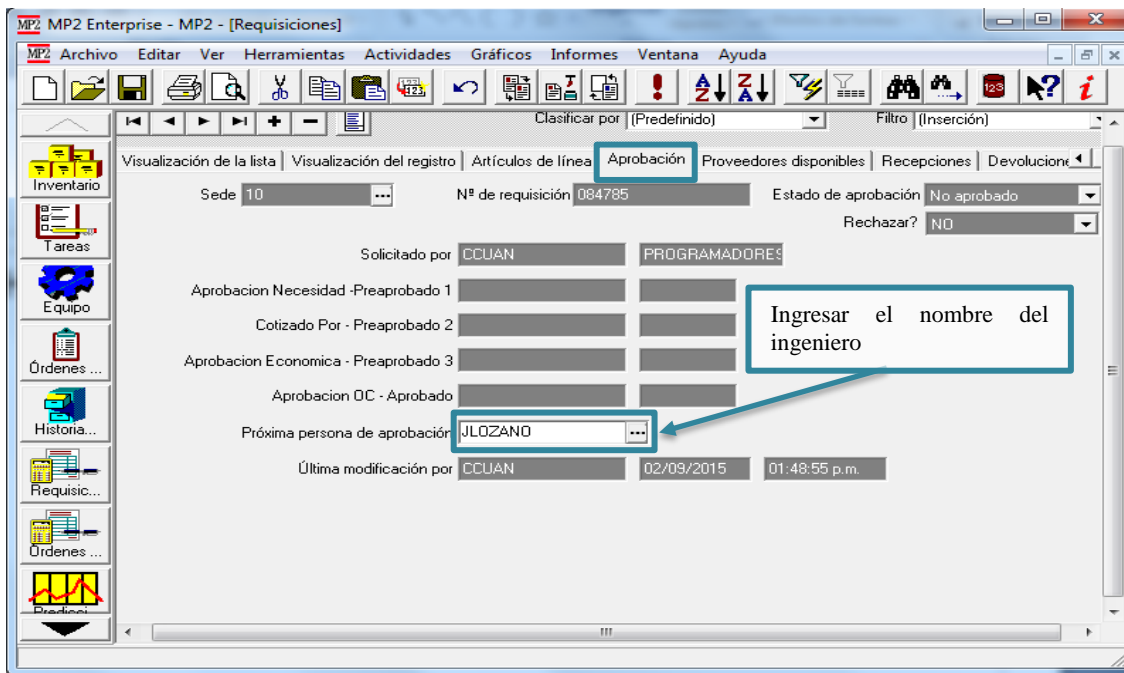


Figura 36 Aprobación, elaboración propia.

Finalmente tomar nota del número de la requisición de la cotización y entregársela al ingeniero encargado, adicionalmente se debe hacer seguimiento.

4.2.5.3 Ver solicitudes de trabajo en el sistema

Para visualizar las solicitudes de trabajo inicialmente se debe elegir la opción actividades, seguido de solicitudes de trabajo y nuevamente esta misma opción.

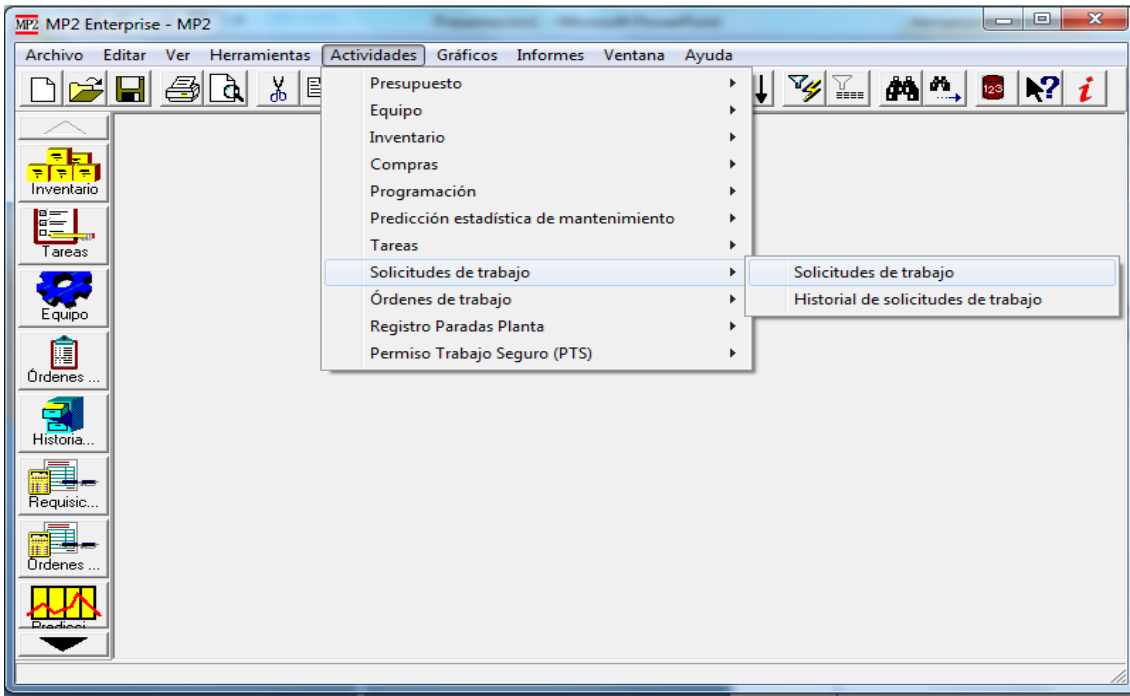


Figura 37 Solicitudes de trabajo, elaboración propia.

Para realizar la búsqueda se debe filtrar por usuario para ver las solicitudes cargadas.

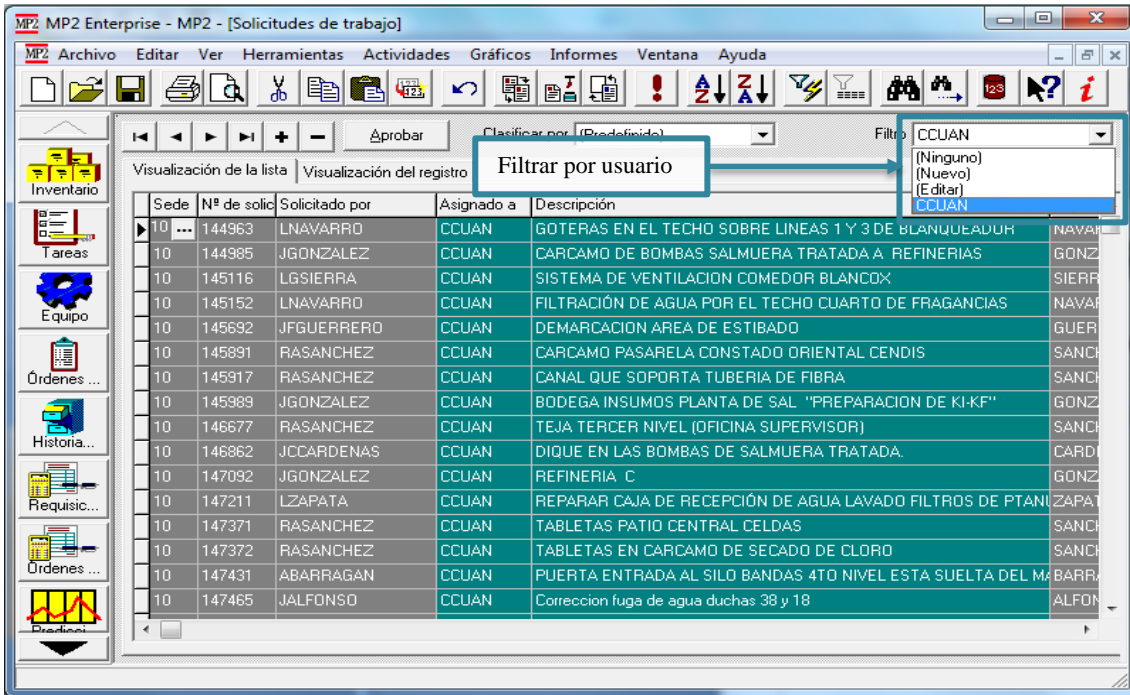


Figura 38 Filtro de usuario, elaboración propia.

Seleccionar la solicitud y dar click en aprobar.

Nota: el mismo número de solicitud será el número de orden de trabajo.

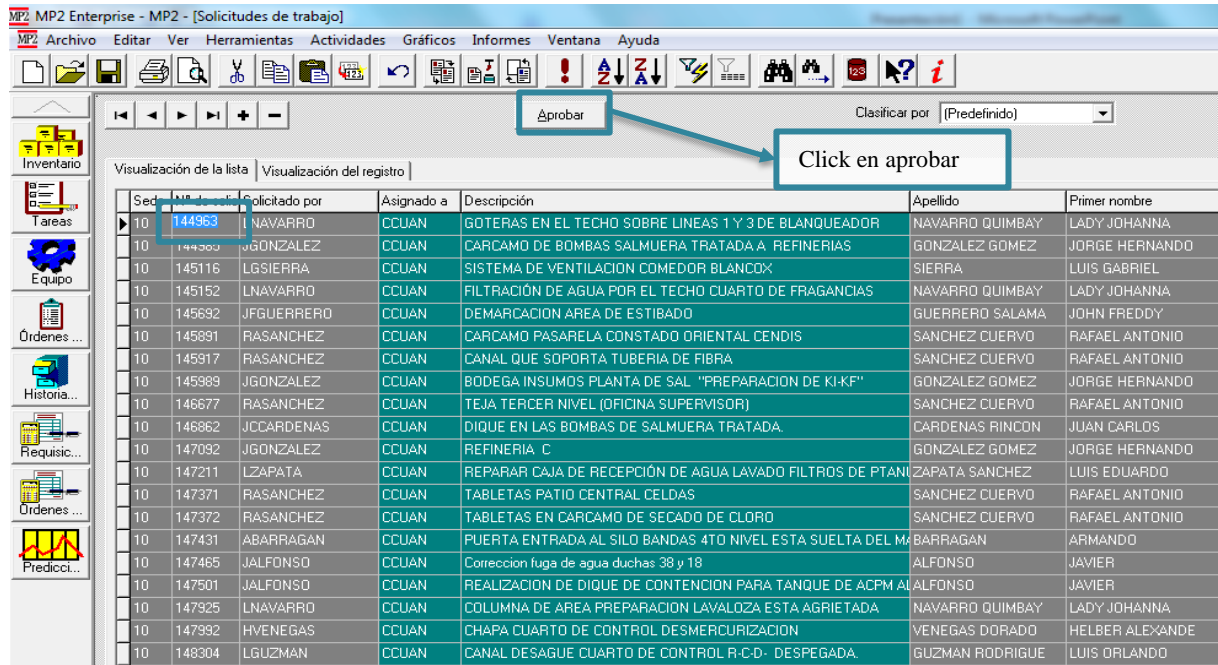


Figura 39 Solicitudes, elaboración propia.

Ingresar al módulo de ordenes de trabajo.

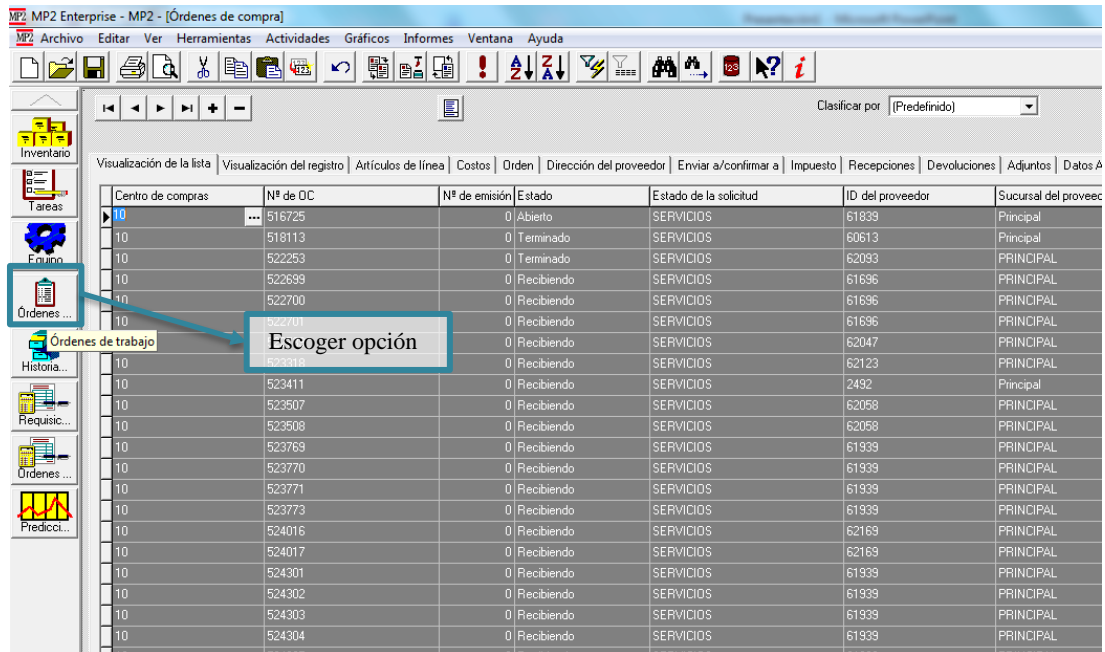


Figura 40 Órdenes de trabajo, elaboración propia.

Dar click en cualquier orden de trabajo de la columna denominada N° de OT, dar click en el icono de los binoculares, se despliega la ventana de búsqueda, posteriormente en el espacio superior escribir el número de la solicitud aceptada.

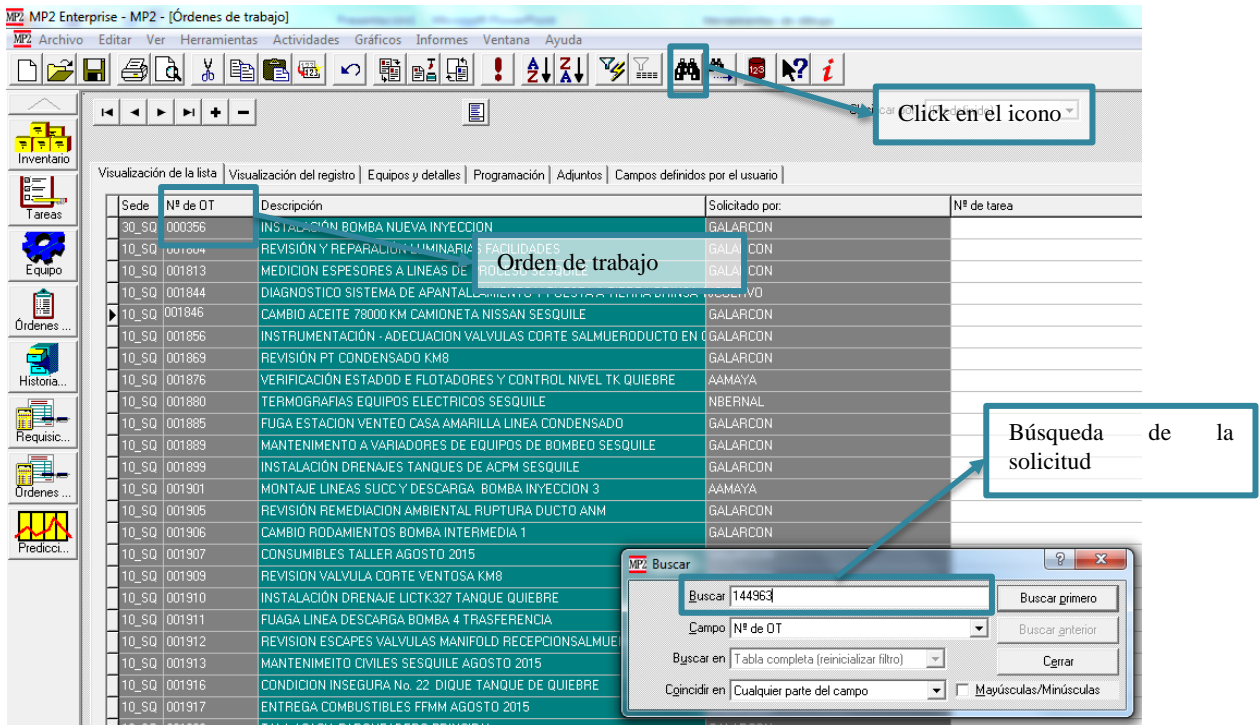


Figura 41 Búsqueda de la solicitud, elaboración propia.

Ir a la pestaña de equipos y detalles y verificar si aparece algún centro de costo (CC) cargado.

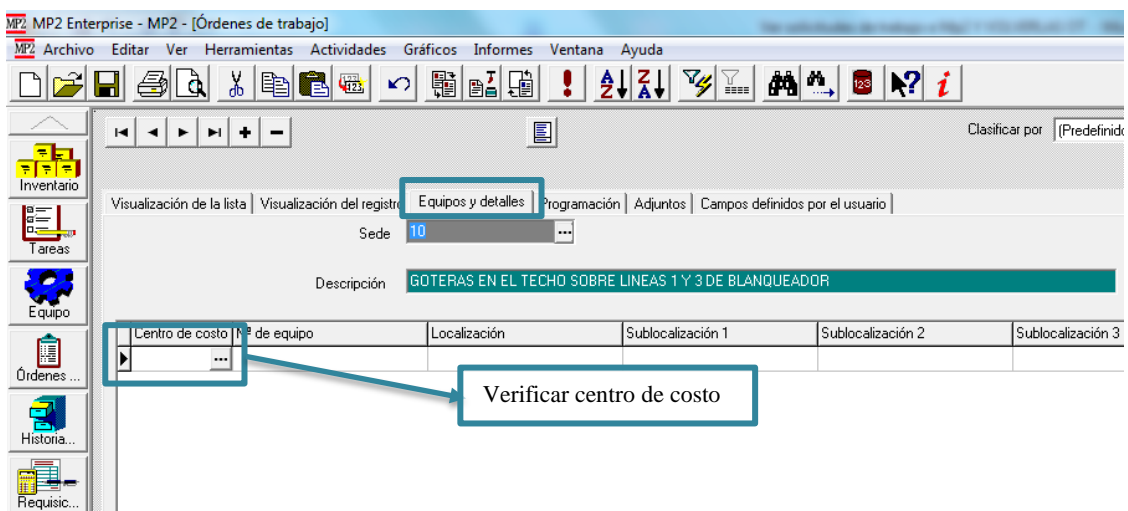


Figura 42 Verificación centro de costo, elaboración propia.

Para asignar el centro de costo a la orden de trabajo se debe dirigir a la columna N° de equipo, acto seguido dar click en el espacio verde.

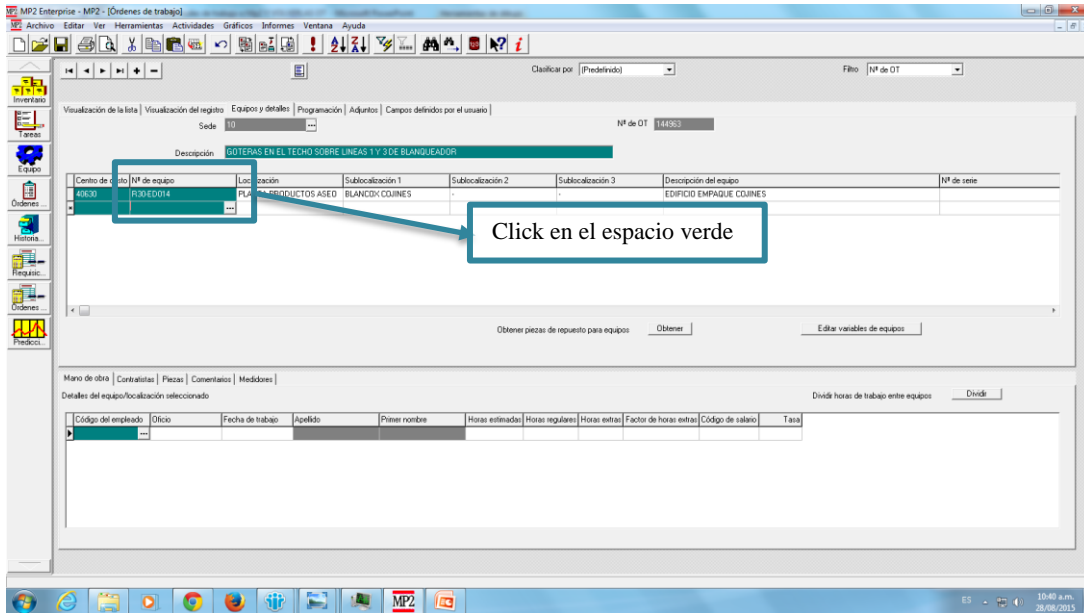


Figura 43 Asignar centro de costo, elaboración propia.

Posteriormente se desplegará una ventana denominada consulta – equipo. Para la búsqueda se utiliza el icono de los binoculares, luego se abrirá la búsqueda avanzada, en la cual se debe escribir ED y dar click en el botón buscar primero.

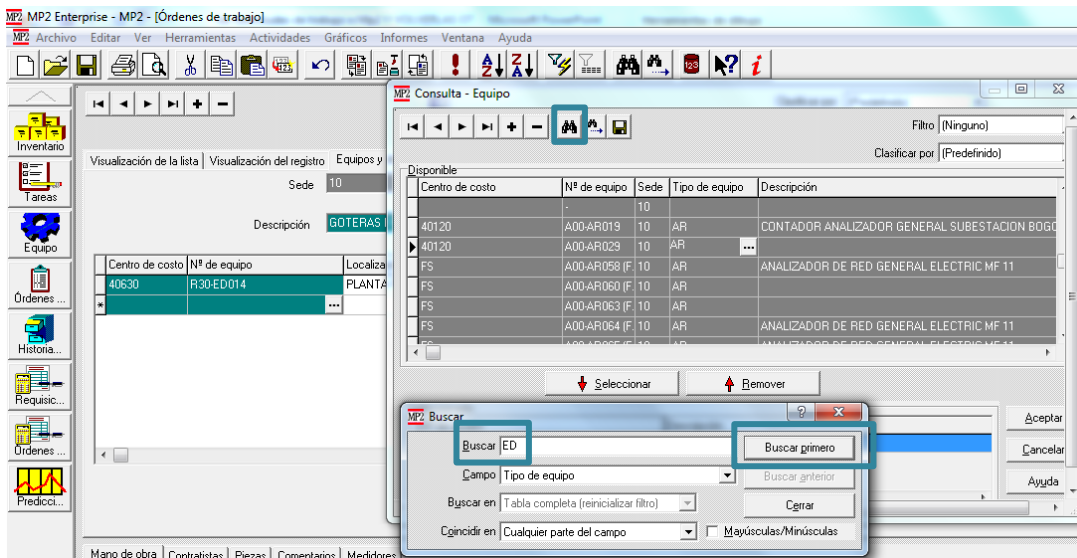


Figura 44 Consulta de equipo, elaboración propia.

En la ventana denominada consulta de equipo se debe buscar la columna de descripción, en la cual se debe elegir el edificio donde esta asignado el trabajo, luego se debe dar click en el botón seleccionar y aceptar.

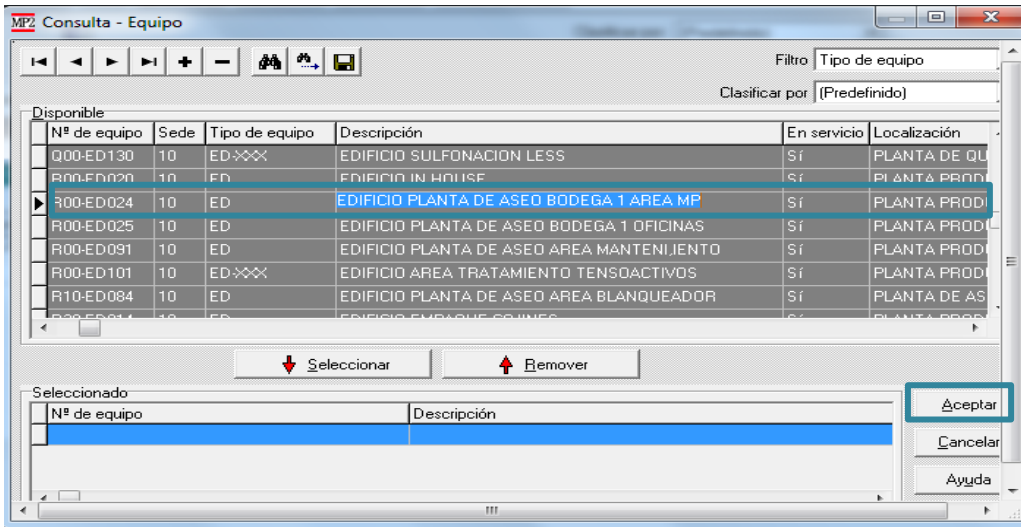


Figura 45 Búsqueda del lugar de trabajo solicitado, elaboración propia.

Finalmente se debe verificar que el equipo está cargado y dar click en el botón que presenta el símbolo de admiración con el objetivo de refrescar.

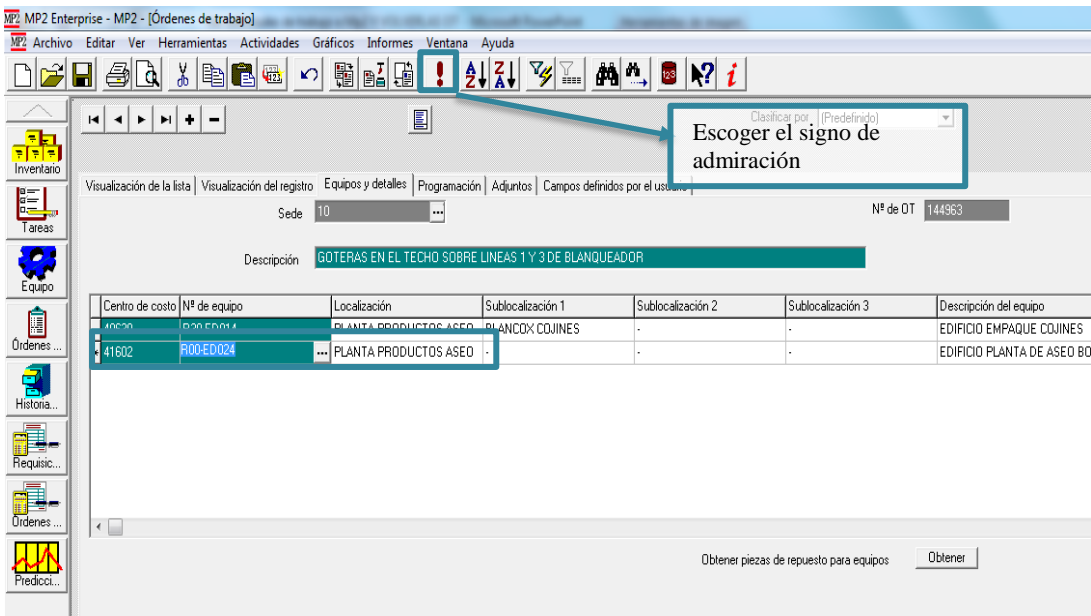


Figura 46 Búsqueda del lugar de trabajo solicitado, elaboración propia.

4.2.6 Plan de respuesta riesgo RA-10

Después de verificar la ausencia de un documento que señale los indicadores de gestión que se deben manejar, además del método de medición que se debe realizar y el respectivo procedimiento se realizó el diseño de los indicadores de gestión con base a ejecución y costo.

Para tener claridad del uso de los indicadores se incluye la definición aportada por los autores del presente trabajo de grado.

4.2.6.1 Indicadores de gestión

Un indicador es conocido por ser una representación cualitativa o cuantitativa establecida por medio de la relación de dos o más variables, en el cual se registra una información relevante para medir y evaluar un retraso o un avance de un proceso u objetivo en una organización o compañía. Para que el indicador determine si la compañía está siendo exitosa es importante involucrar la misión, la visión y los objetivos de la organización.

Por lo tanto, cuando se habla de gestión es porque tiene que ver con administrar o establecer acciones concretas, de esta manera los gerentes de proyectos tienen como finalidad la progresividad y materialización de las actividades o trabajos programados.

Los indicadores de gestión son aquellos que nos permiten administrar realmente un proceso y llevarlo a ser exitoso.

4.2.6.2 Importancia de los indicadores de Gestión

- ✓ Son un soporte vital para la elección de una decisión en una compañía, en momentos de inestabilidad de una variable, esto sucede cuando la variable de medida sale de los límites establecidos. Adicionalmente brinda ayuda en acciones o propuestas de nuevas metas para la compañía.
- ✓ Definen la necesidad de introducir cambios y mejoras a un determinado proceso, así

como también facilitan el compromiso de mejores resultados.

- ✓ Ayudan a interpretar lo que está ocurriendo sobre un avance o un retraso dentro de la organización.

