



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“Sistema de gestión de seguridad ocupacional para una
empresa del sector comercial y productivo”**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR(ES)

MOLINA VÉLEZ, DIANA COLONIA (000-003-2266-2083)

PAZO PINEDA, PATRICIA DENISSE (000-0001-8629-1336)

ASESOR:

PAUCAR AMADO, EDUARTH JORGE - 0000-0002-3634-4732

Lima, 11 de JULIO de 2021

DEDICATORIA

*Dedicado a nuestros familiares por brindarnos su apoyo constante durante el desarrollo de
nuestra carrera profesional.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los docentes quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de nuestro crecimiento profesional.

RESUMEN

La presente tesis propone la solución tecnológica para el proceso de Seguridad ocupacional de la empresa 3M Región Andina, para la prevención de accidentes e incidentes de los empleados dentro de la organización, controlando el uso de los implementos de seguridad. Así mismo, esta solución ayudará a la adecuada gestión de requerimientos legales. En el capítulo I, fundamentos teóricos, se indican las definiciones y conceptos de los aspectos relacionados a la Seguridad ocupacional. En el capítulo II, propuesta de solución, se mencionan los objetivos del proyecto, los beneficios de implementación y las tendencias tecnologías propuestas. En el capítulo III, modelado de negocio, se describen los modelos de casos de uso de negocio, los actores, trabajadores y entidades del negocio. En el capítulo IV, requerimientos, se exponen los requerimientos del sistema, el modelo conceptual, y las especificaciones de los casos de uso. En el capítulo V, arquitectura, se detallan las metas, las restricciones, los mecanismos de la arquitectura, las vistas lógicas, de implementación y despliegue. En el capítulo VI, calidad y pruebas de software, se muestran las políticas de calidad, las métricas y las pruebas de software. En el capítulo VII, construcción, se detalla el patrón utilizado y el modelo de datos. En el capítulo VIII, gestión de proyecto, se especifican las personas que se encuentran interesadas en el proyecto, así como también las etapas del proyecto y cronograma de actividades. Finalmente, se visualizan las conclusiones, referencias bibliográficas y glosario de términos del presente proyecto.

Palabras clave: seguridad ocupacional, implementos de seguridad, prevención, requerimientos legales, inspección.

ABSTRACT

This thesis document is a proposal of the technology solution for the Occupational safety process of 3M Andean region, for the prevention of employee's accidents and incidents into the organization, controlling the safety implements using. Also, this solution will help proper management of legal requirements. In the opening chapter, theoretical foundations, poses the definitions and concepts related to Occupational Safety. In chapter II, business modeling, specifies the project goals, implementation benefits and proposal trends technologies. In chapter III, business modeling, describes the business use case models, actors, workers, and business entities. In chapter IV, requirements, details the system requirements, conceptual model and use cases specifications. In chapter V, software architecture, specifies the goals, restrictions, architecture mechanism, logic, implementation, and deployment views. In chapter VI, quality and software testing, shows the quality policy, metrics and software tests. In chapter VII, construction, details the used software patterns and data model. In chapter VIII, project management, specifies the people who are interested in the project, project phases and the implementation schedule. Finally, the conclusions, bibliographic references and the glossary of terms of the present project are displayed.

Keywords: occupational safety, safety implements, prevention, legal requirements, inspection.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
Capítulo 1 - Fundamentos Teóricos	2
1.1 Marco Teórico.....	2
1.1.1 Fundamentos teóricos sobre el Negocio	2
1.1.2 Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales	5
1.2 Objeto de Estudio.....	14
1.2.1 Organización objetivo.....	14
1.2.2 Misión	19
1.2.3 Visión.....	19
1.2.4 Objetivos estratégicos	19
1.3 Campo de Acción en la Organización Objetivo	20
1.3.1 Breve descripción.....	20
1.3.2 Proceso del negocio	21
1.4 Análisis crítico de los problemas de información.....	23
1.4.1 Situación problemática.....	23
1.4.2 Problemas a resolver	24
Conclusiones	27
Capítulo 2 - Propuesta de Solución.....	28
2.1 Objetivos del Proyecto.....	28
2.1.1 Objetivo General.....	28
2.1.2 Objetivos Específicos.....	28
2.1.3 Fundamentación de los Objetivos	29
2.1.4 Indicadores de Logro de Objetivos	31
2.2 Beneficios del Proyecto	32
2.2.1 Beneficios Tangibles.....	32
2.2.2 Beneficios Intangibles.....	32
2.3 Antecedentes	32
2.3.1 Soluciones encontradas	32
2.3.2 Análisis Comparativo.....	35
2.3.4 Evaluación de la mejor solución	36
Conclusiones	37

Capítulo 3 - Modelado del Negocio.....	38
3.1 Reglas del Negocio	38
3.2 Modelo de Casos de Uso del Negocio	41
3.2.1 Actores del Negocio.....	41
3.2.2 Casos de Uso del Negocio	41
3.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	43
3.3 Modelo de Análisis del Negocio.....	44
3.3.1 Trabajadores del Negocio	44
3.3.2 Entidades del Negocio	45
3.3.3 Diagrama de Clases del Negocio.	56
3.4 Realización de los Casos de Uso del Negocio.....	60
3.4.1 Especificación de los casos de uso del Negocio	60
3.4.2 Diagrama de proceso.....	69
3.4.3 Lista de actividades a Automatizar.	73
Conclusiones	77
Capítulo 4 - Requerimientos	78
4.1 Especificación de los requerimientos del software.	78
4.1.1 Requerimientos Funcionales del Negocio	78
4.1.2 Requerimientos funcionales de usos generales.....	84
4.1.3 Requerimientos No Funcionales	84
4.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	90
4.2.1 Especificación de actores del sistema	90
4.2.2 Diagrama de Actores del sistema.....	93
4.2.3 Diagrama de Paquetes del Sistema	94
4.2.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema por Paquete.....	95
4.3 Atributos de los Casos de Uso del Sistema.....	99
4.4 Especificaciones Alto Nivel de los Casos de Uso del Sistema.....	101
4.5 Especificaciones Detalladas de los Casos de Uso del Núcleo Central	121
4.5.1 SGSO_CUS006 Registrar Actividades de los Requisitos legales	121
4.5.2 SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs.....	127
4.5.3 SGSO_CUS019 Asignar EPPS.....	134
4.5.4 SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva	143
4.5.5 SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicadores de Ejecución de SO	151

4.5.6	SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicadores de Verificación de SO	160
4.5.7	SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicadores de Acción de SO.....	168
4.6	Modelo Conceptual.....	177
4.6.1	Diagrama del Modelo Conceptual	177
4.6.2	Diccionario del Modelo Conceptual	178
	Conclusiones	190
Capítulo 5	– Arquitectura del Software	191
5.1	Diagrama de los casos de uso más significativos para la arquitectura del software..	191
5.2	Metas de la arquitectura de software	192
5.3	Restricciones de la arquitectura de software.....	192
5.4	Mecanismos arquitecturales.....	193
5.5	Vista lógica de la arquitectura de software	194
5.5.1	Capa de presentación	195
5.5.2	Capa de Negocio	196
5.5.3	Capa de datos	197
5.6	Vista de implementación de la arquitectura de software	199
5.7	Vista de despliegue de la arquitectura de software	200
	Conclusiones	201
Capítulo 6	- Calidad y Pruebas de Software	202
6.1	Plan de calidad de software.....	202
6.1.1	Política de calidad	202
6.1.2	Objetivos de calidad.....	203
6.1.3	Normativa aplicable	204
6.1.4	Métricas de calidad de software.....	206
6.1.5	Aplicación de las métricas de calidad de software	207
6.1.6	Análisis de resultados de la medición	212
6.2	Pruebas del software	212
6.2.1	Plan de pruebas	212
6.2.2	Caso de pruebas del caso de uso del sistema SGSO_CUS012 Registrar Inspección del uso de EPPs.....	220
6.2.3	Caso de pruebas del caso de uso del sistema SGSO_CUS012 Registrar Inspección del uso de EPPs.....	222
	Conclusiones	223

Capítulo 7 - Construcción	224
7.1 Patrones de la solución propuesta	224
7.1.1 Diagrama de patrones del sistema.....	224
7.1.2 Especificación detallada de los patrones seleccionados	224
7.2 Modelo de datos.....	235
7.2.1 Modelo de datos físico del sistema	235
7.2.2 Diccionario de datos	236
Conclusiones	252
Capítulo 8 - Gestión del Proyecto	253
8.1 Registro de interesados	253
8.2 EDT.....	254
8.3 Cronograma de ejecución	255
8.4 Riesgos del proyecto.....	257
8.5 Costos de la aplicación Computer Vision.....	258
8.6 Carta de aceptación.....	259
Conclusiones	263
Conclusiones Generales	264
Glosario	266
Siglarío	267
9.REFERENCIAS.....	268
10.ANEXOS	273

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de problemas a resolver.....	25
Tabla 2: Análisis comparativo y evaluación de mejor solución	35
Tabla 3: Reglas del Negocio	40
Tabla 4: Actores de Negocio.	41
Tabla 5: Caso de uso de Negocio.....	42
Tabla 6: Trabajadores del Negocio	45
Tabla 7: EN001-Reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional.....	46
Tabla 8: EN002-Matriz de Requisitos Legales.....	47
Tabla 9: EN003-Matriz de Necesidades de Capacitaciones	47
Tabla 10: EN004-Reporte de EPPS	47
Tabla 11: EN005-Dotación de Personal	48
Tabla 12: EN006-Solicitud de Compra	48
Tabla 13: EN007-Reporte de uso de EPPs	49
Tabla 14: EN008-Ficha de entrega de EPPs.....	49
Tabla 15: EN009-Capacitación.....	50
Tabla 16: EN0010-Cronograma de Capacitaciones.....	50
Tabla 17: EN0011-Reporte de actividades para requisitos legales.....	51
Tabla 18: EN0012-Reporte de ejecución de Planificación.....	51
Tabla 19: EN0013-Listado de asistencia de capacitación	51
Tabla 20: EN0014-Evaluación de Capacitación.....	52
Tabla 21: EN0015-Plan de inspección de EPPs	52
Tabla 22: EN0016-Listado de EPP por área.....	52
Tabla 23: EN0017-Reporte de verificación del plan de seguridad ocupacional.....	53
Tabla 24: EN0018-Reporte de incidentes y accidentes	53
Tabla 25: EN0019-Procedimiento de reporte de incidencias	54
Tabla 26: EN0020-Acción correctiva	54
Tabla 27: EN0021-Reporte de acciones y condiciones inseguras	55
Tabla 28: EN0022-Acción preventiva	55
Tabla 29: EN0023-Reporte de acción del plan de Seguridad ocupacional.....	55
Tabla 30: Lista de actividades a Automatizar.....	76

Tabla 31: Especificación de Actores del Sistema.....	92
Tabla 32: Atributos de caso de uso de Sistema	100
Tabla 33: Especificación Alto nivel SGSO_CUS001 Registrar Capacitación.....	101
Tabla 34: Especificación Alto nivel SGSO_CUS002 Registrar de EPPs.....	101
Tabla 35: Especificación Alto nivel SGSO_CUS003 Registrar solicitud de compra de EPPs	102
Tabla 36: Especificación Alto nivel SGSO_CUS004 Generar reporte de Planificación de SGSO	102
Tabla 37: Especificación Alto nivel SGSO_CUS005 Registrar Requisitos legales.....	103
Tabla 38: Especificación Alto nivel SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales	103
Tabla 39: Especificación Alto nivel SGSO_CUS007 Programar capacitación.....	103
Tabla 40: Especificación Alto nivel SGSO_CUS008 Rendir capacitación.....	104
Tabla 41: Especificación Alto nivel SGSO_CUS009 Evaluar capacitación	104
Tabla 42: Especificación Alto nivel SGSO_CUS010 Generar reporte de Ejecución SGSO	105
Tabla 43: Especificación Alto nivel SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs	105
Tabla 44: Especificación Alto nivel SGSO_CUS013 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones	106
Tabla 45: Especificación Alto nivel SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas.....	106
Tabla 46: Especificación Alto nivel SGSO_CUS015 Registrar incidentes.....	107
Tabla 47: Especificación Alto nivel SGSO_CUS016 Registrar acciones inseguras	107
Tabla 48: Especificación Alto nivel SGSO_CUS017 Generar reporte de acción de SGSO	108
Tabla 49: Especificación Alto nivel SGSO_CUS018 Actualizar stock de EPPs	108
Tabla 50: Especificación Alto nivel SGSO_CUS019 Asignar EPPs al trabajador	109
Tabla 51: Especificación Alto nivel SGSO_CUS020 Aprobar solicitud de compra.....	109
Tabla 52: Especificación Alto nivel SGSO_CUS021 Actualizar Acción correctiva	109
Tabla 53: Especificación Alto nivel SGSO_CUS022 Actualizar actividades de requisitos legales	110
Tabla 54: Especificación Alto nivel SGSO_CUS023 Consultar Trabajador	110
Tabla 55: Especificación Alto nivel SGSO_CUS024 Consultar Área	111
Tabla 56: Especificación Alto nivel SGSO_CUS026 Consultar asignación de EPP por trabajador	111

Tabla 57: Especificación Alto nivel SGSO_CUS027 Consultar Capacitaciones.....	112
Tabla 58: Especificación Alto nivel SGSO_CUS028 Registrar acciones preventivas.....	112
Tabla 59: Especificación Alto nivel SGSO_CUS029 Consultar Acción Preventiva	113
Tabla 60: Especificación Alto nivel SGSO_CUS030 Consultar Acción Correctiva.....	113
Tabla 61: Especificación Alto nivel SGSO_CUS031 Actualizar Acción preventiva	113
Tabla 62: Especificación Alto nivel SGSO_CUS032 Consultar Requisitos Legales.....	114
Tabla 63: Especificación Alto nivel SGSO_CUS033 Registrar Accidente.....	114
Tabla 64: Especificación Alto nivel SGSO_CUS034 Registrar Condiciones inseguras.....	115
Tabla 65: Especificación Alto nivel SGSO_CUS035 Generar reporte de Verificación de SO	115
Tabla 66: Especificación Alto nivel SGSO_CUS036 Consultar Accidente.....	116
Tabla 67: Especificación Alto nivel SGSO_CUS037 Consultar Incidente	116
Tabla 68: Especificación Alto nivel SGSO_CUS039 Consultar Asignación de EPP	116
Tabla 69: Especificación Alto nivel SGSO_CUS041 Consultar condiciones inseguras.....	117
Tabla 70: Especificación Alto nivel SGSO_CUS042 Consultar Matriz de necesidades de capacitaciones	117
Tabla 71: Especificación Alto nivel SGSO_CUS043 Consultar Stock de EPP	118
Tabla 72: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS044 Configurar Preguntas Evaluaciones	118
Tabla 73: Especificación Alto Nivel. SGSO_CUS045 Reprogramar capacitación empleado	118
Tabla 74: Especificación Alto Nivel. SGSO_CUS046 Registrar EPP por proceso	119
Tabla 75: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS047 Generar indicadores SO	119
Tabla 76: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS048 Aprobar Acción correctiva.....	119
Tabla 77: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS048 Aprobar Acción preventiva.....	120
Tabla 78: Diccionario de datos. SGSO_ES001_Autoridad Competente.....	178
Tabla 79: Diccionario de datos. SGSO_ES002_ Requerimiento Legal	178
Tabla 80: Diccionario de datos. SGSO_ES003_Detalle Matriz Capacitaciones.....	178
Tabla 81: Diccionario de datos. SGSO_ES004_Cabecera Matriz Capacitaciones	178
Tabla 82: Diccionario de datos. SGSO_ES005_ Elemento	179
Tabla 83: Diccionario de datos. SGSO_ES006_Cabecera Acción Insegura	179
Tabla 84: Diccionario de datos. SGSO_ ES007_Requisito Específico por Periodo	179
Tabla 85: Diccionario de datos. SGSO_ES008_Site	179
Tabla 86: Diccionario de datos. SGSO_ES009_Área	180

Tabla 87: Diccionario de datos. SGSO_ES010_Cabecera Inspección EPP	180
Tabla 88: Diccionario de datos. SGSO_ES011_Detalle Inspección EPP	180
Tabla 89: Diccionario de datos. SGSO_ES012_Proceso.....	180
Tabla 90: Diccionario de datos. SGSO_ES013_Acción Condición Insegura	181
Tabla 91: Diccionario de datos. SGSO_ES014_Resultado Evaluación	181
Tabla 92: Diccionario de datos. SGSO_ES015_Capacitación	181
Tabla 93: Diccionario de datos. SGSO_ES016_Asistencia Capacitación.....	182
Tabla 94: Diccionario de datos. SGSO_ES017_Empleado	182
Tabla 95: Diccionario de datos. SGSO_ES018_Cargo	182
Tabla 96: Diccionario de datos. SGSO_ES019_Acción Incidente.....	183
Tabla 97: Diccionario de datos. SGSO_ES020_Tema Requisito.....	183
Tabla 98: Diccionario de datos. SGSO_ES021_Frecuencia Requisito	183
Tabla 99: Diccionario de datos. SGSO_ES022_Cabecera Condición Insegura.....	183
Tabla 100: Diccionario de datos. SGSO_ES023_Detalle Condición Insegura	184
Tabla 101: Diccionario de datos. SGSO_ES024_Examen Capacitación	184
Tabla 102: Diccionario de datos. SGSO_ES025_Preguntas examen.....	184
Tabla 103: Diccionario de datos. SGSO_ES026_EPP	184
Tabla 104: Diccionario de datos. SGSO_ES027_Requisito Específico	185
Tabla 105: Diccionario de datos. SGSO_ES028_Detalle Acción Insegura	185
Tabla 106: Diccionario de datos. SGSO_ES029_Cabecera Ficha EPP.....	185
Tabla 107: Diccionario de datos. SGSO_ES030_Detalle Ficha EPP.....	185
Tabla 108: Diccionario de datos. SGSO_ES031_Cabecera Accidente	186
Tabla 109: Diccionario de datos. SGSO_ES032_Detalle Accidente	186
Tabla 110: Diccionario de datos. SGSO_ES033_Cabecera Acción Correctiva.....	186
Tabla 111: Diccionario de datos. SGSO_ES034_Detalle Acción Correctiva	187
Tabla 112: Diccionario de datos. SGSO_ES035_Cabecera incidente.....	187
Tabla 113: Diccionario de datos. SGSO_ES036_Detalle incidente	187
Tabla 114: Diccionario de datos. SGSO_ES037_Cabecera Acción Preventiva.....	188
Tabla 115: Diccionario de datos. SGSO_ES038_Detalle Acción Correctiva	188
Tabla 116: Diccionario de datos. SGSO_ES039_Acción Accidente	189
Tabla 117: Diccionario de datos. SGSO_ES040_Usuario.....	189
Tabla 118: Diccionario de datos. SGSO_ES041_Respuesta	189
Tabla 119: Diccionario de datos. SGSO_ES042_EPPxProceso.....	189