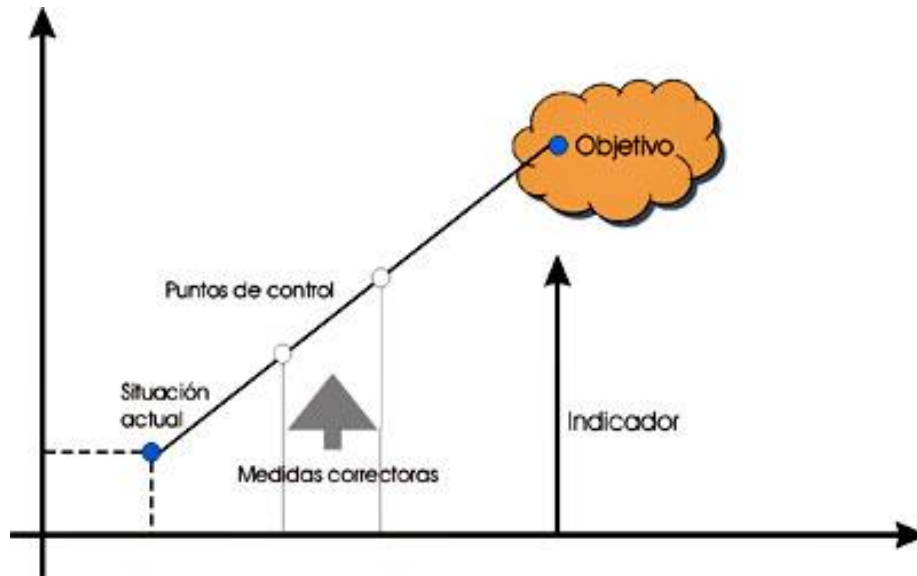


Figura 47 Relación entre el objetivo empresarial y el indicador, recuperado del sistema de control de procesos empresariales por medio de indicadores de gestión [31].

Para la optimización del plan de mantenimiento a través de la gestión del riesgo en la planta cuidado del hogar de BRINSA S.A. se establecen dos indicadores, el índice de cumplimiento del mantenimiento y el índice del cumplimiento del costo del mantenimiento, se busca determinar si el cumplimiento del mantenimiento es coherente con la meta establecida previamente, este tipo de indicadores se concentran en establecer el cumplimiento del mantenimiento programado, por lo que facilita la medición del grado en el que la meta del mantenimiento ha sido cumplida teniendo en cuenta los plazos y los costos presupuestados.

4.2.6.3 Índice de cumplimiento del plan de mantenimiento

A pesar de que es un indicador muy importante, en ocasiones no se le da la importancia que se le debe dar, este indicador nos muestra la proporción de actividades ejecutadas que se acabaron en el tiempo programado o con anterioridad sobre el total de actividades programadas de

mantenimiento, esto nos lleva a medir el grado de acierto de la planificación de las actividades de mantenimiento.

INDICE DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	$MP = \frac{\sum (\text{ACTIVIDADES EJECUTADAS DE MANTENIMIENTO MES})}{\text{ACTIVIDADES PROGRAMADO DE MANTENIMIENTO MES}} * 100$	%
---	---	---

Figura 48 Índice de cumplimiento del plan de mantenimiento, elaboración propia.

4.2.6.4 Índice de cumplimiento del costo del mantenimiento

Este indicador se establece para controlar el presupuesto asignado para el mantenimiento, el cual nos muestra la proporción del costo que suman las actividades ejecutadas que se acabaron en el tiempo programado sobre el costo total que suman las actividades programadas de mantenimiento, esto nos lleva a medir si el costo que se está presupuestando para el mantenimiento es el adecuado o se debe adicionar o recortar presupuesto para las actividades de mantenimiento.

INDICE DE CUMPLIMIENTO DEL COSTO DEL MANTENIMIENTO	$MP = \frac{\sum (\text{COSTO EJECUTADO DE MANTENIMIENTO MES})}{\text{COSTO PROGRAMADO DE MANTENIMIENTO MES}} * 100$	%
---	--	---

Figura 49 Índice de cumplimiento del costo del mantenimiento, elaboración propia.

4.2.7 Plan de respuesta riesgo RA-11

Al momento de cuestionar a los trabajadores acerca de la definición de mantenimiento en la planta, la respuesta no fue concisa, por lo cual no se tiene claridad en los alcances.

Adicionalmente se le cargan al mantenimiento mejoras y mantenimientos mayores que no deben ser cargados al plan de mantenimiento. Es por esto que se generó una presentación y se creó un cronograma de charlas para la divulgación de esta información.

FORMATO N° 01 REGISTRO DE ASISTENCIA				CÓDIGO: RA-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo						
HORA:		FECHA:	DD	MM	AA	
PERSONA ENCARGADA:					LUGAR:	
					CARGO:	
TEMA DE LA CAPACITACIÓN:						
No.	NOMBRE	CARGO	DEPENDENCIA	TELEFONO	CORREO	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
OBSERVACIONES:						

Figura 51 Acta de asistencia, elaboración propia.

A continuación, se incluye la presentación correspondiente al mantenimiento:




Figura 52 Diapositiva 1 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.



Figura 53 Diapositiva 2 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

Mantenimiento correctivo



- Servicios de inspección control, preservación y restauración de un ítem que opere como sistema abierto con la finalidad de prevenir detectar o corregir errores o defectos.

Figura 54 Diapositiva 3 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

Mantenimiento predictivo



- Servicios de seguimiento del desgaste de una o mas piezas o componentes de equipos prioritarios a través de un análisis de síntomas, o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de las mismas y determinar el punto exacto de cambio.

Figura 55 Diapositiva 4 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

Mantenimiento preventivo



- Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que un sistema pueda seguir funcionando adecuadamente (no entre en falla).

Figura 56 Diapositiva 5 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

Mantenimiento proactivo o por condición



- Filosofía del mantenimiento dirigida a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria, una vez que las

Figura 57 Diapositiva 6 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

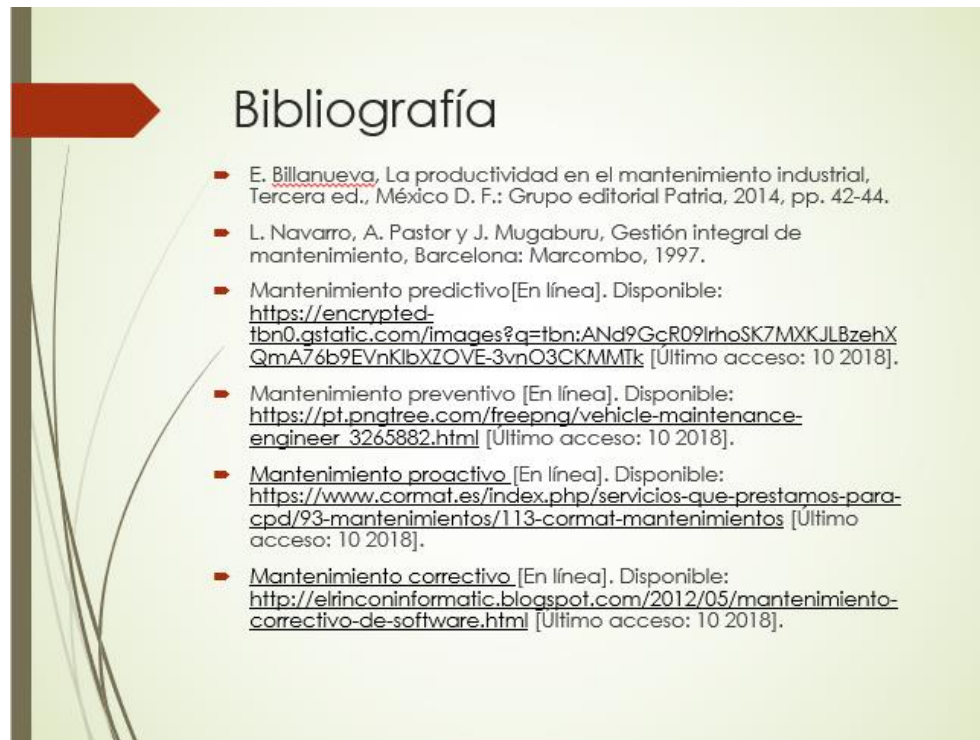


Figura 58 Diapositiva 7 charla sobre el mantenimiento, elaboración propia.

4.2.8 Plan de respuesta riesgo RA-12

Luego de verificar que el área de planeación no está involucrada en el proceso de mantenimiento, por lo cual se presenta una deficiente planeación de las actividades, adicionalmente se presentan pérdidas de tiempo por espacios que no son cedidos para el mantenimiento y sobrecostos por tiempos muertos del contratista, se decide dejar claridad de una reunión con el área de planeación para determinar la forma en la cual se informara de las intervenciones en las distintas áreas y establecer un medio de comunicaciones con ellos.

Aclaraciones:

- Antes de realizar la ejecución del mantenimiento los actores descritos en el formato: jefe de planta, jefe de mantenimiento mecánico, programador de mantenimiento, ingeniero de infraestructura y analista de planeación deben validar las actividades y su costo.
- Esta reunión se debe realizar 7 días antes de la ejecución del mantenimiento.

- El área de planeación es de vital importancia, dado que es quien informa de la disponibilidad de espacios.

A continuación, se expone el formato AEM-01 denominado aprobación de ejecución mensual, propuesto para la comunicación con el área de planeación:

The diagram illustrates the AEM-01 form structure. At the top left, a callout box states: "Seleccionar y registrar la planta que aqueja el trabajo de mantenimiento". Below this is a grey header box labeled "FORMATO N° 01 APROBACIÓN DE EJECUCIÓN MENSUAL". To the right, another callout box says: "Espacio para el logo, versión y código del formato". Below this is a box for "CÓDIGO:" containing "AEM-01 Versión 1", and a larger box labeled "ESPACIO PARA LOGO".

Below the header is a "PLANTA:" field with the example "Planta del cuidado del hogar" and a "FECHA DE ELABORACIÓN:" field with sub-fields for DD, MM, and AAAA. A callout box points to the date field: "Desplegar cada una de las casillas y seleccionar la fecha correspondiente al día en que se elaboró el documento".

The main body is a table with three columns: "CARGO", "ROL", and "FIRMA". The "CARGO" column lists: Jefe de planta, Jefe de mantenimiento mecánico, Programador de mantenimiento, Ingeniero de infraestructura, and Analista de planeación. The "ROL" column lists: Sponsor, Administrador del presupuesto, Control, Ejecutante, and Participante. A callout box points to this table: "Registro de los participantes de la reunión".

Figura 59 Registro de información básica para formato AEM-01, elaboración propia.

The diagram shows a table for activity registration. The table has three columns: "ÍTEM", "ACTIVIDAD", and "COSTO \$". The "ÍTEM" column contains numbers 1, 2, 3, and a vertical ellipsis. A callout box points to the "ACTIVIDAD" column: "Campo para realizar la descripción de la actividad a ejecutar". The "COSTO \$" column is empty. A callout box points to this column: "Valor numérico en pesos colombianos correspondiente a la actividad a ejecutar".

Below the table is a row labeled "TOTAL A EJECUTAR". Below that is a row with two columns: "PRESUPUESTO" and "SOBRE-EJECUCIÓN". A callout box points to this row: "Valor del presupuesto y la sobre-ejecución". To the right of the "TOTAL A EJECUTAR" row is a callout box: "Valor total en pesos colombianos para la ejecución del mantenimiento solicitado".

Figura 60 Registro de actividades, elaboración propia.

<p>NOTA:</p> <p>* Antes de realizar la ejecución del mantenimiento los actores arriba descritos deben validar las actividades y su costo.</p> <p>* Esta reunión se debe realizar 7 días antes de la ejecución del mantenimiento.</p> <p>* El área de planeación es de vital importancia, dado que es quien informa de la disponibilidad de espacios.</p>			
SPONSOR		JEFE DE PLANTA	
FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:	
CÉDULA:		CÉDULA:	

↑
Campo para la aprobación en el cual se registra el sponsor y el jefe de planta

Figura 61 Registro de aprobación, elaboración propia.

4.2.9 Plan de respuesta riesgo RA-13

Al no contar con información oportuna de los recursos asignados al mantenimiento se decide trabajar con los montos planeados hasta la llegada del presupuesto aprobado.

Según políticas de la compañía el calendario del flujo de aprobación de los mantenimientos es el siguiente:

- Entrega de presupuesto anual: 15 de septiembre
- Revisión de presupuesto anual: 30 de octubre
- Aprobación de presupuesto en junta anual: 15 de diciembre
- Entrega de presupuestos a áreas anual: 5 de enero

Nota: es deber del área de infraestructura una vez recibidos los presupuestos ajustar el cronograma de mantenimientos a este y entregar el resultado de este ajuste máximo el 15 de enero.

4.2.10 Plan de respuesta riesgo RG-05

Debido a la ausencia de un procedimiento para hacer seguimiento a las actividades realizadas por el contratista no se puede establecer una forma de medición del desempeño de los contratistas, por lo cual realizó una hoja de cálculo programada en Excel, la cual realice estos seguimientos de forma automática.

4.2.10.1 Registro y seguimiento a contratistas

El seguimiento a los contratistas se realizará mediante dos formatos en los cuales cada contratista ingresará antes del inicio de las actividades, diligenciando costo y fecha de compromiso de entrega.

PLANTA	PROCESO	CC	ÁREA DE PROCESO	DESCRIPCIÓN DE TRABAJO	COSTOS DE TRABAJO			PORCENTAJE DE PROYECTO FINAL	NOMBRE DE EMPRESA	FECHAS		DÍAS DE RETRASO	PROYECTO EN ENTREGA	AVANCE %
					COSTO	ADICIONAL DISEÑO	TOTAL			COMPROMISO DE ENTREGA	ENTREGA REAL DE OBRA			
PLANTA DE ASEO	BAÑOS	2.02	BAÑOS HOMBRES	MOTOS A BAÑOS GRAL	\$ 5.100,00		\$ 5.100,00	0,00%	JUMAGA	23-11-18			2.146	
		2.03	BAÑOS DAMAS	MOTOS A BAÑOS GRAL			\$ 0		JUMAGA	23-11-18			2.146	
	MATERIAS PRIMAS	2.04	OFICINAS	Relevo de elevación e impermeabilización de piso de sulfonico	\$ 10.812.393		\$ 10.812.393		JUMAGA	7-11-18				
		2.05	OFICINAS	Pintura de dique	\$ 2.379.852		\$ 2.379.852		JUMAGA	7-11-18				
PLANTA DE QUIMICOS	QUIMICOS	2.06	BAÑOS	Mantenimiento de baños	\$ 5.300.000		\$ 5.300.000		JUMAGA	25-11-18				2.146
		2.07	BAÑOS	Pintura meta oficinas y comedor	\$ 5.237.094		\$ 5.237.094		JUMAGA	15-11-18				2.146
		2.08	BAÑOS	Reparación de filtración de dique y reemplazo de 5 tapas en carbamo	\$ 3.359.229		\$ 3.359.229		JUMAGA	7-11-18				2.146
		2.09	BAÑOS	Cambio de cubierta por acromil	\$ 14.482.676		\$ 14.482.676		JUMAGA	14-11-18				
		2.10	BAÑOS	Etapas 2 reparación de piso	\$ 10.500.000		\$ 10.500.000		JUMAGA	14-11-18				
CEDI	CEDI	2.11	BAÑOS	Reparación de tierra	\$ 1.456.684		\$ 1.456.684		JUMAGA	15-11-18				2.146
		2.12	BAÑOS	Reparación de muro dañado por montacargas	\$ 1.048.972		\$ 1.048.972		JUMAGA	20-11-18				
		2.13	BAÑOS	Moto subterránea para mujeres			\$ 0							
PLANTA DE SAL	REFINERIA D	2.14	BAÑOS	INSTALACIÓN DE CEROS EN JUMINTON Y BOSH	\$ 5.296.098		\$ 5.296.098		JUMAGA	23-11-18				2.146
		2.15	BAÑOS	Replante de plataforma primer piso	\$ 45.150.875		\$ 45.150.875		JUMAGA	23-11-18				
		2.16	BAÑOS	Relevo de los sellos de cambios	\$ 180.000		\$ 180.000		JUMAGA	25-11-18				2.146
		2.17	BAÑOS	Reparación de boquilla en control caja de válvulas	\$ 1.051.935		\$ 1.051.935		JUMAGA	25-11-18				2.146
		2.18	BAÑOS	Resar y pintura de muro	\$ 1.081.398		\$ 1.081.398		JUMAGA	9-11-18				2.146
		2.19	BAÑOS	Replante de piso pasarela a silo	\$ 2.609.492		\$ 2.609.492		JUMAGA	9-11-18				2.146
		2.20	BAÑOS	Moto subterránea bodega de jumbo bag	\$ 3.797.365		\$ 3.797.365		JUMAGA	21-11-18				2.146
		2.21	BAÑOS	Moto subterránea eléctrico	\$ 1.823.244		\$ 1.823.244		JUMAGA	6-11-18				2.146
		2.22	BAÑOS	Cambio de rifles factada	\$ 7.358.054		\$ 7.358.054		JUMAGA	20-11-18				2.146
		2.23	BAÑOS	Cambio de marcos metálicos e instalación de gato de ma puerta	\$ 1.021.798		\$ 1.021.798		JUMAGA	23-11-18				
ZONAS COMUNES	COMUNES	2.24	BAÑOS	Cambio de marcos de puerta e instalación de gato de ma puerta	\$ 912.234		\$ 912.234		JUMAGA	23-11-18				
		2.25	BAÑOS	Cambio de arcos de techo	\$ 498.137		\$ 498.137		JUMAGA	23-11-18				
		2.26	BAÑOS	Moto ofonésico	\$ 3.752.230		\$ 3.752.230		JUMAGA	17-11-18				2.146
		2.27	BAÑOS	Reparación muro oficina jugo leso	\$ 813.730		\$ 813.730		JUMAGA	8-11-18				2.146
		2.28	BAÑOS	Mantenimiento de ventanera	\$ 2.336.800		\$ 2.336.800		JUMAGA	18-11-18				
CENTRAL TÉRMICA	CALDERA E	2.29	PORTERÍA NORTE	Reparación de la vía	\$ 13.056.291		\$ 13.056.291		JUMAGA	7-11-18				
		2.30	PORTERÍA SUR	Excavación de terreno para reparar fuga red contra incendio	\$ 1.077.74		\$ 1.077.74		JUMAGA	7-11-18				
LABORATORIO CARBÓN	LABORATORIO CARBÓN	2.31	LABORATORIO CARBÓN	Pintura de media azfa	\$ 3.977.779		\$ 3.977.779		JUMAGA	20-11-18				

Figura 62 Registro y seguimiento a contratistas, elaboración propia.

Una vez registrados los datos iniciales se bloquearán y se habilitarán las casillas de costos adicionales y fechas reales de entrega que serán suministro para seguimiento de indicadores.



PLANTA	PROCESO	CC	ÁREA DE PROCESO	DESCRIPCIÓN DE TRABAJO	COSTOS DE TRABAJO			DESVIACION DE PRESUPUESTO INICIAL	NOMBRE DE EMPRESA	FECHAS		DÍAS DE RETRAZO	PROMEDIO DÍAS DE RETRAZO	AVANCE %	FOTOS		
					COSTO	ADICIONAL O DESCUENTO	TOTAL			COMPROMISO DE ENTREGA	ENTREGA REAL DE OBRA				ANTES	AVANCE	
PLANTA DE ASEO	BAÑOS	2.01	BAÑOS HOBRES	MTOS A BAÑOS GRAL	\$ 5,100,000		\$5,100,000	0.00%	JUMAGA	23-11-18		2.145					
		2.02	BAÑOS DAMAS	MTOS A BAÑOS GRAL			\$0		JUMAGA			2.145					
	2.03	OFICINAS	TANQUE DE SULFONICO	Relleno de excavacion e impermeabilizacion de tk de sulfonico	\$ 10,812,391		\$10,812,391			23-11-18							
	2.04	MATERIAS PRIMAS	TK SILICATO DE SODIO	Pintura de dique	\$ 2,379,862		\$2,379,862			7-11-18							
PLANTA DE QUIMICOS	QUIMICOS	2.05	BAÑOS	Mto general de baños	\$ 5,300,000		\$5,300,000		JUMAGA	25-11-18		2.145					
		2.06	TALLER DE MANTENIMIENTO	Pintura mto a oficinas y comedor	\$ 5,237,094		\$5,237,094		JUMAGA	15-11-18		2.145					
		2.07	PLANTA SULFONACION	Reparacion de filtracion de dique y reemplazo de 5 tapas en carcamo	\$ 3,359,223		\$3,359,223		JUMAGA	7-11-18		2.145					
		2.08	MTO DE CILINDROS	Cambio de cubierta por ecorrof	\$ 14,482,676		\$14,482,676			14-11-18							
		2.09	TK 120	Etapa 2 reparacion de piso	\$ 10,500,000		\$10,500,000			14-11-18							
CEDI	CEDI	2.10	MUELLES DE SAL	Reparacion de rampa	\$ 1,456,684		\$1,456,684		JUMAGA	15-11-18		2.145					
		2.11	REPARACIÓN DE MURO CEDI ZONA DE PROMOCIONES	Reparación de muro dañado por montacargas	\$ 1,049,972		\$1,049,972			20-11-18							
		2.12	CENDIS QUIMICOS	Mto a cubierta caseta y muelles			\$0										
		2.13	CASETA OPERARIOR	INSTALACION DE CERCA EN LIMATON Y SOGA	\$ 5,296,038		\$5,296,038			23-11-18							
PLANTA DE SAL	REFINERIA D	2.14	BODEGA NIVEL 2	Repinte de plantaforma primer piso	\$ 45,150,875		\$45,150,875		JUMAGA	23-11-18		2.145					
		2.15	BODEGA NIVEL 1	Retiro de todos sello de carcamos	\$ 180,000		\$180,000										
		2.16	BODEGA NIVEL 1	Reparación de bordillo en concreto caja de válvulas	\$ 1,051,935		\$1,051,935		JUMAGA	25-10-18		2.145					
		2.17	MURO COSTADO OCCIDENTAL	Resane y pintura de muro	\$ 1,081,398		\$1,081,398		JUMAGA	9-11-18		2.145					
		2.18	PASARELA DE ACCESO A SILO	Repinte de piso pasareala silo	\$ 2,669,492		\$2,669,492		JUMAGA	8-11-18		2.145					
		2.19	ALMACENAMIENTO JUMBO BAG	Mto a cubierta bodega de jumbo bag	\$ 3,797,365		\$3,797,365		JUMAGA	21-11-18		2.145					
		2.20	CUARTO ELECTRICO	Mto a cuarto eléctrico	\$ 1,823,244		\$1,823,244		JUMAGA	6-11-18		2.145					
		2.21	EMPAQUE SAL GANADO	Cambio perfiles fachada	\$ 7,358,054		\$7,358,054		JUMAGA	20-11-18		2.145					
		2.22	BAÑOS	Cambio de marco metalico e instalacion de gato cierra puerta	\$ 1,021,798		\$1,021,798			23-11-18							
		2.23	VESTIER OPERARIOS	Cambio de marco de puerta e instalacion de gato cierra puerta	\$ 912,224					23-11-18							
ZONAS COMUNES	COMUNES	2.23	SISO	Mto oficinas siso	\$ 3,752,236		\$3,752,236		JUMAGA	17-11-18		2.145					
		2.24	BLOQUE 3	Reparación muro oficina hugo lasso	\$ 813,736		\$813,736		JUMAGA	8-11-18		2.145					
		2.25	PORTERIA NORTE	Mantenimieto de ventaneria	\$ 2,336,809		2336809			18-11-18							
		2.26	PORTERIA SUR	BASCULA CAMIONERA OCCIDENTAL	\$ 13,266,297		\$13,266,297			7-11-18							
		2.27	FILTRO WAM	Excavacion de terreno para reparar fuga red contra incendio	\$ 107,794		\$107,794			7-11-18							
CENTRAL TÉRMICA	CARBON	2.28	LABORATORIO CARBON	Pintura de media caña	\$ 3,977,173		\$3,977,173			20-11-18							

Figura 63 Formato de contratistas al inicio de ejecución de los mantenimientos mensuales, elaboración propia.

Cada hoja de cálculo alimenta una hoja matriz la cual consolida la información.



Figura 64 Diagrama indicadores de gestión de área, elaboración propia.

Estas hojas de cálculo se comparten a través de una carpeta de Google Drive la cual pueden alimentar los datos necesarios (costos adicionales, fechas reales de entrega, % de avance y fotos de avance) y desde las cuales el formato de consolidación toma los datos para registrar los indicadores, estos indicadores (se señalan en el numeral 4.2.6.)

TOTAL TRABAJOS	TRABAJO TERMINADO A TIEMPO	ENTREGAS A TIEMPO
42	4	9.52%
DESVIACION DEL PRESUPUESTO		
5.47%		

Figura 65 Relación de trabajos y entregas, elaboración propia.

4.2.11 Plan de respuesta riesgo RG-06

Al momento de realizar el análisis de riesgos se detectó que la compañía no cuenta con los criterios de calificación de contratistas. Es por esto que se generó un formato de calificación mensual de contratistas que involucre criterios de cumplimiento y calidad.

A continuación, se relación la plantilla creada:

FORMATO N° 01 CALIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

CÓDIGO:

CC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

EMPRESA:

TELÉFONO:

FECHA DE ELABORACIÓN: DD MM AAAA

CONTRATO N°:

Este formulario permite evaluar los contratistas de servicios en relación a los patrones de seguridad, salud, medio ambiente, capacidad técnica, calidad y facturación.

IMPORTANTE: Si una pregunta no aplica, se debe descontar el puntaje máximo de ella.

TOTAL EVALUACIÓN = 400 PUNTOS

CUESTIONARIO

1. SEGURIDAD		MÁXIMA CALIFICACIÓN	80 PUNTOS
1.1	¿El contratista cumplió con los programas y rutinas de seguridad establecidos? a) Totalmente (20) b) Parcialmente (10) c) De forma mínima (5) d) No cumplió (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.2	¿Las áreas donde se interviene se encuentran debidamente señalizadas? a) Sí (20) b) No (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.3	¿Los trabajadores del contratista demuestran conocimiento de las normas y procedimientos de seguridad, y los cumplen a) Sí, siempre (20) b) 1 No conformidad (10) c) 2 o más No conformidades (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.4	¿Los trabajadores del contratista sufrieron accidentes? a) No (20) b) Sí (-20)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
		TOTAL SEGURIDAD	80

2.	SALUD	MÁXIMA CALIFICACIÓN	30 PUNTOS
2.1	¿El personal del contratista trabajó en buenas condiciones de salud?		
	a) Si (30)	RESPUESTA	a)
	b) No (0)	PUNTOS	30
TOTAL SALUD			30

3.	MEDIO AMBIENTE	MÁXIMA CALIFICACIÓN	30 PUNTOS
3.1	¿La empresa contratista, cumple con el control de los aspectos ambientales identificados para su actividad, y están capacitados?		
	a) Sí, siempre (15)	RESPUESTA	a)
	b) 1 no conformidad (7)	PUNTOS	15
	c) 2 no conformidades o más (3)		
3.2	El lugar donde se ejecutan/ejecutaron los servicios/actividades, se mantienen/mantuvieron:		
	a) Completamente organizado y limpio (15)	RESPUESTA	a)
	b) Organizado y con residuos del servicio ejecutado (7)	PUNTOS	15
	d) Desorganizado y con residuos del servicio ejecutado (0)		
TOTAL MEDIO AMBIENTE			30

4.	CAPACIDAD TÉCNICA	MÁXIMA CALIFICACIÓN	60 PUNTOS
4.1	¿El plazo de atención del servicio se llevo a cabo según el cronograma ?		
	a) Totalmente dentro del cronograma ajustado y costo negociado (60)	RESPUESTA	a)
	b) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 10% (plazo o costo) (50)	PUNTOS	60
	c) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 20% (plazo o costo) (30)		
	d) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 30% (plazo o costo) (5)		
TOTAL CAPACIDAD TÉCNICA			60

5.	CALIDAD	MÁXIMA CALIFICACIÓN	100 PUNTOS
5.1	¿Cuántos reprocesos ha tenido que hacer?		
	a) Ninguno (100)	RESPUESTA	a)
	b) En el 10% de las actividades (60)	PUNTOS	100
	c) Mas del 10% de las actividades (25)		
TOTAL CALIDAD			100

6.	FACTURACIÓN	MÁXIMA CALIFICACIÓN	100 PUNTOS
6.1	¿Facturó todas las líneas encargadas para el mes?		
	a) Facturó el 100% de las actividades encargadas (100)	RESPUESTA	a)
	b) Facturó el 85% (60)	PUNTOS	100
	c) No facturó mas del 15% (30)		
TOTAL FACTURACIÓN			100

RESULTADO DEL CUESTIONARIO			TOTAL PUNTOS	400	
			EVALUACIÓN %	100%	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	0% - 59,9%	Deficiencias significativas en el resultado final del mantenimiento.			
	60% - 79,9%	Los trabajos se ejecutaron en su totalidad, sin embargo presentan algunas anomalías.			
	80% - 100%	Los trabajos cumplen con los patrones requeridos y se recibieron a satisfacción del cliente.	NIVEL DEL MANTENIMIENTO EVALUADO		
CONTRATISTA		SUMINISTROS		INTERVENTOR	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:	
CÉDULA:		CÉDULA:		CÉDULA:	

Figura 66 Formato de calificación de contratistas, elaboración propia.

El formato está conformado por la información básica que debe llenar la persona encargada de la encuesta, entre estos datos se encuentra: nombre de la empresa contratista, teléfono, número de contrato y fecha de elaboración.