Tabla 120: Diccionario de datos. SGSO_ ES043_Detalle Solicitud Compra	190
Tabla 121: Diccionario de datos. SGSO_ ES044_Cabecera Solicitud Compra	190
Tabla 122: Metas de la arquitectura.....	192
Tabla 123: Restricciones de la arquitectura.....	192
Tabla 124: Mecanismos de la arquitectura	193
Tabla 125: Métricas de calidad de software	206
Tabla 126: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-001 Corrección de Funcionalidades.	207
Tabla 127: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-002 Comprensión de los mensajes de error	208
Tabla 128: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-003 Evitar el error de operación por parte del usuario.....	209
Tabla 129: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-004 Adecuación de uso objetivo	210
Tabla 130: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-005 Adecuación de uso objetivo	211
Tabla 131: Análisis de resultados de medición	212
Tabla 132: Roles y responsabilidades.....	213
Tabla 133: Resumen caso de pruebas Realizar Inspección de EPP.....	216
Tabla 134: Funcionalidad de casos de pruebas.....	218
Tabla 135: Casos de prueba CUS012_ Registrar Inspección de uso de EPPs.....	220
Tabla 136: Casos de prueba CUS014_ Registrar Acción Correctiva	222
Tabla 137: Diccionario del modelo de datos Tabla-Area	236
Tabla 138: Diccionario del modelo de datos Tabla-Autoridad Competente	236
Tabla 139: Diccionario del modelo de datos Tabla-Autoridad Competente	237
Tabla 140: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_FichaEPP.....	238
Tabla 141: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_FichaEPP.....	238
Tabla 142: Diccionario del modelo de datos Tabla-T_Cargo.....	239
Tabla 143: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Accion_Correctiva	239
Tabla 144: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_FichaEPP	240
Tabla 145: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Inspeccion_de_EPP.....	240
Tabla 146: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Elemento	241
Tabla 147: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Empleado	241

Tabla 148: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_EPP	242
Tabla 149: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_EPPxProceso.....	242
Tabla 150: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_FrecuenciaRequisito	242
Tabla 151: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Proceso.....	243
Tabla 152: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Requisito Específico	243
Tabla 153: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Requisito Específico	244
Tabla 154: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Site	245
Tabla 155: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_TemaRequisito.....	245
Tabla 156: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Usuario.....	245
Tabla 157: Diccionario del modelo de datos Tabla- Detalle_Matriz_Capacitaciones	246
Tabla 158: Diccionario del modelo de datos Tabla- Cabecera_Matriz_Capacitaciones	246
Tabla 159: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_Condición_Insegura	247
Tabla 160: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Condición_Insegura	247
Tabla 161: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Solicitud_Compra	247
Tabla 162: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Cabecera_Compra	248
Tabla 163: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Capacitación	248
Tabla 164: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_AsienciaCapacitación.....	249
Tabla 165: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Acción_Condición_Insegura	249
Tabla 166: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Accion_Preventiva	250
Tabla 167: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_Accion_Preventiva.....	251
Tabla 168: Registro de interesados	253
Tabla 169: Registro de interesados	257
Tabla 170: Costo licencia Computer Vision.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Red neuronal artificial multicapa	5
Figura 2. Arquitectura Red neuronal convolucional.....	6
Figura 3. Arquitectura CNN,	7
Figura 4. Arquitectura Fully convolutional networks.....	7
Figura 5. Ventana deslizante.....	8
Figura 6. Etiquetado de imágenes 1	9
Figura 7. Etiquetado de imágenes 2.....	10
Figura 8. Categorización de imágenes	10
Figura 9. Reconocimientos ópticos de caracteres	11
Figura 10. Ejemplo uso de Computer Vision.....	12
Figura 11. Ejemplo uso de Computer Vision JSON	13
Figura 12. Productos de División Industrial 3M.....	14
Figura 13. Distribución de Ventas de División Industrial por Negocio y por Geografía.....	15
Figura 14. Productos de División de Seguridad y Gráficos.....	15
Figura 15. Distribución de Ventas de División Seguridad y Gráficos por Negocio y por Geografía	16
Figura 16. Productos de División de Eléctricos y Energía.	16
Figura 17. Distribución de Ventas de División Seguridad y Gráficos por Negocio y por Geografía	16
Figura 18. Productos de División de Cuidado de la salud	17
Figura 19. Distribución de Ventas de División Cuidado de la salud por Negocio y por Geografía	17
Figura 20. Productos de División de Consumo por Negocio y por Geografía.....	17
Figura 21. Distribución de Ventas de División de Consumo por Negocio y por Geografía ..	18
Figura 22. Marcas pertenecientes a la compañía 3M.....	18
Figura 23. Distribución de ventas de 3M en todo mundo.....	19
Figura 24. Mapa de Proceso de la compañía 3M Región Andina	20
Figura 25. Proceso de Gestión de Salud ocupacional	22
Figura 26. Diagrama de Casos de Uso del Negocio	43

Figura 27. Diagrama de Clase CUN001 – Planificar Gestión de SO	56
Figura 28. Diagrama de Clase CUN002 – Hacer Gestión de SO	57
Figura 29. Diagrama de Clase CUN003 – Verificar Gestión de SO	58
Figura 30. Diagrama de Clase CUN004 – Actuar Gestión de SO	59
Figura 31. Diagrama de Actividad DA_CUN001 – Planificar Gestión de SO.....	69
Figura 32. Diagrama de Actividad DA_CUN002 – Hacer Gestión de SO.....	70
Figura 33. Diagrama de Actividad DA_CUN003 – Verificar Gestión de SO.....	71
Figura 34. Diagrama de Actividad DA_CUN004 – Actuar Gestión de SO	72
Figura 35. Diagrama de actores del sistema	93
Figura 36. Diagrama de Paquetes del Sistema.....	94
Figura 37. Diagrama de CUS Planificar SO	95
Figura 38. Diagrama de CUS Hacer SO	96
Figura 39. Diagrama de CUS Verificar SO	97
Figura 40. Diagrama de CUS Actuar SO.....	98
Figura 41. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 1	125
Figura 42. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 2	125
Figura 43. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 3	126
Figura 44. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 4	126
Figura 45. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 5	127
Figura 46. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 1	131
Figura 47. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 2	131
132	
Figura 48. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 3	132
Figura 49. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 4	132
Figura 50. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 5	133
Figura 51. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 1	139
Figura 52. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 2	140
Figura 53. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 3	140

Figura 54. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 4	141
Figura 55. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 5	141
Figura 56. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 6	142
Figura 57. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 7	142
Figura 58. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 1	149
Figura 59. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 2	149
Figura 60. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 3	150
Figura 61. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 4	150
Figura 62. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 5	151
Figura 63. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 1.....	156
Figura 64. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 2.....	156
Figura 65. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 3.....	157
Figura 66. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 4.....	158
Figura 67. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 5.....	159
Figura 68. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 1.....	164
Figura 69. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 2.....	165
Figura 70. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 3.....	165
Figura 71. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 4.....	166
Figura 72. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 5.....	167
Figura 73. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 1	173
Figura 74. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 1	173

Figura 75. SSGO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 3	174
Figura 76. SSGO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 4	175
Figura 77. SSGO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 5	176
Figura 78. Modelo conceptual	177
Figura 79. Diagrama de casos de uso significativos	191
Figura 81. Vista de Implementación de la Arquitectura de Software	199
Figura 82. Vista de Despliegue de la Arquitectura de Software	200
Figura 83. Diagrama de patrones del sistema	224
Figura 84. Flujo del comportamiento del patrón MVC	227
Figura 85. Proyecto Web con MVC	228
Figura 86. Modelo del proyecto con patrón MVC	228
Figura 87. Vista del proyecto con patrón MVC	229
Figura 88. Clase controladora del proyecto	229
Figura 89. Vistas del proyecto	229
Figura 90. Gráfico de Clases del Patrón Singleton	230
Figura 91. Estructura base de la creación de Singleton	231
Figura 92. Uso de instancia	232
Figura 93. Estructura del patrón Facade	232
Figura 94. Creando la Interfaz Facade	234
Figura 95. Instanciando las interfaces al controlador	234
Figura 96. Modelo físico de datos	235
Figura 97. EDT	254
Figura 98. Cronograma de ejecución	256
Figura 99. Carta de aceptación 1	259
Figura 100. Carta de aceptación 2	260
Figura 101. Carta de aceptación 3	261
Figura 102. Carta de aceptación 4	262

Introducción

Al pasar los años, las empresas vienen tomando mayor conciencia sobre la importancia de gestionar la seguridad ocupacional, así como, también las leyes del país son cada vez más drásticas, la cual exige cumplir normas legales con el objetivo de proteger al empleado dentro del centro laboral, evitando así posibles accidentes e incidentes, asegurando de esta forma su bienestar.

Este proyecto abarca el proceso de Seguridad ocupacional de la empresa 3M Región Andina, donde se han detectado problemas con el no uso de los elementos de protección personal (EPP) por parte de los empleados en las áreas requeridas y esto se da en su mayoría por falta de seguimiento y capacitación, poniendo en riesgo su bienestar.

Así mismo, no cuentan con los controles necesarios para el cumplimiento y seguimiento de los requerimientos legales, lo cual conlleva a obtener posibles multas.

Por otro lado, se ha detectado que es necesario poder tener un mejor manejo de las acciones preventivas, las cuales permitirán que no existan incidentes y accidentes recurrentes.

Por último, no se cuenta con un correcto abastecimiento de EPP, lo cual pone en riesgo el no contar con estos implementos cuando los empleados lo requieran.

El objetivo de la implementación de este proyecto es poder asegurar la vida e integridad de los trabajadores de la empresa 3M Región Andina. Esta implementación controlará el uso de implementos de seguridad mediante el reconocimiento y procesamiento de imágenes. Así mismo, permitirá realizar la medición sobre la gestión de abastecimientos y uso de EPP, gestión de capacitaciones a los trabajadores y control de cumplimientos de las normas legales que exige la ley en el rubro de la compañía en las sedes operacionales.

Capítulo 1 - Fundamentos Teóricos

En el presente capítulo se indican las definiciones y conceptos de los aspectos relacionados a la seguridad ocupacional, así como los conceptos complementarios; de la misma manera, se explican las herramientas tecnológicas que se utilizarán para la implementación del proyecto. Por otro lado, se especifica el objeto de estudio y el campo de acción, conociendo además su proceso actual y su situación problemática.

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Fundamentos teóricos sobre el Negocio

1.1.1.1 Salud Ocupacional

“A través de la salud ocupacional se pretende mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas” (Henaó, 2010, p.33).

Podemos entender, además, que la salud ocupacional contiene un conjunto de conocimientos y técnicas para el bienestar laboral. Todas ellas juntas, agregando la participación de los trabajadores, gerentes e instituciones, logran un desarrollo de la salud ocupacional más sostenible y listo para poner en práctica.

En conclusión, la seguridad ocupacional es una parte de la rama de las ciencias de la salud que se encarga de preservar la salud física de cualquier trabajador que realice una labor de riesgo que pueda comprometer su integridad personal dentro de un área específica de trabajo.

1.1.1.2 Normas Peruanas en Seguridad y Salud en el Trabajo

La Constitución del Perú consta con los incisos 1) y 2), 7°,9°,10°,11°, 22° y 23° las cuales regulan el derecho de la vida a la integridad física, psíquica y moral, así como también a la salud y seguridad social, al trabajo y al respecto de los derechos fundamentales dentro de la relación laboral.

La Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, implementa la política nacional en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esta ley se aplica en todos los sectores de producción y de servicio. Esta ley establece los responsables que deben proteger a los empleados y la participación por el lado de los trabajadores.

La Resolución Ministerial N° 050-2013-TR aprueba los formatos referenciales que cuenta con la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Decreto Supremo N° 012-2014-TR contempla el registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.

1.1.1.3 Seguridad Industrial

“Técnica que estudia y norma la prevención de actos y condiciones inseguras causantes de los accidentes de trabajo. Conformar un conjunto de conocimientos técnicos que se aplican a la reducción, control y eliminación de accidentes de trabajo, previo estudio de sus causas” (Werther, 2000).

De acuerdo con Terán (2012), su finalidad es la lucha contra los accidentes de trabajo, constituyendo una tecnología para la protección tanto de los recursos humanos como materiales. Por medio de la seguridad se busca evitar las lesiones y muerte por accidente, a la vez que se desea reducir los costos operativos; de esta forma se puede dar un aumento en la productividad y una maximización de beneficios. Así mismo, mejora la imagen de la empresa, y al preocuparse por el bienestar del trabajador desencadena un mayor rendimiento por parte de éste en el trabajo.

1.1.1.4 Seguridad como Productividad

(Finkelstein, 2009) menciona que, los resultados ilustran que los gerentes construyen la seguridad ocupacional como parte del proceso productivo. Ellos significan la seguridad en términos de ahorros, costos, continuidad productiva, cargos y calidad del producto. Los gerentes tienden a integrar la seguridad ocupacional con el proceso productivo a fin de asegurar el proceso de producción y así lograr eficiencia.

Se considera que, una mejor prevención, disminuye el ausentismo, genera una menor rotación de personal y la producción es constante. Todo lo mencionado es importante, pues es necesario inculcar una cultura de prevención en los centros laborales para poder proteger los intereses del trabajador y de la empresa por sí misma.

1.1.1.5 Accidente de trabajo y enfermedad profesional

Según Pérez (2004), las normas de accidentes de trabajo se produjeron junto con a la eliminación de trabajo de niños y de mujeres durante la revolución industrial en el siglo XVIII; con el objetivo de tener el ambiente laboral seguro.

La enfermedad profesional es causada por las actividades realizadas por el empleado dentro del centro de labores o por las condiciones laborales.

En el país, se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o funcional que en forma violenta o repentina sufren los trabajadores en donde el artículo 7° del Decreto Supremo 002-72-TR, Reglamento del Decreto Ley 18846, define al accidente de trabajo como “Se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o funcional que en forma violenta o repentina sufren los trabajadores a que se refiere el artículo 2° del Decreto Ley N° 18846 debido a causas externas a la víctima o al esfuerzo realizado por ésta y que origine reducción temporal o permanente en su capacidad de trabajo o produzca su fallecimiento”. (Decreto Supremo 002-72-TR, art. 7)

1.1.1.6 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

El Sistema de Gestión y Salud Ocupacional se encuentra dentro del Sistema de Gestión de la Organización. Se maneja en un conjunto de etapas integradas que se desarrolla dentro de un proceso continuo, con el objetivo de mejorar y optimizar los procesos. Este sistema permite establecer políticas, objetivos de seguridad, salud en el trabajo, así como también mecanismos y acciones requeridas para lograr que las empresas brinden buenas condiciones de trabajo a los empleados. (CGTP, 2003:7)

1.1.1.7 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal es un dispositivo o aparato que está diseñado para la protección del cuerpo humano. Los equipos de protección personal son utilizados en las empresas para evitar cualquier riesgo en los accidentes de trabajos o enfermedades laborales. Existen diferentes tipos de equipos de protección personal como son las caretas, gafas de seguridad, cascos de seguridad, zapatos de seguridad, guantes, respiradores, orejeras y tampones.

1.1.1.8 Incidente de trabajo

Incidente en el trabajo es todo suceso ocurrido en el trabajo que tuvo la posibilidad de ser accidente, en donde las personas involucradas no sufren lesiones ni daños. (Mancera, 2016)

1.1.1.9 Condición insegura

Condición insegura son las fallas, incumplimientos y falta de seguridad que ponen en riesgo la integridad física de las personas.

Ejemplos:

- Herramientas oxidadas.
- No señalización para alerta de zonas peligrosas y riesgos laborables.

1.1.1.10 Acciones inseguras

Una acción insegura es un comportamiento de los empleados que pone en riesgo de sufrir un accidente.

Ejemplos:

- Trabajar sin EPP.
- Manipular químicos sin los implementos requeridos.

1.1.2 Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales

A continuación, se expone la investigación de los aspectos técnicos que serán utilizados en el proyecto, para lograr aplicar el reconocimiento de imágenes con el uso de redes neuronales convolucionales.

1.1.2.1 Aprendizaje profundo

Se considera como el avance del aprendizaje automático dentro de la Inteligencia Artificial. Existen diferentes tipos de redes neuronales como, por ejemplo: *Restricted Boltzmann machines*, los *autoencoders*, o las redes neuronales convolucionales, las cuales tienen como característica, tener un gran número de capas intermedias de nodo. (Otero, 2015)

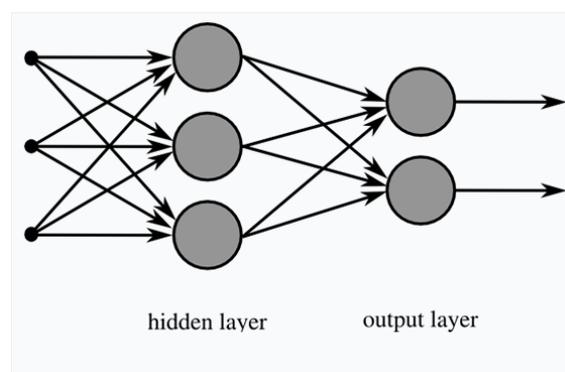


Figura 1. Red neuronal artificial multicapa

Fuente: Otero, 2015

1.1.2.2 Aprendizaje automático (Machine learning)

El aprendizaje automático permite obtener los mejores resultados predictivos y de reconocimiento dado que permite que las máquinas sean capaces de aprender de su propia experiencia en base a diferentes tipos de algoritmos.

Existen 2 tipos de aprendizaje:

-No supervisado. El cuál no requiere la intervención humana para su aprendizaje, sacando conclusiones en base a la semántica aprendida.

-Supervisado. Este tipo de aprendizaje requiere la intervención humana para indicar si los resultados son correctos o no. (Arrabales, 2006)

1.1.2.3 Redes neuronales convolucionales profundas

Calvo (2017), señala que las redes neuronales convolucionales contienen varias capas convolucionales y de sub muestreo alternadas donde al final tiene capas de conexión total como una red de perceptrón multicapa.

A continuación, se muestra el funcionamiento de las redes neuronales, donde se inicia con una Capa de partida, convirtiéndose luego en Capa 1 y 2 de convolución y Capa 1 y 2 de reducción para llegar así a la Capa clasificadora (Figura 2).