El cuestionario este compuesto por seis patrones de calificación, como lo son: seguridad, salud, medio ambiente, capacidad técnica, calidad y facturación.

La evaluación consta de diez preguntas con opción de selección múltiple, adicionalmente enfrente de cada alternativa se relaciona el puntaje de la respuesta.

Al momento de que el usuario escoja una respuesta, inmediatamente la hoja de cálculo determina la calificación numérica para cada uno de los rubros.

Al final del formato arrojará una calificación porcentual y numérica. De manera que la hoja de cálculo realizara automáticamente la elección o nivel de evaluación que presentara el contratista.

En la parte inferior del formato se presentan los campos para la firma o registro de los interesados, en este caso sería: el contratista, la persona encargada de los suministros y el interventor.

Se aclara que, si una pregunta no aplica, se debe descontar el puntaje máximo de ella.

4.2.12 Plan de respuesta riesgo RG-07

Debido a la inexistencia de un documento que especifique los parámetros para aceptar un contratista. Al no tener documentada esta información es susceptible a perderse con el cambio de los ingenieros que administran el mantenimiento. Para solucionar este inconveniente se planteó un listado con los criterios de aceptación.

A continuación, se enlistan los criterios de aceptación para un contratista:

- Debe tener más de 10 años de creación de la empresa y mínimo 10 años de experiencia en mantenimiento de plantas industriales para el sector químico de grandes superficies

o industrias de alimentos

- El capital de trabajo debe ser superior al 60% del valor del contrato de mantenimiento.
- El índice de liquidez y capacidad de endeudamiento deben ser positivos registrados en los tres balances generados en los tres últimos años.
- Debe anexar referencias comerciales de mínimo tres empresas.

4.2.13 Plan de respuesta riesgo RG-09

En la compañía no se tiene claridad de los perfiles del personal que ejecuta el mantenimiento, por lo cual se puede llegar a contratar personal no calificado para realizar las actividades a ejecutar generando fallas en la calidad de los trabajos y reprocesos, por lo tanto, se estableció los perfiles del personal que ejecuta los trabajos con base en las especialidades del mantenimiento.

En el capítulo de anexos se incluye los perfiles con el formato denominado PC-001.

4.2.14 Plan de respuesta riesgo RG-10

La matriz de criticidad de la compañía sesga los equipos críticos con un porcentaje sin ningún argumento, en vez de tener un principio de criticidad, al limitarlas al 30% se dejan por fuera equipos que requieren una mayor atención y se aumentan los mantenimientos correctivos.

Como plan de respuesta al riesgo se define la calificación de criticidad para las instalaciones de la planta agrupándolos en tres niveles.

4.2.14.1 Definición de áreas críticas

La definición de las áreas críticas se realiza bajo el análisis de criterios e impactos relacionados con: seguridad, ambiental, producción, mantenimiento, calidad, inocuidad y habilidad.

Esta evaluación permite identificar y jerarquizar a partir de un nivel de importancia las instalaciones sobre los cuales vale la pena dirigir, enfocar y priorizar los recursos: humanos,

económicos y tecnológicos.

Se aclara que cada vez que un área sea mejorada o inventariada, se deberá actualizar la tabla de calificación, adicionalmente se debe socializar con el área de operación y mantenimiento.

4.2.14.2 Determinación de la criticidad de las instalaciones de la compañía BRINSA

- La estrategia para utilizar es la determinación del número de prioridad de riesgos.
- Se debe calificar las áreas según los criterios de seguridad y ambiental, producción, mantenimiento, calidad y habilidad.
- Se debe contar con un experto para cada uno de estos criterios, y así poder determinar un valor de calificación a cada uno.
- Se asigna un valor según la frecuencia, importancia y efecto que tiene o puede generar una falla según el criterio.
- Para calcular la criticidad del criterio evaluado se multiplica los valores asignados, como aparece en la formula (1).

$$C = F * I * E \quad (1)$$

Donde:

C= criticidad

F= frecuencia

I= importancia

E= efecto

Para determinar el número de prioridad de riesgo (NPR) se deben sumar los valores de criticidad para cada criterio evaluado, como aparece en la formula (2).

$$NPR = \sum C_S + C_A + C_P + C_M + C_C + C_H \quad (2)$$

Donde:

NPR = Número de prioridad del riesgo que permite dirigir, enfocar y priorizar los recursos: humanos, económicos y tecnológicos.

C_S = Criticidad por seguridad

C_A = Criticidad por ambiente

C_P = Criticidad por producción

C_M = Criticidad por mantenimiento

C_C = Criticidad por calidad

C_H = Criticidad por habilidad

- Del criterio de evaluación se obtendrá clasificación de las áreas de acuerdo con su criticidad en cada uno de los procesos, agrupándolos de la siguiente forma:

TIPO A: ≥ 211 puntos de NPR se consideran áreas críticas

TIPO B: ≤ 210 y ≥ 117 puntos de NPR se consideran áreas importantes

TIPO C: ≤ 116 se consideran áreas normales

4.2.14.3 Criterios de evaluación

- Seguridad:

Frecuencia: frecuencia con la que se presenta la exposición al riesgo.

- 5: la situación ocurre muchas veces al día
- 4: frecuentemente o una vez al día
- 2: ocasionalmente o una vez por semana
- 1: Remotamente posible o una vez al mes

Importancia: posibilidad de que una vez presentada la situación de riesgo se origine un accidente.

- 5: es el resultado más probable si la situación tiene lugar

- 4: es completamente posible
- 2: se presenta como una coincidencia extraña
- 1: nunca ha sucedido, pero puede pasar

Efecto: Daño ocasionado.

- 5: muerte, lesiones con incapacidad permanente
- 4: lesiones con incapacidad mayor a 5 días
- 2: lesiones con incapacidad menor o igual a 5 días
- 1: heridas leves o contusiones

- Ambiental:

Frecuencia: frecuencia con la que se presenta la exposición al riesgo.

- 5: la situación ocurre muchas veces al día
- 4: frecuentemente o una vez al día
- 2: ocasionalmente o una vez por semana
- 1: Remotamente posible o una vez al mes

Importancia: posibilidad de que una vez presentada la situación de riesgo se origine un daño ambiental.

- 5: es el resultado más probable si la situación tiene lugar
- 4: es completamente posible
- 2: se presenta como una coincidencia extraña
- 1: nunca ha sucedido, pero puede pasar

Efecto: Daño ocasionado.

- 5: contaminación ambiental irreversible o con más de un año para recuperar el daño ambiental

- 4: daños ambientales con más de 3 meses para recuperación
- 2: daños ambientales con menos o iguales a 3 meses para recuperación
- 1: derrames, emisiones y fugas pequeñas

- Producción:

Frecuencia: promedio de paros no programados por proceso u operativos.

- 5: diario
- 4: semanal
- 3: quincenal
- 2: mensual
- 1: Anual

Importancia:

- 5: mayor a 30 minutos
- 3: entre 15 o 30 minutos
- 1: menor a 15 minutos

Efecto: retraso en la entrega de productos.

- 5: entrega de productos de planta
- 3: entrega de productos de línea
- 1: entrega de productos de equipo

- Mantenimiento:

Frecuencia: promedio de paros del área por fallos.

- 5: diario
- 4: semanal
- 3: quincenal

- 2: mensual
- 1: Anual

Importancia:

- 5: mayor a 30 minutos
- 3: entre 15 o 30 minutos
- 1: menor a 15 minutos

Efecto: retraso en la entrega de productos.

- 5: entrega de productos de planta
- 3: entrega de productos de línea
- 1: entrega de productos de equipo

- Calidad:

Frecuencia: porcentaje de producto defectuoso generado

- 5: mayor al 4%
- 4: entre el 2% y 4%
- 3: entre el 1% y 2%
- 2: entre el 0.5% y el 1%
- 1: menor al 0.5%

Importancia: regulación y calibración requeridas

- 5: asistencia técnica
- 3: asistencia del jefe
- 1: asistencia autónoma

Efecto: probabilidad de detectar el defecto.

- 5: baja

- 3: media
- 1: alta

- Habilidad:

Se requiere personal con habilidad y experiencia para el mantenimiento de las instalaciones.

- 5: alta
- 3: media
- 1: baja

Se aclara que las áreas o instalaciones se identifican como equipos en la tabla denominada listado de áreas.

A continuación, se incluye la tabla que relaciona las instalaciones con la clasificación de criticidad según la metodología descrita anteriormente.

Tabla 19

Listado de áreas

Sede	Localización	Sublocalización 1	Sublocalización 2	Sublocalización 3	Área
BETANIA	PLANTA DE ASEO	LAVALOZA	ENVASADO	ENVASADO PRODUCTOS LAVALOZA	ENVASADO LAVALOZA
BETANIA	PLANTA DE ASEO	LAVALOZA	CUARENTENA	ALMACENAMIENTO PRODUCTOS LAVALOZA	TAPADO Y CUARENTENA LAVALOZA
BETANIA	PLANTA DE ASEO	BODEGA MATERIAS PRIMAS	BODEGA MATERIAS PRIMAS	BODEGA MATERIAS PRIMAS	BODEGA MATERIAS PRIMAS
BETANIA	PLANTA DE ASEO	BLANQUEDOR	ENVASADO Y TRANSPORTE DE BOTELLA	ENVASADO, TAPADO Y TRANSPORTE	ÁREA DE ENVASADO BLANQUEADOR
BETANIA	PLANTA DE ASEO	OTROS LIQUIDOS	PREPARACION Y ENVASADO OTROS LIQUIDOS	ALMACENAMIENTO PEROXIDO	ALMACENAMIENTO PEROXIDO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	OTROS LIQUIDOS	PREPARACION Y ENVASADO OTROS LIQUIDOS	PREPARACION Y ALMACENAMIENTO SUAVIZANTE	PREPARACION Y ALMACENAMIENTO SUAVIZANTE
BETANIA	PLANTA DE ASEO	LAVALOZA	PREPARACION	PREPARACION DE LAVALOZA	PREPARACION LAVALOZA
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	BODEGA ECCI ALMACENAMIENTO	BODEGA CORRUGADOS	ÁREA ALMACENAMIENTO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
BETANIA	PLANTA DE ASEO	COJINES	ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN	ALMACENAMIENTO Y PREPARACION	PREPARACION Y ENVASADO COJINES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	TALLER DE MANTENIMIENTO	TALLER DE MANTENIMIENTO	TALLER DE MANTENIMIENTO	TALLER DE MANTENIMIENTO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	BLANQUEDOR	ENVASADO Y TRANSPORTE DE BOTELLA	ENVASADO, TAPADO Y TRANSPORTE	ÁREA LAVADO DE CABEZALES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	POLVO DESMANCHADOR	PREPARACION Y ENVASADO	PREPARACION Y ENVASADO DE POLVO DESMANCHADOR	POLVO DESMANCHADOR
BETANIA	PLANTA DE ASEO	BLANQUEDOR	PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO	ZONA DE TANQUES Y BOMBAS	MEZANINE TANQUES DE PREPARACIÓN
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	BODEGA ALPLA ALMACENAMIENTO	BODEGA ALPLA	ÁREA ALMACENAMIENTO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	BODEGA ECCI ALMACENAMIENTO	BODEGA ECCI	ÁREA ALMACENAMIENTO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	ROPA COLOR	PREPARACION Y ENVASADO OTROS LIQUIDOS	PREPARACIÓN Y ENVASADO LIQUIDOS ESPECIALES	ÁREA DE ENVASADO LIQUIDOS ESPECIALES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	BLANQUEDOR	PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO	ZONA DE TANQUES Y BOMBAS	DIQUES DE CONTENCIÓN DE DERRAMES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	MATERIAS PRIMAS	ALMACENAMIENTO MATERIAS PRIMAS	ALMACENAMIENTO ACIDO SULFONICO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	ÁREA DE REPROCESO	ÁREA DE REPROCESO	ÁREA DE REPROCESO	ÁREA DE REPROCESO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	OFICINAS SUPERVISION	OFICINAS SUPERVISION	OFICINAS Y SALA LOZACREM
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	BAÑO HOMBRES	BAÑO HOMBRES	BAÑO HOMBRES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	BAÑO DAMAS	BAÑO DAMAS	BAÑO DAMAS
BETANIA	PLANTA DE ASEO	CUARTO DE COLORES	CUARTO DE COLORES	CUARTO DE COLORES	CUARTO DE COLORES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	CUARTO DE CODIFICADO	CUARTO DE CODIFICADO	CUARTO DE CODIFICADO	CUARTO DE CODIFICADO
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	COMEDORES	COMEDOR PLANTA	COMEDOR
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	VESTIER HOMBRES	VESTIER HOMBRES	VESTIER HOMBRES
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	VESTIER DAMAS	VESTIER DAMAS	VESTIER DAMAS
BETANIA	PLANTA DE ASEO	OTROS LIQUIDOS	PREPARACION Y ENVASADO OTROS LIQUIDOS	PREPARACIÓN Y ENVASADO LIQUIDOS ESPECIALES	CUARTO DE MUESTRAS
BETANIA	PLANTA DE ASEO	GENERAL	SALA DE REUNIONES	SALA BLANCOX	SALA BLANCOX

Nota: elaboración propia.

Tabla 20

Nivel de criticidad para las áreas

Área	Seguridad	Ambiental	Producción	Mantenim.	Calidad	Habilidad	NPR		
ENVASADO LAVALOZA	100	80	15	15	15	5	230	} ≥ 211 puntos se consideran equipos críticos	TIPO A
TAPADO Y CUARENTENA LAVALOZA	125	1	25	25	45	5	226		
BODEGA MATERIAS PRIMAS	125	1	25	25	45	5	226		
ÁREA DE ENVASADO BLANQUEADOR	80	4	25	25	75	5	214		
ALMACENAMIENTO PEROXIDO	125	50	15	15	1	5	211	} ≤ 210 y ≥ 117 puntos se consideran equipos importantes	TIPO B
PREPARACION Y ALMACENAMIENTO SUAVIZANTE	16	16	15	15	125	5	192		
PREPARACION LAVALOZA	50	40	15	15	45	5	170		
ÁREA ALMACENAMIENTO	125	1	5	25	5	5	166		
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA	8	32	50	50	1	5	146		
PREPARACION Y ENVASADO COJINES	40	32	15	15	15	5	122		
TALLER DE MANTENIMIENTO	100	1	5	5	1	5	117		
ÁREA LAVADO DE CABEZALES	64	1	1	5	1	5	77		
POLVO DESMANCHADOR	2	1	25	25	15	5	73		
MEZANINE TANQUES DE PREPARACIÓN	25	10	5	5	1	5	51		
ÁREA ALMACENAMIENTO	2	1	5	25	5	5	43	} ≤ 116 se consideran equipos normales	TIPO C
ÁREA ALMACENAMIENTO	2	1	5	25	5	5	43		
ÁREA DE ENVASADO LIQUIDOS ESPECIALES	10	20	1	5	1	5	42		
DIQUES DE CONTENCIÓN DE DERRAMES	10	10	1	5	1	5	32		
ALMACENAMIENTO ACIDO SULFONICO	10	10	1	5	1	5	32		
ÁREA DE REPROCESO	8	8	5	5	1	5	32		
OFICINAS Y SALA LOZACREM	1	1	15	5	1	5	28		
BAÑO HOMBRES	8	1	5	5	1	5	25		
BAÑO DAMAS	8	1	5	5	1	5	25		
CUARTO DE COLORES	1	1	5	5	4	5	21		
CUARTO DE CODIFICADO	1	1	5	5	4	5	21		
COMEDOR	2	1	5	5	1	5	19		
VESTIER HOMBRES	2	1	1	5	3	5	17		
VESTIER DAMAS	2	1	1	5	3	5	17		
CUARTO DE MUESTRAS	2	1	1	5	1	5	15		
SALA BLANCOX	2	1	1	5	1	5	15		

Nota: elaboración propia.

4.2.15 Plan de respuesta riesgo RG-11

En vista de que no se tienen hojas de vida para las instalaciones, por lo tanto, se establece un formato tipo para las áreas de la planta que tenga en cuenta características, materiales y frecuencias de mantenimiento.

Área y código de acuerdo con el tipo de mantenimiento: civil, eléctrico, voz y datos, mecánico.

Compañía designada para el mantenimiento

Espacio para el logo, versión y código del formato

FORMATO N° 03 HOJA DE VIDA DE ÁREAS

CÓDIGO:
HVA-01
Versión 1

ESPACIO PARA LOGO

COMPañÍA:

FECHA DE ELABORACIÓN: DD MM AAAA

ÁREA DE MANTENIMIENTO: CÓDIGO DEL ÁREA:

PLANTA: ZONA DE LA PLANTA: PROCESO:

CENTRO DE COSTO: COMPONENTE: SUBCOMPONENTE:

TIPO DE INTERVENCIÓN: FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO:

Editar la zona correspondiente a la ficha técnica y el proceso que se realiza en esta misma

Desplegar cada una de las casillas y seleccionar la fecha correspondiente a cada concepto

En este campo se describen los trabajos realizados a las instalaciones o zonas que corresponden a la ficha técnica, adicionalmente en la frecuencia se escribe la periodicidad del mantenimiento de la zona

Figura 67 Registro de información básica para formato HVA-01, elaboración propia.

A continuación, se relacionan las secciones de registro fotográfico, especificaciones e historial de mantenimiento.

Espacio para el registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
ESPACIO FOTOGRAFÍA	ESPACIO FOTOGRAFÍA
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN

Campo para la descripción detallada del área

Figura 68 Registro fotográfico para formato HVA-01, elaboración propia

En este espacio se debe relacionar la referencia, el material del componente y subcomponente, además de la ficha técnica que requiere la zona

ESPECIFICACIONES				
REFERENCIA	MATERIAL		FICHA TÉCNICA	

HISTORIAL DEL MANTENIMIENTO				
FECHA DD MM AAAA	EVENTO DE FALLA	DESCRIPCIÓN TRABAJO EJECUTADO	RESPONSABLE	COSTO (\$)

Datos básicos de la persona que registro la información en la ficha técnica

ELABORADO POR:	
FIRMA:	
NOMBRE:	
CARGO:	
CÉDULA:	

En esta sección se debe relacionar la fecha en que se ejecutó el mantenimiento, la descripción de la falla y las labores de mantenimiento realizadas, adicionalmente se debe registrar el encargado del mantenimiento y el costo total de los trabajos

Figura 69 Especificaciones e historial del mantenimiento para formato HVA-01, elaboración propia.

4.2.16 Plan de respuesta riesgo RG-12

Debido a la ausencia de un listado de criterios de aceptación de los trabajos de los contratistas se crea subjetividad en los requisitos que deberían tener los trabajos a entregar, creando desacuerdos entre el contratista y el administrador del mantenimiento.

De esta manera se crean fichas técnicas con los requisitos o criterios de aceptación de los trabajos, además del formato FRT-01 para recepción de trabajos.

En el anexo denominado formato CMA-01 criterios mínimos de aceptación de trabajos se incluyen las fichas técnicas con los requisitos para aprobar los trabajos ejecutados.

A continuación, se relaciona la metodología para registrar el formato FRT-01 denominado recepción de trabajos.

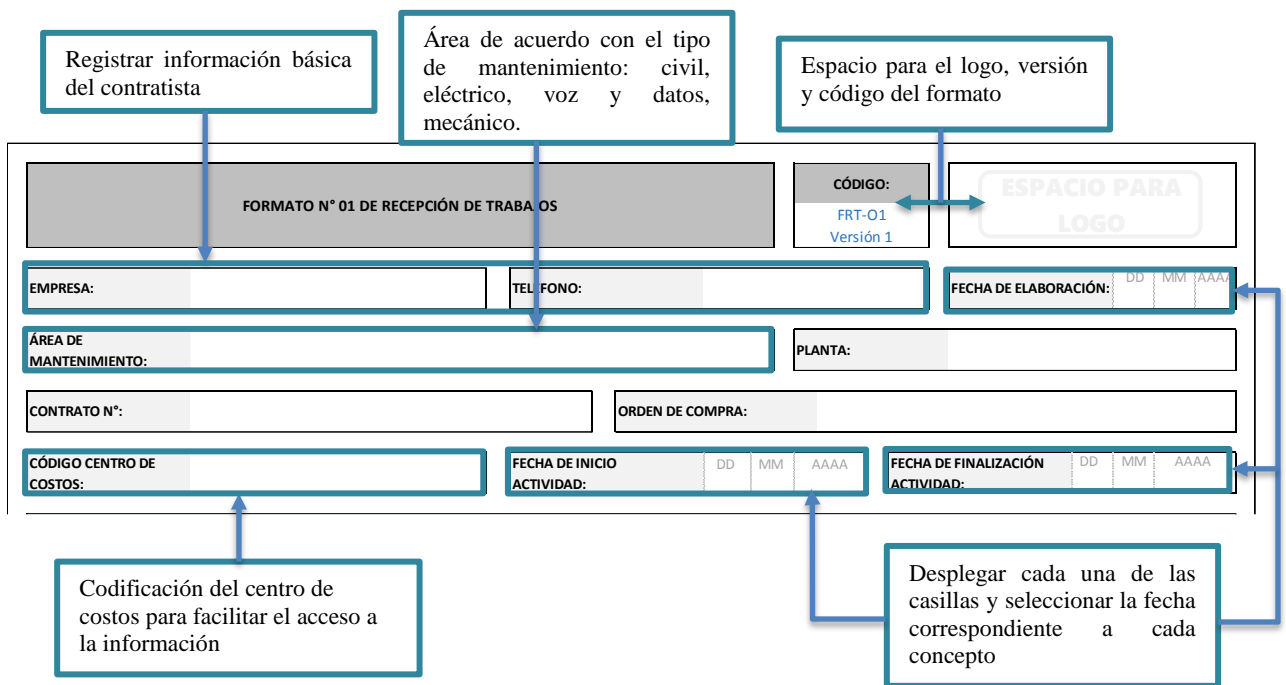


Figura 70 Registro de información básica, elaboración propia.

FORMATO N° 01 DE RECEPCIÓN DE TRABAJOS

CÓDIGO:
FRT-01
Versión 1

ESPACIO PARA LOGO

EMPRESA: **TELÉFONO:** **FECHA DE ELABORACIÓN:** DD MM AAAA

ÁREA DE MANTENIMIENTO: **PLANTA:**

CONTRATO N°: **ORDEN DE COMPRA:**

CÓDIGO CENTRO DE COSTOS: **FECHA DE INICIO ACTIVIDAD:** DD MM AAAA **FECHA DE FINALIZACIÓN ACTIVIDAD:** DD MM AAAA

Seleccionar y registrar la planta correspondiente al trabajo solicitado

Corresponde al contrato celebrado entre el contratista que realizara los trabajos y la empresa contratante

Se debe registrar la codificación correspondiente a la orden de compra

Figura 71 Registro de información del contrato, elaboración propia.

En la primera columna se debe registrar el código correspondiente al ítem, en el campo de la descripción se redactará el trabajo ejecutado, en la siguiente columna se colocaran las unidades de medida, posteriormente se colocaran las cantidades en valor numérico y finalmente se dejó un campo para observaciones particulares.

CUADRO DE CANTIDADES RECIBIDAS A ENTERA SATISFACCIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES

Figura 72 Registro de cantidades recibidas, elaboración propia.

En este paso se debe marcar una x dependiendo de la buena práctica que haya realizado el contratista, para esto se contemplan tres criterios.

CUMPLIMIENTO PARA ENTREGA DEL TRABAJO					
CRITERIO DE EVALUACIÓN: Califique SI o NO, según su percepción:					
CRITERIO			BUENA PRÁCTICA		
1.	Orden y aseo del sitio durante la tarea		SI NO		
2.	Orden y aseo del sitio, además de una adecuada disposición de residuos al finalizar la tarea		SI NO		
3.	En caso de posible contaminación de producto o equipo: se realizó la limpieza final en equipos, líneas e instalaciones de proceso		SI NO		
Una vez realizada la inspección final de las actividades ejecutadas, los trabajos se ajustan a lo solicitado por el cliente, en consecuencia el contratista hace entrega de los trabajos de mantenimiento realizados al interventor delegado.					
Para mayor constancia, se firma la presente acta de recepción de trabajos, a _____ días del mes de _____ del año _____					
SOLICITANTE		REPRESENTANTE LEGAL		INTERVENTOR	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:	
CÉDULA:		CÉDULA:		CÉDULA:	

Registro de los interesados

Figura 73 Valoración del cumplimiento del trabajo, elaboración propia.

4.2.17 Plan de respuesta riesgo RG-14

El personal del contratista no tiene definido su rol y especialidad en los mantenimientos

Al no tener definido un rol, no tiene una capacitación adecuada, y tampoco se le comparte información necesaria para la ejecución de su labor.

Para mitigar este riesgo se realizan actas y formatos de entrega de la información suministrada en reunión con los contratistas y establecer una pequeña evaluación de 4 puntos.

A continuación, se relacionan los perfiles del personal, extractados del libro manual de descriptivos de cargo [32].

FORMATO N° 01 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
INGENIERO DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION:
				DD MM AA
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Programar, controlar y evaluar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y areas de infraestructura teniendo ecuenta los manuales y fichas tecnicas de los materiales, con el fin de garantizar el buen estado de las mismas.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Programar, controlar y evaluar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo	1) Programando y cordinando el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y areas de infraestructura de la compañía. 2) Emitiendo solicitudes de ordenes de trabajo externa y solicitudes de almacen. 3) Revisando manuales y planos y procedimientos para la ejecucion de los trabajos de obra civil. 4) Estableciendo las necesidades de aprovisionamiento de materiales, herramientas y equipos requeridos para el mantenimiento de obra civil.	Asegurar la confiabilidad en el buen estado de las instalaciones y areas de la planta	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 74 Manual descriptivo del ingeniero de mantenimiento, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 02 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
MAESTRO DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION:
				DD MM AA
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Supervisar y revisar el desarrollo del proceso constructivo de acuerdo con la programacion, especificaciones y rentabilidad de la obra para garantizar eficiencia y satisfaccion en los procesos del mantenimiento.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Supervisar y revisar el desarrollo del proceso constructivo	1) Supervisando que los mantenimientos se ejecuten de acuerdo a los requerimientos establecidos. 2) Supervisando que los trabajos se ejecuten en los tiempos establecidos del cronograma. 3) Supervisando que los procesos constructivos se lleven a cabalidad con lo establecido en los manuales de mantenimiento. 4) Distribuir a su equipo de trabajo de acuerdo con las necesidades de los mantenimientos. 5) Revisando que los materiales que se utilizan en cada actividad cumplan con las especificaciones tecnicas requeridas.	Garantizar eficiencia y satisfaccion en la ejecucion de los mantenimientos	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 75 Manual descriptivo del maestro de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 03 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
ADMINISTRADOR DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO	FECHA DE ELABORACION: DD MM AA	
AREA:		ROL:		
MISION DEL CARGO				
Analizar supervisar y revisar las actividades de obra de cada proyecto de mantenimiento que es asignado, de acuerdo con las instrucciones del jefe inmediato y los procedimientos definidos por el area, con el fin de asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Analizar supervisar y revisar las actividades de obra de cada proyecto de mantenimiento que es asignado	1) Controlar el estado de avance de las obras de mantenimiento. 2) Administrando la relacion con proveedores. 3) Supervisar y cordinar el trabajo en la obra. 4) Controlar los gastos con relacion a los presupuestos asignados a los mantenimientos. 5) Administrar los mantenimientos. 6) Controlar presupuestos y costos. 7) Velar por la seguridad del trabajador. 8) Verificar el cumplimiento de los plazos.	Asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 76 Manual descriptivo del administrador de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 04 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
INSPECTOR DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION:
				DD MM AA
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Inspeccionar y controlar los materiales, procedimientos y la seguridad industrial de la obra, verificando el cumplimiento de las normas, metodos y tecnicas de construccion, con el fin de garantizar la optima ejecucion de los proyectos.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Inspeccionar y controlar los materiales, procedimientos y seguridad de la obra	1) Informar sobre el adelanto general de la obra. 2) Llevando el control de las labores diarias en hojas de tiempo. 3) Conocer e implementar el programa de salud ocupacional con las personas que dependen directamente de su area. 4) Tomar medidas correctivas prontas cada vez que se descubra una condicion ambiental peligrosa o un acto inseguro.	Asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 77 Manual descriptivo del inspector de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 05 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
DIRECTOR DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION:
				DD MM AA
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Planear, dirigir, coordinar y controlar la construcción de obras de mantenimiento civil de la compañía de acuerdo con los objetivos y procesos del area, con el fin de optimizar los procesos atravez de la construcción de infraestructura física, que permitan una mayor eficacia entre las fases del proceso productivo.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Planear, dirigir, coordinar y controlar la construcción de obras de mantenimiento civil de la compañía.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollar la dirección técnica y administrativa de los proyectos. 2) Dirigiendo el plan operativo para la ejecución de los proyectos de mantenimiento que permita evaluar los avances. 3) controlar que los recursos del proyecto se den de forma correcta. 4) Presentar informes mensuales. 5) Controlar que se cumpla el presupuesto y lo especificado en el proyecto. 6) Controlar y verificar que los documentos se encuentren al día y los permisos estén en regla. 7) Verificar que se cumpla con las disposiciones técnicas y legales. 8) Definir y monitorear los indicadores que permitan detectar oportunidades de optimización de procesos. 	Optimizar los procesos atravez de la construcción de infraestructura física, que permitan una mayor eficacia entre las fases del proceso productivo.	
2	Planear, gestionar y controlar los recursos (humanos, financieros y físicos) necesarios para el adecuado funcionamiento del area.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Organizar y establecer los recursos para e cumplimiento del presupuesto del area. 2) Gestionar el correcto desarrollo capacitando y entrenando las personas del area. 3) Administrar los recursos físicos del area. 	Garantizar el optimo manejo y funcionamiento de los recursos para el logro de los resultados del area	
OBSERVACIONES:				

Figura 78 Manual descriptivo del director de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 06 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
AUXILIAR DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:		MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION:
				DD MM AA
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Realizar y ejecutar el desarrollo de las actividades de mantenimiento a cabalidad como lo indique el jefe inmediato y cumpliendo con la normas de salud ocupacional.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Realizar y ejecutar el desarrollo de las actividades de mantenimiento.	1) Ejecutar las actividades asignadas por el jefe inmediato. 2) Realizar labores auxiliares en las actividades de los procesos de mantenimiento. 3) Mantener el orden y limpieza del area de trabajo, herramientas, y equipos usados en las labores diarias.	Garantizar eficiencia y satisfaccion en la ejecucion de los mantenimientos	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 79 Manual descriptivo del auxiliar de obra, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

FORMATO N° 07 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
RESIDENTE SISO				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA: MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION: DD MM AA		
AREA:		ROL:		
MISION DEL CARGO				
Programar, controlar y verificar la seguridad y salud en el trabajo en los proyectos de mantenimiento cumpliendo con las normas de salud ocupacional garantizando que todo se cumpla y que se alimente el sistema de gestion.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Programar, controlar y verificar la seguridad y salud en el trabajo en los proyectos de mantenimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Elaborar y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, que incluye los peligros/riesgos prioritarios y sea extensivo a todos los niveles de la organización. 2) Elaborar y ejecutar los programas de vigilancia epidemiológica, de acuerdo con los riesgos de la empresa. 3) Solicitar a la dirección, la realización de exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro para los trabajadores. 4) Elaborar, revisar y actualizar la matriz de riesgos de la empresa. 5) Participar en el equipo investigador de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales. 6) Ejecutar y dar seguimiento a los planes de acción derivados de investigaciones de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales. 7) Apoyar y asesorar a los trabajadores, el comité de convivencia, el COPASST, las brigadas y la gerencia de la empresa, en la elaboración de los informes de rendición de cuentas. 	Garantizar que todo se cumpla y que se tenga el sistema de gestion.	
2				
OBSERVACIONES:				

Figura 80 Manual descriptivo del residente SISO, extractado del manual de descriptivos de cargo por Seeliger y Conde.

4.2.18 Plan de respuesta riesgo RG-15

El plan de mantenimiento no especifica la forma de atender y liquidar las emergencias y los parámetros de recepción de los trabajos, por lo cual el contratista no tiene claridad en la solución a ejecutar, dado que se pueden presentar soluciones definitivas o transitorias.

A través de la definición de emergencia se establece un procedimiento para la atención de este tipo de situaciones teniendo como criterios la continuidad de la operación y la seguridad del

personal.

4.2.18.1 Emergencia

Según el diccionario de la Real Academia Española [33], emergencia significa suceso o accidente que sobreviene o también situación de peligro que requiere una acción inmediata. A continuación, se presenta el flujograma de atención de emergencias establecido para la PCH.

4.2.18.2 Flujograma de atención a emergencias



Figura 81 Flujograma de atención a emergencias, elaboración propia.

4.2.19 Plan de respuesta riesgo RG-17

Debido a la ausencia de técnicas predictivas que permitan anticipar anomalías y fallas en las estructuras metálicas, se aprecian estructuras con grados altos de corrosión. Por lo tanto, se presenta aumento de mantenimiento correctivo y reemplazo de elementos.

Para suplir este riesgo se realizó un cronograma de seguimiento a los espesores de pintura y apariencia para las estructuras metálicas.

4.2.20 Plan de respuesta riesgo RG-18

No existe un análisis detallado de modos y efectos de falla generados para cada activo que permitiera eliminar o mitigar las fallas, por lo cual se presenta la repetición de las fallas en las áreas. Por esta situación se debe invertir dineros del mantenimiento para corregir problemas generados anteriormente, los cuales causan tiempos de parada más extensos.

Para mitigar este riesgo se propone la aplicación de la metodología denominada análisis de falla.

Por lo tanto, se realiza la adaptación de la metodología Tap-Root [34]“Análisis de falla” presentada por el área de ingeniería BRINSA S. A. por el ingeniero Juan Noguera coordinador de ingeniería.

Adicionalmente se presenta agradecimientos al ingeniero Noriega por la explicación de la metodología Tap-root.



Figura 82 Diapositiva 1 análisis de causa raíz, elaboración propia.

¿Qué es Tap-Root?

Definición

- TapRoot® es un proceso sistemático, que permite a través de una metodología establecida encontrar las verdaderas causas raíces de los problemas.
- Es utilizado por empresas líderes de todo el mundo para investigar y solucionar las causas principales de accidentes graves, incidentes cotidianos, accidentes menores, problemas de calidad, errores humanos, **problemas de mantenimiento**, problemas de productividad, errores de fabricación, emisiones al medio ambiente, etc; en otras palabras, todo tipo de problemas críticos de la industria.

	Pasos	Técnicas
Qué?	1 Planificar Investigación Comenzant	SnapCharT® Primavera Arbol de Causas Raiz®
	2 Determinar Secuencia de Eventos	SnapCharT® Verano
Por Qué?	3 Definir Factores Causales	SnapCharT® Otoño
	4 Analizar la Causa Raiz De cada Factor Causal	Arbol de Causas Raiz®
	5 Analizar la Causa Generica De Cada Causa Raiz	Arbol de Causa Raiz®
Solucionar	6 Desarrollar y Evaluar Acciones Correctivas	
	7 Presentar / Reportar e Implementar Acciones Correctivas	SnapCharT® Invierno Software TapRoot®

Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 83 Diapositiva 2 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Flujo metodología TapRoot

```

graph TD
    A[1. Encuentre qué fue lo que pasó y dibuje una línea del tiempo] --> B{?}
    B -- "Nada más que aprender" --> C((PARE))
    B -- "Potencial de aprendizaje" --> D[2. Encuentre factores causales usando Análisis de barreras]
    D --> E[3. Encuentre Causas Raiz usando el Árbol de Causa Raiz]
    E --> F[4. Desarrolle arreglos usando el Manual de Acciones Correctivas]
  
```

Extractado de Root Cause Tree Diccionario Novena edición

Figura 84 Diapositiva 3 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Herramienta SnapChart

¿Que es un snapchart?

- Es una línea de tiempo que explica visual y cronológicamente lo que pasó.
- Es una herramienta de planeación
- Es una herramienta para la recolección de información*.
- Es la base del resto del análisis
- * Recolección de información a través de: Entrevistas colaboradores, registros (producción y mantenimiento), evidencias físicas (visitas a planta) y grabaciones (seguridad).

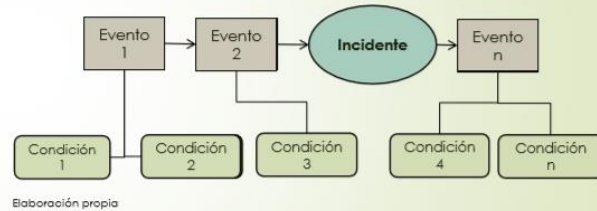


Figura 85 Diapositiva 4 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Elementos de un SnapChart

Incidente

- Un INCIDENTE es una acción u ocurrencia que esta siendo investigada; es la razón de cualquier investigación.
- El incidente define el alcance de la investigación.
- Regularmente, el incidente es lo peor que ocurrió.
- "Acción u ocurrencia que esta siendo investigada, generalmente lo peor que pasó."
- **Prioridad: Seguridad, medio ambiente, operación, imagen de la empresa.**



→ Grietas en los muros

Extractado de: <http://www.construyafacil.org/2014/06/grietas-en-muros-de-ladrillo.html>



→ Corrosión metálica

Extractado de: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/corrosion>



→ Pérdida de concreto y corrosión de acero estructural

<https://fbconpro.wordpress.com/tag/corrosion-acero-de-refuerzo/>

Figura 86 Diapositiva 5 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Elementos de un SnapChart

Eventos

- Son acciones (verbo presente) que describen lo ocurrido secuenciados por orden cronológico.
- Acción: "Quién hizo qué y/o cuando?" o "Qué hizo que y/o cuando"
- Una acción por recuadro
- No vamos a colocar nombres de personas – solo cargos/roles de trabajo.



Suposición – hecho no probado
 Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Flujo de eventos

- De inicio a fin
- Del final al inicio
- De forma aleatoria hasta estructurar el flujo.

Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 87 Diapositiva 6 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Elementos de un SnapChart

Condiciones

- Información de soporte relacionada al evento o a las acciones. Qué conocemos de cada evento?.
- Si es posible cuantifica y da soporte a los eventos.
- Hechos/datos que aclaren.
- Se deben usar verbos en pasivo: "Ser" es, fue, ha estado.....
- Da respuesta a : Había algo en este evento que fuera diferente a lo deseado?.



Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 88 Diapositiva 7 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Elementos de un SnapChart



Figura 89 Diapositiva 8 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Elementos de un SnapChart

Elementos de un SnapChart	
	Acción u ocurrencia que está siendo investigada Generalmente lo peor que pasó.
	Acciones - ¿Quién hizo qué y cuándo?, o ¿Qué hizo que y cuándo? Una acción por recuadro Sin nombres de personas, solo cargos y/o roles Se pueden incluir fechas/tiempos
	Dice que más sabemos de un evento: - Como / Qué / Dónde / Por qué / Bajo que condiciones. - ¿Qué acciones requeridas no se hicieron? - ¿Cómo falló la instalación? - ¿Qué fue diferente de lo deseado?
TIP's Adicionales	Toda la información que se incluya debe ser precisa y en lo posible cuantificada. - No se deben incluir juicios ni apreciaciones - Se incluyen hechos



Extractado de: <https://www.taproot.com/>

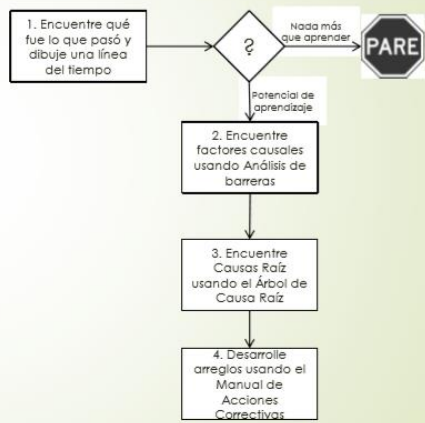
Figura 90 Diapositiva 9 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Definición

- Un factor causal es una equivocación, error o falla que directamente lleva al incidente (o lo causa) o falla en mitigar las consecuencias del error original.
- Un factor causal puede ser un evento o una condición.



Extractado de Root Cause Tree Diccionario Novena edición

Figura 91 Diapositiva 10 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Equivocación o error

- Las equivocaciones y/o errores son asociados a las personas.
- Algo que alguien:
 - - Debió hacer pero no
 - - Hizo, pero hizo mal
 - - Hizo, pero el resultado no fue el esperado


Falla

- Las fallas son asociadas a las instalaciones

Figura 92 Diapositiva 11 análisis de causa raíz, elaboración propia.


Factores Causales

"Usando barreras para encontrar Factores Causales"




Peligro (Energía)

<https://ephicere.wordpress.com/tag/energia/>













Barreras

Extractado de: <https://tommyoya.tv/5-barreras-de-crecimiento-que-toda-congregacion-tendra-que-enfrentar-p-1/>



Blanco

<https://disenowebakus.net/definicion-de-objetivos.php>

Mecánica 	Freno de cadena	Eléctrica 	Aislantes
Química 	Diseño del tambor	Biológica 	Caja de fillos
Presión 	Integridad Mecánica	Térmica 	Traje Enfriado
Radiación 	Tiempo Distancia Blindaje	Altura 	Protección contra caídas
Ruido 	Protección Auditiva	Potencia Muscular 	Entrenamiento en levante

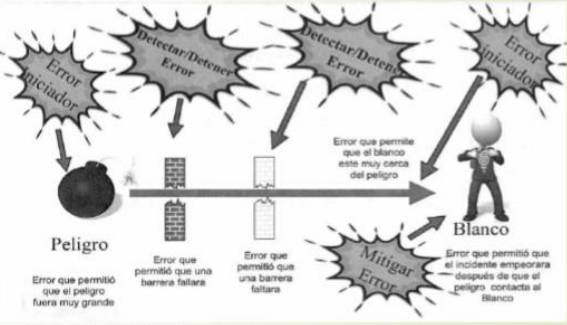
Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 93 Diapositiva 12 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Tip's factores causales

- Haga 3 preguntas para encontrar factores causales:
- 1. ¿Cuál fue el error iniciador?
- 2. ¿ Que oportunidades tenían de detectar / detener el error?
- 3. ¿ Qué oportunidades habían para mitigar las consecuencias del error?




Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 94 Diapositiva 13 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Error iniciador

- - Alguien no hizo lo que se quería.
- - Alguien hizo algo mal
- - Hicieron algo que pensaban que estaba bien, pero tuvo resultado inesperado.
- - Instalaciones con fallas
- **NOTA: Puede haber más de un error iniciador.**




Extractado de: <https://www.dreamstime.com/stock-image-grunge-office-stamp-error-image3256491>

Figura 95 Diapositiva 14 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Detectar / detener el error

- - No se dio cuenta (no percibió las indicaciones), que un error había sido cometido.
- - No entendió las señales que mostraban el error.
- - No tenía los indicadores para ver el error.
- - No comprobó (verificó), al operar un componente
- - Fallos en las instalaciones y no dio ninguna señal de avisó.



Extractado de: <https://www.bibliotecarios.es/auranovelle/5-claves-para-buscar-y-usar-informacion-cientifica/>

Figura 96 Diapositiva 15 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Factores Causales

Mitigando las consecuencias

- No disipo la energía suficiente
- No se dio cuenta que la energía estaba causando daño al blanco
- No protegió el blanco
- No implemento barreras efectivas
- No dio una respuesta de emergencia efectiva.



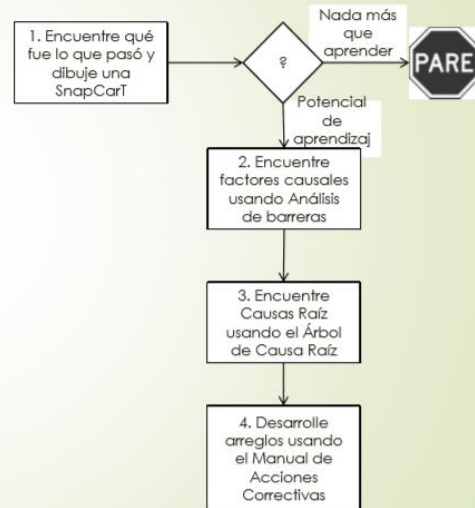
Extrañado de: https://es.123rf.com/photo_44230213_palabras-de-mitigación-de-riesgos-en-las-piezas-del-rompecabezas-para-ilustrar-la-reducción-de-problemas-p.html

Figura 97 Diapositiva 16 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Causa raíz

¿Que es causa raíz?

- Es la causa(s) básica(s) que pueden ser identificadas de manera razonable en las que la gerencia tiene el control para solucionar, y que cuando se solucionan, van a prevenir (o reducir significativamente la probabilidad de ocurrencia) la recurrencia del problema.
- Una causa raíz es la ausencia de una buena practica o la falla en poder aplicar el conocimiento que hubiera prevenido el problema o reducido significativamente sus posibilidades o aminorando sus consecuencias.



Extrañado de: Root Cause Tree Diccionario Novena edición

Figura 98 Diapositiva 17 análisis de causa raíz, elaboración propia.

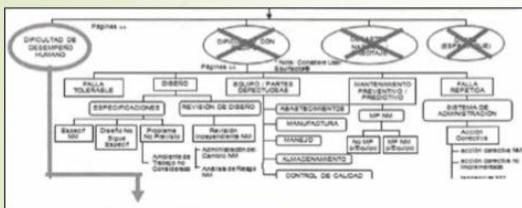
Árbol de Causa Raíz - Categorías



Elaboración propia

Figura 99 Diapositiva 18 análisis de causa raíz, elaboración propia.

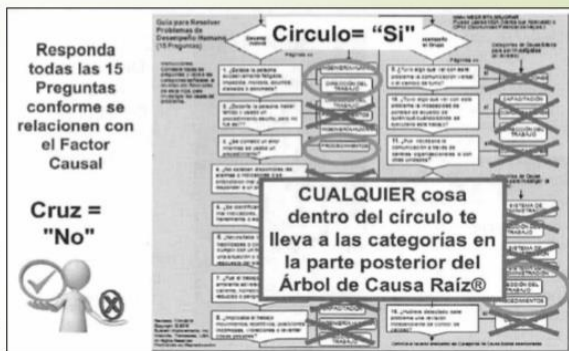
Categoría "Dificultad de desempeño humano"



Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Ejemplo definiciones Diccionario TapRoot:

1. ¿Tuvo relación el problema con un pobre desempeño humano?
2. El problema fue causado por una simple equivocación.
3. Si una persona hubiera hecho algo de forma diferente se hubiera evitado?.



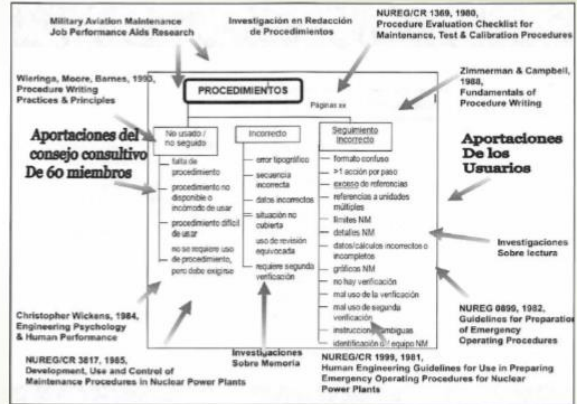
Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 100 Diapositiva 19 análisis de causa raíz, elaboración propia.

Categorías Desempeño Humano

Categorías asociados a desempeño humano:

- ✓ Procedimientos
- ✓ Capacitación
- ✓ Control de Calidad
- ✓ Comunicaciones
- ✓ Sistema de Administración
- ✓ Ingeniería Humana
- ✓ Dirección de trabajo



Extractado de: <https://www.taproot.com/>

Figura 101 Diapositiva 20 análisis de causa raíz, elaboración propia.

4.2.21 Plan de respuesta riesgo RE-01

La compañía no tiene un procedimiento de entrega de las áreas al contratista, por lo cual no se evidencia las condiciones en que se entregan los espacios a los contratistas, por lo tanto se causan reclamos y desacuerdos con el contratista al momento de la recepción de los trabajos.

Para mitigar el riesgo se generó un formato para la entrega de las áreas del contratista.

A continuación, se explica la metodología para el registro de la información del formato EATC-01:

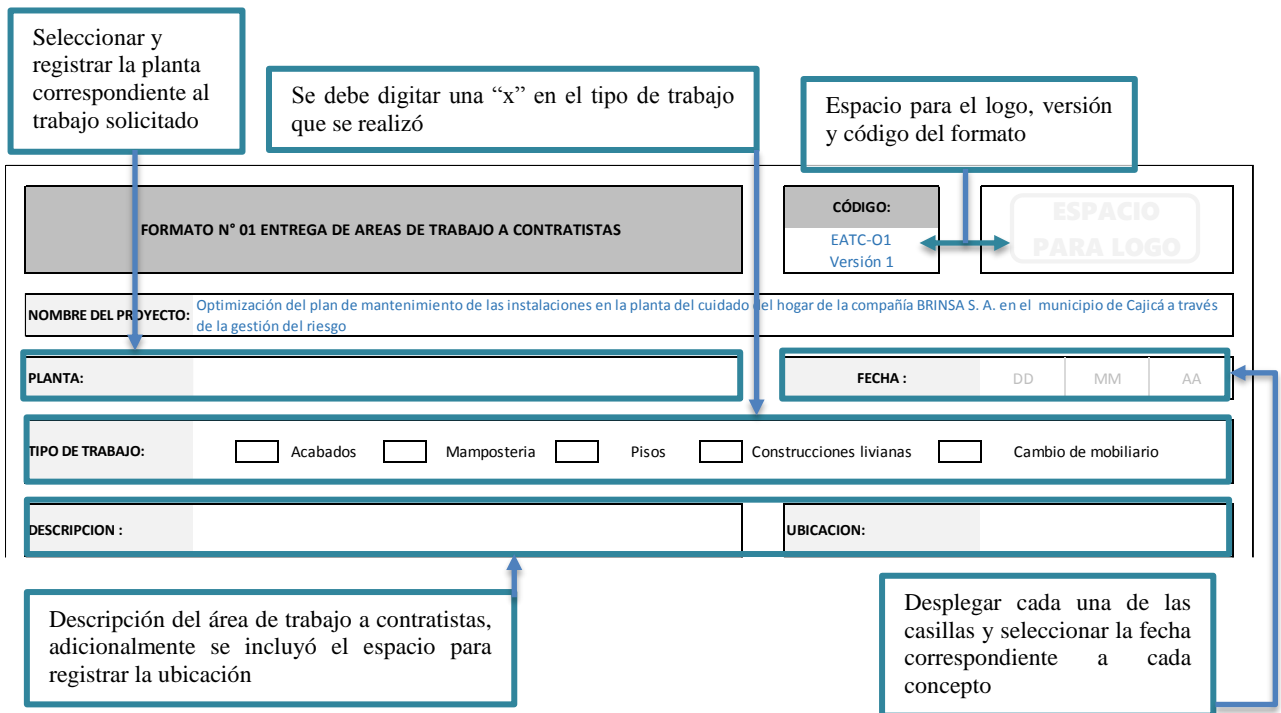


Figura 102 Registro formato EATC-01, elaboración propia.

En este paso se debe marcar una x en la columna de calificación, esta evaluación se realiza de acuerdo con los criterios de trabajo de entrega

	CRITERIO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIÓN
		SI	NO	N/A	
1.	La carpintería (puertas,ventanas) se encuentran limpias y en buen estado				
2.	Todos los apliques tanto de muros como de techo se encuentran limpios y en buen estado				
3.	El piso se encuentra limpio y libre de pintura y otros residuos				
4.	Los puestos de trabajo y mobiliario se encuentra libre de polvo y otros residuos				
5.	Los muros y techos se encuentran libres de huellas, manchones y en buen estado				
6.	La zona se encuentra despejada y en optimas condiciones para hacer la actividad				
7.	Elementos como: tuberías, maquinas, bandas, estanterías u otros objetos se encuentra libre de pintura y otros residuos				
8.	Se encuentran elementos rotos o con defectos				
9.	Orden y aseo del sitio de trabajo				

Figura 103 Criterios de entrega formato EATC-01, elaboración propia.

Casilla para realizar las observaciones pertinentes y el registro de la información de los interesados

OBSERVACIONES:

REALIZADO POR:		CONTRATISTA:	
NOMBRE:		NOMBRE:	
CARGO:		CARGO:	
FIRMA:		FIRMA:	

Figura 104 Observaciones formato EATC-01, elaboración propia.

4.2.22 Plan de respuesta riesgo RE-02

La compañía no establece obligaciones para atender emergencias por parte de los contratistas, por lo tanto en un evento con este tipo de necesidad el contratista no cuenta con el personal y la disponibilidad para atender las emergencias.

Para la atención de este riesgo se propone un comunicado que comprometa al contratista para atender las emergencias.

El formato denominado otro sí al contrato OS-01 se incluyó al final del documento en los anexos.

4.2.23 Plan de respuesta riesgo RE-03

No se tiene un listado con los certificados de calidad de los materiales y tampoco certificados de traslados de escombros a escombreras certificadas, esto puede generar fallas en la calidad de los trabajos.

Se propone incluir una consideración de estos criterios en el formato denominado otro sí al contrato OS-01, adicionalmente se relaciona la tabla con las escombreras cercanas a la planta para la disposición final de los escombros.

DIRECTORIO AMBIENTAL PARA SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL					
N°	NOMBRE	MUNICIPIO	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ENTIDAD QUE AUTORIZA	TIPO DE MATERIAL AUTORIZADO PARA DISPONER EN EL SITIO
1	Finca el Sociego La Escuela, predio Albania lote 2 sociedad Gilberto López Santamaria e hijos S.C.S. - GLOSHI S.C.S.	Cota (Cundinamarca). Lote Albania 2 vereda Pueblo Viejo.	Resolución No 2276 del 07/10/2014	CAR	Prohíbe la disposición de basuras ni residuos peligrosos, Exp. 46262.
2	Sociedad Fortam S.A.S	Facatativá (Cundinamarca). San Valentín y/o Parque Industrial Santacruz	Resolución No 2080 del 02/10/2015	CAR	Según la resolución y la evaluación documentada técnica busca generar un relleno controlado de material de excavación y suelo orgánico proveniente de municipios colindantes. también es posible incluir la composición de suelo Arenas, Limos y Arcillas. El proyecto tiene como objeto la adecuación y restauración de los predios Santa Cecilia, San Valentín y los Pinos (localizados en la vereda Moyano, en jurisdicción del municipio de Facatativá, Cundinamarca), el cual tienen un área de 12,6Ha. mediante la nivelación utilizando material de excavación debidamente regado, compactado y suelo orgánico en la parte superior de 50 centímetros de espesor para poder desarrollar las actividades agropecuarias no excediendo los 6 metros de altura conformen lo indican las normas con los espesores que se plantean. Volumen de material a disponer: 586,326m3 Se le prohíbe realizar la disposición de materiales, basuras, escombros, residuos peligrosos, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición.
3	Sociedad Agropecuaria Trochador S. en C.	Madrid (Cundinamarca). Los Arboles	Resolución No 2105 del 10/10/2016	CAR	El material de relleno debe ser adecuado como la composición de un suelo, arena, limos o arcillas, pero nunca y por ningún motivo de acuerdo a los términos de referencia se podrá utilizar material como escombros residuos (especiales ni peligrosos), lodos contaminados, concreto y agregados sueltos de construcción y demolición.
4	Predio San Diego, vereda el Corzo Sociedad Prácticas Ambientales S.A.	Madrid (Cundinamarca). Vereda el corzo	Resolución No 2659 del 21/11/2014	CAR	Según la resolución se aprobó el proyecto para la adecuación y restauración de suelos con fines agrícolas. Se prohíbe realizar la disposición de escombros, basuras y/o residuos peligrosos; también la disposición de residuos de demolición y de construcción en la adecuación y restauración de suelos.
5	Sociedad Paisajo S.A.S las juntas lotes 1, 2, 3 y 4; lotes 9, 10 y 11; lote campo alegre 1 y 2; lotes Normandía 1, 2 y 3 y lotes Santamaria 1 y 2.	Mosquera (Cundinamarca). Las Juntas lotes 1, 2, 3 y 4; lotes 9, 10 y 11; lote campo alegre 1 y 2; lotes Normandía 1, 2 y 3 y lotes Santamaria 1 y 2.	Resolución No 2325 del 27/10/2015	CAR	El material de relleno debe ser adecuado, como la composición de suelo, arenas, limos o arcillas, pero nunca escombros de construcciones.
6	Predio denominado el Ruby. Sr. German Alfredo Sánchez Sierra (dueño del predio)	Mosquera (Cundinamarca). Lotes 7 y 4, el rubí, Normandía Pte. La dorita	Resolución No 1179 del 27/05/2016	CAR	El material de relleno debe ser el adecuado como la composición de un suelo arenas, limos o arcillas, pero nunca por ningún motivo y de acuerdo a los términos de referencia se podrá utilizar material como escombros, residuos (especiales peligrosos), lodos contaminados, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición.