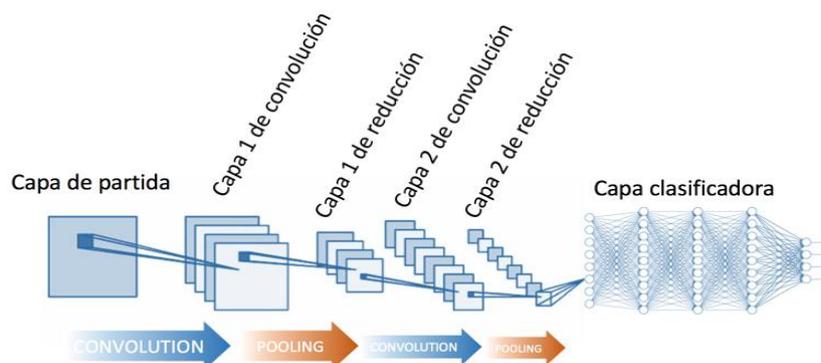


Figura 2. Arquitectura Red neuronal convolucional

Fuente: Calvo, 2017

Existen 2 tipos de arquitecturas básicas:

- CNN (*Convolutional neural Network*): Esta arquitectura entrega una salida por toda la imagen y tiene salida fully connected. (Loncomilla, 2016)

A continuación, se muestra la convolución donde la imagen de entrada tiene el tamaño de 24x24, donde posteriormente se convierten en varias capas de menor tamaño, para finalmente tener como salida varias capas de tamaño 1x1. (Figura 3)

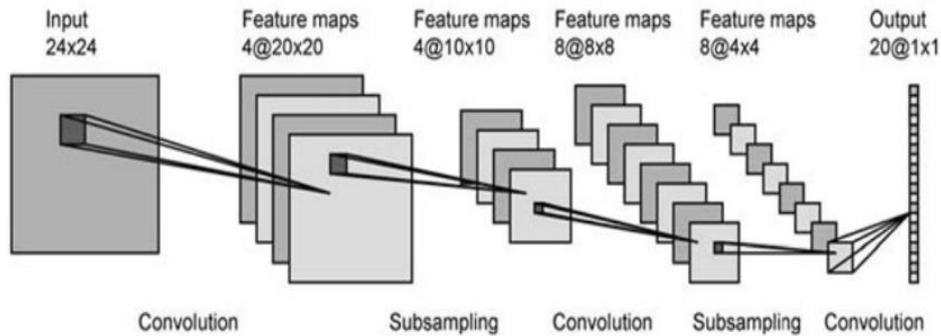


Figura 3. Arquitectura CNN,

Fuente: Loncomilla, 2016

- Fully convolutional networks: Esta arquitectura contiene un encoder y un decoder, así mismo comprime la información, y entregan una salida por píxel. (Loncomilla, 2016)

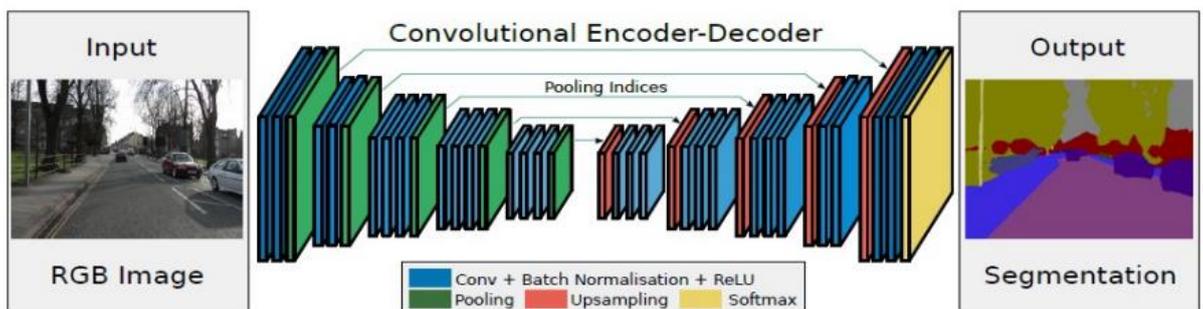


Figura 4. Arquitectura Fully convolutional networks

Fuente: Loncomilla, 2016

1.1.2.4 Convolución

La convolución consiste en filtrar una imagen con el uso de una máscara, las cuales producen diferentes resultados. Cada píxel de salida corresponde a la combinación lineal de los píxeles de entrada. (Loncomilla, 2016)

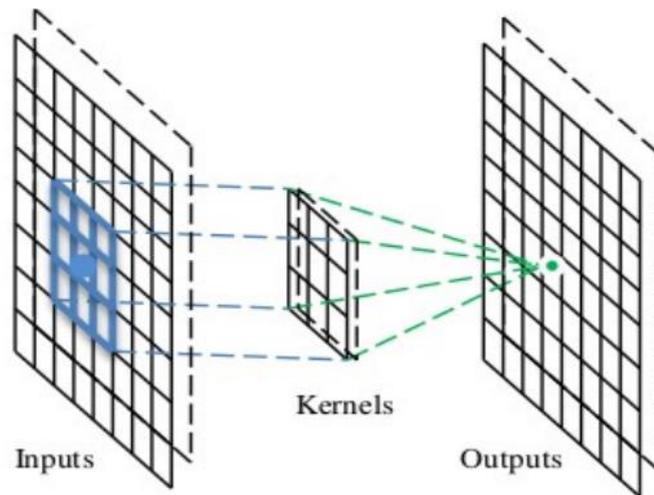


Figura 5. Ventana deslizante

Fuente: Loncomilla, 2016

1.1.2.5 Red neuronal artificial

Las redes neuronales son modelos matemáticos que están desarrollados para replicar el comportamiento del cerebro con respecto a su organización y estructura. (Sancho, 2017).

Las redes neuronales están compuestas por varios números de neuronales artificiales, las cuales trabajan al mismo tiempo para dar solución de problemas específicos. (Basogain, s.f.)

1.1.2.6 Cognitive Services

Es un servicio de Microsoft que forma parte de su plataforma de Inteligencia artificial, la cual se apoya en machine learning y utilizan los resultados para analizar grandes cantidades de datos mediante algoritmos complejos. Estos servicios son aplicados en (Porras, 2017):

- Lenguaje
- Machine learning
- Habla
- Conocimiento
- Búsqueda
- Visión

1.1.2.7 Computer Vision API

Microsoft Cognitive Services, son un conjunto de APIs, SDKs y servicios que se encuentran a la disponibilidad de los desarrolladores para que las aplicaciones en las que trabajan sean más atractivas y modernas basadas en características inteligentes. Estas características se representan como la detección de emociones, reconocimiento facial y detección de objetos que se encuentran alojados como data de conocimiento en la nube.

Para la funcionalidad innovadora de este proyecto, se ha decidido utilizar uno de los servicios de Cognitive Services, llamado Computer Vision API.

Computer Vision permite extraer información de los datos obtenidos de las imágenes, a través de procesamiento de la misma. La información es posible categorizarla y proteger a los usuarios de contenido no deseado.

Las características que definen este servicio son las siguientes:

- **Análisis de imágenes**

El API, devuelve información de la imagen procesada. Además, proporciona etiquetas a los objetos que encuentra, lo que permite tener una categoría de la imagen. Las acciones posibles que realizan estos métodos son:

- Etiquetar imágenes en función del contenido: Computer Vision puede analizar objetos, escenarios, acciones y seres vivos. Su descripción está conformada por una colección de etiquetas, las cuales son entendibles por los humanos. (Microsoft, 2017)



Figura 6. Etiquetado de imágenes 1

Fuente: Microsoft, 2017



```
[{"age": 23, "gender": "Female", "faceRectangle": {"left": 1379, "top": 320, "width": 310, "height": 310}}]
```

Figura 7. Etiquetado de imágenes 2

Fuente: Microsoft, 2017

- Categorizar imágenes: Las categorías que retorna Computer Vision están organizadas como Taxonomía con jerarquías hereditarias padre / hijo. Estas categorías se encuentran en idioma inglés. (Microsoft, 2017)

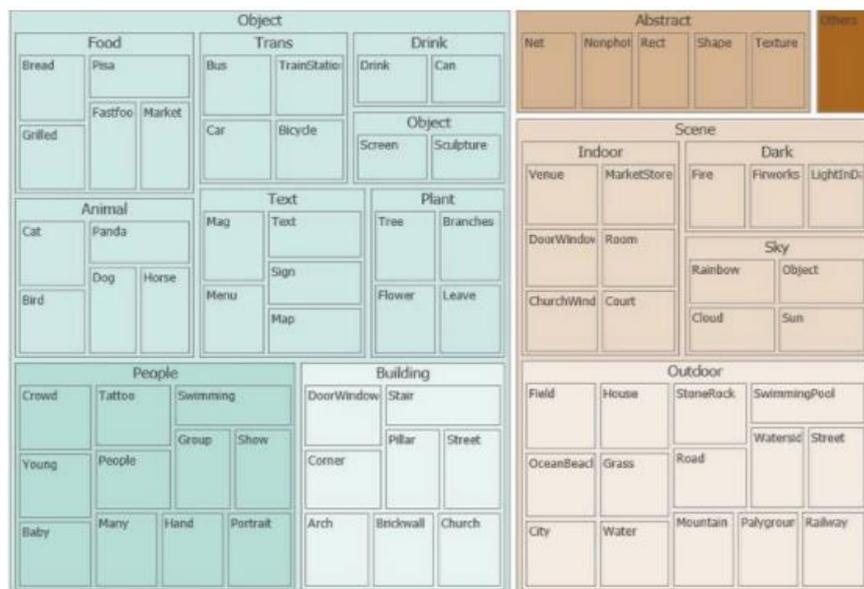


Figura 8. Categorización de imágenes

Fuente: Microsoft, 2017

- Identifica el tipo y la calidad de las imágenes: Computer Vision asigna un *flag* según el color y forma. (Microsoft, 2017)
- Detecta rostros humanos y devuelve sus coordenadas: Tiene la funcionalidad de detectar el rostro de los humanos y asignar la coordenada para la identificación de género, y edad. (Microsoft, 2017)
- Usa el reconocimiento óptico de caracteres para identificar el texto impreso que se encuentra en las imágenes: Permite la detección del contenido de texto en una imagen y

extrae el texto identificado en una secuencia de caracteres legible por máquina. (Microsoft, 2017)

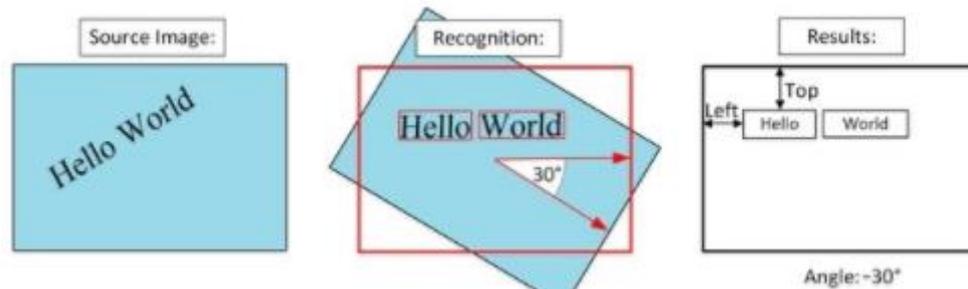


Figura 9. Reconocimientos ópticos de caracteres

Fuente: Microsoft, 2017

- Modelo específico de dominio: Por ejemplo, en el caso de celebridades, es posible reconocerlas debido a la base de conocimiento de la cual se alimenta. Reconoce a celebridades en el entorno político, negocios, política o entretenimiento a nivel mundial. (Microsoft, 2017)
- Percepción de esquema de colores: Los colores se analizan en tres tipos de capas las cuales son: primer plano, el fondo y toda la imagen. (Microsoft, 2017)
- Clasificación básica de la imagen: Verifica si la imagen es de color blanco y negro o si el dibujo es lineal. (Microsoft, 2017)
- Reconocer el texto escrito a mano.
- Marcar contenido para adultos.
- **Generación de Miniaturas**

Computer Vision logra generar una miniatura de la imagen en alta calidad. Debido a esta funcionalidad, es posible adaptar las imágenes según sea requerido, en base a la forma, tamaño y estilos. Se puede realizar el ajuste de una imagen grande priorizando lo esencial para la miniatura a obtener. (Microsoft, 2017)

- **Requisitos mínimos para el uso de Computer Vision**

Es importante tener en cuenta que existen requisitos mínimos en la calidad de la imagen para que el resultado de la información obtenida sea precisa:

- Los formatos de imagen deben ser: JPEG, PNG, GIF o BMP.
- El peso de archivo de la imagen debe ser menor de 4 megabytes (MB).

- El tamaño de la imagen debe ser de 50x50 píxeles.

- **Ejemplo de uso de Computer Vision**

En el caso específico de este proyecto, detallaremos el proceso de detección de objetos. Este proceso es similar a etiquetar, pero la API devuelve las coordenadas del rectángulo en píxeles el cual delimita algún objeto encontrado.

Una vez detectado el objeto, la API de detección aplica etiquetas de lo que encuentra sobre los objetos o seres vivos que se identifiquen en la imagen.

En la siguiente respuesta mediante el formato JSON, se ilustra qué devuelve Computer Vision cuando se detectan los objetos de la imagen de ejemplo.



Figura 10. Ejemplo uso de Computer Vision

Fuente: Microsoft, 2020

En la imagen referenciada, observamos a una persona sentada en la mesa de una cocina con una laptop. A continuación, JSON hace referencia a través del reconocimiento de objetos del API. Se identifican tanto los aparatos de cocina, un teclado de computadora, una computadora y una persona. Todos medidos con un nivel de confianza en la imagen representada numéricamente. Mientras más cercano a 1, la exactitud de detección del objeto y su etiqueta es mejor.

JSON

```
{
  "objects": [
    {
      "rectangle": {
        "x": 730,
        "y": 66,
        "w": 135,
        "h": 85
      },
      "object": "kitchen appliance",
      "confidence": 0.501
    },
    {
      "rectangle": {
        "x": 523,
        "y": 377,
        "w": 185,
        "h": 46
      },
      "object": "computer keyboard",
      "confidence": 0.51
    },
    {
      "rectangle": {
        "x": 471,
        "y": 218,
        "w": 289,
        "h": 226
      },
      "object": "Laptop",
      "confidence": 0.85,
      "parent": {
        "object": "computer",
        "confidence": 0.851
      }
    },
    {
      "rectangle": {
        "x": 654,
        "y": 0,
        "w": 584,
        "h": 473
      },
      "object": "person",
      "confidence": 0.855
    }
  ],
  "requestId": "a7fde8fd-cc18-4f5f-99d3-897dcd07b308",
  "metadata": {
    "width": 1260,
    "height": 473,
    "format": "Jpeg"
  }
}
```

Figura 11. Ejemplo uso de Computer Vision JSON

Fuente: Microsoft, 2020

Las ventas realizadas en el 2014 para esta división son las que se muestran en la Figura 13

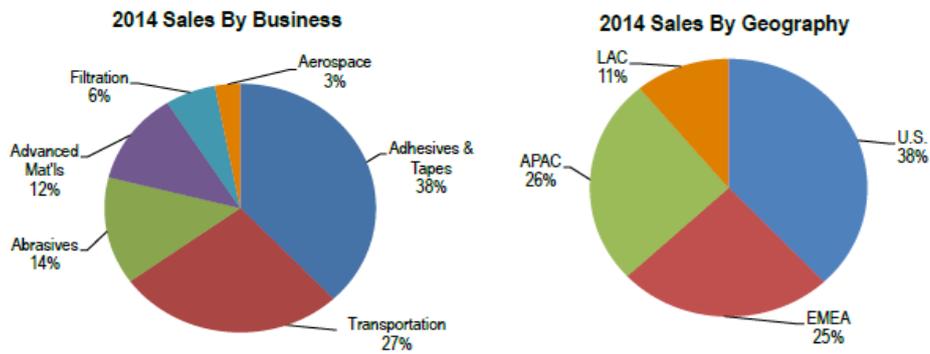


Figura 13. Distribución de Ventas de División Industrial por Negocio y por Geografía

Fuente: Morgan, 2015

- División de Seguridad y Gráficos: Los productos que se comercializan en esta división son láminas reflexivas, productos de protección personal, productos de limpieza y protección y respiradores reusables (Figura 14)



Figura 14. Productos de División de Seguridad y Gráficos

Fuente: Morgan, 2015

Las ventas realizadas en el 2014 para esta división son las que se muestran en la Figura 15.



Figura 18. Productos de División de Cuidado de la salud

Fuente: Morgan, 2015

Las ventas realizadas en el 2014 para esta división son las que se muestran en la Figura 19.

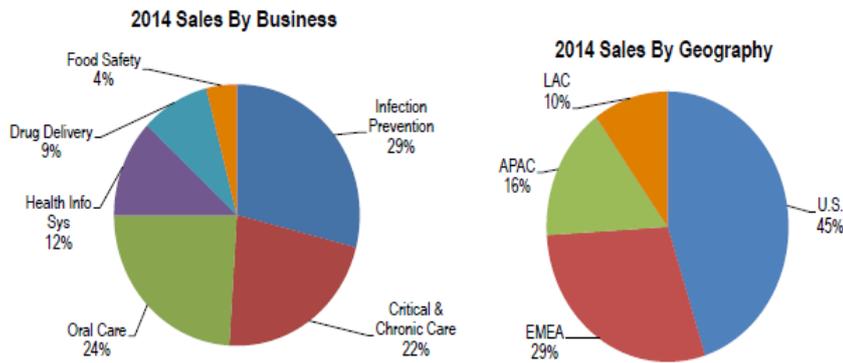


Figura 19. Distribución de Ventas de División Cuidado de la salud por Negocio y por Geografía

Fuente: Morgan, 2015

- División de Consumo: Los productos que se comercializan en esta división son artículos de oficina, productos para el cuidado de la casa, productos de papelería y esponjas (Figura 20)



Figura 20. Productos de División de Consumo por Negocio y por Geografía

Fuente: Morgan, 2015

Las ventas realizadas en el 2014 para esta división son las que se muestran en la Figura 21.

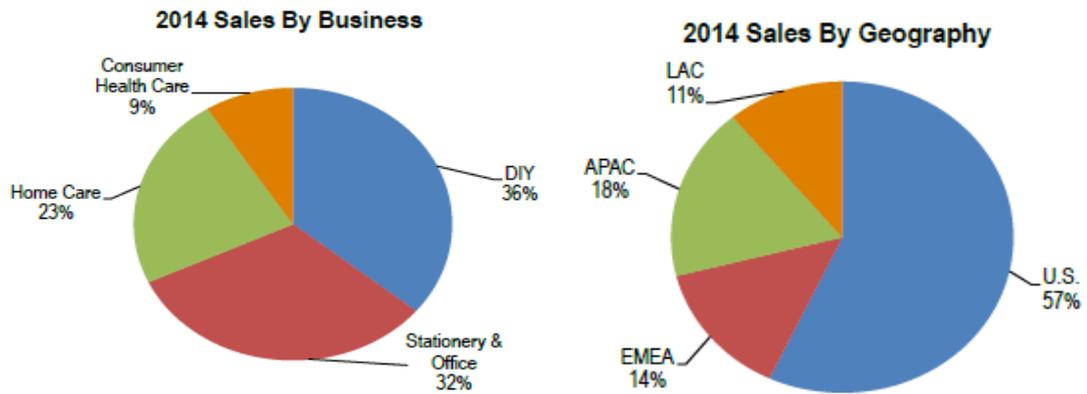


Figura 21. Distribución de Ventas de División de Consumo por Negocio y por Geografía

Fuente: Morgan, 2015

Las marcas de la compañía son las siguientes: 3M, Ace, Command, Filtrete, Nexcare, Post-it, Scotch, Scotch-Brite, ScotchBlue, Scotchgard, VHB, O-Cel-O. (Figura 22)



Figura 22. Marcas pertenecientes a la compañía 3M

Fuente: Energy products distribution, 2011

La corporación 3M tiene sus operaciones en 27 estados de los Estados Unidos y en 70 países alrededor del mundo (Figura 23)

Distribution of 3M Worldwide Sales

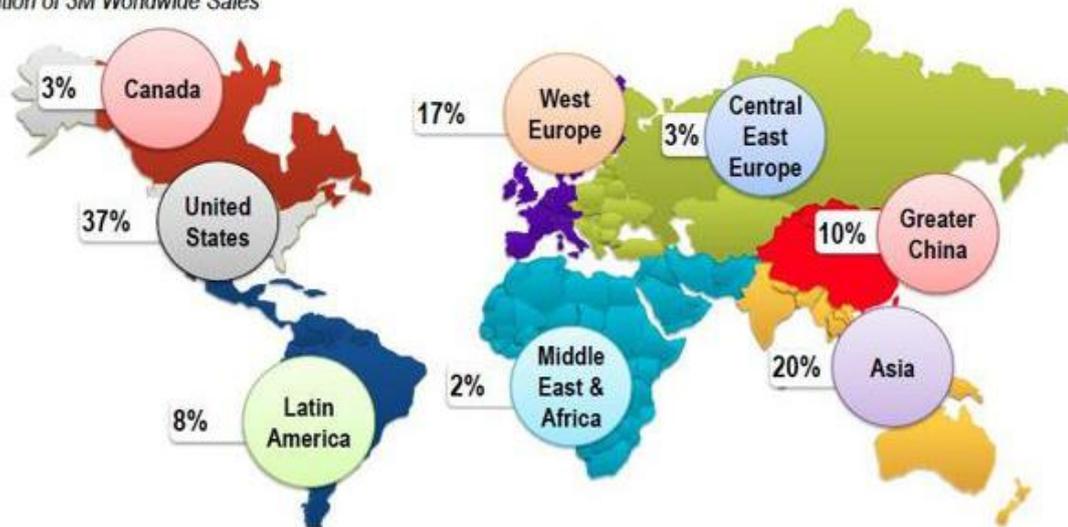


Figura 23. Distribución de ventas de 3M en todo mundo

Fuente: Shin, 2015

1.2.2 Misión

“3M es una empresa centrada en el cliente y cuya misión es agregar valor a los negocios de estos, a través de un profundo conocimiento de sus procesos, problemas y necesidades”. (3M Company, s.f.)