DIRECTORIO AMBIENTAL PARA SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL					
N°	NOMBRE	MUNICIPIO	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ENTIDAD QUE AUTORIZA	TIPO DE MATERIAL AUTORIZADO PARA DISPONER EN EL SITIO
7	La Merindad 1 y la Merinda 2 propietario: Sociedad Agropecuaria San Diego S.A.S /Sociedad Prácticas Ambientales S.A.S (contratista)	Mosquera (Cundinamarca). Vereda San Jorge	Resolución No 2660 del 21/11/2014	CAR	Prohíbe realizar la disposición de escombros, basuras y/o residuos peligrosos; También, realizar la disposición de residuos de demolición y de construcción en la adecuación y restauración de suelos.
8	Mauricio Neftalí Ospina Matallana	Suba, Bogotá predio lote b 2	Resolución No 2050 del 04/10/2016	CAR	Materiales adecuados, suelo orgánico o tierra negra, por eje. Suelos que contengan una composición propia de arenas, limos, y arcillas, mezclados con fracciones orgánicas y minerales.
9	Finca Vista Hermosa, vereda Balsillas. Jesús Ángel Senin García	Km 4 vía Mosquera - La Mesa.	2051 de 03-08-2017	CAR	Materiales clasificados resultantes de residuos de obras civiles (excavaciones, demoliciones, concretos, residuos de asfalto, etc). No se permite utilizar materiales con contenido orgánico.
10	Gabriel Fernando Ruiz Estupiñán	Tenjo (Cundinamarca). Lote 7	Resolución No 2946 del 22/12/2015	CAR	El material de relleno debe ser adecuado, como la composición de un suelo, arena, limos o arcillas, pero nunca y por ningún motivo de acuerdo a los términos de referencia se podrá utilizar material como escombros, residuos (especiales ni peligrosos), lodos contaminados, concreto y agregados sueltos de construcción y demolición.
11	Compañía de trabajos urbanos CTU PMRRA cantera Fusca - municipio de Chía	Chia Vereda Fusca	1967 del 19 de agosto de 2015 (prorroga) CAR 0700 de 9 abril de 2015	CAR	PMRRA: PLAN DE MANEJO RECUPERACION Y RESTAURACION AMBIENTAL "Se autoriza únicamente la recepción de material de excavación apto para el llenado, el cual podrá proceder de otras fuentes. Se prohíbe el acopio y empleo de residuos de construcción o de demolición o cualquier otro tipo de material tipo escombros (rcd) en cualquiera de sus formas".
12	Conigravas	Carretera Madrid Pte. Piedra La Cuesta km 3 y 4	Resolución 0722 del 9 de Mayo de 2013	CAR	Disposición final de escombros tales como: ARCILLAS, LIMOS, LODOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE LAVADO DE ARENAS Y TIERRA NEGRA PARA LA RECONFORMACIÓN Y ADECUACION FINAL DEL TERRENO. Las certificaciones de CONIGRAVAS referente a la disposición de residuos serán firmadas única y exclusivamente por el Sr. LUIS FERNANDO MEJIA RIVERA (Representante legal de la sociedad); Así mismo, la certificación deberá llevar el logo y su leyenda en la forma indicada en la parte superior del documento.
13	Fundación Salvemos el Ambiente - Funambiente	Lote 4 a Vereda Valsillas, Mosquera	Resolución 256 del 21 de Febrero de 2013	CAR	Disposición final de escombros.
14	Agropecuaria Rincón Dávila mora, autorizada bajo las resoluciones 2213 de 2011 y 1169 de 2013 cede derecho al operador grupo empresarial san pablo: autorizados hasta el 2019 (expediente 145) por la resolución 1297 de 2014 predio finca el Paraíso -vereda Pte. piedra	Madrid	Resolución 1297 del 16 de Junio de 2014	CAR	Tierra negra.

DIRECTORIO AMBIENTAL PARA SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL					
N°	NOMBRE	MUNICIPIO	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ENTIDAD QUE AUTORIZA	TIPO DE MATERIAL AUTORIZADO PARA DISPONER EN EL SITIO
15	El Vinculo	Soacha. Lote 2, 3 y 4	Resolución de aprobación Resolución 803 del 10 de Agosto de 2012 Resolución de PRORROGA Resolución 1009 de 2014	ALCALDIA MUNICIPAL DE SOACHA	Restauración morfológica y construcción banco de suelo Vereda Panamá lotes 2, 3,4 km 2,0 Municipio de Soacha.
16	Las Manas anteriormente HOLCIM	Bogotá	Resolución 1480 de 2014	ANLA	Disposición final de RCD, EXCOMBROS, EXCAVACION, Y MATERIALES ESTERILES.
17	San Antonio-Rex Ingeniería	Bogotá	Resolución 836 de julio de 2015	ANLA	Disposición final de RCD, escombros, excavación, y materiales estériles.
18	CEMEX-La Fiscala	Bogotá	Resolución 1506 de 28 de julio de 2006	ANLA	Disposición final de RCD, escombros, excavación, y materiales estériles.
19	Aeronáutica civil	Cerca de la cabecera 1.3R pista sur sector	Resolución N° 1000 de 2013 de la ANLA y resolución 1886 de 2015 de la CAR	ANLA-CAR	El material a utilizar en la obra de protección (relleno y nivelación) solamente será arcilla procedente de excavaciones profundas la cual será adquirida a terceros y deberá contar con el permiso ambiental correspondiente. NO SE PERMITE LA DISPOSICION DE OTRO TIPO DE MATERIAL.
20	Rafael Romero Romero - Jarillón Balsillas	Lote Bellavista, ubicado en la verda San Jose Municio de Mosquera	Resolucion 2895 de 29 de septiembre de 2017 - Resolucion 3976 de 14 Diciembre 2017 CAR - 1383 21 de Junio 2016 CAR.	CAR	Adecuación y restauración de suelos con fines agrícolas.

Figura 105 Directorio ambiental para sitios de disposición final, extractado de la Secretaría Distrital de Ambiente.

4.2.24 Plan de respuesta riesgo RE-04

La compañía no documenta la forma en la que se exige las garantías, lo cual puede generar tiempos muy prolongados.

Para la mitigación de este riesgo se establece un formato denominado requerimiento para las garantías RG-01.

FORMATO N° 01 REQUERIMIENTO PARA LAS GARANTÍAS

CÓDIGO: RG-01 Versión 1

ESPACIO PARA LOGO

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

CÓDIGO:

FECHA DE LA GARANTÍA: DD MM AA

ESPECIALIDAD: Acabados Mampostería Estructura concreto Estructura metálica Cubiertas

DESCRIPCIÓN:

UBICACIÓN:

Figura 106 Registro de información básica formato RG-01, elaboración propia.

TIEMPO DE GARANTÍA:

DESCRIPCIÓN:

MATERIAL

TIEMPO DE GARANTÍA:

DESCRIPCIÓN:

MANO DE OBRA

Espacio generado para registrar las observaciones y la información básica de los interesados

Figura 107 Descripción de materiales y mano de obra, elaboración propia.

OBSERVACIONES:					
SOLICITANTE		REPRESENTANTE LEGAL		INTERVENTOR	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:	
CÉDULA:		CÉDULA:		CÉDULA:	

Figura 108 observaciones y registro de interesados, elaboración propia.

4.2.25 Plan de respuesta riesgo RE-05 y RE-06

La planta no tiene asignada una persona que canalice las solicitudes de trabajos, por lo cual es posible que se repliquen las solicitudes de los trabajos y se presenten pérdidas de tiempo en la depuración de las solicitudes.

Para la mitigación del riesgo se estableció en el formato de solicitud de trabajos ST-01 una nota aclaratoria en la cual se especifique que la persona encargada de recibir, canalizar y enviar este tipo de solicitudes es el ingeniero programador del mantenimiento.

<p>IMPORTANTE:</p> <p>1. Se aclara que la opción de prioridad escogida por el usuario es una alternativa tentativa, dado que el encargado del área de infraestructura es la persona que determina la prioridad del mantenimiento.</p> <p>2. El ingeniero de mantenimiento de la planta es la única persona encargada de realizar la solicitud al área de infraestructura.</p>	<p>Nota aclaratoria</p>
--	-------------------------

Figura 109 Nota aclaratoria formato ST-01, elaboración propia.

4.2.26 Plan de respuesta riesgo RE-07

No se posee un procedimiento para el seguimiento de facturación de los contratistas y no se establece una responsabilidad por parte del administrador del mantenimiento en cuanto el seguimiento de facturación, por lo tanto no se realiza un control efectivo de la facturación de los contratistas.

Se decidió programar una matriz en Excel, la cual genere una tabla de seguimiento, donde muestre costo planeado Vs. costo facturado.

En el numeral 4.2.10 denominado plan de respuesta al riesgo RG-05 se atendió la tabla de seguimiento en la cual se relacionan los costos.

4.2.27 Plan de respuesta riesgo RE-09

La compañía no cuenta con un procedimiento para registrar los problemas o fallas del mantenimiento y no se tiene un registro estandarizado de las fallas y las causas de esos eventos.

En el formato denominado hoja de vida de áreas HVA-01 se incluyó una sección en la cual registra el historial del mantenimiento, relacionando el evento de falla, descripción del trabajo, responsable y costo. A continuación, se muestra la sección que se incluyó en el formato.

HISTORIAL DEL MANTENIMIENTO				
FECHA DD MM AAAA	EVENTO DE FALLA	DESCRIPCIÓN TRABAJO EJECUTADO	RESPONSABLE	COSTO (\$)

Datos básicos de la persona que registro la información

ELABORADO POR:	
FIRMA:	
NOMBRE:	
CARGO:	
CÉDULA:	

En esta sección se debe relacionar la fecha en que se ejecutó el mantenimiento, la descripción de la falla y las labores de mantenimiento realizadas, adicionalmente se debe registrar el encargado del mantenimiento y el costo total de los trabajos

Figura 110 Especificaciones e historial del mantenimiento para formato HVA-01, elaboración propia.

4.2.28 Plan de respuesta riesgo RE-10

No se analizan las causas de falla del plan de mantenimiento y no se ataca la causa del problema.

Para mitigar el riesgo se establece el formato RDF-01 denominado reporte de falla donde se aplica la metodología Taproot [34].

4.2.28.1 Formato de reporte de falla RDF-01

Asignar el número de solicitud

Se debe digitar una "x" en el tipo de fuente que se reporta

Espacio para el logo, versión y código del formato

FORMATO N°01 REPORTE DE FALLA

CÓDIGO
RDF-01
Versión 1

ESPACIO PARA LOGO

NÚMERO DE SOLICITUD:

FECHA DE SOLICITUD: DD / MM / AAAA

FUENTE

___ Desviación objetivo estratégico ___ Desempeño de Proceso/Indicadores de Gestión

___ Incumplimiento legal ___ Accidentalidad/ Emergencias

___ Auditoria Interna/Externa ___ Meta de Mejora

___ Desviacion variables del proceso ___ Otro. Cuál? _____

Figura 111 Registro de la fuente formato RFD-01, elaboración propia.

Desplegar cada una de las casillas y seleccionar la fecha correspondiente a cada concepto

Escoger el tipo de acción a tomar

Se debe digitar una "x" en el sistema de gestión pertinente

TIPO DE ACCIÓN

CORRECCIÓN: Acción tomada para eliminar una No Conformidad Detectada.

ACCIÓN CORRECTIVA: Acción tomada para eliminar la **CAUSA** de una No Conformidad **Real**.

ACCIÓN PREVENTIVA: Acción tomada para eliminar la **CAUSA** de una No Conformidad **Potencial**.

ACCIÓN DE MEJORA: Acción tomada para **AUMENTAR** la capacidad de cumplir con los requisitos establecidos.

SISTEMA DE GESTIÓN INVOLUCRADO

___ Calidad ___ Inocuidad ___ Ambiental ___ SST ___ Control y Seguridad ___ Otro (Describe): Mantenimiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD DE MEJORA

Proceso Involucrado:

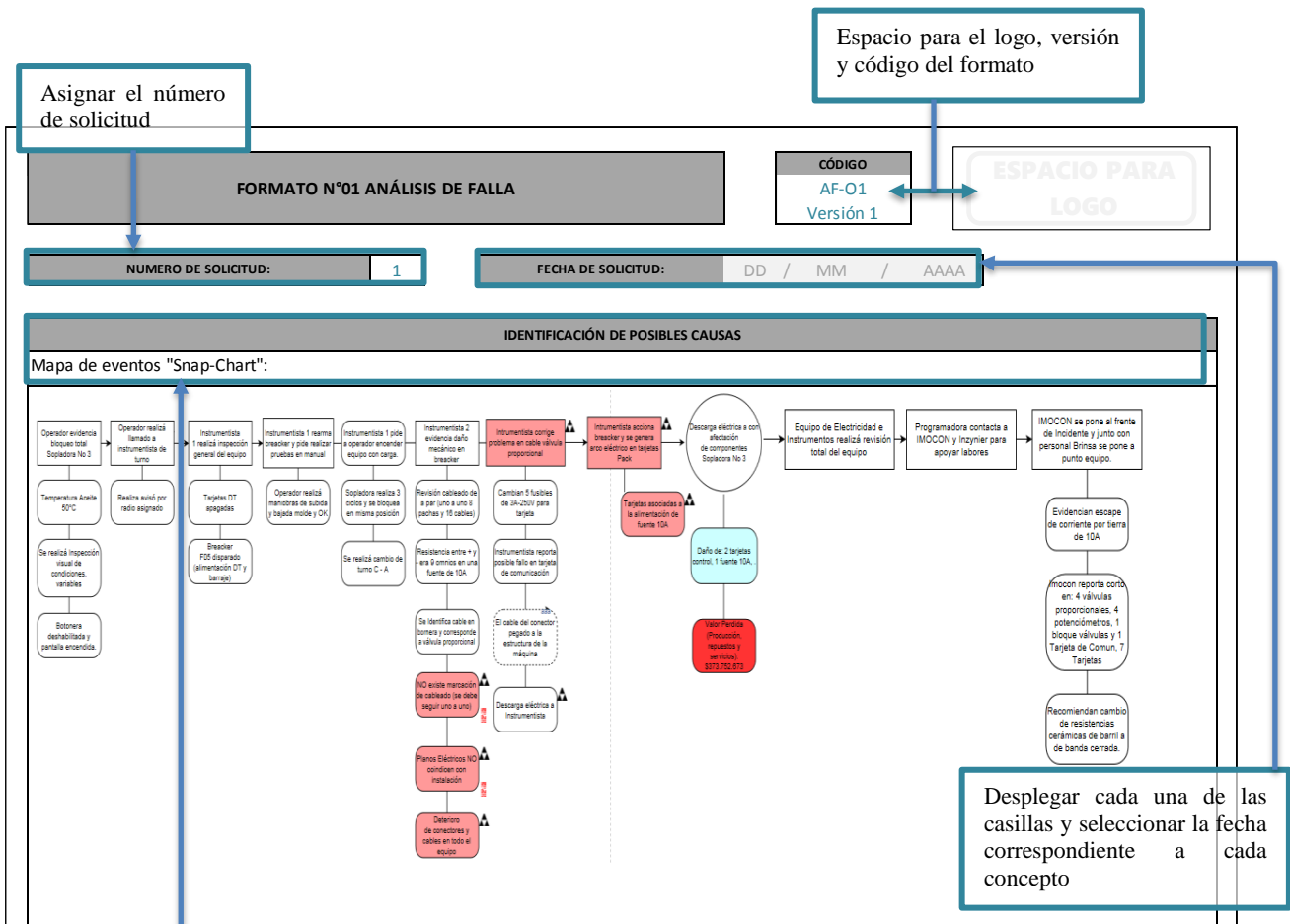
Área: _____ Responsable: _____

Descripción del Problema:

Registrar el proceso involucrado (equipos y procesos), el área específica (planta y procesos), la persona encargada de hacer el análisis, adicionalmente se debe realizar una descripción del problema, explicando la afectación que tiene en la operación, este escrito debe ser de forma clara y concisa.

Figura 112 Registro de acción y sistema de gestión formato RFD-01, elaboración propia.

4.2.2.2 Formato de análisis de falla AF-01



A continuación, se describe en orden cronológico los eventos relevantes previos y posteriores al incidente. La recolección de la información registrada se obtuvo de:

- Entrevistas de colaboradores (operadores, instrumentistas, electricistas, supervisores, programadores y jefes) que estuvieron directa o indirectamente involucrados durante el Incidente.
- Registros operación y mantenimiento
- Informes de proveedores que apoyaron la solución del incidente

Figura 113 Identificación de posibles causas formato AF-01, elaboración propia.

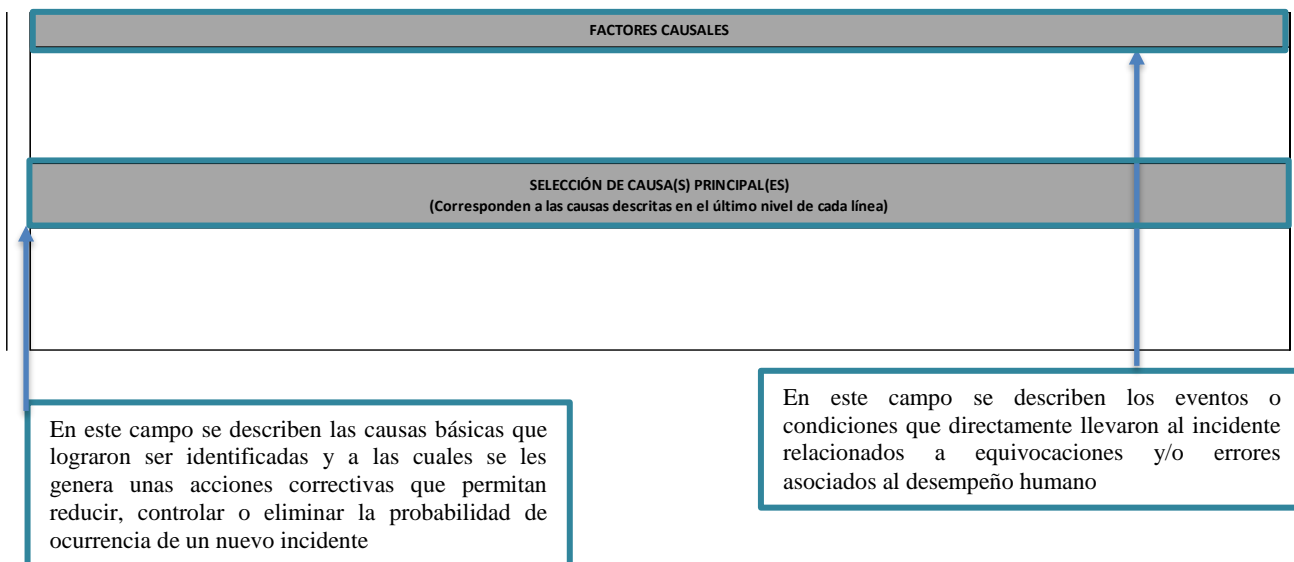


Figura 114 Factores causales formato AF-01, elaboración propia.

4.2.28.3 Formato de registro fotográfico RF-01

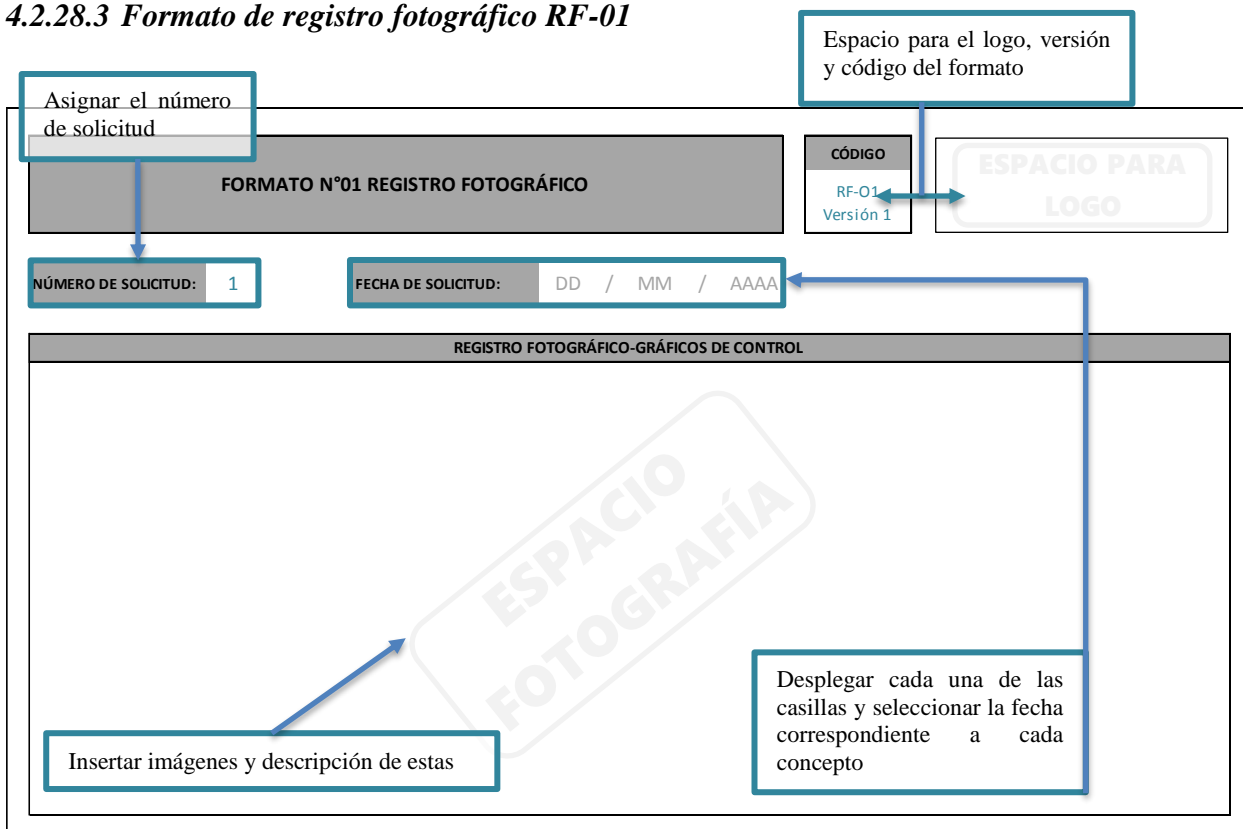


Figura 115 Registro fotográfico formato RF-01, elaboración propia.

4.2.28.4 Formato plan de acción PDA-01

Espacio para el código del formato

En estos campos se establecen acciones correctivas que permitan reducir, controlar o eliminar la probabilidad de ocurrencia de incidentes, adicionalmente se registra el responsable, el presupuesto en pesos colombianos y las fechas de inicio y finalización

Espacio para el logo

CÓDIGO
PDA-01
Versión 1

FORMATO N°01 PLAN DE ACCIÓN

ESPACIO PARA LOGO

DEFINICIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN																														
Objetivo / Proyecto : Establecer acciones correctivas que permitan reducir, controlar o eliminar la probabilidad de ocurrencia de incidentes .				Responsable(s) del Plan de Acción:Nombre del ingeniero encargado						Fecha de inicio: DD / MM / AAAA																				
				Presupuesto:						Fecha Final : DD / MM / AAAA																				
ACTIVIDAD (QUE)	MÉTODO (CÓMO)	QUIÉN	FECHA (CUANDO)												DÓNDE (SITIO)	PORQUÉ (JUSTIFICACION)	MECANISMO DE VERIFICACIÓN (Seguimiento)													
			mes 1				mes 2				mes 3							mes 4				mes 5				mes 6				
			s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4				

Figura 116 Registro formato plan de acción PDA-01, elaboración propia.

En estos campos se programa el plan de acción, empezando por una descripción de la actividad, la metodología que se utilizará, el responsable, se asigna una fecha seleccionando la cantidad de semanas de intervención, el lugar de acción, adicionalmente se debe registrar la justificación y los mecanismos de seguimiento

4.2.28.5 Formato de acciones a tomar AT-01

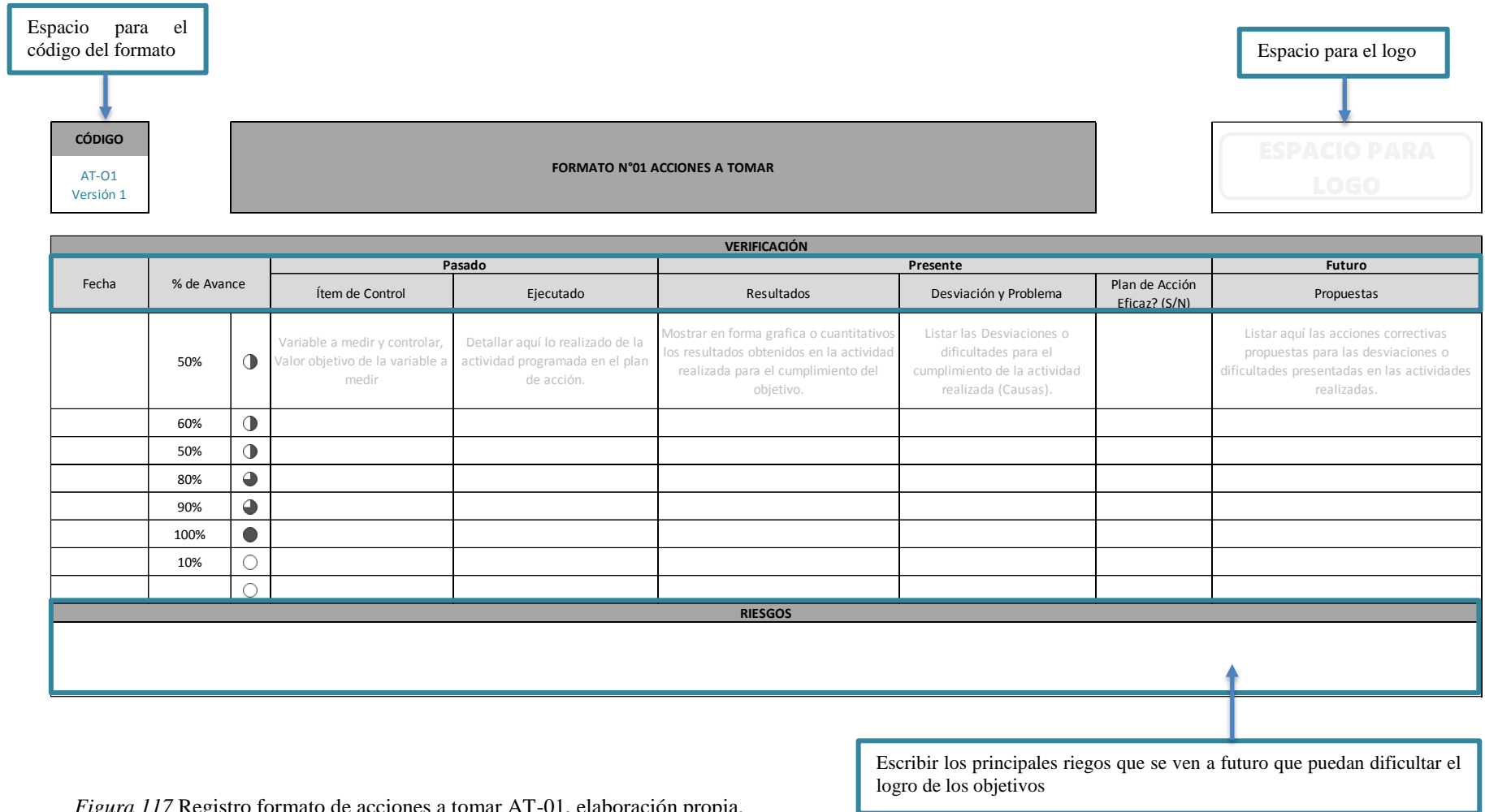


Figura 117 Registro formato de acciones a tomar AT-01, elaboración propia.

4.2.29 Plan de respuesta riesgo RE-11

El plan de mantenimiento no cuenta con la relación de registros e históricos de fallas, por lo cual no se actualiza el registro de lecciones aprendidas.

En el formato denominado HVA-01 se relacionaron los históricos de fallas para llevar el registro de los trabajos realizados vs las averías en las instalaciones, ver plan de respuesta al riesgo RE-09.

4.2.30 Plan de respuesta riesgo RE-14

La compañía no cuenta con una metodología para la atención de trabajos no planeados, por lo tanto se termina costeando dentro del presupuesto planeado.

De esta manera se aclara lo siguiente:

El plan de mantenimiento define que con una periodicidad anterior a 30 días al inicio del mes se debe hacer el levantamiento de las actividades planeadas.

Pero durante el periodo de ejecución del mantenimiento planeado, existen mantenimientos que no han sido relacionados en el cronograma de mantenimientos preventivos, estos trabajos tienen un costo el cual alterara el valor total y posiblemente el cronograma de los mantenimientos planeados, para esto se propone diligenciar el formato denominado solicitud de trabajos no planeados ST-01 el cual debe llevar las aprobaciones de los ingenieros encargados de administrar los recursos del mantenimiento y el jefe de planta.

Se debe determinar que tan factible es que el mantenimiento tenga una periodicidad en el futuro, de ser así estos mantenimientos se deben incluir como un mantenimiento planeado en los cronogramas del mantenimiento del año siguiente asignándole periodicidad y recursos, esto alineado con la idea de mejora continua y actualización de los cronogramas de mantenimiento.

4.2.31 Plan de respuesta riesgo RH-01 Y RH-02

No existe un documento que especifique la trazabilidad y tampoco el procedimiento para diligenciar los registros históricos de los mantenimientos, esto conlleva a que se pierda la trazabilidad del mantenimiento año a año y se pierdan los históricos que alimentan las frecuencias de mantenimiento.

Para mitigar este riesgo se establece el formato RHM-01, a continuación se relaciona la metodología.