1.2.3 Visión

- “Tecnología 3M avanzando con cada empresa.
- Productos 3M mejorando cada hogar.
- Innovación 3M mejorando cada vida.” (3M Company, Consulta Noviembre 2017)

1.2.4 Objetivos estratégicos

“Las estrategias de 3M de crecimiento sostenible tienen como objetivo conseguir la satisfacción de nuestros clientes y éxito comercial, en un marco de valores medio ambientales y de bienestar social y económico.” (3M Company, Consulta Noviembre 2017)

- Éxito económico: Construyendo una fuerte relación con nuestros clientes al desarrollar soluciones prácticas, ingeniosas y diferentes, que ayuden a que ellos puedan enfrentar los continuos y desafiantes cambios en sus negocios.

- Conservación del medio ambiente: Proveyendo soluciones prácticas y efectivas, y productos que apuntan a mejorar nuestro medio ambiente y el de nuestros clientes.
- Responsabilidad social: Comprometiendo a los accionistas y ejecutando acciones que permitan el desarrollo sostenible de 3M.

1.3 Campo de Acción en la Organización Objetivo

1.3.1 Breve descripción

El proceso de Gestión del Medio Ambiente, Salud y Seguridad será la beneficiada con el aporte del desarrollo del sistema, debido a que los controles de cumplimiento de normas legales se realizan de manera manual, lo cual demanda tiempo y trabajo operativo para el personal de Environment, Health and Safety (EHS). Además, el control manual de uso estricto de EPP no asegura que los empleados estén utilizando debidamente sus implementos de seguridad viéndose comprometida la vida y la salud de los colaboradores.

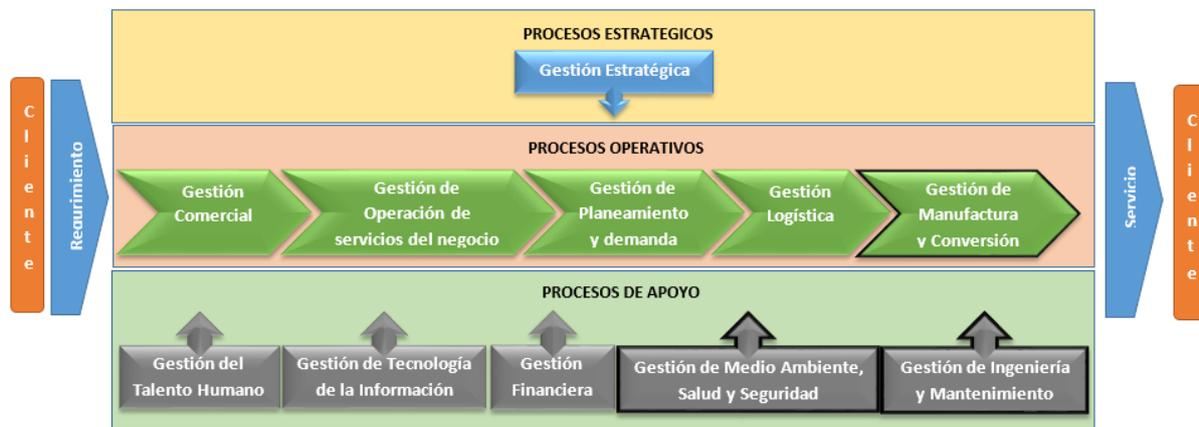


Figura 24. Mapa de Proceso de la compañía 3M Región Andina

Fuente: Elaboración propia

- **Gestión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad:** Proceso encargado de revisión de riesgos en materia de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, auditando el cumplimiento correcto normas y políticas aplicadas para la protección del trabajador y medio ambiente.

1.3.2 Proceso del negocio

La Gestión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad es el proceso en el cual se realizará el campo de acción. El proceso de Gestión de Salud Ocupacional maneja un conjunto de normas y políticas con la finalidad de reducir incidencia de accidentes, riesgos y enfermedades ocupacionales del trabajador, para evitar pérdidas considerables por daños personales y equipos o materiales. Este proceso es trascendental para crear conciencia de prevención¹.

La gestión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad contempla los siguientes aspectos:

- Política de Seguridad Ocupacional.
- Sistema de gestión a implementarse.
- Asignación y definición de las responsabilidades y la organización preventiva.
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos.
- Establecimiento de las metas y objetivos.
- Planificación de la actividad preventiva.
- Establecimientos de los programas de gestión.
- Elaboración del manual y la documentación complementaria.
- Control de las actuaciones planificadas.
- Definición y los establecimientos de los registros.
- Comunicación efectiva.
- Evaluación del sistema.

¹ Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional



Figura 25. Proceso de Gestión de Salud ocupacional

Fuente: Elaboración propia

El proceso de Gestión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de 3M Región Andina consta de las siguientes etapas:

- **Planificar**

En esta etapa se establecen los objetivos, metas, políticas y programas del Gestión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la organización basados en los aspectos ambientales y seguridad más significativos.

Así mismo, se identifican los requisitos legales y regulaciones que sean aplicables para la organización en el marco del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Adicionalmente se definen los recursos y responsabilidades que se encargarán de la implementar, mantener y controlar el sistema de gestión.

En esta etapa también se define el comité de seguridad que es conformado por los empleados de la empresa, ya sea por el área administrativa u operativa.

Como actividad fundamental se realiza también la evaluación de peligros y riesgos con la finalidad de prevenir y controlar aquellos que puedan tener impacto significativo sobre la Seguridad y Salud Ocupacional.

- Hacer

En esta etapa se realiza el control operativo que tiene como objetivo establecer y mantener los procesos documentados, establecer además los criterios operacionales en los procedimientos.

Así mismo se establece y mantiene los procesos vinculados a aspectos ambientales significativos y peligros y riesgos significativos identificables de los bienes y servicios utilizados por la organización, incluyendo comunicaciones relevantes y requisitos a proveedores y contratistas, haciendo uso de elementos de control de las operaciones críticas, planes de calidad ambiental e instrucciones de trabajo.

- Verificar

En esta etapa se realiza el monitoreo e inspección periódicamente de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el ambiente y la seguridad y salud ocupacional.

Adicionalmente, se realizan auditorías internas con el fin de asegurar que se cumplan con las políticas y procedimientos establecidos previamente.

Así mismo, se evalúan el cumplimiento legal con el fin de verificar que estos se cumplan en base a lo establecido en la etapa de Planificación.

- Actuar

En esta etapa se identifican las causas de las no conformidades detectadas en la etapa de verificación, así como también se identifican e implementan las acciones correctivas y preventivas.

1.4 Análisis crítico de los problemas de información

1.4.1 Situación problemática

3M Región Andina es una corporación que se posiciona en 4 países de la región Andina que viene incrementando sus operaciones en cuanto a la producción de abrasivos y comercialización de diversos productos. Debido al incremento de las operaciones, se requiere un control exhaustivo del uso de los implementos de trabajo y del cumplimiento de las normas legales, que incluyen las capacitaciones al trabajador y las pautas en cuanto a la seguridad de

las áreas de trabajo. Se ha detectado que las causas que pueden generar una acción riesgosa son la falta de uso del EPP por parte del trabajador, y, además, un limitado conocimiento de las regulaciones que permiten a un trabajador mantenerse seguro en el centro laboral.

1.4.2 Problemas a resolver

Para la obtención de los puntos de dolor que tiene actualmente la empresa, realizamos una entrevista con el representante del equipo de EHS, con lo cual pudimos encontrar principalmente tres inconvenientes: El control realizado sobre el uso y mantenimiento de los EPPs, la poca información sobre las capacitaciones realizadas al trabajador y el seguimiento de las normativas legales que la empresa debe cumplir en el marco de la seguridad ocupacional.

Situación Problemática	Problemas a resolver	Causas
[SP1] Demora en la entrega de información sobre los EPPs asignados, ocasionando que el empleado no pueda realizar sus labores por no contar con EPPs	[PR1] El registro de los EPPs entregados a los trabajadores se realiza manualmente en un papel solo registrando lo entregado y la firma del trabajador.	El control que hay sobre los EPPs que utilizan los trabajadores y/o visitantes es muy limitado, los controles son manuales y guardados en Excel, lo que genera tanto inconsistencia de la información, como demora para obtenerla. Esta demora genera problemas en los procesos de auditorías.
[SP2] Empleados sin laborar por falta EPPs generando pérdida de horas hombres.	[PR2] El inventario de EPPs existentes se registra de manera manual en un Excel, y existe un desconocimiento del stock que debe ser reabastecido para poder reemplazar algunos implementos.	Falta de planificación y control para compras anticipadas y repuesto de EPPs.
[SP3] Posibles incidentes y/o accidentes por falta de uso de EPPs por el lado del trabajador en las zonas requeridas.	[PR3] Demoras en la entrega de EPPs a los trabajadores.	Desconocimiento de uso adecuado de EPPs.
		Empleados no asisten a capacitaciones donde se explican el correcto uso de los EPPs debido a la poca disponibilidad dentro de sus labores.

Situación Problemática	Problemas a resolver	Causas
[SP4] Posibles accidentes y/o incidentes en zona de trabajo	[PR4] Falta de uso de EPPs en el momento que el trabajador realiza sus labores en zonas requeridas. No hay un debido control de uso de EPP.	Los empleados que tienen varios años en la compañía no consideran necesario el uso de algunos EPPs en sus tareas diarias y es complicado controlar la seguridad del trabajador.
[SP5] Accidentes y/o incidentes reiterativos	[PR5] Ocurrencia de actos y/o condiciones inseguras	La poca comunicación de las condiciones inseguras por parte de los trabajadores ha originado incidentes y llamados de atención por parte del área de EHS.
	[PR6] Acciones correctivas y preventivas sin ejecución de las actividades requeridas.	Falta de seguimiento de las acciones correctivas y preventivas.
		Falta de control de cumplimiento en las acciones correctivas y preventivas de las áreas involucradas
[SP6] Riesgo de obtener multas por incumplimiento de Normas Legales	[PR7] Tiempo excesivo para obtener evidencias de cumplimiento de normas legales.	Las evidencias de cumplimientos se encuentran en diferentes bases de información.
	[PR8] Control deficiente de normas legales por falta y/o pérdida de evidencias.	Las normas legales se registran de manera manual en una plantilla Excel.
	[PR9] Falta de alertas que apoyen a medir el avance de cada una de las normas, para que puedan realizar las mejoras necesarias antes de los cierres de información y envío de reportes finales.	El departamento legal cuenta con poca información, que es referida por supervisores, sobre el cumplimiento de las regulaciones.
	[PR10] Las capacitaciones que son obligatorias por las normas legales se dictan solo al personal que asiste.	El trabajador no se encuentra disponible en los horarios programados.

Tabla 1: Análisis de problemas a resolver.

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores que se tomaron en cuenta para la medición de los tres principales problemas fueron los siguientes:

- Control sobre el uso y asignación de EPP: En el transcurso de los 3 últimos años, se han producido en promedio 30 accidentes anuales debido a la falta de uso de EPP, de los cuales el 63% son por falta de uso de casco. La solución propuesta permitirá disminuir este porcentaje al 20%. Este porcentaje podría corresponder a un margen de error por la falta de registro de monitoreo de EPP.
- Gestión de capacitaciones al trabajador: La gestión de las capacitaciones carece de una capacidad de cumplimiento parcial por parte del trabajador, el cual es de un 74%. La automatización de este proceso permitirá un mejor seguimiento y actualización de las capacitaciones brindadas, esperando levantar este indicador a un 95%.
- Seguimiento de las normas legales: La gestión carece de la actualización cruzada por parte de los involucrados de cada norma legal, lo cual genera demora en la información solicitada por las diferentes gerencias para el debido control. La automatización permitirá tener la información actualizada a través de reportes de seguimiento, el cual actualmente se realiza en un documento Excel que toma 2 días llenar. Asimismo, esta automatización ayudará a asegurar el cumplimiento de las normas legales validando las evidencias correspondientes. La reducción de este trabajo manual sería de 70%, al ser realizado ahora en el sistema.

Conclusiones

- La organización necesita asegurar la vida del empleado, pero no cuenta con los controles necesarios para dicho aseguramiento.
- Por no contar con los controles adecuados, la organización se encuentra en riesgo de obtener multas por incumpliendo con las normas legales.
- La organización necesita más colaboración para poder conocer las condiciones y actos inseguros para su corrección y prevención inmediata, para de esta forma poder evitar cualquier tipo de incidente o accidente.
- Los problemas encontrados orientados hacia la seguridad el trabajador son 3: El uso inadecuado de los EPP, los incidentes ocurridos en diferentes áreas y el seguimiento actualizado de los requisitos legales.
- El registro de información de manera manual genera que no sea una fuente consistente y fidedigna de análisis de indicadores de gestión, debido a que se han presentado múltiples de errores en el llenado de información.
- La planificación sin un control debido del abastecimiento de EPPs, genera que no se pueda contar con la cantidad requerida de EPPs para la atención de todos los colaboradores y trabajadores de la empresa.

Capítulo 2 - Propuesta de Solución

El presente capítulo permitirá conocer el Objetivo general, así como también los Objetivos específicos del proyecto con su respectivo fundamentado. Además, se especifica los beneficios que se obtendrá por la implementación del proyecto.

Se especifica además el comparativo con otras soluciones que puedan cubrir con sus funcionalidades las necesidades planteadas en este proyecto.

2.1 Objetivos del Proyecto

2.1.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Gestión de Seguridad Ocupacional que permita automatizar el proceso de abastecimiento y el seguimiento de uso de EPPs de tal manera de asegurar la seguridad del empleado, asimismo de obtener mayor control en la gestión de capacitaciones a los trabajadores. Además, optimizar el seguimiento de la realización de las normas legales que exige la ley en el rubro de la compañía en las diferentes sedes operacionales, para que de esta forma se evite obtener multas por su incumplimiento.

2.1.2 Objetivos Específicos

- **OE01.** Desarrollar una herramienta para la gestión de EPPs, la cual controle la entrega, abastecimiento y monitoreo del uso de EPPs. Esta última se controlará a través del reconocimiento de imágenes. [PR1], [PR2], [PR3] y [PR4]
- **OE02.** Desarrollar una herramienta que permita realizar capacitaciones, la cual debe contener las sesiones mínimas solicitadas por los requerimientos legales y por la corporación, además reportar la asistencia y evaluación de los trabajadores para el aseguramiento de que tenga el conocimiento necesario de la seguridad en el trabajo y de las funciones en base a su puesto o función. [PR10]
- **OE03.** Automatizar el control de los requerimientos legales para el manejo de indicadores de avance y validación para la comunicación a los interesados sobre su estado. [PR7], [PR8] y [PR9]

- **OE04.** Desarrollar una herramienta que permita reportar de manera oportuna las condiciones y acciones inseguras, realizando el envío de alertas que permitan un actuar inmediato. [PR5]
- **OE05.** Automatizar el control de las acciones correctivas y preventivas en base a las evidencias encontradas de las inspecciones generadas del sistema, de tal manera de encontrar a los agentes más repetitivos que generen los incidentes reportados. [PR6]
- **OE6.** Validar que la solución a implementar resuelva las problemáticas del proceso de Seguridad Ocupacional. [PR1], [PR2], [PR3], [PR4], [PR5], [PR6], [PR7], [PR8], [PR9] y [PR10].

2.1.3 Fundamentación de los Objetivos

- **Fundamentación OE01.** Actualmente la empresa tiene muchas deficiencias en la gestión de EPPs, dado que el control de los inventarios y asignaciones se realiza de manera manual. Estos problemas dan como consecuencia que el trabajador no pueda realizar su labor por no tener EPPs asignados por falta de stock. Además, no se cuenta con el monitoreo del uso adecuado de los EPPs en las zonas de trabajo.

Como solución, se propone implementar el módulo de Gestión de EPPs que permitirá realizar la planificación de compras para poder reabastecer de EPPs a los trabajadores oportunamente: el módulo de control de EPPs tendrá una alerta que indique la cantidad mínima con la que se debe contar para solicitar reabastecimiento, así como controlar las fechas de caducidad de los EPPs, de tal manera que siempre se tenga stock. Así mismo, este módulo permitirá el registro de la información de los EPPs asignados por cada trabajador según el rol que cumpla.

En este módulo también se contempla el monitoreo del uso adecuado de los EPPs, donde se propone la automatización realizada en base al reconocimiento de imágenes, que son detectadas mediante el uso de una cámara, la cual permite controlar en tiempo real, el uso de estos implementos. Puede verificar, por ejemplo, el uso del casco en un trabajador. Esta información será obtenida mediante reportes exportados del sistema que podrán facilitar de manera más rápida el dato requerido por las auditorías.

- **Fundamentación OE02.** Todo el personal no asiste a las capacitaciones exigidas por las normas legales y por la compañía, al no asistir a estas capacitaciones existe la posibilidad

de que el trabajador pueda tener un posible accidente por no seguir los procedimientos explicados en las capacitaciones, así como también, la compañía puede ser multada por no dar las capacitaciones exigidas a todos los trabajadores.

Como solución propuesta, toda capacitación realizada para los trabajadores será controlada por un módulo de capacitaciones. Este módulo constará con las capacitaciones que las regulaciones legales solicitan, y las que son programadas por mes. Se podrán ingresar nuevas capacitaciones cuando sea requerido.

Se podrán controlar las asistencias de los trabajadores asignados por capacitación. Además, contará con una evaluación en línea que permitirá medir el entendimiento básico de seguridad en el trabajo y saber si el trabajador es consciente de las labores en base a sus funciones asignadas.

- **Fundamentación OE03.** Todo trabajo está regulado por normativas legales que deben aplicarse en criterios de seguridad e integridad de los trabajadores, así como lo necesario para poder mantener las zonas de trabajo seguras. El sistema permitirá el registro de las normas legales para su seguimiento correspondiente, en donde se deben subir las evidencias necesarias para dar por cumplido cada norma legal obligatoria.

Asimismo, el sistema podrá enviar alertas de alcance de objetivos cuando éstos se encuentren retrasados o no hayan sido actualizados. Además, podrá generar reportes de resultados según la planificación de cada actividad y la matriz de riesgos.

Se enviarán reportes semanales de las actividades que se deben actualizar, en base a indicadores de avance y proyecciones de alcance de las metas mensuales. Cada mes se enviará un reporte de corte a gerencia y a las jefaturas por medio de correo electrónico, para que estén actualizados con los avances.

- **Fundamentación OE04.** Para la compañía es importante poder detectar a tiempo cualquier tipo de acto y condición insegura. Actualmente el área de EHS es el encargado de detectar estos actos y condiciones inseguras, sin embargo, se necesita que los empleados de las demás áreas también reporten este tipo de situaciones para su corrección inmediata y así poder evitar cualquier incidente y/o accidente.

El sistema identificará mediante el reconocimiento de imágenes las condiciones y acciones inseguras que afecte a la seguridad o integridad mediante cámaras.

- **Fundamentación OE05.** Actualmente, la posibilidad de tener accidentes y/o incidentes reiterativos es muy latente, pues las acciones correctivas y preventivas no siempre son atendidas y tampoco se realiza el seguimiento adecuado.

El sistema contará con un módulo para el control de las acciones correctivas y preventivas que deben ser registrados por el área de EHS y también debe ser alimentado con la información del estado y sus evidencias necesarias por los responsables de cada acción correctiva y/o preventiva.

- **Fundamentación OE06.** Para asegurar que la implementación del sistema solucione los problemas identificados en el proceso, es necesario que los involucrados validen las funcionalidades implementadas obteniendo de esta manera su conformidad.

2.1.4 Indicadores de Logro de Objetivos

- Automatización de la gestión de EPPs, logrando reducir el 50% de trabajo manual en el proceso. **[OE1]**
- Desarrollo del Módulo de Capacitaciones, obteniendo un registro y control ordenados dentro del sistema, reduciendo 50% de gestión manual. **[OE2]**
- Seguimiento automatizado de los cumplimientos de normativas legales a través de alertas de avance de actividades prontas a vencer, además de reportes que permitan realizar el seguimiento respectivo. **[OE3]**
- Reconocimiento de acciones inseguras usando un sistema de detección inteligente de objetos de seguridad, logrando enviar una alerta cuando se observa alguna acción insegura, realizando las sesiones de prueba pertinentes. **[OE4]**
- Unificación de información de acciones correctivas y preventivas, que permitan saber el estado de cada una de ellas para su seguimiento y control a través de un sistema que permite actualizar de manera integral y por todos los involucrados, los estados de las mismas. **[OE5]**
- Aprobación del sistema por el área de EHS con la ejecución de scripts de pruebas. **[OE6]**
- Cartas de aceptación del proyecto firmado por el responsable del área de EHS por cada entregable. **[OE6]**

2.2 Beneficios del Proyecto

2.2.1 Beneficios Tangibles

- Aseguramiento de la integridad del empleado, reduciendo los accidentes e incidentes en el 65%.
- Disminuir paulatinamente a S/.0 soles la cantidad asignada en el presupuesto de contingencia en casos de multas por incumplimiento de requisitos legales.
- Reducción de trabajo manual en las evaluaciones de capacitaciones en un 50%. El 50% restante son evaluaciones que si conllevan a que el trabajador se encuentre presente pues son actividades que se realizan con instrumentos para un mejor aprendizaje.
- Disminución del tiempo utilizado para la preparación de los reportes en un 70%.

2.2.2 Beneficios Intangibles

- Confiabilidad de información con respecto al inventario de EPPs.
- Mejorar en la confianza del empleado hacia la organización con respecto a la preocupación de su seguridad y salud.
- Mejora continua orientada a la seguridad del trabajador.
- Visibilidad sobre los actos y condiciones inseguras para su corrección oportuna.
- Mejorar la imagen de la compañía en cuanto a la seguridad ocupacional de su personal.

2.3 Antecedentes

2.3.1 Soluciones encontradas

ORPHEUS

Software diseñado para automatizar la vigilancia de salud y prevención de riesgos de los trabajadores. Incluye una completa gestión operacional y estadística para un adecuado control de la seguridad y salud ocupacional de múltiples empresas o entidades, sus centros de trabajo y trabajadores. Es un paquete completo de módulos que le ahorrarán tiempo y le permitirán

optimizar sus actividades dentro de la empresa en el ámbito de la Salud y Seguridad Ocupacional.

Funcionalidad

- Control de equipos de protección personal.
- Seguimiento de hallazgos y demandas de seguridad.
- Control de medidas correctivas/ preventivas.
- Planificación anual.
- Estadísticas de morbilidad.
- Indicadores de gestión de reactivos y proactivos.

Beneficios

- Medición de comportamientos inseguros en la empresa.
- Control de EPPs entregados a cada área.
- Seguimiento de las no conformidades encontradas en las inspecciones.

MEDGATE

Software compatible con un enfoque de sistema de gestión de seguridad que ayuda a gestionar incidentes, mitigar proactivamente los riesgos, satisfacer los requisitos de cumplimiento, identificar las áreas problemáticas y realizar un seguimiento del rendimiento.

Funcionalidad

- Auditoría e inspecciones.
- Equipamiento.
- Gestión de cumplimiento.
- Informes sobre eventos.
- Evaluación de riesgo laboral.
- Gestión de incidentes.
- Prueba de aptitud de respirador.

Beneficios

- Optimización de flujos de trabajo para la gestión de incidentes.
- Gestión de cumplimiento de normas de los requisitos legales.
- Planificación y desarrollo de programas de evaluación de riesgos eficaces.

- Centralización de hallazgos y acciones en una sola interfaz.

SMARTCAP

Dispositivo LifeBand que es utilizado para detectar de manera proactiva la fatiga del conductor y también permite eliminar los micro sueños a través de alarmas o alertas a los dispositivos móviles.

Funcionalidad

- Auditoría e inspecciones a conductores.
- Tecnología predictiva.
- Monitoreo en tiempo real.

Beneficios

- Alarmas de alerta temprana.
- Prevención de micro sueños.

SAJAG

Sistema utilizado para detectar el uso de mascarillas de protección facial. Así mismo realiza mediciones de temperatura y controla el correcto distanciamiento social, esto es ejecutado mediante cámaras especiales. Este sistema surgió como necesidad de controlar los debidos protocolos para evitar el contagio de la COVID-19.

Funcionalidad

- Manejo de distanciamiento social.
- Manejo de colas y multitudes.
- Detección de máscaras y EPPs respiratorios.
- Cámara integrada para detección de temperatura corporal.

Beneficios

- Medición de comportamientos inseguros.
- Control de uso de EPPs.

2.3.2 Análisis Comparativo

A partir de las características funcionales y no funcionales que cubre la solución propuesta, se ha elaborado el siguiente cuadro de análisis comparativo contra las demás soluciones encontradas:

Criterios de evaluación	Impacto en el Negocio		EMPRESA / PRODUCTO								Solución Propuesta	
			ORPHEUS		MEDGATE		SMARTCAP		SAJAG			
	Impacto	Puntuación máxima	Valoración	Puntaje (Impacto x Valoración)	Valoración	Puntaje (Impacto x Valoración)	Valoración	Puntaje (Impacto x Valoración)	Valoración	Puntaje (Impacto x Valoración)	Valoración	Puntaje (Impacto x Valoración)
Gestión de Equipos de protección personal.	2	4	2	4	0	0	0	0	0	0	2	4
Control de Medidas Correctivas/ Preventivas.	2	4	2	4	2	4	1	2	0	0	2	4
Seguimiento de Hallazgos y Demandas de seguridad.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Control de Auditorías	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Gestión de cumplimiento de Requerimientos Legales.	2	4	0	0	1	2	0	0	0	0	2	4
Gestión actos y condiciones inseguras	2	4	0	0	0	0	1	2	2	4	2	4
Envío de alertas por uso de EPPs con tiempo de caducidad.	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Control de uso obligatorio de EPPs en realización de funciones.	2	4	0	0	0	0	1	2	2	4	2	4
Reportes de seguimientos de Indicadores de cumplimiento de Normas legales	2	4	0	0	1	2	0	0	0	0	2	4
Capacitaciones online	2	4	0	0	2	4	2	4	1	2	2	4
Reportes de Indicadores de Acciones correctivas	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2
Interfaz amigable e intuitiva	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Disponibilidad de la aplicación	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Accesibilidad de la aplicación	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Costo de implementación	2	4	2	4	2	4	1	2	1	2	2	4
Mantenibilidad del aplicativo	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
TOTAL	27	54	17	27	18	30	15	25	13	23	26	46
Porcentaje de cumplimiento	100%		50%		56%		46%		43%		85%	
Leyenda Impacto: 0 = No Necesario, 1 = Importante, 2 = Muy Importante												
Leyenda Valoración: 0 = No Cubierto, 1 = Cubierto Parcialmente, 2 = Cubierto												

Tabla 2: Análisis comparativo y evaluación de mejor solución

Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Evaluación de la mejor solución

De acuerdo con el análisis comparativo realizado con los 4 primeros sistemas antes mencionados, se puede observar que éstos no cuentan con las funcionalidades importantes que son requeridas por la compañía, como, por ejemplo, las alertas por el control de uso obligatorio de EPPs e indicadores de cumplimientos de normas legales. Sin embargo, es importante reconocer que las 4 soluciones cuentan con funcionales importantes para el proceso, como son el seguimiento de hallazgos, demandas de seguridad, el control de auditorías y tecnología predictiva.

Por otro lado, los sistemas ORPHEUS y MEDGATE no cuenta con la tecnología de reconocimiento y procesamiento de imágenes para poder identificar si el empleado está utilizando los implementos de seguridad.

Es importante resaltar que el sistema MEDGATE cuenta con la funcionalidad de prueba de aptitud de respirador, lo cual es importante para el proceso de Seguridad Ocupacional.

Así mismo, se rescata las funcionalidades tecnológicas de los sistemas SMARTCAP y SAJAG ya que cuentan con sistemas predictivos y de análisis de imágenes.

Por lo tanto, luego de haber realizado el análisis comparativo de los sistemas que existen en el mercado, se recomienda la implantación del sistema propuesto, para poder cumplir con las funcionalidades requeridas por la organización, dado que la funcionalidad más importante para la protección de la vida del empleado es que se pueda controlar el uso de los implementos necesarios.

Tendencias y tecnologías propuestas

La solución propuesta contempla el reconocimiento de imágenes con el uso de Inteligencia Artificial, mediante redes neuronales convolucionales para la identificación de las imágenes en el área de trabajo, lo cual conlleva a que se apliquen algoritmos matemáticos para lograr dicho fin. Así mismo, se realizará el entrenamiento del sistema (*Machine learning*) para poder llegar a la mejor precisión en el reconocimiento de imágenes.

Para el manejo de la base de datos se utilizará SQL Server 2008 R2, esto con el objetivo de seguir los lineamientos del uso de software de la compañía.

Por otro lado, el sistema será utilizado en un ambiente web, para poder permitir el uso de éste en diferentes países sin la necesidad de instalación y también para que pueda ser utilizado fuera de la compañía.

Conclusiones

- Existen sistemas que proponen una solución similar al problema de Seguridad de Salud Ocupacional, pero no suficiente a las verdaderas necesidades de la organización.
- Existen beneficios tangibles e intangibles sobre la solución propuesta, como evitar las multas impuestas por el incumplimiento de los requisitos legales, reducción del trabajo manual en las diferentes actividades operativas y mayor visibilidad de las acciones inseguras realizadas en las diferentes áreas de trabajo.
- Las funcionalidades requeridas por la organización son cubiertas por la solución propuesta en un 84%, lo que genera una gran confiabilidad para la puesta en marcha del proyecto. Así mismo, con esta implementación se podrá asegurar la vida del empleado, con el control de uso de EPPs mediante el reconocimiento de imágenes, proceso que es crítico en la compañía para lograr el bienestar del empleado.

Capítulo 3 - Modelado del Negocio

En el presente capítulo de Modelado del Negocio, se especifica los modelos de casos de uso de negocio, los actores, trabajadores y entidades del negocio, los cuales intervienen en la parte del proceso de la Gestión de Salud Ocupacional. Así mismo, se especifican los diagramas de caso de uso de negocio, como también los flujos de actividades de los procesos.

3.1 Reglas del Negocio

Tipo	Código	Especificación
Operación	RN001-Reprogramación capacitación	El supervisor debe notificar a EHS en caso se requiera la reprogramación de la capacitación del nuevo empleado.
Flujo	RN002-Capacitación de uso EPPs	El trabajador para recibir el EPP debe haber llevado previamente la capacitación de uso de EPPs.
Flujo	RN003-Compra EPPs	No se debe comprar un EPPs si la solicitud de compra no ha sido aprobado por EHS.
Operación	RN004-Evidencia acto y condición insegura	Todo acto o condición insegura se evidenciará mediante fotos para su aceptación, las cuáles se toman durante la inspección.
Operación	RN005-Evidencia acciones correctivas	Las acciones correctivas deben ser evidenciadas mediante imágenes, registros, procedimientos, entre otros para que puedan ser cerradas.
Flujo	RN006-Identificación de requisitos legales	El Área de Soporte Legal es el encargado de identificar todo Requisito Legal y de las Regulación Asociada de EHS entendiéndose como requisito legal o corporativo.
Relación	RN007-Realización de matriz de identificación de riesgos de las empresas contratistas.	Cada empresa contratista es responsable de desarrollar y actualizar la Matriz Identificación de Peligros con su respectiva evaluación de riesgos de su organización y

Tipo	Código	Especificación
		comunicar al área de EHS de 3M para su verificación.
Operación	RN008-Asignación de capacitaciones para cada puesto de trabajo	Según la evaluación de riesgos y puestos de trabajo, se desarrolla la Matriz de Necesidades de Capacitación de EHS por puesto de trabajo.
Estímulo y Respuesta	RN009-Registro de capacitaciones al personal	En caso el empleado no asista a la capacitación programada, se deberá coordinar con el jefe / Supervisor a cargo para que el trabajador sea reprogramado.
Operación	RN010-Capacitación al nuevo personal de la empresa	Todo personal nuevo que ingresa a la empresa deberá recibir la Inducción General de Seguridad, Salud y Medio ambiente.
Dominio	RN011-Aprobar el plan anual de capacitación	Todo plan anual de capacitación debe ser aprobado por el Gerente de EHS para su ejecución.
Operación	RN012-Uso de EPP	Los EPPs deben de ser utilizados adecuadamente de acuerdo con el área donde se esté trabajando.
Flujo	RN013-Capacitación de auditores internos	Los auditores internos deben haber asistido y aprobado satisfactoriamente un curso de “Formación de Auditores Internos de la Calidad, Ambiental y Seguridad” para que puedan realizar auditorías internas.
Operación	RN014-Identificación de condiciones inseguras	Todos los actos y condiciones inseguras serán identificados en el “Check List de Inspecciones de Seguridad y Ambiente”.
Operación	RN015-Notificación al responsable de condiciones inseguras	Al finalizar la inspección en cada área, se debe indicar al responsable del área los actos o condiciones inseguras encontradas.
Operación	RN016- Confirmación de entrega de EPPs	El empleado debe firmar en la ficha de entrega de EPP para confirmar que ha

Tipo	Código	Especificación
		recibido los implementos de seguridad.
Dominio	RN017-Evidencia de cumplimiento de requisitos legales	Para poder cerrar un requerimiento legal se debe evidenciar mediante imágenes, registros, procedimientos, entre otros.
Operación	RN018-EPP por función	Los EPPs están asignados de acuerdo con la función y proceso del Empleado.
Operación	RN019-Evidencia de incidentes y accidentes	El reporte de un incidente y/o accidente debe ser evidenciado mediante fotos, las cuáles se toman durante la inspección.
Operación	RN020-Actualización de matriz capacitaciones	La Matriz de Necesidades de capacitación deberá ser revisada y actualizada, de presentarse nuevos riesgos ocupacionales.
Inferencia	RN021-Acceso a lugares de alto riesgo	Todo trabajador que labore en un área de alto riesgo usará el EPP correspondiente para su protección dentro del establecimiento
Inferencia	RN022-Cese del trabajador	Todo trabajador que cesa de la empresa tiene la responsabilidad de devolver el EPP que le fue asignado.
Flujo	RN023-Evaluación de Capacitación por asistencia	Todo trabajador para ser evaluado en la capacitación deberá asistir a la misma. Si una capacitación dura más de 2 días, debe contarse con la asistencia del 70% sobre la cantidad de sesiones de capacitación.
Relación	RN024-Obtención de indicadores de ejecución	Para la obtención de indicadores de ejecución es necesario contar con la información de capacitaciones ejecutadas, asistencia de capacitaciones y asignación de EPPs.

Tabla 3: Reglas del Negocio

Fuente: Elaboración propia

3.2 Modelo de Casos de Uso del Negocio

3.2.1 Actores del Negocio

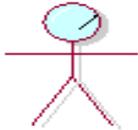
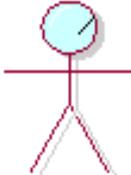
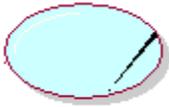
Actores de Negocio	Descripción
 <p data-bbox="279 712 520 770">AN002-Gerente EHS (from Actors)</p>	<p data-bbox="715 636 1417 712">Persona encargada de solicitar los reportes de ejecución, verificación y acción de la Seguridad Ocupacional.</p>
 <p data-bbox="225 1070 592 1137">AN001-Director de Supply Chain & Manufacturing</p>	<p data-bbox="715 806 1417 1016">Persona responsable de los procesos de Gestión de Requisitos Legales y la Gestión de Monitoreo de SST. Entre sus funciones principales, está en integrar las operaciones a nivel de flujos de material y de información, que involucra a los proveedores, centros de producción, operadores logísticos y clientes finales.</p> <p data-bbox="715 1070 1417 1146">Rol encargado de solicitar el reporte de planificación de Seguridad Ocupacional.</p>

Tabla 4: Actores de Negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Casos de Uso del Negocio

Caso de Uso del Negocio	Descripción
 <p data-bbox="284 1653 671 1733">CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional (from CUN Seguridad Ocupacional)</p>	<p data-bbox="774 1487 1417 1742">El caso de uso empieza cuando el director de Supply solicita el reporte de planificación Ocupacional, el cual usa para revisar cómo se va a planificar la Gestión de Salud Ocupacional en el nuevo periodo. Se verifica tanto la planificación de capacitaciones, abastecimiento de EPPs y la matriz de requisitos legales a cumplir.</p>

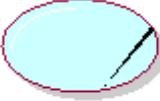
Caso de Uso del Negocio	Descripción
 <p data-bbox="252 434 730 499">CUN002-Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional (from CUN Seguridad Ocupacional)</p>	<p data-bbox="775 241 1414 595">El caso de uso empieza cuando el Gerente de EHS solicita el reporte de ejecución del plan de seguridad ocupacional para verificar que se estén cumpliendo las especificaciones de la planificación realizada en el periodo. Se realizan los controles operativos sobre las actividades relacionadas con la entrega de EPPs, la realización del cronograma de capacitaciones, y seguimiento de la asignación de los responsables de los requisitos legales.</p>
 <p data-bbox="236 815 730 880">CUN003-Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional (from CUN Seguridad Ocupacional)</p>	<p data-bbox="775 645 1414 949">El caso de uso empieza cuando el Gerente de EHS solicita el reporte de verificación del plan de seguridad ocupacional. Este reporte muestra el cumplimiento de las capacitaciones, el uso de los EPPs entregados, los estatus de las actividades que indican los requisitos legales. Además, se indican la ocurrencia de incidentes o accidentes, y las condiciones y acciones inseguras reportadas.</p>
 <p data-bbox="280 1169 647 1234">CUN004-Actuar Gestión de Seguridad Ocupacional (from CUN Seguridad Ocupacional)</p>	<p data-bbox="775 999 1414 1303">El caso de uso empieza cuando el Gerente de EHS solicita el reporte de acción del plan de seguridad ocupacional, en el que se indican los resultados finales de los seguimientos de uso de EPPs, los resultados de las actividades para el cumplimiento de los requisitos legales, las acciones correctivas y preventivas realizadas y las acciones finales frente a las condiciones es inseguras encontradas.</p>

Tabla 5: Caso de uso de Negocio.