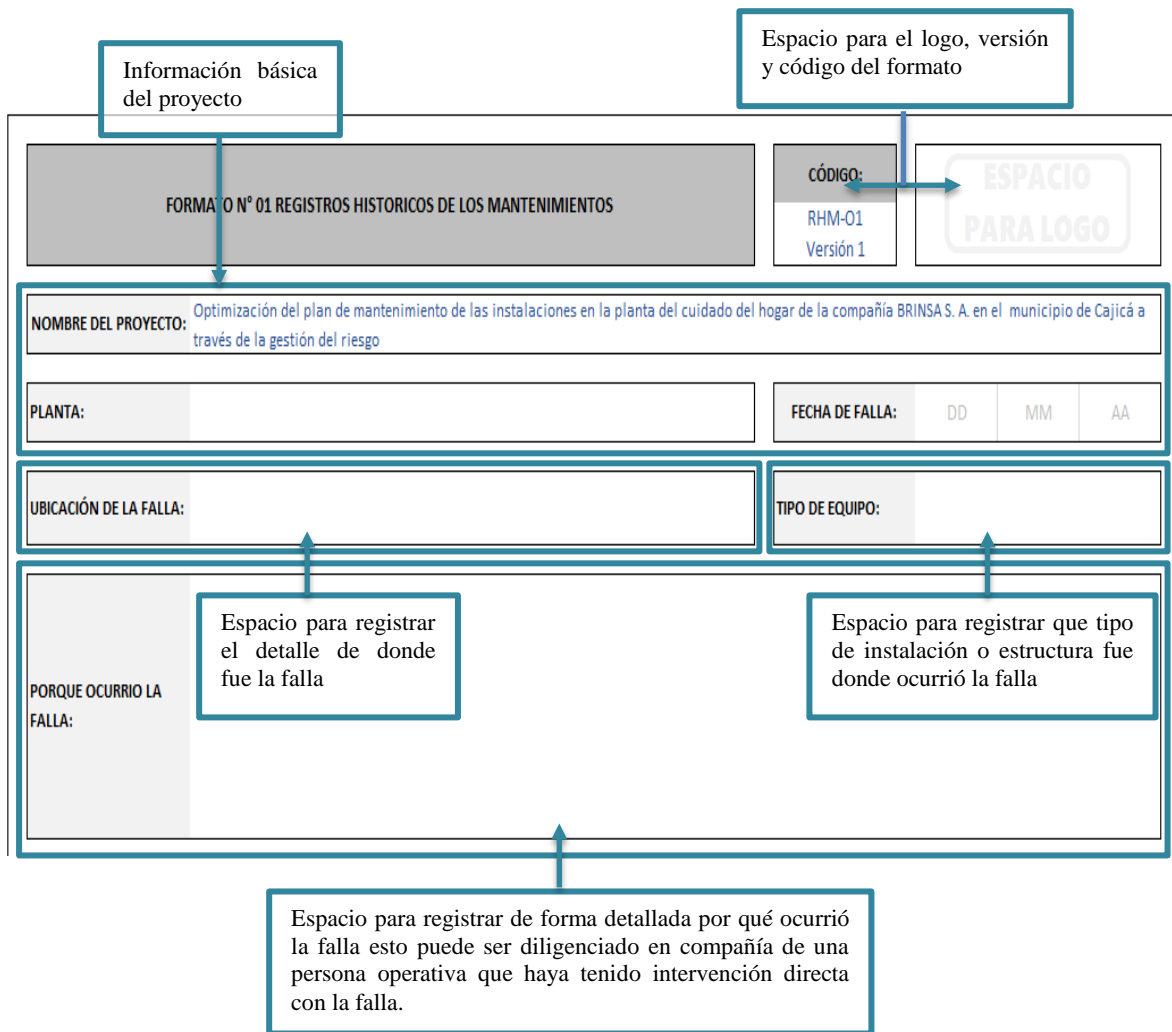


Figura 118 Registro formato registros históricos de los mantenimientos RHM-01, elaboración propia.

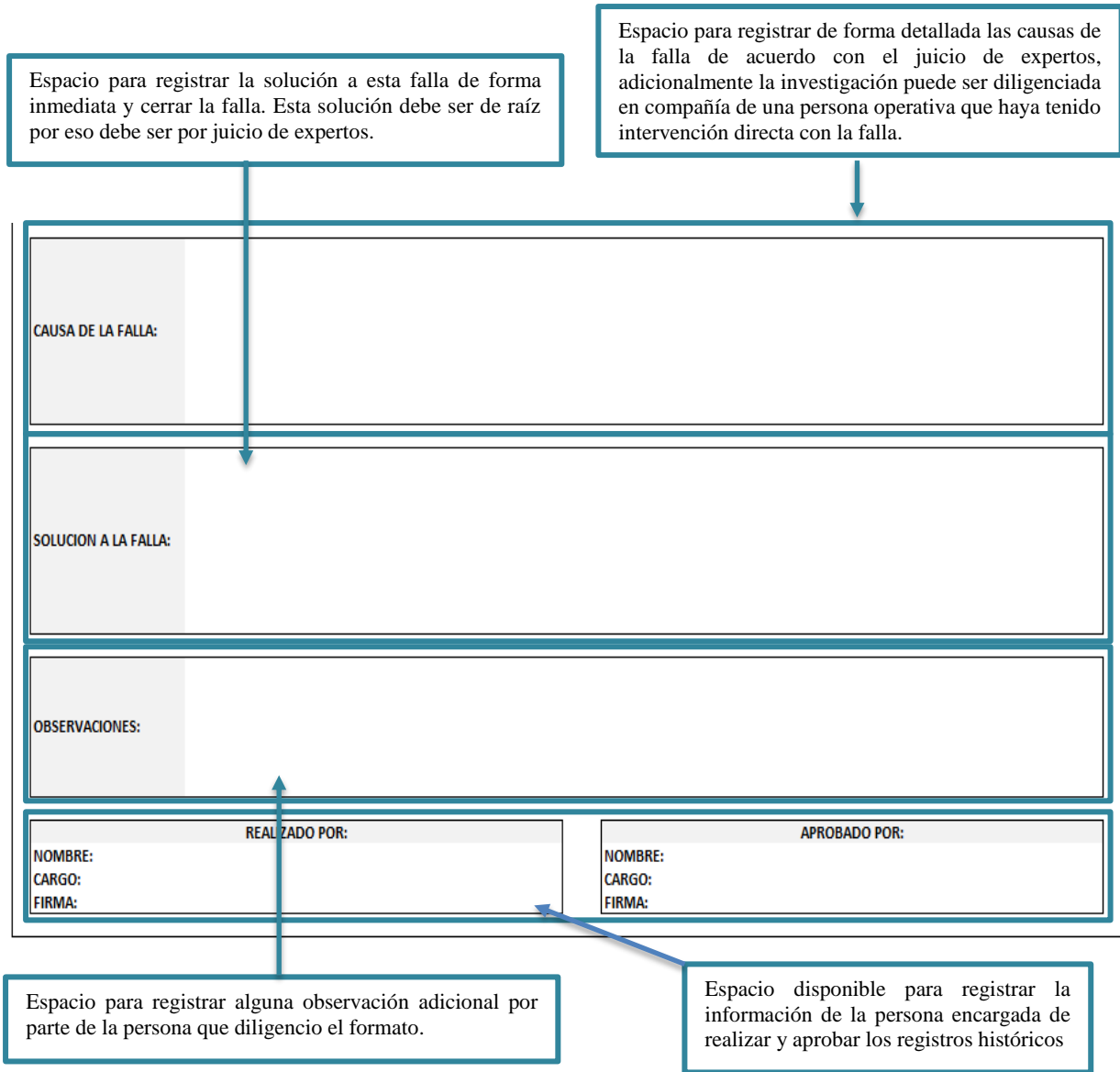


Figura 119 Registro de información detallada sobre la ocurrencia de la falla incluida en el formato RHM-01, elaboración propia.

4.2.32 Plan de respuesta riesgo RH-03

No se cuenta con una documentación en la cual se especifiquen las frecuencias del mantenimiento, así mismo las fichas técnicas de los equipos no indican la actualización del cronograma para el año siguiente.

Los resultados de los análisis de falla y lecciones aprendidas no están reflejados para el cronograma del año siguiente.

Por lo tanto, en el formato HVA-01 hoja de vida áreas se incluyó un espacio en la ficha técnica de las áreas en la cual se diligencia la frecuencia del mantenimiento y donde quedan registrados los cambios.

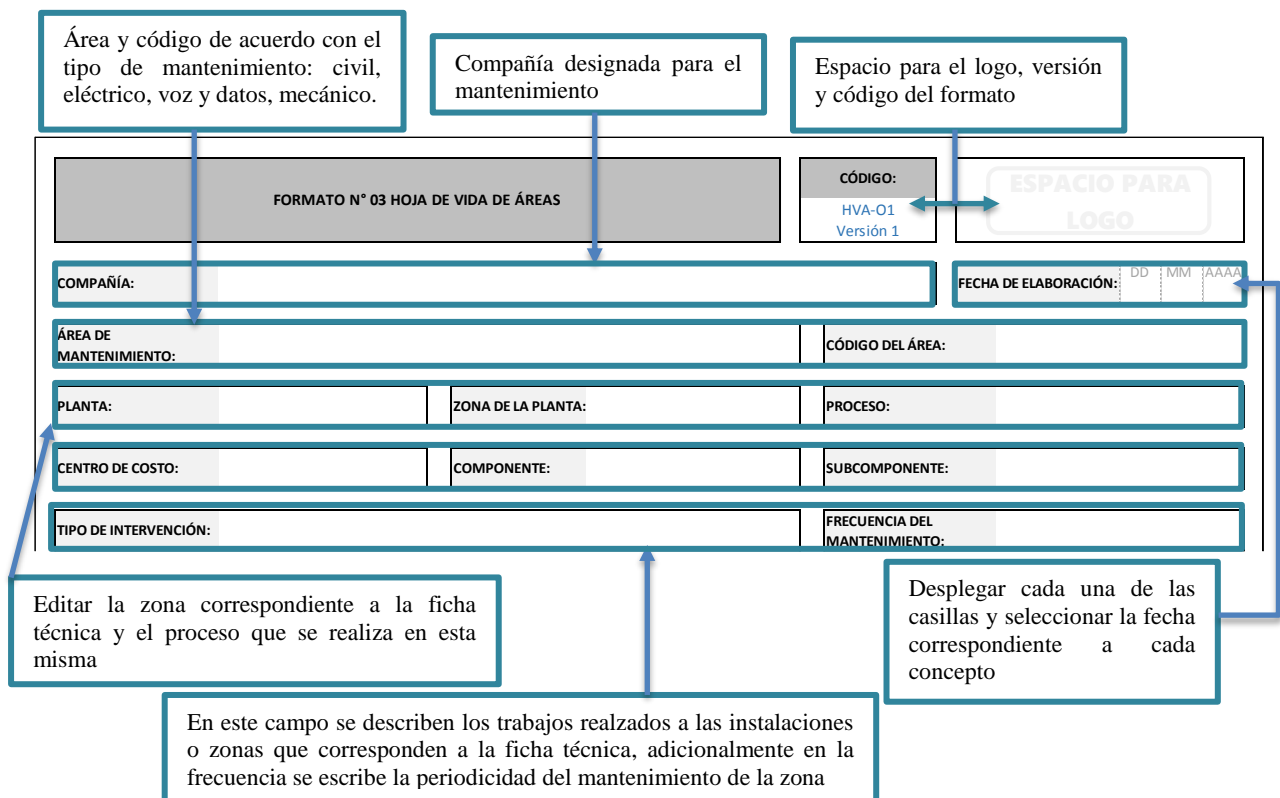


Figura 120 Registro de información básica para formato HVA-01, elaboración propia.

4.2.33 Plan de respuesta riesgo RH-04

No se establecen los componentes mínimos que debe tener una ficha de equipo, de manera que las fichas de los equipos varían según el equipo y no hay uniformidad en la documentación.

Por lo tanto, se adaptó el formato de equipos para el registro de las áreas, en el formato denominado HVA-01 hoja de vida de áreas se incluyeron estos requisitos.

4.2.34 Plan de respuesta riesgo RH-07

No se tienen parámetros de tolerancia de los indicadores, por lo tanto no se pueden gestionar los indicadores y no se puede hacer seguimiento a la ejecución del mantenimiento.

Para la mitigación de este riesgo se incluyó los criterios de tolerancia para el manejo de los indicadores, a continuación se relacionan.

PARÁMETROS DE TOLERANCIA

Los parámetros de tolerancia son una alarma que permite controlar y monitorear los procesos de gestión y tomar medidas determinantes cuando se presenta una variación no deseada.

Los parámetros de tolerancia nos guían a:

- * Revisar y analizar las variaciones en los procesos.
- * Buscar e implementar medidas correctivas para dar solución y mejorar los procesos.

Se utilizarán tres colores para reconocer los niveles de tolerancia, a continuación se define el significado de cada nivel:


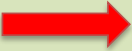




		Nivel grave del indicador, alarma que nos indica que se debe aplicar medidas correctivas de manera urgente, es un nivel crítico.
		Nivel preocupante del indicador, alarma que nos indica que se debe aplicar una revisión minuciosa para mejorar, es un nivel aceptable.
		Nivel estandar del indicador, alarma que nos indica que se ha alcanzado la meta o esta muy cercano de lograrlo, señal de cumplimiento, es un nivel satisfactorio.

Figura 121 Parámetros de tolerancia para indicadores de gestión, elaboración propia.




CALIFICACIÓN DEL RANGO		CUMPLIMIENTO DE LA META EN LOS PROCESOS	OBSERVACIONES
SATISFACTORIO		≥ 90%	NIVEL ESTANDAR
ALARMA		≥ 80.1% Y ≤ 89.9%	SE DEBE BUSCAR UNA ACCIÓN PREVENTIVA
CRÍTICO		≤ 80%	SE DEBE BUSCAR DE MANERA INMEDIATA UNA ACCIÓN CORRECTIVA

Figura 122 Descripción de los niveles de tolerancia, elaboración propia.

5 Análisis de resultados e impactos

5.1 Cómo se responde a la pregunta de investigación con los resultados

Para generar la respuesta a la pregunta: ¿la gestión del riesgo permite la optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones de la PCH?, fue necesario programar una reunión con el especialista encargado de la coordinación de los mantenimientos de infraestructura.

A continuación, se describe el proceso realizado por el grupo de trabajo:

Posterior a la estructuración del plan de mantenimiento y a la optimización de los procesos que presentaban falencias, se procedió a realizar un listado de preguntas con el objetivo de corroborar la viabilidad del proyecto, acto seguido se filtraron las preguntas más relevantes y de enfoque general, finalmente se concertó una reunión con el coordinador de infraestructura física Juan Guillermo Lozano Roldán, ingeniero civil de la Universidad Nacional, especialista en gerencia de proyectos de La Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito, con 20 años de experiencia general y 10 años de experiencia en mantenimientos del sector industrial, siendo esta la persona encargada de coordinar los mantenimientos de la infraestructura de la PCH.

Previo a la entrevista se hizo la proyección de la información concerniente a la metodología y los procesos implantados para el plan de mantenimiento, con el objetivo de ilustrar al ingeniero Juan sobre la propuesta de optimización.

Por último, se realizó la entrevista en las instalaciones de la PCH en el municipio de Zipaquirá, ver anexo denominado entrevista final.

Al final de la reunión se obtuvieron respuestas satisfactorias por parte del ingeniero Juan, sin embargo, él presentó algunos comentarios con respecto a una metodología puntual de un formato.

Inmediatamente se atendieron las observaciones y se realizaron los ajustes pertinentes.

En conclusión, el ingeniero proporcionó el visto bueno a la optimización del plan de mantenimiento, el cual cubría las falencias que aquejan actualmente a la planta.

5.2 Aporte de los resultados a la gerencia de obras

Para la universidad proyectos como éste, de aplicación de herramientas de gerencia para resolver problemas empresariales, fortalecen la investigación sobre principios de la gestión y gerencia de organizaciones, además de dar a conocer al medio externo la capacidad de los egresados del programa de gerencia de obras, para concebir y aplicar soluciones que son pertinentes y factibles, respetando los aspectos de seguridad, calidad y productividad empresarial.

5.3 Estrategias de comunicación y divulgación

El resultado de este trabajo será plasmado en un documento elaborado con la metodología que regula la presentación de textos *American Psychological Association Normas APA* [35], el cual reposará en la biblioteca de la Universidad Católica de Colombia en formato físico y digital para consulta de su comunidad educativa.

6 Conclusiones

Dadas las falencias presentadas en el área del mantenimiento en las instalaciones, además del entorno globalizado que tiene la industria, exige una serie de requisitos y mecanismos a tener en cuenta. En razón a estas aclaraciones se concibió la necesidad de conocer y manejar los grados de incertidumbre a los que puede estar propensa la PCH durante la selección de decisiones en la planeación estratégica del mantenimiento, todo esto a través de la gestión de proyectos con la intención de lograr con éxito los objetivos trazados por la compañía. Siendo una alternativa idónea para el manejo integral y eficiente del procedimiento relacionado con la administración de los riesgos.

A partir de la metodología expuesta y los análisis realizados a la PCH se realizó un documento que proporciona la claridad en la gestión de riesgos cobijando los posibles escenarios que se puedan presentar en las instalaciones físicas de una planta, además de la implementación de mejoras para el plan de mantenimiento real de la planta.

Se mejoró el proceso de selección de proveedores dirigido a la especialidad del caso.

Se aclaró el proceso de selección de los contratistas, las condiciones, contratación y recibido de los trabajos.

Los formatos y anexos se realizaron de manera organizada y concisa a partir de los criterios de gestión, administración, ejecución y registros históricos.

Adicionalmente se establecieron formatos y metodologías, las cuales se pueden aplicar y adaptar a cualquier tipo de planta.

Uno de los puntos atendidos en la optimización fue la medición de los procesos a través de los indicadores de gestión, los cuales permiten tener un control periódico de los avances de las

actividades del mantenimiento.

La implementación de parámetros de tolerancia permite controlar y monitorear los procesos de gestión, siendo factores fundamentales en la toma de decisiones cuando se presentan situaciones de estado crítico, y a su vez facilita la interpretación de procesos que tienden a volverse exitosos.

La conformación del manual de funciones y roles del personal que ejecuta el mantenimiento permite estructurar de manera clara las actividades que debe realizar cada uno de los especialistas que intervienen en el mantenimiento, de esta manera se mitiga un riesgo debido a la ausencia de documentación.

Se implementó la metodología de análisis de falla, la cual permite identificar la causa raíz del problema, de manera que su intervención sea inmediata y eficiente, esto permite que los procesos del mantenimiento mejoren y no se reiteren las fallas.

Los formatos establecidos permitirán afianzar el compromiso del contratista, con miras a la optimización de tiempos y recursos en los mantenimientos.

A partir de la implementación de la matriz de riesgos en la estrategia de mantenimiento de la PCH se evidenciaron fallas que impiden el éxito de esta área, es por eso que la estrategia generada para la respuesta de los riesgos debe ser ejecutada a cabalidad para evidenciar las mejoras en el plan de mantenimiento real de la planta.

7 Nuevas áreas de estudio

En este documento se implementaron los procesos que integran la gestión del riesgo, esta última fundamentada como una de las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos y plasmada en la sexta edición de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK.

El análisis realizado en el presente documento se generó bajo el enfoque de la metodología que expone el *Project Management Institute*, siendo la gestión del riesgo un área de conocimiento vital para la contingencia de los eventos que producen un efecto negativo o positivo a los objetivos de la compañía.

La incorporación de estrategias con criterios de ejecución, gestión y administración permite crear un amplio rango de conocimiento en el área de gerencia de proyectos asociado con la optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones como contexto de trabajo.

La implementación de la gestión del riesgo permite desarrollar mejores prácticas en la planificación del mantenimiento, abarcando acciones y métodos que generan soluciones eficientes.

El estudio realizado al plan de mantenimiento de la (PCH) plasmó una serie de actividades diseñadas para reducir los eventos negativos, brindando una metodología para el análisis de los factores del riesgo a lo largo de la vida del plan de mantenimiento, configurándola como un proceso continuo, dado que se proporcionó la información necesaria para la toma de decisiones en eventos de alto riesgo.

8 Bibliografía

- [1] L. Castro, «El mantenimiento industrial: La columna vertebral de su empresa,» *Metal actual*, vol. 13, pp. 28-32, 2009.
- [2] «ZOPP Planificación de proyectos orientada a objetivos,» [En línea]. Disponible en: <http://unrn.edu.ar/blogs/pt/files/2013/03/00-Método-zopp.pdf>. [Último acceso: 20 - mar-2018].
- [3] DATABANK *Management knowledgew*, «Diagnóstico del mantenimiento en la compañía BRINSA S. A.,» Zipaquirá, 2014.
- [4] L. Buendía, P. Colás y F. Hernández, *Métodos de investigación en psicopedagogía*, Primera ed., Madrid: McGraw-Hill, 2001, p. 68.
- [5] J. Medrano, V. González y V. Díaz, *Mantenimiento, técnicas y aplicaciones industriales*, Primera ed., Grupo editorial Patria , 2017.
- [6] I. C. d. N. T. y. C. ICONTEC, «Gestión del riesgo. Principios y directrices,» 2011.
- [7] E. Villanueva, *La productividad en el mantenimiento industrial*, Tercera ed., México D. F.: Grupo editorial Patria, 2014, pp. 42-44.
- [8] L. Navarro, A. Pastor y J. Mugaburu, *Gestión integral de mantenimiento*, Barcelona: Marcombo, 1997.
- [9] J. Sánchez, *Propuesta para la implementación del mantenimiento total productivo (TPM)*, El Cid Editor , 2007.
- [10] M. Falabella, *El mantenimiento edilicio y su relación con la patología constructiva*, Buenos Aires : Nobuko, 2006.

- [11] A. Salazar, «Planeación de proyectos orientada a objetivos - método ZOPP,» *Actualidad Gubernamental*, n° 64, p. 4, Febrero 2014.
- [12] Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 5 ed., Pensilvania: *Project Management Institute*, 2013.
- [13] M. Corda, M. Viñas y M. Coria, «Gestión del riesgo tecnológico y bibliotecas: una mirada transdisciplinar para su abordaje,» vol. 7, 2017.
- [14] F. Espinosa, A. Días y G. Salinas, «Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial,» *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 20, pp. 242-254, 2012.
- [15] I. Casares, *Procesos de gestión de riesgos y seguros en las empresas*, Primera ed., Molinuevo Gráficos, 2013.
- [16] F. Cárcel, *La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial*, Primera ed., Valencia: OmniaScience, 2014, p. 160.
- [17] F. Cárcel, «Principios básicos de la Gestión del Conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas de mantenimiento y explotación operativa: Un estudio cualitativo,» *OmniaScience*, pp. 101-109, 2013.
- [18] «CDI S. A.,» 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.cdisa.com.co/lineas-de-negocio/mantenimiento-de-plantas-industriales>. [Último acceso: abr-2018].
- [19] J. Díaz, *Técnicas de Mantenimiento Industrial*, Segunda ed., Editorial Calpe *Institute of Technology*, 2010, pp. 9-10.
- [20] «Mantenimiento preventivo,» [En línea]. Disponible en: www.mantenimientoplanificado.com. [Último acceso: 10-may-2018].

- [21] A. Canales, P. Pacheco y E. Sarno, «Modelo gerencial de mantenimiento - Fundamento filosófico,» *Noria*, p. 3, 2006.
- [22] «*Google maps*,» [En línea]. Disponible en: <https://maps.google.com/>. [Último acceso: 15-abr-2018].
- [23] «Clima: Zipaquira,» [En línea]. Disponible en: <https://es.climate-data.org>. [Último acceso: 10-may-2018].
- [24] A. Gutiérrez, *Mantenimiento planeación ejecución y control*, Primera ed., Bogotá: Editorial Alfaomega Colombiana S. A., 2009, p. 6.
- [25] S. García, «Mantenimiento petroquímica,» [En línea]. Disponible en: <http://www.mantenimientopetroquimica.com/tpm.html>. [Último acceso: abr-2018].
- [26] S. García, *La contratación del mantenimiento industrial, procesos de externalización, contratos y empresas de mantenimiento*, Primera ed., Ediciones Díaz de Santos, 2012, p. 5.
- [27] R. De los Ángeles, «El mundo de la ingeniería industrial,» [En línea]. Disponible en: <http://rochichan.blogspot.com.co/2013/01/mantenimiento-industrial.html>. [Último acceso: abr-2018].
- [28] F. González, *Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión*, Segunda ed., Bogotá: Editorial ediciones de la U, 2004, pp. 21-27.
- [29] T. Moreno, «Historia de la gestión de riesgos en el mundo y en el Ecuador,» [En línea]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/002896401c5ffd0ca7f9c>. [Último acceso: abr-2018].
- [30] COLCIENCIAS, 2004. [En línea]. Disponible en:

<http://www.itc.edu.co/archives/investigacion/guiaproyectoscolciencias.pdf>. [Último acceso: abr-2018].

- [31] J. M. Luzardo Soledispa y G. G. Vasquez Lozano, «Sistema de control de procesos empresariales por medio de indicadores de gestión aplicado al Departamento de servicio al cliente en el proceso de facturación y atención de reclamos de la empresa Plásticos S. A. ubicada en la ciudad de Guayaquil,» Guayaquil, 2010.
- [32] Seeliger y Conde, Manual de descriptivos de cargo, *Human Capital* .
- [33] Real Academia Española, «RAE,» [En línea]. Disponible en:
<http://www.rae.es/search/node/emergencia>. [Último acceso: 28-oct-2018].
- [34] TapRoot, «TapRoot cause analysis,» [En línea]. Disponible en:
<https://www.taproot.com/>. [Último acceso: 25-oct-2018].
- [35] C. d. E. Javeriano, Normas APA, Sexta ed., 2018.
- [36] A. Goti, M. Egaña y A. Iturritxa, «Encuesta sobre el estado del mantenimiento industrial en España,» *Dyna*, vol. 84, p. 225, 2009.

9 Anexos

9.1 Relación de anexos

Tabla 22

Relación de anexos y planes de respuesta

ID DEL RIESGO	PLAN DE RESPUESTA
	FORMATO / METODOLOGÍA
RA-02	Formato ST-01 Solicitud de trabajos no planeados
RA-03	Flujo de aprobación de solicitudes y generación de orden de compra (Flujograma)
RA-07	Formato ST-01 Solicitud de trabajos no planeados (Metodología)
RA-08	Mega-metas
RA-09	Manual para el manejo del software MP2 Enterprise
RA-10	Indicadores de gestión
RA-11	Formato CC-PM-01 cronograma de capacitación de plan de mantenimiento preventivo y correctivo Formato RA-01 Registro de asistencia Exposición sobre el mantenimiento
RA-12	Formato AEM-01 Aprobación de ejecución mensual
RA-13	Metodología calendario del flujo de aprobación
RG-05	Formato RSC-01 Registro y seguimiento a contratistas (Metodología)
RG-06	Formato CC-01 Calificación de contratistas (Metodología)
RG-07	Criterios de aceptación de contratistas
RG-09	Formato PC-01 Perfil del cargo
RG-10	Listado y nivel de criticidad de las áreas
RG-11	Formato HVA-01 Hoja de vida de áreas (Metodología)
RG-12	Formato FRT-01 Recepción de trabajos (Metodología)
RG-14	Formato MDC-01 Manual descriptivo del cargo
RG-15	Procedimiento para la atención de emergencias
RG-17	Formato CS-PEM-01 Cronograma de seguimiento a espesores y apariencia de pintura a estructuras metálicas

ID DEL RIESGO	PLAN DE RESPUESTA
	FORMATO / METODOLOGÍA
RG-18	Presentación metodología Tap-root
RE-01	Formato EATC-01 Entrega de áreas de trabajo a contratistas (Metodología)
RE-02	Formato OS-01 Otro sí al contrato (Consideración 1)
RE-03	Formato OS-01 Otro sí al contrato (Consideración 2) Directorio ambiental para sitios de disposición final
RE-04	Formato RG-01 Requerimiento para las garantías (Metodología)
RE-05	Formato ST-01 Solicitud de trabajos no planeados (Nota aclaratoria 1)
RE-06	Formato ST-01 Solicitud de trabajos no planeados (Nota aclaratoria 2)
RE-07	Formato RSC-01 Registro y seguimiento a contratistas (Metodología)
RE-09	Formato HVA-01 Hoja de vida de áreas (Historial del mantenimiento)
RE-10	Formato RDF-01 Reporte de falla Formato AF-01 Análisis de falla Formato RF-01 Registro fotográfico Formato PDA-01 Plan de acción Formato AT-01 Acciones a tomar
RE-11	Formato HVA-01 Hoja de vida de áreas (Relación de históricos de falla)
RE-14	Aclaración de la metodología para la atención de los trabajos no planeados
RH-01	Formato RHM-01 Registros históricos de los mantenimientos
RH-02	Formato RHM-01 Registros históricos de los mantenimientos (Metodología)
RH-03	Formato HVA-01 Hoja de vida de áreas (Frecuencia de los mantenimientos)
RH-04	Formato HVA-01 Hoja de vida de áreas (Según formato de equipos)
RH-07	Parámetros de tolerancia

Nota: elaboración propia.