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

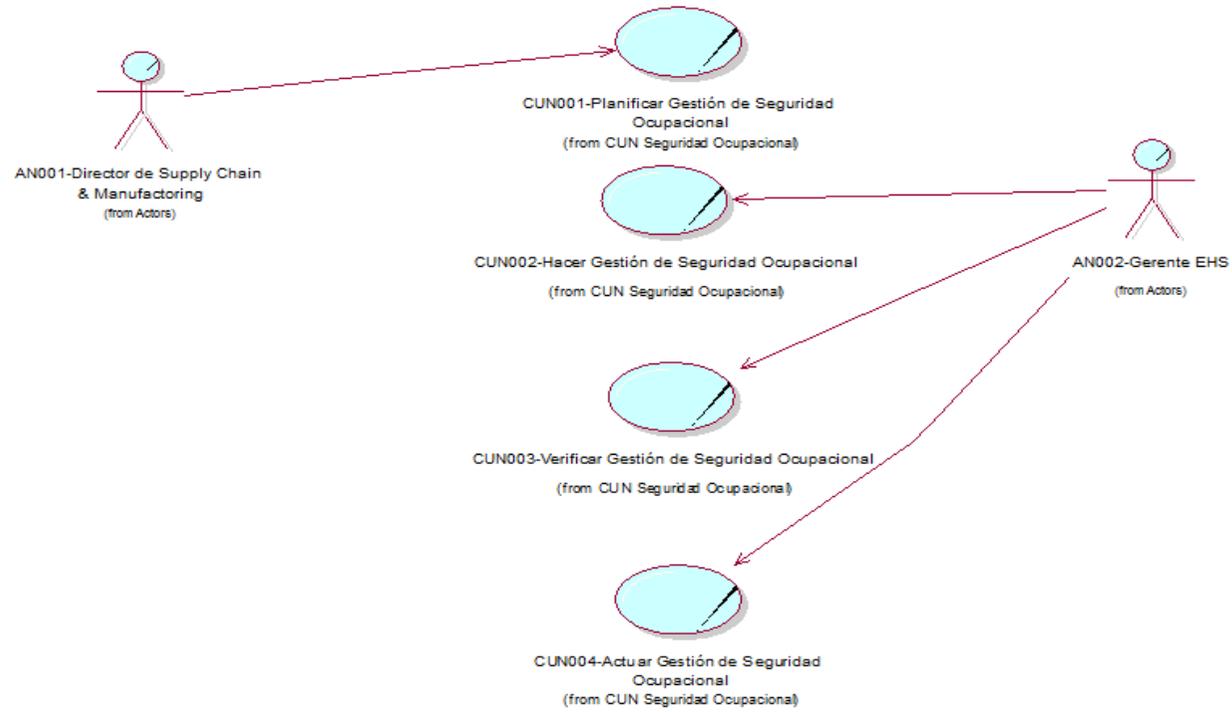
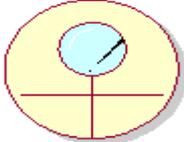
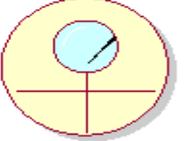
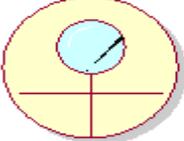
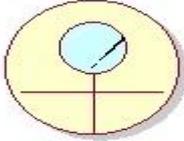


Figura 26. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Fuente: Elaboración propia

3.3 Modelo de Análisis del Negocio

3.3.1 Trabajadores del Negocio

Trabajadores del Negocio	Descripción
 <p data-bbox="387 629 667 685">TN001-Asistente de EHS (from Actors)</p>	Rol que se encarga de cumplir diferentes actividades asignadas por el jefe de EHS, labores operativas o de llenado de información para los diferentes reportes.
 <p data-bbox="411 887 627 943">TN003-Jefe de EHS (from Actors)</p>	Rol que se encarga de obtener la información solicitada por el Gerente de EHS, para revisar la planificación, seguimiento y verificación de la seguridad ocupacional de la empresa.
 <p data-bbox="387 1223 619 1279">TN004-Asesor Legal (from Actors)</p>	Rol regulador que se encarga de asesorar y actualizar la información de los requerimientos legales al departamento de EHS.
 <p data-bbox="379 1576 675 1632">TN005-Supervisor de EHS (from Actors)</p>	Rol que solicita información, valida, revisa y aprueba solicitudes del jefe de EHS. Es responsable de la información obtenida de EHS y es mostrada a las demás áreas de la empresa.

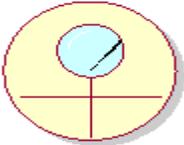
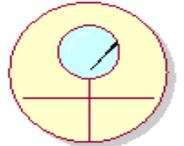
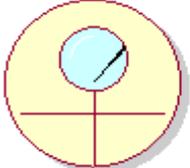
Trabajadores del Negocio	Descripción
 <p data-bbox="308 501 746 562">TN006-Responsable de Requisito legal (from Actors)</p>	<p data-bbox="876 241 1414 409">Rol responsable de cumplir con las actividades necesarias relacionadas a los requisitos legales asignados en coordinación con el equipo de trabajo.</p>
 <p data-bbox="432 889 619 949">TN007-Empleado (from Actors)</p>	<p data-bbox="876 667 1414 835">Persona que realiza las tareas encargadas según las funciones especificadas en el puesto. Puede estar ubicado tanto en las oficinas administrativas como en la planta de la empresa.</p>
 <p data-bbox="264 1272 751 1355">TN008-Responsable de Acción Correctiva y Preventiva (from Actors)</p>	<p data-bbox="876 1037 1414 1205">Persona que realiza las actividades para subsanar las acciones correctivas y preventivas según sea el caso. Evidencia las actividades realizadas para cumplir las acciones correctivas y preventivas.</p>

Tabla 6: Trabajadores del Negocio

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Entidades del Negocio

EN001-Reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional

Reporte que contiene la planificación de seguridad ocupacional del año con relación al abastecimiento de EPPs, capacitaciones y requisitos legales.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Detalle EPP	Se indican las cantidades de EPP solicitadas para poder distribuirlas al personal.	Numérico
Detalle Requisito Legal	Se detallan los requisitos legales a cumplir en el año.	Alfanumérico
Detalle Capacitación	Se especifican las capacitaciones necesarias a dictar en un periodo anual.	Alfanumérico
Periodo	Periodo del reporte de planificación de seguridad ocupacional.	Fecha

Tabla 7: EN001-Reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional

Fuente: Elaboración propia

EN002-Matriz de Requisitos Legales

Es la compilación de los requisitos normativos exigibles a la empresa acorde con las actividades propias e inherentes de su actividad productiva, los cuales dan los lineamientos normativos y técnicos para desarrollar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual deberá actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Elemento	El elemento legal que se establece por ley	Alfanumérico
Tema Específico	Tema asociado al requisito legal	Alfanumérico
Requisito Legal	Mandato que por ley es determinado para asegurar la seguridad	Alfanumérico
Fecha de publicación	Fecha de publicación por ley del requisito	Fecha
Aplicabilidad	Alcance de aplicación del requisito	Alfanumérico
Autoridad competente	Autoridad responsable del requisito legal	Alfanumérico
Área responsable	Área asignada para el seguimiento del requisito legal	Alfanumérico

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Estado	Estado de seguimiento del requisito legal	Alfanumérico

Tabla 8: EN002-Matriz de Requisitos Legales

Fuente: Elaboración propia

EN003-Matriz de Necesidades de Capacitaciones

Es la compilación de todos los temas de capacitaciones que son necesarios ejecutar en la empresa, las cuales están asociadas a una área y periodo específico.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Área	Área requerida para capacitación	Alfanumérico
Puesto	Puesto requerido en la capacitación	Alfanumérico
Tipo	Tipo de capacitación por realizar	Alfanumérico
Tema	Tema sobre la necesidad de capacitación	Alfanumérico
Periodo	Periodo correspondiente a la matriz de necesidades de capacitaciones	Fecha

Tabla 9: EN003-Matriz de Necesidades de Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

EN004-Reporte de EPPS

Listado que contiene la información básica de los EPPs, así como también el stock disponible de cada implemento.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Descripción	Especificación del EPP	Alfanumérico
Unidad de medida	Capacidad de medida en litros, metros, etc. del EPP	Numérico
Fecha de caducidad	Fecha del término de uso del EPP	Fecha
Stock	Cantidad disponible del EPP en almacén	Numérico

Tabla 10: EN004-Reporte de EPPS

Fuente: Elaboración propia

EN005-Dotación de Personal

Es la planilla de los empleados que laboran en la empresa, la cual indica la función que realiza.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Trabajador	Empleado de la empresa	Alfanumérico
Puesto	Puesto donde labora en la empresa	Alfanumérico
Área	Área al que pertenece el puesto	Alfanumérico

Tabla 11: EN005-Dotación de Personal

Fuente: Elaboración propia

EN006-Solicitud de Compra

Es el requerimiento de compra para la adquisición de EPPs.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Fecha	Fecha de la Solicitud de compra	Fecha
EPP	EPP solicitado para la compra	Alfanumérico
Solicitante	Persona que solicita la orden de compra	Alfanumérico
Notas	Notas adjuntas sobre algunos detalles de la orden de compra	Alfanumérico
Estado	Estado: solicitado y atendido	Alfanumérico
Cantidad	Cantidad de EPPs solicitados para comprar	Numérico
Precio de Compra	Precio del EPPs	Numérico

Tabla 12: EN006-Solicitud de Compra

Fuente: Elaboración propia

EN007-Reporte de uso de EPPs

Reporte que muestra la información sobre el uso de EPPs de acuerdo con las inspecciones realizadas en determinadas áreas, el cual cuenta también con las observaciones de las inspecciones para un futuro seguimiento y acciones correctivas.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Fecha	Fecha de reporte de uso de EPP	Fecha
Área	Área donde se usa EPP	Alfanumérico
Observaciones	Observaciones encontradas sobre el uso de EPP	Alfanumérico
Empleado	Empleado en el cual se ha observado alguna falta	Alfanumérico
EPP faltante	EPP que no se encuentra en uso	Alfanumérico

Tabla 13: EN007-Reporte de uso de EPPs

Fuente: Elaboración propia

EN008-Ficha de entrega de EPPs

Formato llenado por el área de EHS para poder certificar la entrega de los EPPs. En este formato se indica el detalle de los implementos, tipo de trabajo y datos del trabajador. El trabajador certifica con una firma la entrega.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Número de Ficha EPP	ID de ficha de EPP	Numérico
EPP	Detalle de EPP	Alfanumérico
Empleado	Nombre del empleado	Alfanumérico
Cantidad	Cantidad de EPPs asignadas	Numérico
Fecha de asignación	Fecha de entrega de EPPs	Fecha
Fecha de devolución	Fecha de devolución de EPPs	Fecha
Estado	Estado: entregado y pendiente	Alfanumérico

Tabla 14: EN008-Ficha de entrega de EPPs

Fuente: Elaboración propia

EN009-Capacitación

Charlas realizadas por personal calificado a los trabajadores sobre ciertos conocimientos que se deben adquirir para reforzar las funciones diarias. Además de eso, estas inducciones pueden ser de temas de conocimiento general como seguridad en el trabajo o control de materiales riesgosos.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Especialista	Nombre del especialista que va a dictar la capacitación	Alfanumérico
Fecha	Fecha a dictar la capacitación	Fecha
Hora	Hora del dictado de la capacitación	Fecha
Lugar	Lugar donde se llevará a cabo la capacitación	Alfanumérico
Detalle	Especificación de la capacitación	Alfanumérico
Estado	Estado: dictado y pendiente	Alfanumérico
Tema	Tema de capacitación a dictar	Alfanumérico

Tabla 15: EN009-Capacitación

Fuente: Elaboración propia

EN010-Cronograma de Capacitaciones

Calendario de las capacitaciones planificadas, la cual contiene las fechas que se dictarán dichas capacitaciones.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Lista de Capacitaciones	Listado de capacitaciones a dictar en un periodo	Alfanumérico
Fecha	Fecha a dictar la capacitación	Fecha
Hora	Hora del dictado de la capacitación	Fecha
Lugar	Lugar donde se llevará a cabo la capacitación	Alfanumérico

Tabla 16: EN0010-Cronograma de Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

EN011-Reporte de actividades para requisitos legales

Reporte en donde se listan las actividades de los requisitos legales a realizar.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Descripción	Descripción de la actividad del requisito legal	Alfanumérico
Estado	Estado: iniciado y concluido	Alfanumérico
Evidencia	Imagen, foto, video del suceso	Bits

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Fecha de actualización	Fecha en la cual se actualiza la actividad	Fecha

Tabla 17: EN0011-Reporte de actividades para requisitos legales

Fuente: Elaboración propia

EN012-Reporte de ejecución de seguridad ocupacional

Reporte que contiene el estado de la ejecución de las actividades relacionadas a la seguridad ocupacional. Ésta está referenciada con la entrega de EPPs, capacitaciones realizadas y actividades ejecutadas para el cumplimiento de los requisitos legales.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
EPPs	Indica la entrega de EPPs	Alfanumérico
Capacitaciones	Indica las capacitaciones ejecutadas	Alfanumérico
Requisitos legales	Indica los requisitos legales ejecutados	Alfanumérico

Tabla 18: EN0012-Reporte de ejecución de Planificación

Fuente: Elaboración propia

EN013-Listado de asistencia de capacitación

Documento en donde se registran las asistencias de los empleados a las capacitaciones ejecutadas.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Capacitación	Nombre de capacitación a asistir	Alfanumérico
Fecha Inicio	Fecha de inicio a la capacitación	Fecha
Fecha Fin	Fecha del fin de la capacitación	Fecha
Empleado	Empleado asistente a la capacitación	Alfanumérico
Cargo	Cargo del empleado asistente	Alfanumérico
Estado	Estado de capacitación	Alfanumérico

Tabla 19: EN0013-Listado de asistencia de capacitación

Fuente: Elaboración propia

EN014-Evaluación de Capacitación

Evaluaciones realizadas al trabajador, con su respectiva puntuación de calificación, que va desde la nota 0 a 20. La nota mínima para aprobar es 13.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Examen	Código de examen a rendir	Alfanumérico
Pregunta	Pregunta del examen a realizar	Alfanumérico
Respuesta	Respuesta del examen a realizar	Alfanumérico
Fecha	Fecha a rendir el examen	Fecha
Calificación	Calificación del examen a rendir	Numérico

Tabla 20: EN0014-Evaluación de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

EN015-Plan de inspección de EPPs

Documento que contiene la lista de áreas que se van a inspeccionar con su respectiva fecha, con relación al uso de EPPs.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Responsable	Responsable de la inspección	Alfanumérico
Área	Área donde se realizará la inspección	Alfanumérico
Observaciones	Observaciones encontradas en la inspección	Alfanumérico
Fecha Inicio	Fecha de inicio de inspección	Fecha
Fecha Fin	Fecha de fin de inspección	Fecha
Acción correctiva	Acción correctiva generada de la inspección	Alfanumérico

Tabla 21: EN0015-Plan de inspección de EPPs

Fuente: Elaboración propia

EN016-Listado de EPP por área

Documento que contiene la lista de EPPs correspondiente a cada área

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Área	Área donde se realizará la inspección	Alfanumérico
EPP	Detalle de EPP	Alfanumérico

Tabla 22: EN0016-Listado de EPP por área

Fuente: Elaboración propia

EN017-Reporte de verificación de seguridad ocupacional.

Reporte que contiene la información sobre las verificaciones de las actividades de seguridad ocupacional. Esta está referenciada con la verificación del uso de EPPs, verificación de capacitaciones dictadas y verificación de las actividades para el cumplimiento de requisitos legales.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
EPPS	Responsable de la inspección	Alfanumérico
Capacitación	Área donde se realizará la inspección	Alfanumérico
Requisito Legal	Observaciones encontradas en la inspección	Alfanumérico

Tabla 23: EN0017-Reporte de verificación del plan de seguridad ocupacional

Fuente: Elaboración propia

EN018-Reporte de incidentes y accidentes

Reporte que detalla los incidentes y accidentes ocurridos en el año.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Descripción	Descripción del acontecimiento	Alfanumérico
Evidencia	Foto, imagen, correo con información	Bites
Fecha	Fecha del evento	Fecha
Hora	Hora del evento	Alfanumérico
Lugar	Lugar del evento	Alfanumérico
Afectado	Empelado afectado	Alfanumérico
Acción Correctiva	Acción correctiva	Alfanumérico

Tabla 24: EN0018-Reporte de incidentes y accidentes

Fuente: Elaboración propia

EN019-Procedimiento de reporte de incidencias

Documento que indica el procedimiento a seguir para el reporte de incidencias

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Nombre	Nombre del procedimiento	Alfanumérico
Descripción	Detalle del procedimiento	Alfanumérico
Tipo	Tipo de procedimiento por área de trabajo	Alfanumérico

Tabla 25: EN0019-Procedimiento de reporte de incidencias

Fuente: Elaboración propia

EN020-Acción correctiva

Documento donde se registra la acción necesaria para corregir el problema encontrado o reportado. Esta acción tiene asignado un responsable y una fecha de cumplimiento.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Nombre	Nombre de la acción correctiva	Alfanumérico
Descripción	Descripción de la acción correctiva	Alfanumérico
Responsable	Responsable de la acción correctiva	Alfanumérico
Tipo	Tipo de acción correctiva	Alfanumérico
Estado	Estado: Iniciado, pendiente	Alfanumérico
Fecha	Fecha de acción correctiva	Fecha

Tabla 26: EN0020-Acción correctiva

Fuente: Elaboración propia

EN021-Reporte de acciones y condiciones inseguras

Reporte que detalla las acciones y condiciones inseguras reportadas en el año.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Nombre	Nombre de la acción insegura	Alfanumérico
Descripción	Descripción de la acción insegura	Alfanumérico
Lugar	Responsable de la acción insegura	Alfanumérico
Evidencia	Evidencia de la acción insegura	Alfanumérico
Fecha	Fecha de acción insegura	Fecha

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Hora	Hora de acción insegura	Alfanumérico
Afectado	Empleado ejecutor de la acción insegura	Alfanumérico
Acción Preventiva	Acción preventiva generada de esa acción insegura	Alfanumérico

Tabla 27: EN0021-Reporte de acciones y condiciones inseguras

Fuente: Elaboración propia

EN022-Acción preventiva

Documento donde se registra la acción necesaria para prevenir el problema encontrado o reportado. Esta acción tiene asignado un responsable y una fecha de cumplimiento.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Nombre	Nombre de la acción preventiva	Alfanumérico
Descripción	Descripción de la acción preventiva	Alfanumérico
Responsable	Responsable de la acción preventiva	Alfanumérico
Tipo	Tipo de acción preventiva	Alfanumérico
Estado	Estado: iniciado, pendiente	Alfanumérico
Fecha	Fecha de acción preventiva	Fecha

Tabla 28: EN0022-Acción preventiva

Fuente: Elaboración propia

EN023-Reporte de acción de Seguridad ocupacional

Reporte que contiene información sobre las acciones correctivas y preventivas que se deben ejecutar para el correcto manejo de la seguridad ocupacional.

Atributo	Detalle atributo	Tipo
Acción Correctiva	Nombre de la acción correctiva	Alfanumérico
Acción Preventiva	Nombre de la acción preventiva	Alfanumérico

Tabla 29: EN0023-Reporte de acción del plan de Seguridad ocupacional

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Diagrama de Clases del Negocio.