9.2 Formato ST-01 solicitud de trabajos no planeados

FORMATO N° 01 SOLICITUD DE TRABAJOS NO PLANEADOS				CÓDIGO:	ESPACIO PARA LOGO		
				ST-01 Versión 1			
NÚMERO DE SOLICITUD:	FECHA DE SOLICITUD:			FECHA DE EJECUCIÓN:	DD 00	MM 00	AAAA 0
			DD MM AAAA				
ÁREA DE MANTENIMIENTO:	PRIORIDAD:			TIPO DE MANTENIMIENTO:			
			URGENTE (APROX. 1 DÍA)	PREVENTIVO		<input checked="" type="checkbox"/>	
			NORMAL (ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 10 DÍAS)	CORRECTIVO*			
			BAJA (ATENDER EN 1 MES)				
*Nota: si el mantenimiento es de tipo correctivo se debe diligenciar el formato de autorización de sobrecostos.							
PLANTA:			CÓDIGO DEL ÁREA:		CÓDIGO CENTRO DE COSTOS:		
TRABAJO SOLICITADO:							
IMPORTANTE:							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se aclara que la opción de prioridad escogida por el usuario es una alternativa tentativa, dado que el encargado del área de infraestructura es la persona que determina la prioridad del mantenimiento. 2. El ingeniero de mantenimiento de la planta es la única persona encargada de realizar la solicitud al área de infraestructura. 							
SOLICITADO POR:				APROBADO POR:			
NOMBRE:				NOMBRE:			
CARGO:				CARGO:			
FIRMA:				FIRMA:			

9.4 Formato RA-01 registro de asistencia

FORMATO N° 01 REGISTRO DE ASISTENCIA				CÓDIGO: RA-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo						
HORA:		FECHA: DD MM AA			LUGAR:	
PERSONA ENCARGADA:				CARGO:		
TEMA DE LA CAPACITACIÓN:						
No.	NOMBRE	CARGO	DEPENDENCIA	TELEFONO	CORREO	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
OBSERVACIONES:						

9.5 Formato AEM-01 aprobación de ejecución mensual

FORMATO N° 01 APROBACIÓN DE EJECUCIÓN MENSUAL		CÓDIGO: AEM-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
PLANTA: Planta del cuidado del hogar		FECHA DE ELABORACIÓN: DD MM AAAA	
CARGO	ROL	FIRMA	
Jefe de planta	Sponsor		
Jefe de mantenimiento mecánico	Administrador del presupuesto		
Programador de mantenimiento	Control		
Ingeniero de infraestructura	Ejecutante		
Analista de planeación	Participante		

ÍTEM	ACTIVIDAD	COSTO \$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

TOTAL A EJECUTAR

PRESUPUESTO	SOBRE-EJECUCIÓN
--------------------	------------------------

NOTA:

* Antes de realizar la ejecución del mantenimiento los actores arriba descritos deben validar las actividades y su costo.

* Esta reunión se debe realizar 7 días antes de la ejecución del mantenimiento.

* El área de planeación es de vital importancia, dado que es quien informa de la disponibilidad de espacios.

SPONSOR	JEFE DE PLANTA
FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE:	NOMBRE:
CÉDULA:	CÉDULA:

9.6 Formato RSC-01 registro y seguimiento a contratistas

ITEM	ÁREA DE PROCESO	DESCRIPCIÓN DE TRABAJO	PRESUPUESTO	COSTOS DE TRABAJO			DESVIACION DE PRESUPUESTO INICIAL	NOMBRE DE EMPRESA	FECHAS			PROMEDIO DIAS DE RETRAZO	AVANCE %	FOTOS		
				COSTO	ADICIONAL O DESCUENTO	TOTAL			COMPROMISO DE ENTREGA	ENTREGA REAL DE OBRA	DIAS DE RETRAZO			ANTES	AVANCE	A TIEMPO
1.01	B	REPARACIONES DE HUMEDAD DE MUROS														
1.02	D	CAMBIO DE REPISAS EN MADERA														
1.03	P	IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA														
1.04	N	MANTENIMIENTO BODEGA N ALMACEN														
1.05	I	MANTENIMIENTO BODEGA 1 ALMACEN														
1.06	CARPAS PORTERÍA SUR	SONDEO DE CARCAMO AGUAS LLUVIAS														
1.07	CARPAS	SONDEO DE CARCAMOS CARPAS PORTERIA SUR														
1.08	BODEGA DE MATERIAS PRIMAS	REPARACION DE DILATACIONES (DEFINIR ZONA)														
1.09	LIQUIDOS Y CONJUNES	MTO A PISOS CON GROUTING														
1.10	LINEAS DE LLENADO DE BLANQUEADOR	MTO A PISOS CON GROUTING														
1.11	ASEGURADA DE RIEL FRAGANCIAS	INSTALACION DE RIEL EN PUERTA FRAGANCIA														
1.12	TALLER PLANTA DE ASEO	PINTURA BORDILLO														
1.13	LINEAS DE ENVASADO DE BLANQUEADOR	RESANE Y PINTURA DE MUROS														
1.14	PLANTA SOPLADO	PINTURA DE OFICINAS Y LAB														
1.15	CEDI SAL	MANTENIMIENTO DE CUBIERTA														
1.16	MUELLES DE SAL	MTO A MUROS EN TEJA														
1.17	CARPAS	REPARACION DE DILATACIONES Y ADOQUIN														
1.18	MUELLES DE CARGA	MTO DE ADOQUIN														
1.19	TALLER SOLDADURA	MTO A MUROS EN TEJA														
1.20	TURBO 3	MTO A FILTRACIONES DE PLACA Y A BAJANTES														
1.21	OFICINA SUPERVISOR	MTO A VESTIER Y BAÑOS														
	VARIADORES	REPARACIONES DE MUROS														
	EDIFICIO DE CELDAS	MTO A CUBIERTA ZONA DE MEMBRANA														
	CUBIERTA MEMBRANA	MANTENIMIENTO A CUBIERTA														
	BOMBAS DE SODA	MTO ENCHAPE INDUSTRIAL A CAJA DE ACHIQUE Y ZONAS PERIMETRALES														
	FACHADA SUR RECTIFICADORES	LEVANTAR MAMPOSTERIA E INSTALAR TEJA														
	OFICINA MAURICIO	INSTALACION Y SUMINISTRO DE EXTRACTOS DE 16 PULGADAS														
	BODEGA NIVEL 1	REEMPLAZO DE TEJAS ROTAS Y SELLO DE ORIFICION EN FACHADA NORTE														
2.01	BAÑOS HOBRES	MTOS A BAÑOS GRAL														
2.02	BAÑOS DAMAS	MTOS A BAÑOS GRAL														
2.03	TANQUE DE SULFONICO	RELLENO DE EXCAVACION E IMPERMEABILIZACION DE TK DE SULFONICO														
2.04	TK SILICATO DE SODIO	PINTURA DE DIQUE														
2.05	BAÑOS	MTO GENERAL DE BAÑOS														
2.06	TALLER DE MANTENIMIENTO	PINTURA MTO A OFICINAS Y COMEDOR														
2.07	PLANTA SULFONACION	REPARACION DE FILTRACION DE DIQUE Y REEMPLAZO DE 5 TAPAS EN CARCAMO														
2.08	MTO DE CILINDROS	CAMBIO DE CUBIERTA POR ECTORROF														
2.09	TK 120	ETAPA 2 REPARACION DE PISO														
2.10	MUELLES DE SAL	REPARACION DE RAMPA														
2.11	REPARACION DE MURO CEDI ZONA DE PR	REPARACION DE MURO DAÑADO POR MONTACARGAS														
2.12	CENDIS QUIMICOS	MTO A CUBIERTA CASETA Y MUELLES														
2.13	CASETA OPERARIOR	INSTALACION DE CERCA EN LIMATON Y SOGA														
2.14	BODEGA NIVEL 2	REPINTE DE PLANTAFORMA PRIMER PISO														
2.15	BODEGA NIVEL 1	RETIRO DE LOSOS SELLO DE CARCAMOS														
2.16	BODEGA NIVEL 1	REPARACION DE BORDILLO EN CONCRETO CAJA DE VALVULAS														
2.17	MURO COSTADO OCCIDENTAL	RESANE Y PINTURA DE MURO														
2.18	PASARELA DE ACCESO A SILO	REPINTE DE PISO PASARELA SILO														
2.19	ALMACENAMIENTO JUMBO BAG	MTO A CUBIERTA BODEGA DE JUMBO BAG														
2.20	CUARTO ELECTRICO	MTO A CUERTO ELECTRICO														
2.21	EMPAQUE SAL GANADO	CCAMBIO PERFILES FACHADA														
	BAÑOS	CAMBIO DE MARCO METALICO E INSTALACION DE GATO CIERRA PUERTA														
	VESTIER OPERARIOS	CAMBIO DE MARCO DE PUERTA E INSTALACION DE GATO CIERRA PUERTA														
	VESTIER OPERARIOS	CAMBIO DE ANGEOS DE TECHO														
	SISO	MTO OFICINAS SISO														
	BUCOE 3	REPARACION MURO OFICINA HUGO LASSO														
	PORTERIA NORTE	MANTENIMIENTO DE VENTANERIA														
	BASCULA CAMIONERA OCCIDENTAL	REPARACION DE LA VIA														

TOTAL TRABAJOS	TRABAJO TERMINADO A TIEMPO	ENTREGAS A TIEMPO
42	0	0.00%

DESVIACION DEL PRESUPUESTO
#DVI/01

9.7 Formato CC-01 calificación de contratistas

FORMATO N° 01 CALIFICACIÓN DE CONTRATISTAS		CÓDIGO: CC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
EMPRESA:	TELÉFONO:	FECHA DE ELABORACIÓN: DD MM AAAA	
CONTRATO N°:			
Este formulario permite evaluar los contratistas de servicios en relación a los patrones de seguridad, salud, medio ambiente, capacidad técnica, calidad y facturación.			
IMPORTANTE: Si una pregunta no aplica, se debe descontar el puntaje máximo de ella.		TOTAL EVALUACIÓN = 400 PUNTOS	
CUESTIONARIO			
1.	SEGURIDAD	MÁXIMA CALIFICACIÓN	80 PUNTOS
1.1	¿El contratista cumplió con los programas y rutinas de seguridad establecidos? a) Totalmente (20) b) Parcialmente (10) c) De forma mínima (5) d) No cumplió (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.2	¿Las áreas donde se interviene se encuentran debidamente señalizadas? a) Sí (20) b) No (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.3	¿Los trabajadores del contratista demuestran conocimiento de las normas y procedimientos de seguridad, y los cumplen a) Sí, siempre (20) b) 1 No conformidad (10) c) 2 o más No conformidades (0)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
1.4	¿Los trabajadores del contratista sufrieron accidentes? a) No (20) b) Sí (-20)	RESPUESTA	a)
		PUNTOS	20
TOTAL SEGURIDAD			80

2.	SALUD	MÁXIMA CALIFICACIÓN	30 PUNTOS
2.1	¿El personal del contratista trabajó en buenas condiciones de salud?		
	a) Si (30)	RESPUESTA	a)
	b) No (0)	PUNTOS	30
TOTAL SALUD			30

3.	MEDIO AMBIENTE	MÁXIMA CALIFICACIÓN	30 PUNTOS
3.1	¿La empresa contratista, cumple con el control de los aspectos ambientales identificados para su actividad, y están capacitados?		
	a) Sí, siempre (15)	RESPUESTA	a)
	b) 1 no conformidad (7)	PUNTOS	15
	c) 2 no conformidades o más (3)		
3.2	El lugar donde se ejecutan/ejecutaron los servicios/actividades, se mantienen/mantuvieron:		
	a) Completamente organizado y limpio (15)	RESPUESTA	a)
	b) Organizado y con residuos del servicio ejecutado (7)	PUNTOS	15
	d) Desorganizado y con residuos del servicio ejecutado (0)		
TOTAL MEDIO AMBIENTE			30

4.	CAPACIDAD TÉCNICA	MÁXIMA CALIFICACIÓN	60 PUNTOS
4.1	¿El plazo de atención del servicio se llevo a cabo según el cronograma ?		
	a) Totalmente dentro del cronograma ajustado y costo negociado (60)	RESPUESTA	a)
	b) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 10% (plazo o costo) (50)	PUNTOS	60
	c) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 20% (plazo o costo) (30)		
	d) Atendió el cronograma, sobrepasando en hasta 30% (plazo o costo) (5)		
TOTAL CAPACIDAD TÉCNICA			60

5.	CALIDAD	MÁXIMA CALIFICACIÓN	100 PUNTOS
5.1	¿Cuántos reprocesos ha tenido que hacer?		
	a) Ninguno (100)	RESPUESTA	a)
	b) En el 10% de las actividades (60)	PUNTOS	100
	c) Mas del 10% de las actividades (25)		
TOTAL CALIDAD			100

6.	FACTURACIÓN	MÁXIMA CALIFICACIÓN	100 PUNTOS
6.1	¿Facturó todas las líneas encargadas para el mes?		
	a) Facturó el 100% de las actividades encargadas (100)	RESPUESTA	a)
	b) Facturó el 85% (60)	PUNTOS	100
	c) No facturó mas del 15% (30)		
TOTAL FACTURACIÓN			100

RESULTADO DEL CUESTIONARIO		TOTAL PUNTOS	400
		EVALUACIÓN %	100%


CRITERIOS DE EVALUACIÓN	0% - 59,9%	Deficiencias significativas en el resultado final del mantenimiento.	
	60% - 79,9%	Los trabajos se ejecutaron en su totalidad, sin embargo presentan algunas anomalías.	
	80% - 100%	Los trabajos cumplen con los patrones requeridos y se recibieron a satisfacción del cliente.	NIVEL DEL MANTENIMIENTO EVALUADO

CONTRATISTA	
FIRMA:	
NOMBRE:	
CÉDULA:	

SUMINISTROS	
FIRMA:	
NOMBRE:	
CÉDULA:	

INTERVENTOR	
FIRMA:	
NOMBRE:	
CÉDULA:	

9.8 Formato PC-01 perfil del cargo

	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018

DEFINICION

Método que sirve para recopilar información, enlistar y definir las responsabilidades y funciones que conforma los puestos de trabajo en cada uno de los diferentes cargos laborales los cuales deben conformar una estructura organizacional de una compañía.

También permite incluir la descripción de las habilidades, actitudes y conocimientos que deben presentar las personas que se van a presentar a un cargo laboral.


Poder tener una buena descripción del cargo laboral es muy útil e importante tanto para la compañía como para los candidatos a ocupar el puesto, esto permite que haya un talento de personal calificado y se adecua a las necesidades y criterios de la compañía.

Se propone el listado de los perfiles los cuales son de interés:

- Director de obra
- Administrador de obra
- Ingeniero residente
- Inspector siso
- Inspector de obra
- Maestro de obra
- Auxiliar de obra

Para el perfil del cargo se evaluarán los siguientes criterios:

- Formación académica
- Posgrado
- Experiencia general
- Experiencia específica
- Otros

	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018


Perfil del cargo:

1. DIRECTOR DE OBRA.

- **Formacion académica**
Ingeniero civil o arquitecto
- **Posgrado**
Gerencia de obra, gerencia de proyectos o afines
- **Experiencia general**
Experiencia general de ocho (8) años como director en proyectos de obras civiles, en roles de dirección, gerencia o coordinación con destreza en paquete de office.
- **Experiencia específica**
Experiencia mínima de tres (3) años como director o coordinador en roles de dirección en mantenimientos preventivos y correctivos.
- **Otros**
Conocimiento de inglés básico.

2. ADMINISTRADOR DE OBRA.


- **Formacion académica**
Ingeniero civil o arquitecto
- **Posgrado**
Gerencia financiera o economía

	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018

- **Experiencia general**
Experiencia general de cinco (5) años como administrador de obra en proyectos de obras civiles, en roles de gestión económica y financiera de obra, con destreza en paquete de office.
- **Experiencia específica**
Experiencia mínima de un (1) años como administrador de obra en roles de dirección financiera en proyectos de mantenimientos preventivos y correctivos.
- **Otros**
Conocimiento de inglés básico.

3. INGENIERO RESIDENTE DE OBRA.

- **Formacion académica**
Ingeniero civil
- **Posgrado**
n/a
- **Experiencia general**
Experiencia general de cuatro (4) años como ingeniero residente en proyectos de obras civiles, en roles de cortes de obra, manejo de personal, manejo de programa de diseños, sacar cantidades de obra, y procesos constructivos.
- **Experiencia específica**
Experiencia mínima de un (1) años como ingeniero residente en roles ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.
- **Otros**
n/a.


	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018

4. INSPECTOR SISO.

- **Formacion académica**
Técnico profesional en seguridad industrial e higiene ocupacional
- **Posgrado**
n/a
- **Experiencia general**
Experiencia general de tres (3) años como inspector hseq en proyectos de obras civiles, en roles de implementación del SG-SST, liderando equipos de trabajo en temas de salud ocupacional, y seguridad industrial.
- **Experiencia específica**
Experiencia mínima de un (1) años como inspector hseq en roles de implementación de SG-SST.
- **Otros**
Cursos de 50 horas SG-SST por ARL.
Curso de primeros auxilios.
Coordinador de alturas.
Curso avanzado de alturas vigente.

5. INSPECTOR DE OBRA.

- **Formacion académica**
Técnico en obras civiles
- **Posgrado**
n/a

	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018

➤ **Experiencia general**

Experiencia general de un (1) años como inspector de obra en proyectos de obras civiles, en roles de inspección de las actividades de obra, pedido de materiales y mediciones en obra.

➤ **Experiencia específica**

Experiencia mínima de seis (6) meses como inspector de obra en roles de medidas de obra.

➤ **Otros**

n/a

6. MAESTRO DE OBRA.

➤ **Formacion académica**

Bachiller académico

➤ **Posgrado**

n/a

➤ **Experiencia general**


Experiencia general de cinco (5) años como maestro en proyectos de obras civiles, en roles de dirigir personal, supervisar obras, interpretación de planos y procesos constructivos.

➤ **Experiencia específica**

Experiencia mínima de un (1) año como maestro de obra en roles dirigir personal y supervisar obras ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.

➤ **Otros**

n/a

	PERFIL DEL CARGO		Código: PC - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO		Fecha: 29/10/2018

7. AUXILIAR DE OBRA.

➤ **Formacion académica**

n/a

➤ **Posgrado**

n/a

➤ **Experiencia general**

Experiencia general de seis (6) meses como auxiliar de obra proyectos de obras civiles, en roles de ayudante de obra, orden y aseo de la misma.

➤ **Experiencia especifica**

n/a

➤ **Otros**

n/a


ELABORADO POR:
NOMBRE: _____
CARGO: _____
FIRMA: _____

APROBADO POR:
NOMBRE: _____
CARGO: _____
FIRMA: _____

9.9 Formato HVA-01 hoja de vida de áreas

FORMATO N° 03 HOJA DE VIDA DE ÁREAS		CÓDIGO: HVA-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
COMPAÑÍA:		FECHA DE ELABORACIÓN: DD MM AAAA	
ÁREA DE MANTENIMIENTO:		CÓDIGO DEL ÁREA:	
PLANTA:	ZONA DE LA PLANTA:	PROCESO:	
CENTRO DE COSTO:	COMPONENTE:	SUBCOMPONENTE:	
TIPO DE INTERVENCIÓN:		FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO:	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
ESPACIO FOTOGRAFÍA		ESPACIO FOTOGRAFÍA	
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN

9.11 Formato CMA-01 criterios mínimos de aceptación de trabajos

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

DEFINICION

Requisitos o características que el producto debe cumplir para garantizar que fue desarrollado de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas y de acuerdo al alcance para lo cual fue contratado.


Se propone un listado de criterios con base en tres ítems los cuales son:

- presentación
- temas técnicos
- aseo

Para elaborar los criterios de aceptación deben tenerse en cuenta los siguientes pasos:

1. Generar una lista de especialidades de su mantenimiento.

- muros en mampostería
- muros en concreto
- placas de contrapiso en concreto
- placas de entrapiso
- enchape de pisos
- pinturas epoxicas de pisos
- estuco y pintura de muros
- construcción de diques en concreto
- instalación de puertas metálicas
- instalación de ventanas metálicas
- construcción de muros en drywall
- construcción de cielo falsos en drywall
- construcción de muros en pvc
- construcción de cielo falsos en pvc
- construcción de pisos elevados
- construcción de columnas en concreto

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018


- construcción de vigas en concreto
- impermeabilización de cubiertas con foilt
- impermeabilización de cubiertas con manto y emulsión asfáltica
- instalación de cubiertas en teja eternit
- instalación de cubiertas en teja plástica
- instalación de vidrios
- pañete de muros
- pañete de techos
- limpieza manual mecánica y pintura de estructura

2. Sub división de la categorías

- **Estructura**

- placas de contrapiso en concreto
 - ✓ no debe presentar fisuras en la superficie de la placa
 - ✓ la superficie debe ser uniforme
 - ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos
 - ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
 - ✓ el corte de las dilataciones debe ser bien alineado
 - ✓ las dilataciones deben estar debidamente selladas
 - ✓ no deben presentar empozamientos de agua
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- placas de entrepiso en concreto
 - ✓ no debe presentar fisuras en la superficie de la placa
 - ✓ la superficie debe ser uniforme
 - ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos
 - ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
 - ✓ el corte de las dilataciones debe ser bien alineado

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ las dilataciones deben estar debidamente selladas
- ✓ no deben presentar empozamientos de agua
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

➤ **muros en concreto**


- ✓ no debe presentar fisuras en las caras del muro
- ✓ sus caras deben presentar una uniformidad
- ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos
- ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
- ✓ no debe estar desplomado
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

➤ **construcción de diques en concreto**

- ✓ no debe presentar fisuras
- ✓ la superficie debe ser uniforme
- ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos
- ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
- ✓ no debe presentar filtraciones para garantizar la hermeticidad
- ✓ sus muros no deben estar desplomados
- ✓ debe tener una caja de achique para recolección de las aguas
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

➤ **construcción de columnas en concreto**

- ✓ no debe presentar fisuras en sus caras
- ✓ la superficie debe ser uniforme
- ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos


	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
 - ✓ debe estar bien plomadas
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- construcción de vigas en concreto
 - ✓ no debe presentar fisuras en sus caras
 - ✓ la superficie debe ser uniforme
 - ✓ no debe presentar hormigueros después del desencofrado de los elementos
 - ✓ el acero debe estar pintado para evitar corrosión
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra


- **Muros**
 - muros en mampostería convencional
 - ✓ no debe presentar fisuras en las caras del muro
 - ✓ debe estar bien emboquillado
 - ✓ no debe presentar ningún bloque averiado
 - ✓ no debe estar desplomado
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

 - muros en mampostería Split
 - ✓ no debe presentar fisuras en las caras del muro
 - ✓ debe estar bien emboquillado
 - ✓ no debe presentar ningún bloque averiado
 - ✓ no debe estar desplomado
 - ✓ debe presentar todas sus dovelas fundidas
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- **pañete de muros y techos**
 - ✓ textura lisa y uniforme
 - ✓ si presencia de humedad
 - ✓ limpieza de ventanas, puertas, lámparas, pisos y demás elementos o equipos
 - ✓ apliques de pared limpios (ejemplo toma corriente)
 - ✓ en caso de tener afectación por humedad debe reportar el trabajo
 - ✓ antes de iniciar y no iniciar sin aprobación de interventor
 - ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
 - ✓ sitio limpio terminado el trabajo sin rastros de polvo o escombros

- **Estructura metálica**
 - **Limpieza manual mecánica y pintura de estructura**
 - ✓ textura lisa y uniforme
 - ✓ tono continuo
 - ✓ 11 mils de espesor
 - ✓ adherencia esperada sin desprendimiento al rayado
 - ✓ paredes y equipos limpios
 - ✓ elementos cambiados en sitio hacerles disposición final
 - ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
 - ✓ remates como esquinas, dilatación , empalme entre laminas sin que se note la unión de las mismas
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018


- **Carpinterías**

- **Instalación de puertas metálicas**

- ✓ puerta pintadas o limpias según se exija en su totalidad, sin manchones o cambios en el tono
- ✓ tono continuo
- ✓ marco en perfectas condiciones y sin rastros de soldadura, pañete, estuco o pintura de muros
- ✓ vano de puerta ajustado a la misma sin cambios de geometría con respecto al muro y sin espacios libres
- ✓ paredes y equipos limpios y con pintura en perfecto estado
- ✓ cerraduras funcionales
- ✓ si la puerta tiene vidrio que este en perfectas condiciones y con las exigencia en cuanto a vidrios
- ✓ puerta plomadas y niveladas
- ✓ que cierre bien
- ✓ bisagras nuevas
- ✓ en caso de tener chapas que no sean de palanca o pomo debe tener manija por los dos costados
- ✓ en caso de ser corrediza , esta debe correr de forma suave y sin mayor esfuerzo
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- **instalación de ventanas**

- ✓ ventanas pintadas o limpias según se exija en su totalidad, sin manchones o cambios en el tono
- ✓ tono continuo
- ✓ marco en perfectas condiciones y sin rastros de soldadura, pañete, estuco o pintura de muros.
- ✓ vano de ventana ajustado a la misma sin cambios de geometría con respecto al muro y sin espacios libres

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ paredes y equipos limpios y con pintura en perfecto estado
- ✓ cerraduras funcionales
- ✓ si la ventana tiene vidrio que este en perfectas condiciones y con las exigencia en cuanto a vidrios
- ✓ ventanas plomadas y niveladas
- ✓ en caso de ser corrediza , esta debe correr de forma suave y sin mayor esfuerzo
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra


➤ **instalación de vidrios**

- ✓ debe tener película de seguridad por las dos caras con stiker que lo identifique
- ✓ película adherida en toda su extensión sin puntas levantadas
- ✓ película del tono cotizado
- ✓ vidrios limpios sin huellas de dedos
- ✓ vidrio sin puntas picadas o desportilladas
- ✓ vidrio cambiado en sitio dispuesto para estos escombros, en canecas rojas material peligroso
- ✓ el marco o pisa vidrio debe estar en perfectas condiciones sin elementos faltantes o rotos
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

• **Cubiertas**

➤ **Impermeabilización con foilt**

- ✓ que no presente fisuras en el foilt
- ✓ se consideraron la especificaciones técnicas del producto para la aplicación
- ✓ que no presente goteras
- ✓ que la impermeabilización este bien adherida al piso y no presente burbujas


	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ que los traslajos estén de acuerdo a la ficha técnica
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- impermeabilización con manto y emulsión
 - ✓ que no presente fisuras el manto
 - ✓ se consideraron la especificaciones técnicas del producto para la aplicación para las capas de emulsión
 - ✓ que no presente goteras
 - ✓ que la impermeabilización este bien adherida al piso y no presente burbujas
 - ✓ que los traslajos estén de acuerdo a la ficha técnica
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- cambio de cubierta en teja eternit
 - ✓ que no presente goteras
 - ✓ que las tejas que se cambien sean tejas nuevas
 - ✓ que en la cubierta no se presente que una teja queda instalada sobre otra presentándose dos tejas
 - ✓ que la cubierta esté asegurada con sus respectivos ganchos
 - ✓ que la estructura de la cubierta no se encuentre con ondulaciones
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- cambio de cubierta en teja plástica
 - ✓ que no presente goteras
 - ✓ que las tejas que se cambien sean tejas nuevas
 - ✓ que en la cubierta no se presente que una teja queda instalada sobre otra presentándose dos tejas
 - ✓ que la cubierta esté asegurada con sus respectivos tornillos auto perforantes con capuchón

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ que la estructura de la cubierta no se encuentre con ondulaciones
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra


- **Construcciones livianas**

- **muros en drywall**

- ✓ no debe presentar fisuras en las caras del muro
 - ✓ textura lisa y uniforme
 - ✓ si presencia de humedad
 - ✓ limpieza de ventanas, puertas, lámparas, pisos y demás elementos o equipos
 - ✓ debe estar bien masilladas las uniones de las láminas sin que presente grietas
 - ✓ las láminas deben estar bien aseguradas a la estructura
 - ✓ la estructura debe estar bien asegurada para evitar que el muro se mueva
 - ✓ debe de estar bien lijado sin que quede grumos de masilla
 - ✓ debe de estar bien pintado y rematado
 - ✓ no debe estar desplomado
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra


- **muros en pvc**

- ✓ no debe presentar fisuras en las caras del muro
 - ✓ debe estar bien ligadas las laminas
 - ✓ las láminas deben estar bien aseguradas a la estructura
 - ✓ la estructura debe estar bien asegurada para evitar que el muro se mueva
 - ✓ debe de estar bien limpias las láminas sin manchones
 - ✓ no debe estar desplomado
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- cielo falsó en drywall
 - ✓ textura lisa y uniforme
 - ✓ si presencia de humedad
 - ✓ limpieza de ventanas, puertas, lámparas, pisos y demás elementos o equipos
 - ✓ paredes limpias
 - ✓ apliques de pared limpios (ejemplo toma corriente)
 - ✓ debe estar bien masilladas las uniones de las láminas sin que presente grietas
 - ✓ las láminas deben estar bien aseguradas a la estructura
 - ✓ la estructura debe estar bien asegurada y nivelada
 - ✓ debe de estar bien lijado sin que quede grumos de masilla
 - ✓ debe de estar bien pintado y rematado
 - ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- cielo falsó en pvc
 - ✓ textura lisa y uniforme
 - ✓ no debe presentar fisuras
 - ✓ debe estar bien ligadas las laminas
 - ✓ las láminas deben estar bien aseguradas a la estructura
 - ✓ la estructura debe estar bien asegurada y nivelada
 - ✓ debe de estar bien limpias las láminas sin manchones
 - ✓ si presencia de humedad
 - ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

➤ **pisos elevados**

- ✓ textura lisa y uniforme
- ✓ no debe presentar fisuras
- ✓ debe estar bien ligadas las laminas
- ✓ las láminas deben estar bien aseguradas a la estructura
- ✓ la estructura debe estar bien asegurada y nivelada sin que queden altibajos
- ✓ debe de estar bien limpias las láminas sin manchones
- ✓ si presencia de humedad
- ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra


• **pisos**

➤ **enchape para pisos**

- ✓ tono continuo en el enchape sin diferencias ni cambio de formato
- ✓ adherencia entre piso y enchape
- ✓ enchape bien nivelado y sin descuadre entre juntas
- ✓ sin fisuras ni esmaltado
- ✓ que no se presenten piezas cocas
- ✓ emboquillado con una uniformidad y tono adecuado
- ✓ paredes limpias sin salpicaduras de residuos
- ✓ sin empozamientos de agua
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

➤ **pintura epoxica para pisos para pisos**

- ✓ tono continuo sin diferencias en la misma aplicación
- ✓ adherencia entre pintura y sustrato de concreto rugoso
- ✓ espesores de acuerdo a ficha técnica
- ✓ sin huellas de botas

	CRITERIOS MINIMOS DE ACEPTACION DE TRABAJOS.		Código: CMA - 001
	PROYECTO	Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo	Versión: 001
	ELABORADO	Ingeniero civil	Fecha: 29/10/2018

- ✓ sin presencia de polvo o escombros
- ✓ media caña y paredes limpias sin salpicaduras de pintura
- ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

- **Acabados**

- Estuco y pintura de techos y muros
 - ✓ textura lisa
 - ✓ tono uniforme en la totalidad del muro o techo incluye remates perimetrales
 - ✓ limpieza de ventanas, puertas, lámparas, pisos y demás elementos
 - ✓ no debe tener presencia de humedad
 - ✓ apliques de pared limpios (ejemplo toma corriente)
 - ✓ garantías por calidad de material y mano de obra mínimo 6 meses
 - ✓ paredes pintadas y estucadas detrás de muebles escritorios cuadros y demás elementos que este contra los muros
 - ✓ sitio aseado y sin sobrantes de obra

ELABORADO POR:
NOMBRE: _____
CARGO: _____
FIRMA: _____

APROBADO POR:
NOMBRE: _____
CARGO: _____
FIRMA: _____

9.12 Formato MDC-01 manual descriptivo del cargo

FORMATO N° 01 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
INGENIERO DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:	MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION: DD MM AA	
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Programar, controlar y evaluar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y areas de infraestructura teniendo cuenta los manuales y fichas técnicas de los materiales, con el fin de garantizar el buen estado de las mismas.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Programar, controlar y evaluar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo	1) Programando y cordinando el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y areas de infraestructura de la compañía. 2) Emitiendo solicitudes de ordenes de trabajo externa y solicitudes de almacen. 3) Revisando manuales y planos y procedimientos para la ejecucion de los trabajos de obra civil. 4) Estableciendo las necesidades de aprovisionamiento de materiales, herramientas y equipos requeridos para el mantenimiento de obra civil.	Asegurar la confiabilidad en el buen estado de las instalaciones y areas de la planta	
2				
OBSERVACIONES:				

FORMATO N° 02 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO

CÓDIGO:

MDC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

MAESTRO DE OBRA

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

TEMA: MISION DEL CARGO

FECHA DE

ELABORACION:

DD

MM

AA

AREA:

ROL:

MISION DEL CARGO

Supervisar y revisar el desarrollo del proceso constructivo de acuerdo con la programación, especificaciones y rentabilidad de la obra para garantizar eficiencia y satisfacción en los procesos del mantenimiento.