3.3.3.1 Diagrama de Clase CUN001 – Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional

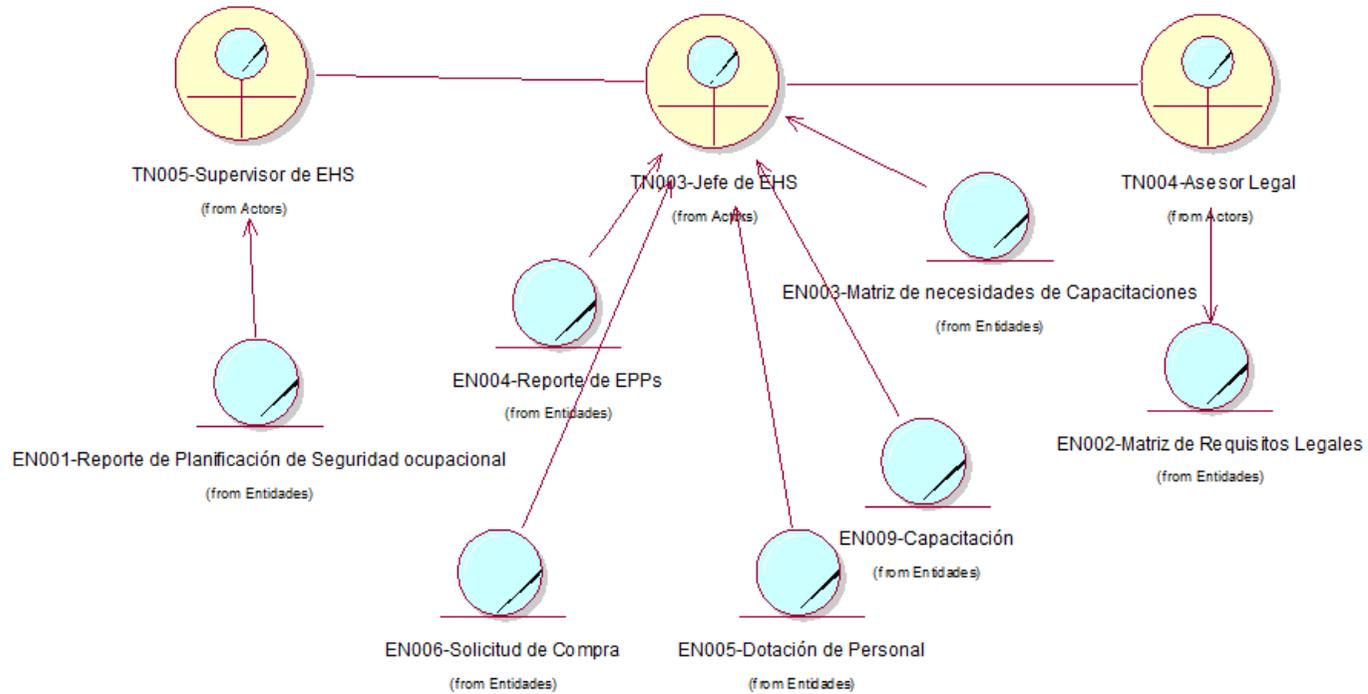


Figura 27. Diagrama de Clase CUN001 – Planificar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Diagrama de Clase CUN002 – Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional

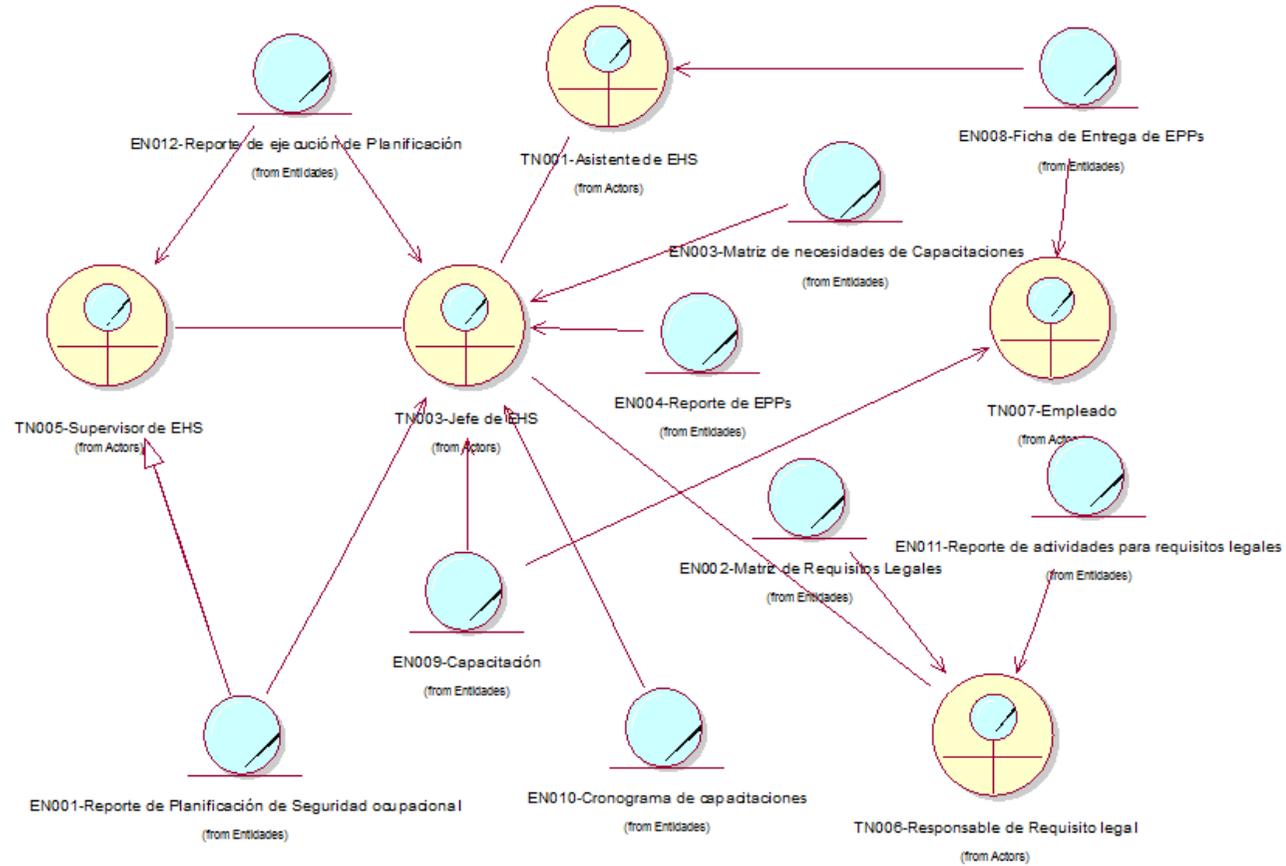


Figura 28. Diagrama de Clase CUN002 – Hacer Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.3 Diagrama de Clase CUN003 – Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional

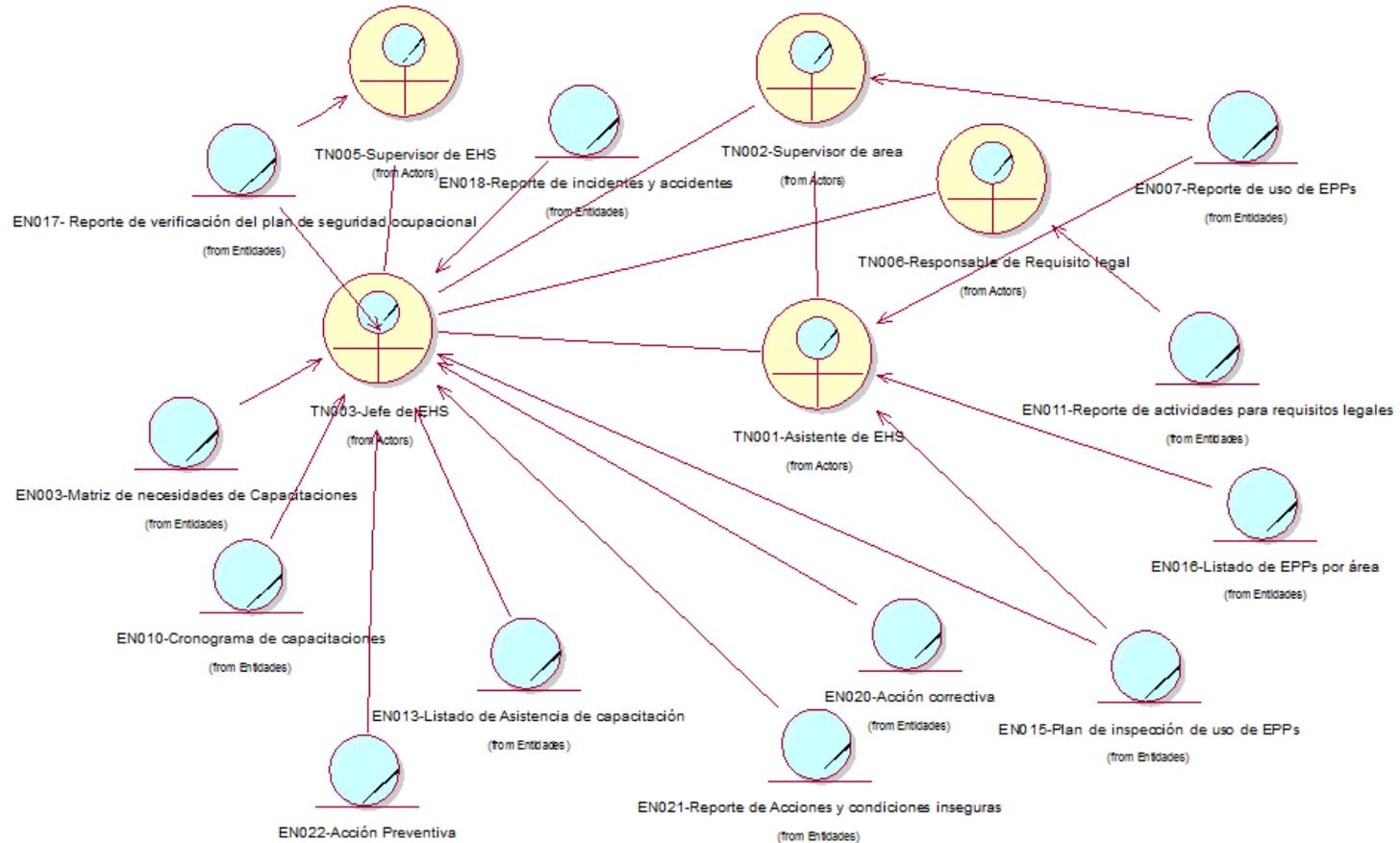


Figura 29. Diagrama de Clase CUN003 – Verificar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.4 Diagrama de Clase CUN004 – Actuar en la Gestión de Seguridad Ocupacional

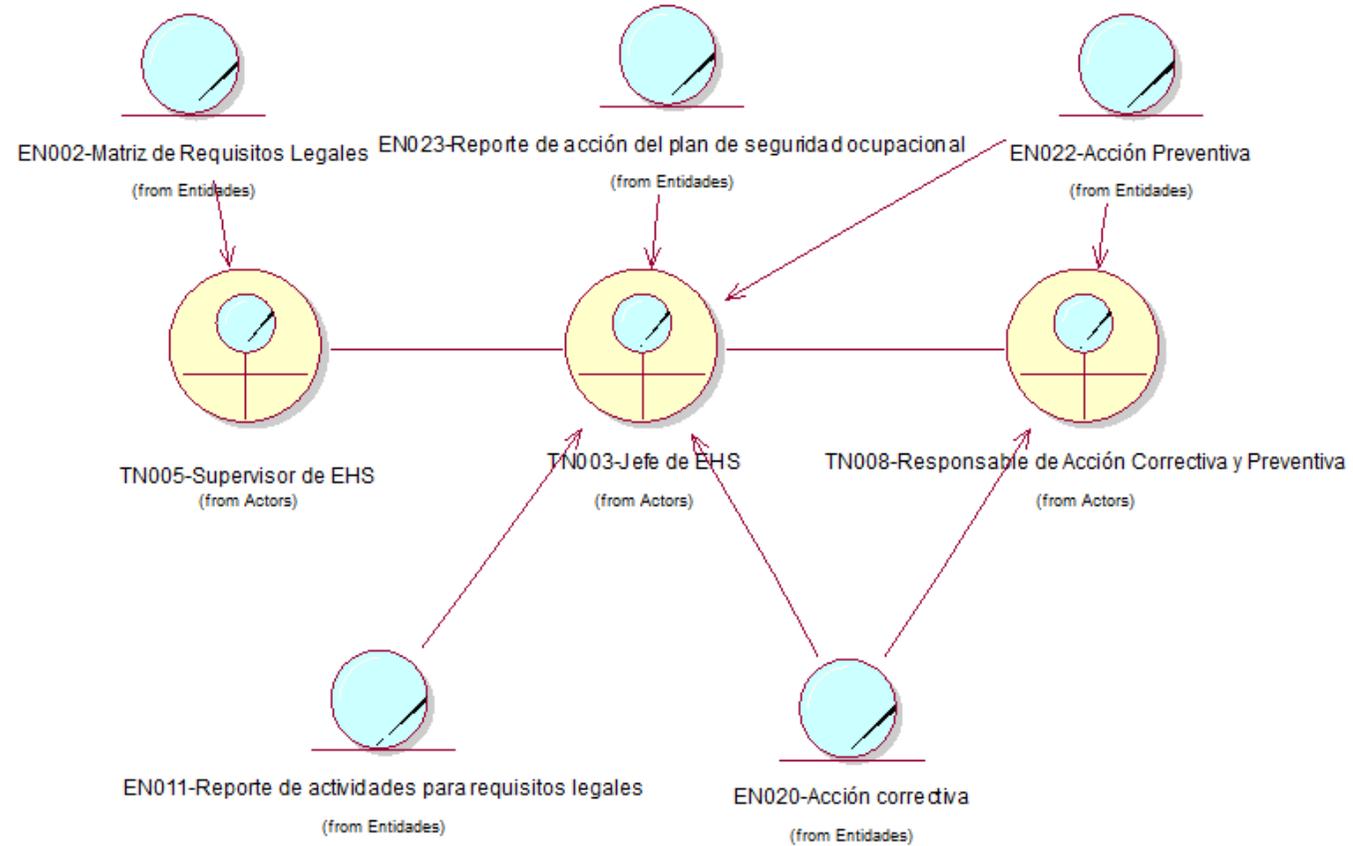


Figura 30. Diagrama de Clase CUN004 – Actuar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.4 Realización de los Casos de Uso del Negocio

3.4.1 Especificación de los casos de uso del Negocio

3.4.1.1 CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional

1. Actores

AN001-Director de Supply Chain & Manufacturing

2. Propósito

Realizar las actividades relacionadas con el Plan de abastecimiento, entrega, control de uso de EPPs.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el director de Supply Chain & Manufacturing solicita el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional al Subgerente de EHS. El caso de uso termina cuando el Subgerente de EHS, luego de haber obtenido la información validada de la planificación, entrega el reporte al solicitante.

4. Flujo Básico

El actor director de Supply Chain, para revisar el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional, decide empezar con el reporte de Planificación de EPP.

1. En la Planificación de EPPs:

1.1 El Director de Supply Chain solicita al Subgerente de EHS el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional.

1.2 El Subgerente de EHS solicita al jefe de EHS el reporte de Abastecimiento de EPPs

1.3 El jefe de EHS revisa el stock de EPPs según la dotación de trabajadores.

1.4 El jefe de EHS genera el reporte de EPPs.

1.5 El jefe de EHS acumula la información obtenida y genera el reporte de Planificación de EPPs.

El actor, puede decidir o hacer el reporte de Planificación de capacitaciones o el formato de la Matriz de Requisitos Legales.

2. En la planificación de las capacitaciones:

2.1 El Subgerente de EHS indica las capacitaciones a realizarse en el año.

2.2 El jefe de EHS actualiza el reporte de Capacitaciones.

2.4 El jefe de EHS acumula la información obtenida y genera el reporte de Planificación de capacitaciones.

3. En los requisitos legales:

3.1 El Subgerente de EHS indica al jefe de EHS solicitar el formato con la Matriz de Requisitos Legales actualizado al asesor legal.

3.2 El Asesor legal consulta los requisitos legales en la web del ministerio del trabajo.

3.3 El Asesor legal actualiza el formato de Matriz de Requisitos Legales indicando las nuevas normas a considerar.

3.4 El Asesor legal envía el formato de Matriz de Requisitos Legales al jefe de EHS.

3.5 El jefe de EHS define a los responsables de la Gestión de Seguridad Ocupacional para cada requisito legal y la Matriz se actualiza.

4. El jefe de EHS, recopila los tres diferentes reportes y los unifica en el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional y lo envía al Subgerente de EHS.

5. El Director de Supply Chain recibe el reporte de Planificación de EPPs.

5. Flujos Alternos

En la planificación de EPPs

Si en el punto 1.3 del flujo básico el jefe de EHS decide la compra de EPPs, genera una solicitud de compra de EPPs que es evaluada por el Subgerente de EHS, si la solicitud es conforme, aprueba la solicitud de compra, la cual genera la obtención de nuevos equipos. Si no está conforme con la solicitud, indica al jefe de EHS modifica la solicitud y se envía nuevamente para su aprobación. Una vez aprobada, se continúa con el punto 1.4.

Entrega de reporte de Planificación de EPPs.

Si en el punto 4 el Subgerente no se encuentra conforme con el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional, coloca los comentarios para los ajustes necesarios y vuelve a asignar la preparación del reporte para las correcciones. Una vez conforme, se procede con el punto 5.

6. Precondiciones

Matriz de Requisitos Legales

Debe existir el archivo de Matriz de Requisitos Legales para ser actualizado.

7. Post condiciones

Se entregó reporte de Planificación para proceder con la ejecución.

8. Subflujos:

No aplica

3.4.1.2 CUN002-Ejecutar Plan de Seguridad Ocupacional

1. Actores

AN002-Gerente EHS

2. Propósito

Realizar la ejecución del Plan de Seguridad Ocupacional.

3. Breve Descripción

El caso de uso empieza cuando el Gerente de EHS solicita el reporte de Ejecución de Seguridad Ocupacional, para verificar el estatus de la ejecución de lo que se ha planificado para la Seguridad Ocupacional.

4. Flujo Básico

1. El Gerente de EHS solicita reporte de Ejecución del Plan de Seguridad Ocupacional al jefe de EHS.
2. El jefe de EHS se encarga de realizar los controles operativos en base a la prioridad de ejecución, priorizando la información del Plan de Ejecución en base a EPPs:
 - 2.1 En el flujo de EPP:
 - 2.1.1 El jefe de EHS solicita la entrega de EPPs a los trabajadores al asistente de EHS.
 - 2.1.2 El asistente de EHS revisa el reporte de EPPs para la entrega de implementos a los trabajadores.
 - 2.1.3 El asistente de EHS asigna EPP al trabajador de acuerdo con sus funciones.
 - 2.1.4 El asistente de EHS prepara la ficha de entrega de EPPs y la envía al jefe de EHS.
 - 2.1.5 El asistente de EHS procede con la entrega de EPPs a los empleados.
 - 2.1.6 El Empleado recibe el EPP.
 - 2.1.7 El empleado firma la ficha de entrega de EPP para confirmar la recepción.
 - 2.1.8 El asistente de EHS actualiza el reporte de EPPs.
 - 2.1.9 El asistente de EHS envía el reporte actualizado de EPPs al jefe de EHS.
 - 2.1.10 El jefe de EHS recibe el reporte de EPPs actualizado. Luego puede decidir entre la ejecución de las capacitaciones y los requisitos legales.
 - 2.2 En el flujo de Capacitaciones:
 - 2.2.1 El jefe de EHS revisa las capacitaciones planificadas.
 - 2.2.2 El jefe de EHS prepara el programa de capacitación.
 - 2.2.3 El jefe de EHS comunica a los supervisores la agenda de las capacitaciones.
 - 2.2.4 El jefe de EHS solicita la ejecución de la capacitación y realiza las evaluaciones al empleado en base al cronograma.
 - 2.2.5 El empleado recibe la capacitación.
 - 2.2.6 El empleado rinde la evaluación de la capacitación.
 - 2.2.7 El jefe de EHS, con los resultados obtenidos de las evaluaciones actualiza el estado de las capacitaciones.
 - 2.3 En el flujo de requisitos legales:
 - 2.3.1 El jefe de EHS programa reunión con responsables de los requisitos legales.