No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
1	Supervisar y revisar el desarrollo del proceso constructivo	1) Supervisando que los mantenimientos se ejecuten de acuerdo a los requerimientos establecidos. 2) Supervisando que los trabajos se ejecuten en los tiempos establecidos del cronograma. 3) Supervisando que los procesos constructivos se lleven a cabalidad con lo establecido en los manuales de mantenimiento. 4) Distribuir a su equipo de trabajo de acuerdo con las necesidades de los mantenimientos. 5) Revisando que los materiales que se utilizan en cada actividad cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.	Garantizar eficiencia y satisfacción en la ejecución de los mantenimientos
2			

OBSERVACIONES:

FORMATO N° 03 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO

CÓDIGO:

MDC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

ADMINISTRADOR DE OBRA

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

TEMA: MISION DEL CARGO

FECHA DE

ELABORACION:

DD

MM

AA

AREA:

ROL:

MISION DEL CARGO

Analizar supervisar y revisar las actividades de obra de cada proyecto de mantenimiento que es asignado, de acuerdo con las instrucciones del jefe inmediato y los procedimientos definidos por el area, con el fin de asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.

No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
1	Analizar supervisar y revisar las actividades de obra de cada proyecto de mantenimiento que es asignado	1) Controlar el estado de avance de las obras de mantenimiento. 2) Administrando la relacion con proveedores. 3) Supervisar y cordinar el trabajo en la obra. 4) Controlar los gastos con relacion a los presupuestos asignados a los mantenimientos. 5)Administrar los mantenimientos. 6)Controlar presupuestos y costos. 7)Velar por la seguridad del trabajador. 8)Verificar el cumplimiento de los plazos.	Asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.
2			

OBSERVACIONES:

FORMATO N° 04 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO		CÓDIGO: MDC-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO	
INSPECTOR DE OBRA				
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo				
TEMA:	MISION DEL CARGO		FECHA DE ELABORACION: DD MM AA	
AREA:			ROL:	
MISION DEL CARGO				
Inspeccionar y controlar los materiales, procedimientos y la seguridad industrial de la obra, verificando el cumplimiento de las nomas, metodos y tecnicas de construccion, con el fin de garantizar la optima ejecucion de los proyectos.				
No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS	
1	Inspeccionar y controlar los materiales, procedimientos y seguridad de la obra	1) Informar sobre el adelanto general de la obra. 2) Llevando el control de las labores diarias en hojas de tiempo. 3) Conocer e implementar el programa de salud ocupacional con las personas que dependen directamente de su area. 4) Tomar medidas correctivas prontas cada vez que se descubra una condicion ambiental peligrosa o un acto inseguro.	Asegurar que los mantenimientos se desarrollen conforme a los estandares de calidad, plazos y presupuestos definidos.	
2				
OBSERVACIONES:				

FORMATO N° 05 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO

CÓDIGO:

MDC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

DIRECTOR DE OBRA

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

TEMA: MISION DEL CARGO

FECHA DE ELABORACION:

DD

MM

AA

AREA:

ROL:

MISION DEL CARGO

Planear, dirigir, coordinar y controlar la construcción de obras de mantenimiento civil de la compañía de acuerdo con los objetivos y procesos del área, con el fin de optimizar los procesos a través de la construcción de infraestructura física, que permitan una mayor eficacia entre las fases del proceso productivo.

No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
1	Planear, dirigir, coordinar y controlar la construcción de obras de mantenimiento civil de la compañía.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollar la dirección técnica y administrativa de los proyectos. 2) Dirigiendo el plan operativo para la ejecución de los proyectos de mantenimiento que permita evaluar los avances. 3) controlar que los recursos del proyecto se den de forma correcta. 4) Presentar informes mensuales. 5) Controlar que se cumpla el presupuesto y lo especificado en el proyecto. 6) Controlar y verificar que los documentos se encuentren al día y los permisos estén en regla. 7) Verificar que se cumpla con las disposiciones técnicas y legales. 8) Definir y monitorear los indicadores que permitan detectar oportunidades de optimización de procesos. 	Optimizar los procesos a través de la construcción de infraestructura física, que permitan una mayor eficacia entre las fases del proceso productivo.
2	Planear, gestionar y controlar los recursos (humanos, financieros y físicos) necesarios para el adecuado funcionamiento del área.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Organizar y establecer los recursos para el cumplimiento del presupuesto del área. 2) Gestionar el correcto desarrollo capacitando y entrenando a las personas del área. 3) Administrar los recursos físicos del área. 	Garantizar el óptimo manejo y funcionamiento de los recursos para el logro de los resultados del área

OBSERVACIONES:

FORMATO N° 06 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO

CÓDIGO:

MDC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

AUXILIAR DE OBRA

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

TEMA: MISION DEL CARGO

FECHA DE

ELABORACION:

DD

MM

AA

AREA:

ROL:

MISION DEL CARGO

Realizar y ejecutar el desarrollo de las actividades de mantenimiento a cabalidad como lo indique el jefe inmediato y cumpliendo con la normas de salud ocupacional.

No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
1	Realizar y ejecutar el desarrollo de las actividades de mantenimiento.	1) Ejecutar las actividades asignadas por el jefe inmediato. 2) Realizar labores auxiliares en las actividades de los procesos de mantenimiento. 3) Mantener el orden y limpieza del area de trabajo, herramientas, y equipos usados en las labores diarias.	Garantizar eficiencia y satisfaccion en la ejecucion de los mantenimientos
2			

OBSERVACIONES:

FORMATO N° 07 MANUAL DESCRIPTIVO DEL CARGO

CÓDIGO:

MDC-01
Versión 1

ESPACIO
PARA LOGO

RESIDENTE SISO

NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo

TEMA: MISION DEL CARGO

FECHA DE

ELABORACION:

DD

MM

AA

AREA:

ROL:

MISION DEL CARGO

Programar, controlar y verificar la seguridad y salud en el trabajo en los proyectos de mantenimiento cumpliendo con las normas de salud ocupacional garantizando que todo se cumpla y que se alimente el sistema de gestion.

No.	FUNCIONES PRINCIPALES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
1	Programar, controlar y verificar la seguridad y salud en el trabajo en los proyectos de mantenimiento.	<ol style="list-style-type: none">1) Elaborar y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, que incluye los peligros/riesgos prioritarios y sea extensivo a todos los niveles de la organización.2) Elaborar y ejecutar los programas de vigilancia epidemiológica, de acuerdo con los riesgos de la empresa.3) Solicitar a la dirección, la realización de exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro para los trabajadores.4) Elaborar, revisar y actualizar la matriz de riesgos de la empresa.5) Participar en el equipo investigador de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.6) Ejecutar y dar seguimiento a los planes de acción derivados de investigaciones de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.7) Apoyar y asesorar a los trabajadores, el comité de convivencia, el COPASST, las brigadas y la gerencia de la empresa, en la elaboración de los informes de rendición de cuentas.	Garantizar que todo se cumpla y que se tenga el sistema de gestion.
2			

OBSERVACIONES:

9.14 Formato EATC-01 entrega de áreas de trabajo a contratistas

FORMATO N° 01 ENTREGA DE AREAS DE TRABAJO A CONTRATISTAS		CÓDIGO: EATC-01 Versión 1	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 100px; margin: auto;"> ESPACIO PARA LOGO </div>		
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo					
PLANTA:		FECHA : DD MM AA			
TIPO DE TRABAJO: <input type="checkbox"/> Acabados <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> Pisos <input type="checkbox"/> Construcciones livianas <input type="checkbox"/> Cambio de mobiliario					
DESCRIPCION :		UBICACION:			
CRITERIO		CALIFICACIÓN			OBSERVACIÓN
		SI	NO	N/A	
1.	La carpintería (puertas,ventanas) se encuentran limpias y en buen estado				
2.	Todos los apliques tanto de muros como de techo se encuentran limpios y en buen estado				
3.	El piso se encuentra limpio y libre de pintura y otros residuos				
4.	Los puestos de trabajo y mobiliario se encuentra libre de polvo y otros residuos				
5.	Los muros y techos se encuentran libres de huellas, manchones y en buen estado				
6.	La zona se encuentra despejada y en optimas condiciones para hacer la actividad				
7.	Elementos como: tuberías, maquinas, bandas, estanterías u otros objetos se encuentra libre de pintura y otros residuos				
8.	Se encuentran elementos rotos o con defectos				
9.	Orden y aseo del sitio de trabajo				
OBSERVACIONES:					
REALIZADO POR:			CONTRATISTA:		
NOMBRE: CARGO: FIRMA:			NOMBRE: CARGO: FIRMA:		

9.15 Formato OS-01 otro sí al contrato

ESPACIO PARA FIRMAS	FORMATO OS-01 OTRO SÍ	Fecha:
		Versión:
		Página 1 de 1

OTRO SÍ AL CONTRATO DE TRABAJO

Entre los suscritos, de una parte _____, mayor de edad, identificado(a) con la cédula de ciudadanía número _____ de _____, domiciliado en Bogotá, actuando en calidad de representante legal de la compañía _____, identificada con Nit. _____ y quien para efectos de este documento se denominará el contratista, y _____, identificado(a) con la cédula de ciudadanía número _____ de _____, actuando en su calidad de representante legal de la compañía _____, identificada con Nit. _____, con domicilio principal en la ciudad de _____, quien para los efectos del presente documento se denominará el contratante, y entre quienes existe un contrato de trabajo por razón de _____, acuerdan adicionar al contrato de trabajo N° _____ de fecha ____ del mes de _____ de ____ celebrado entre el contratista y contratante el cual quedara así:

CONSIDERACIÓN

PRIMERA: El contratista se compromete a la prestación de servicios de mantenimiento en una eventual emergencia, por lo tanto, tendrá la disponibilidad y el personal suficiente para la atención de una situación de extrema necesidad.

SEGUNDA: El contratista se compromete dentro de los 15 días calendario a la firma del contrato a llevar los certificados de calidad de los materiales usados en los mantenimientos según la lista de precios y también informar con que escombreras certificadas por la secretaria de medio ambiente va a trabajar y entregar al contratista cada vez que retire escombros de la planta emitidos por la escombrera certificada.

De conformidad con lo anterior se firma el presente otro sí a los _____ (__) días del mes de _____ de _____.

 Nombre:
 Cédula:
 Representante legal contratante

 Nombre:
 Cédula:
 Representante legal contratista

9.16 Formato RG-01 requerimiento para las garantías

FORMATO N° 01 REQUERIMIENTO PARA LAS GARANTÍAS		CÓDIGO: RG-01 Versión 1	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ESPACIO PARA LOGO </div>		
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo					
CÓDIGO:		FECHA DE LA GARANTÍA: DD MM AA			
ESPECIALIDAD:	<input type="checkbox"/> Acabados <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> Estructura concreto <input type="checkbox"/> Estructura metálica <input type="checkbox"/> Cubiertas				
DESCRIPCIÓN:		UBICACIÓN:			
MATERIAL	TIEMPO DE GARANTÍA:				
	DESCRIPCIÓN:				
MANO DE OBRA	TIEMPO DE GARANTÍA:				
	DESCRIPCIÓN:				
OBSERVACIONES:					
SOLICITANTE		REPRESENTANTE LEGAL		INTERVENTOR	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:	
CÉDULA:		CÉDULA:		CÉDULA:	

9.17 Formato RDF-01 reporte de falla

FORMATO N°01 REPORTE DE FALLA		CÓDIGO RDF-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
NÚMERO DE SOLICITUD:	1	FECHA DE SOLICITUD:	DD / MM / AAAA
FUENTE			
<input type="checkbox"/> Desviación objetivo estratégico	<input checked="" type="checkbox"/> Desempeño de Proceso/Indicadores de Gestión	<input type="checkbox"/> Incumplimiento legal	<input checked="" type="checkbox"/> Accidentalidad/ Emergencias
<input type="checkbox"/> Auditoria Interna/Externa	<input type="checkbox"/> Meta de Mejora	<input type="checkbox"/> Desviación variables del proceso	<input type="checkbox"/> Otro. Cuál? _____
TIPO DE ACCIÓN			
CORRECCIÓN: Acción tomada para eliminar una No Conformidad Detectada.			
ACCIÓN CORRECTIVA: Acción tomada para eliminar la CAUSA de una No Conformidad Real .			
ACCIÓN PREVENTIVA: Acción tomada para eliminar la CAUSA de una No Conformidad Potencial .			
ACCIÓN DE MEJORA: Acción tomada para AUMENTAR la capacidad de cumplir con los requisitos establecidos.			
SISTEMA DE GESTIÓN INVOLUCRADO			
<input type="checkbox"/> Calidad	<input type="checkbox"/> Inocuidad	<input type="checkbox"/> Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/> SST <input type="checkbox"/> Control y Seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Otro (Describe): Mantenimiento
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD DE MEJORA			
Proceso Involucrado: Equipos y procesos			
Área: Planta y proceso		Responsable: Quien realiza el análisis	
Descripción del Problema: Se debe realizar una descripción del problema de la forma mas clara y como este afecta la operación			

9.18 Formato AF-01 análisis de falla

FORMATO N°01 ANÁLISIS DE FALLA		CÓDIGO AF-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
NUMERO DE SOLICITUD:	1	FECHA DE SOLICITUD:	DD / MM / AAAA
IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CAUSAS			
<p>Mapa de eventos "Snap-Chart":</p> <pre> graph TD A[Operador evidencia bloqueo total Soladora No 3] --> B[Operador realiza llamado a instrumentista de turno] B --> C[Instrumentista 1 realiza inspección general del equipo] C --> D[Instrumentista 1 realiza pruebas en manual] D --> E[Instrumentista 1 pide al operador encender equipo con carga] E --> F[Instrumentista 2 evidencia daño mecánico en braser] F --> G[Instrumentista corrige problema en cable válvula proporcional] G --> H[Instrumentista acciona braser y se genera arco eléctrico en tarjetas PLC] H --> I((Descarga eléctrica a con afectación de componentes Soladora No 3)) I --> J[Equipo de Electricidad e Instrumentos realiza revisión total del equipo] J --> K[Programadora contacta a IMOCON e Inzinyer para apoyar labores] K --> L[IMOCON se pone al frente de incidente y junto con personal Sinisa se pone a punto equipo.] A --- A1[Temperatura Aceite 50°C] A1 --- A2[Se realiza inspección visual de condiciones, variables] A2 --- A3[Botonera deshabilitada y pantalla encendida] B --- B1[Realiza análisis por radio asignado] C --- C1[Tarjetas DT apagadas] C1 --- C2[Braser F15 disparado (almacenado DT y bantje)] D --- D1[Operador realiza maniobras de subida y bajada molde y OK] E --- E1[Soladora realiza 2 pidos y se bloquea en misma posición] E1 --- E2[Se realiza cambio de suma C-A] F --- F1[Revisión cableado de a par (uno a uno 8 zachas y 16 cables)] F1 --- F2[Resistencia entre + y - era 9 ohms en una fuente de IGA] G --- G1[Se identifica cable en bobinera y corresponde a válvula proporcional] G1 --- G2[NO existe marcación de cableado (se debe seguir uno a uno)] G2 --- G3[Plano Eléctrico NO coincide con instalación] G3 --- G4[Desconexión de conexiones y cables en todo el equipo] G --- G5[Se cambia 5 fusibles de 3A-25V para tarjeta] G5 --- G6[Instrumentista reporta posible fallo en tarjeta de comunicación] G6 --- G7[El cable del conector pegado a la estructura de la máquina] G7 --- G8[Descarga eléctrica a instrumentista] H --- H1[Tarjetas asociadas a la alimentación de fuente IGA] H1 --- H2[Daño de 2 tarjetas control, 1 fuente IGA.] H2 --- H3[Valor Pérdida (Producción, repuestos y servicios): \$175.902.873] L --- L1[Evidencian escape de corriente por tierra de IGA] L1 --- L2[Incon reporta cond. en: 4 válvulas proporcionales, 4 potenciómetros, 1 bloque válvulas y 1 Tarjeta de Comun. T Tarjetas] L2 --- L3[Recomiendan cambio de resistencias cerámicas de barnil a de banda cerrada.] </pre>			
FACTORES CAUSALES			
SELECCIÓN DE CAUSA(S) PRINCIPAL(ES) (Corresponden a las causas descritas en el último nivel de cada línea)			

9.19 Formato RF-01 registro fotográfico

FORMATO N°01 REGISTRO FOTOGRAFICO		CÓDIGO RF-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO
NÚMERO DE SOLICITUD:	1	FECHA DE SOLICITUD:	DD / MM / AAAA
REGISTRO FOTOGRAFICO-GRÁFICOS DE CONTROL			
ESPACIO FOTOGRAFÍA			

9.20 Formato PDA-01 plan de acción

CÓDIGO PDA-01 Versión 1	FORMATO N°01 PLAN DE ACCIÓN	ESPACIO PARA LOGO																																																				
DEFINICIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN																																																						
Objetivo / Proyecto :	Responsable(s) del Plan de Acción:	Fecha de inicio: DD / MM / AAAA Fecha Final : DD / MM / AAAA																																																				
Presupuesto:																																																						
ACTIVIDAD (QUE)	MÉTODO (CÓMO)	QUIÉN	FECHA (CUANDO)	DÓNDE (SITIO)	PORQUÉ (JUSTIFICACION)	MECANISMO DE VERIFICACIÓN (Seguimiento)																																																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4">mes 1</th> <th colspan="4">mes 2</th> <th colspan="4">mes 3</th> <th colspan="4">mes 4</th> <th colspan="4">mes 5</th> <th colspan="4">mes 6</th> </tr> <tr> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> <td>s1</td><td>s2</td><td>s3</td><td>s4</td> </tr> </table>	mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6				s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4			
mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6																																		
s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4																															

9.21 Formato AT-01 acciones a tomar

CÓDIGO	FORMATO N°01 ACCIONES A TOMAR					ESPACIO PARA LOGO	
AT-01 Versión 1							
VERIFICACIÓN							
Fecha	% de Avance		Pasado		Presente		Futuro
			Ítem de Control	Ejecutado	Resultados	Desviación y Problema	Plan de Acción Eficaz? (S/N)
	50%	<input type="radio"/>					
	60%	<input type="radio"/>					
	50%	<input type="radio"/>					
	80%	<input type="radio"/>					
	90%	<input type="radio"/>					
	100%	<input type="radio"/>					
	10%	<input type="radio"/>					
		<input type="radio"/>					
RIESGOS							

9.22 Formato RHM-01 registros históricos de los mantenimientos

FORMATO N° 04 REGISTROS HISTORICOS DE LOS MANTENIMIENTOS		CÓDIGO: RHM-01 Versión 1	ESPACIO PARA LOGO		
NOMBRE DEL PROYECTO: Optimización del plan de mantenimiento de las instalaciones en la planta del cuidado del hogar de la compañía BRINSA S. A. en el municipio de Cajicá a través de la gestión del riesgo					
PLANTA:		FECHA DE FALLA:	DD	MM	AA
UBICACIÓN DE LA FALLA:		TIPO DE EQUIPO:			
¿PORQUE OCURRIÓ LA FALLA?					
CAUSA DE LA FALLA:					
SOLUCIÓN A LA FALLA:					
OBSERVACIONES:					
REALIZADO POR:		APROBADO POR:			
NOMBRE:		NOMBRE:			
CARGO:		CARGO:			
FIRMA:		FIRMA:			

9.23 Entrevista inicial

Con el objetivo de identificar los factores y las consecuencias en el plan de mantenimiento, de la (PCH) de la compañía BRINSA S. A., se concertó una entrevista con el coordinador de infraestructura física Juan Guillermo Lozano Roldán.

A continuación, se relacionan el cuestionario y la información suministrada:

1. ¿La compañía posee un registro histórico para planear el mantenimiento de la planta y así establecer un plan futuro?, de ser así, ¿qué se hace con esos datos históricos?

Rta/: No, posee registros históricos; solamente se tiene un registro de las solicitudes de los trabajos realizados por planta y de las órdenes de compra solicitadas a los proveedores pero no necesariamente están alineadas al plan de mantenimiento.

2. ¿La compañía tiene un procedimiento para hacer registro y retroalimentación de las lecciones aprendidas por medio de un análisis causa raíz?

Rta/: para el tema de equipos de algunas de las plantas sí se ha aplicado esta metodología, pero para los planes de mantenimiento de obras civiles no.

3. ¿Con qué periodicidad se revisa el plan de mantenimiento?

Rta/: el plan de mantenimiento se revisa 1 vez al año.

4. ¿Qué indicadores maneja la compañía, cómo se lleva el registro y análisis de los mismos?, ¿qué se hace con ellos?

Rta/: se lleva un indicador de cumplimiento de presupuesto y se aplica comparando lo ejecutado con lo presupuestado cada mes, así mismo éste se registra en un Excel con gráficos, el cual, se publica en unas carpetas compartidas en la red de la compañía. Con estos indicadores se realiza un control del presupuesto para no pasarse de lo proyectado.

5. ¿Cuáles son los criterios de aceptación de los trabajos?, ¿cómo son evidenciados estos criterios de aceptación?

Rta/: los criterios de aceptación los establece la persona que recibe los trabajos, se evidencian a través de un acta de recibido donde firman el contratista, el interventor y un tercero que da fe del trabajo realizado.

6. ¿Cómo se mide el nivel de satisfacción del cliente?

Rta/: en el año 2015 se realizó una encuesta de satisfacción y no se ha actualizado a la fecha.

7. ¿Los objetivos y las metas del plan de mantenimiento están alineados con las metas de la compañía?

Rta/: no están alineados, y la compañía tampoco ha establecido políticas para establecer cuáles son los aportes de cada área para cumplir con los objetivos.

8. ¿Cuáles son las metas a corto, mediano y largo plazo del plan de mantenimiento?

Rta/: a corto plazo es estabilizar la forma de contratación, a mediano plazo es consolidar los registros históricos y establecer una metodología para la consolidación de los mismos. A largo plazo, tener un entendimiento total de la planta y que se ejecuten todos los pasos del plan de mantenimiento.

9. ¿Qué procesos de control tienen implementados para la ejecución de los mantenimientos?

Rta/: Existe en la compañía un grupo de infraestructura física que realizan labores de interventoría a los trabajos asignados y en el sitio de ejecución, se designa un supervisor quien como cliente da su visto bueno de satisfacción.

En muchas ocasiones el personal para el seguimiento a las labores no es suficiente para el volumen de trabajo de mantenimientos, lo cual amerita contratar un tercero para validar la calidad del trabajo.

10. ¿La compañía cuenta con un plan de contingencia para los mantenimientos de emergencia?

Rta/: No existe un plan formal, normalmente las emergencias son atendidas por el grupo de firmas contratistas inscritas a la compañía de acuerdo con su disponibilidad de personal en el momento del suceso. Se está trabajando en la unificación de precios unitarios y disponibilidad de personal básico y capacitado para las labores no estipuladas.

11. ¿Cuál es el procedimiento de la compañía para priorizar los riesgos?

Rta/: la compañía no tiene un procedimiento para priorizar los riesgos, ya que no tiene un análisis de los mismos.

12. ¿La compañía ha identificado correctamente todas las situaciones de riesgo asociados a la producción por mantenimiento, a quiénes y cómo afectará?, ¿se lleva un registro de los mismos?, ¿con qué periodicidad?

Rta/: No se han identificado las situaciones de riesgo ya que nunca se tiene una información completa de los proyectos entregados a planta.

13. ¿La compañía ha utilizado los datos y registros obtenidos de proyectos anteriores para la gestión de riesgo existente?

Rta/: No hay registros de proyectos anteriores.

14. ¿Cómo se evalúa el avance del proceso de gestión de riesgos?

Rta/: No se puede evaluar.

15. Dentro del contexto de la compañía, ¿Se toma en cuenta el presupuesto para la gestión de riesgos?

Rta/: No se toma en cuenta el presupuesto para la gestión de riesgos.

9.24 Entrevista final

1. ¿Cuáles son las solicitudes más frecuentes sobre los mantenimientos de las instalaciones por parte del área de producción?

Rta/: Reparaciones de baños, mantenimiento de cubiertas y reparaciones de pisos.

2. ¿Cuál cree que es el mayor obstáculo en la compañía para hacer una buena optimización del plan de mantenimiento?

Rta/: Cambios administrativos dentro de la empresa.

3. ¿Qué es lo que más le interesa de la optimización del plan de mantenimiento a través de la gestión de riesgos?

Rta/: El manejo de los indicadores y el seguimiento a los contratistas.

4. ¿Cree que el formato de calificación de los contratistas involucra los criterios necesarios para una evaluación objetiva?

Rta/: Si, pero hace falta un espacio de observaciones.

5. ¿Considera que los formatos relacionados para la solicitud y recepción de trabajos están fundamentados con las necesidades de la planta?

Rta/: Si, se ajusta lo suficiente con lo que en la realidad se está haciendo y se canalizan todas las solicitudes en una sola persona por planta.

6. ¿Cree que los formatos propuestos para el análisis de falla son prácticos y de fácil comprensión?

Rta/: Si, pero requiere de un personal que en conjunto con otras tareas se dedique sólo a eso; tal personal no se tiene en realidad.

7. ¿Considera que los parámetros de tolerancia estipulados para los indicadores de gestión cuentan con rangos aceptables para un análisis adecuado en la ejecución y el costo?

Rta/: Si, se encuentra ajustado, ya que no siempre es posible ejecutar al 100% todo lo planeado; así mismo habría que adicionar un espacio ó forma para adicionar las justificaciones de lo “no realizado”.

8. ¿Cree que la metodología utilizada para el registro de históricos es una herramienta importante para identificar las lecciones aprendidas?

Rta/: Si es importante, pero el proceso de cualquier forma que se haga es dispendioso y así mismo, se requiere de un manejo focalizado en una persona.

9. ¿Cuál es su opinión acerca de la metodología y acciones de respuesta que se incorporaron en el plan de mantenimiento?

Rta/: Considero que garantiza la mejora continua, pero está tendiendo a que se requiere de un personal que se dedique principalmente a esta actividad.

10. ¿Considera que las estrategias desarrolladas para la optimización del plan de mantenimiento ayudaran a mejorar los procesos que se realizan diariamente en la planta?

Rta/: Si, sobre todo en la parte de auditorías, donde ya quedan documentados algunos de los procesos y se implementan otros nuevos; esto le da soportes a procesos que se realizarán en planta.