2.3.2 El jefe de EHS revisa y define actividades para el cumplimiento de los requisitos legales con los responsables.

2.3.3 El jefe de EHS define la fecha de cumplimiento de las actividades de los requisitos legales con los responsables.

2.3.4 El responsable de los requisitos legales ejecuta las actividades para el cumplimiento de requisitos legales.

2.3.5 El responsable de los requisitos legales envía la matriz actualizada al jefe de EHS.

2.3.6 El jefe de EHS recibe matriz actualizada.

3. El jefe de EHS al tener la información actualizada de los 3 ítems, actualiza el reporte de Ejecución de la Planificación de la Seguridad Ocupacional.
4. El jefe de EHS envía el reporte de Ejecución de la Planificación de la Seguridad Ocupacional.
5. El Gerente de EHS recibe el reporte de Ejecución de la Seguridad Ocupacional.

5. Flujos Alternos

En la gestión de EPPs:

No aplica.

6. Precondiciones

El Gerente de EHS debe tener el reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional.

7. Post condiciones

El reporte generado de la Ejecución del Plan servirá para verificar como se realiza la ejecución de la Planificación.

8. Subflujos

No aplica.

3.4.1.3 CUN003- Verificar Plan de Seguridad Ocupacional

1. Actores

AN002 – Gerente de EHS

2. Propósito

Verificar el funcionamiento de la Planificación de la Seguridad Ocupacional.

3. Breve Descripción

El caso de uso empieza cuando el Gerente de EHS solicita el reporte de Verificación del Plan de Seguridad Ocupacional para revisar los estatus de las diferentes actividades involucradas en la planificación.

4. Flujo Básico

1. El Gerente de EHS solicita el reporte de Verificación del Plan de Seguridad Ocupacional al jefe de EHS.
2. El jefe de EHS prioriza la información sobre la verificación de plan en base a la gestión de EPP:

2.1 Para la gestión de EPPs:

2.1.1 El jefe de EHS prepara plan de inspección de uso de EPPs.

2.1.2 El jefe de EHS solicita inspección de uso de EPPs al asistente de EHS.

2.1.3 El asistente de EHS realiza inspección del uso del EPP en áreas asignadas.

2.1.4 El asistente de EHS prepara reporte de uso de EPPs con observaciones encontradas.

2.1.5 El asistente de EHS envía al supervisor de área las observaciones encontradas.

2.1.6 El supervisor de área emite los comentarios de las observaciones realizadas al asistente de EHS.

2.1.7 El asistente envía el reporte de uso de EPPs actualizado al jefe de EHS.

2.1.8 El jefe de EHS recibe el reporte de uso de EPPs actualizado. El jefe de EHS decide seguir obteniendo la información de las capacitaciones o de los requisitos legales.

2.2 Para la gestión de capacitaciones:

2.2.1 El jefe de EHS verifica el cumplimiento de capacitaciones.

2.2.2 El jefe de EHS actualiza el estatus de las capacitaciones.

2.3 Para la gestión de actividades de requisitos legales.

2.3.1 El jefe de EHS verifica cierre de las actividades para los requisitos legales.

2.3.2 El jefe de EHS solicita al responsable de las actividades de requisitos legales el avance.

2.3.3 El responsable de las actividades de los requisitos legales actualiza las actividades.

2.3.4 El responsable de las actividades de los requisitos legales envía las actividades actualizadas al jefe de EHS.

2.3.5 El jefe de EHS recibe las actividades actualizadas de los requisitos legales.

2.4 Para los accidentes e incidentes:

2.4.1 El jefe de EHS solicita reporte de avance al asistente de EHS.

2.4.2 El asistente de EHS prepara el reporte de incidentes y accidentes.

2.4.3 El asistente de EHS verifica la realización de los procedimientos correspondientes.

2.4.4 El asistente de EHS elabora reporte de incidentes y accidentes.

2.4.5 El asistente de EHS envía el reporte al jefe de EHS.

2.5 Para las acciones y condiciones inseguras:

2.5.1 El jefe de EHS solicita reporte de avance al asistente de EHS.

2.5.2 El asistente de EHS prepara el reporte de acciones y condiciones inseguras informados por los empleados.

2.5.3 El asistente de EHS adjunta evidencias de las acciones y condiciones inseguras reportadas.

2.5.4 El asistente de EHS envía el reporte al jefe de EHS.

3. Una vez consolidada la información, el jefe de EHS realiza el reporte de Verificación de la Planificación de Seguridad Ocupacional.

4. El jefe de EHS envía el reporte de Verificación de la Planificación de Seguridad Ocupacional al Gerente de EHS.

5. El Gerente de EHS recibe el reporte.

5. Flujos Alternos

No aplica.

6. Precondiciones

El reporte de Planificación y el reporte de Ejecución del Plan de Seguridad Ocupacional.

7. Post condiciones

No aplica.

8. Subflujos:

No aplica.

3.4.1.4 CUN004-Actuar sobre la Planificación de Seguridad Ocupacional

1. Actores

AN001-Gerente de EHS

2. Propósito

Este caso de uso del negocio se encarga de revisar las acciones y las ejecuciones sobre las acciones generadas en la verificación del plan.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el actor solicita el reporte de Acción del Plan de Seguridad Ocupacional para establecer si se han tomado las acciones correctivas y se han corregido los problemas encontrados en las distintas áreas que puedan afectar la salud organizacional.

4. Flujo Básico

- 1 El Gerente de EHS solicita el reporte de Acción del Plan de Seguridad Ocupacional al jefe de EHS.
- 2 El jefe de EHS verifica acciones sobre las estrategias ya mencionadas y decida priorizar en base al flujo principal de EPP:
 - 2.1 Sobre cumplimiento de EPP:
 - 2.1.1 El jefe de EHS verifica reporte de uso de EPP.
 - 2.1.2 El jefe de EHS registra la acción correctiva en base al reporte de uso de EPP. Luego tiene las opciones de decidir entre los requisitos legales y los incidentes, accidentes, acciones y condiciones inseguras.
 - 2.2 Sobre los requisitos legales:
 - 2.2.1 El jefe de EHS verifica los resultados de las actividades para el cumplimiento de los requisitos legales.
 - 2.2.2 El jefe de EHS registra la acción correctiva asignando al responsable.
 - 2.3 Sobre los incidentes y accidentes:
 - 2.3.1 Verifica reporte de incidentes y accidentes.
 - 2.3.2 El jefe de EHS registra acción correctiva y preventiva a responsable asignado.

2.4 Sobre las acciones y condiciones inseguras:

2.4.1 Verifica reporte de acciones y condiciones inseguras.

2.4.2 El jefe de EHS registra las acciones y condiciones inseguras asignando al responsable.

3. El jefe de EHS comunica a los responsables asignados las acciones correctivas y preventivas.
4. El responsable de las acciones correctivas determina las actividades a realizar con sus respectivas fechas de compromiso.
5. El responsable de las acciones correctivas envía actividades a realizar al jefe de EHS.
6. El jefe de EHS recibe las actividades de acciones planificadas.
7. El responsable de las actividades correctivas y preventivas ejecuta actividades de acciones correctivas y preventivas.
8. El responsable de las actividades correctivas y preventivas cierra acciones adjuntando las evidencias correspondientes.
9. El responsable de las actividades correctivas y preventivas envía reporte de cierre de acciones correctivas y preventivas al jefe de EHS.
10. El jefe de EHS recibe información de cierre.
11. El jefe de EHS prepara reporte de acción del Plan de Seguridad Ocupacional.
12. El jefe de EHS envía el reporte de acción de plan de Seguridad Ocupacional al Gerente de EHS.
13. El Gerente de EHS recibe el reporte.

5. Flujos Alternos

En el punto 6 el jefe de EHS valida las actividades y acciones planificadas por parte de los responsables. Si no está conforme, solicita modificar y ajustar las actividades a realizar, una vez realizado, continúa en el paso 7.

6. Precondiciones

No aplica.

7. Post condiciones

Acciones correctivas con estado "Cerrado".

8. Subflujos

No aplica.

3.4.2 Diagrama de proceso

3.4.2.1 DA_CUN001- Planificar la Gestión de Seguridad Ocupacional.

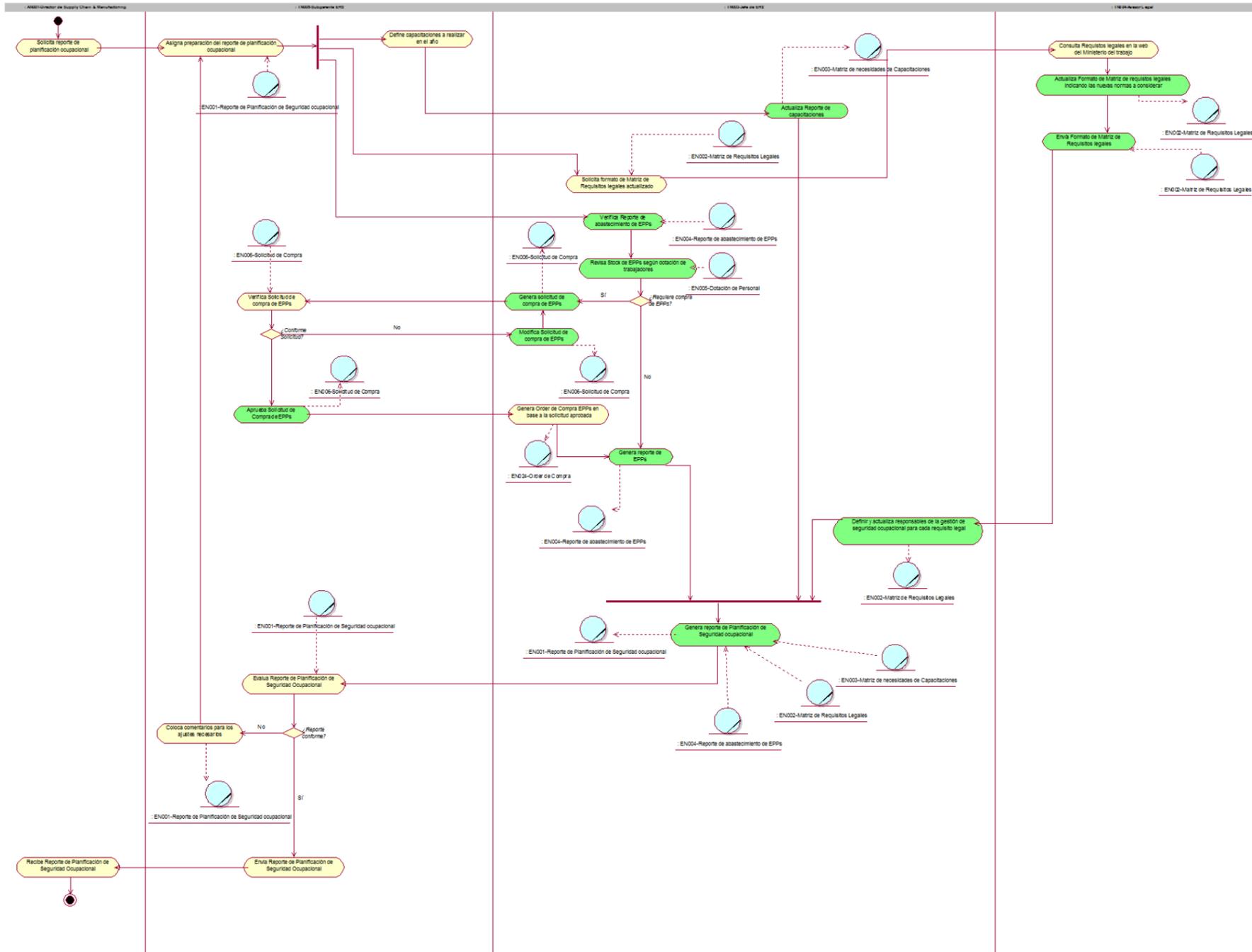


Figura 31. Diagrama de Actividad DA_CUN001 – Planificar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2 DA_CUN002-Hacer la Gestión de Seguridad Ocupacional.

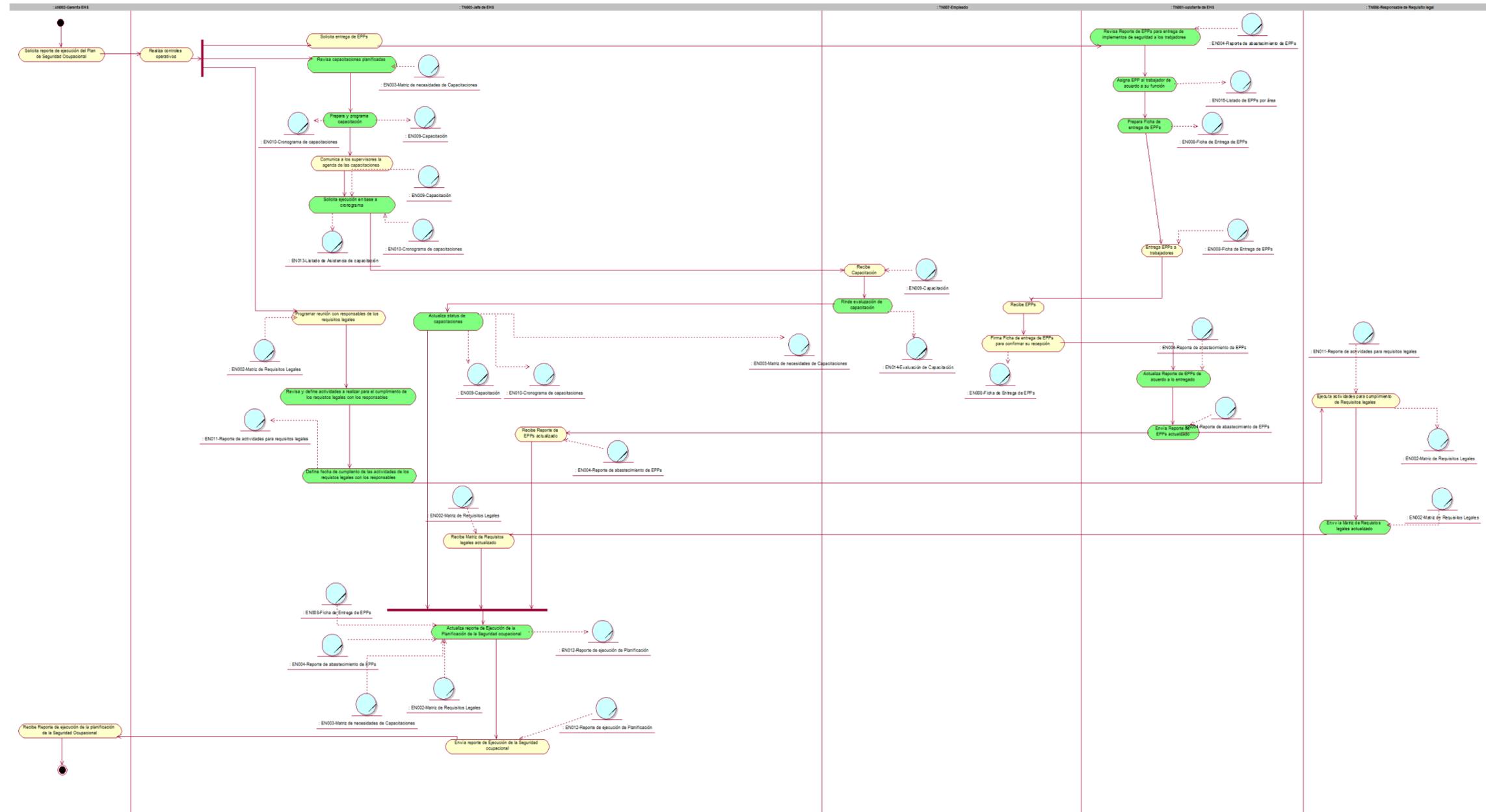


Figura 32. Diagrama de Actividad DA_CUN002 – Hacer Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.3 DA_CUN003-Verificar la Planificación de Seguridad Ocupacional.

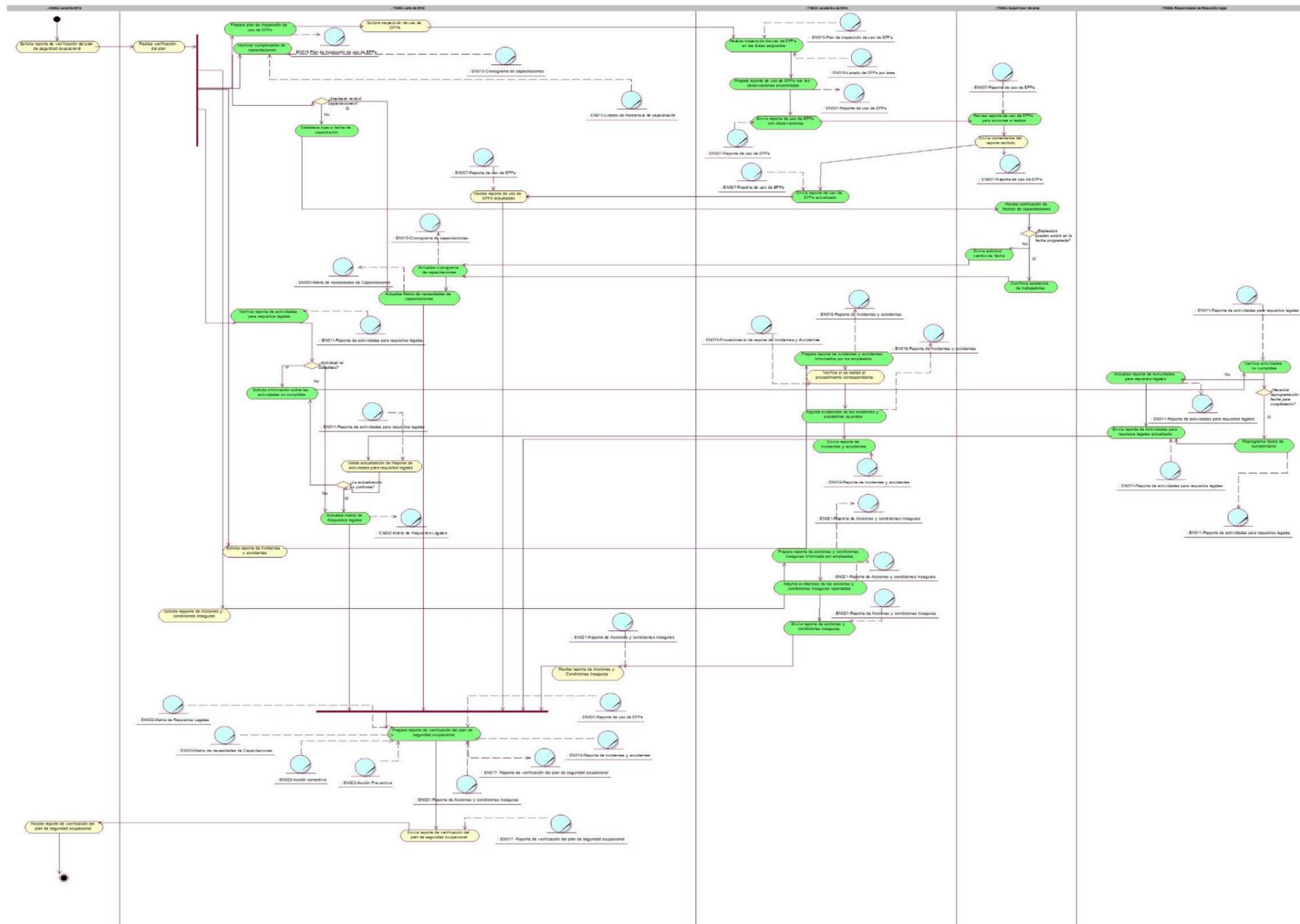


Figura 33. Diagrama de Actividad DA_CUN003 – Verificar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.4 DA_CUN004-Actuar sobre Planificación de Seguridad Ocupacional.

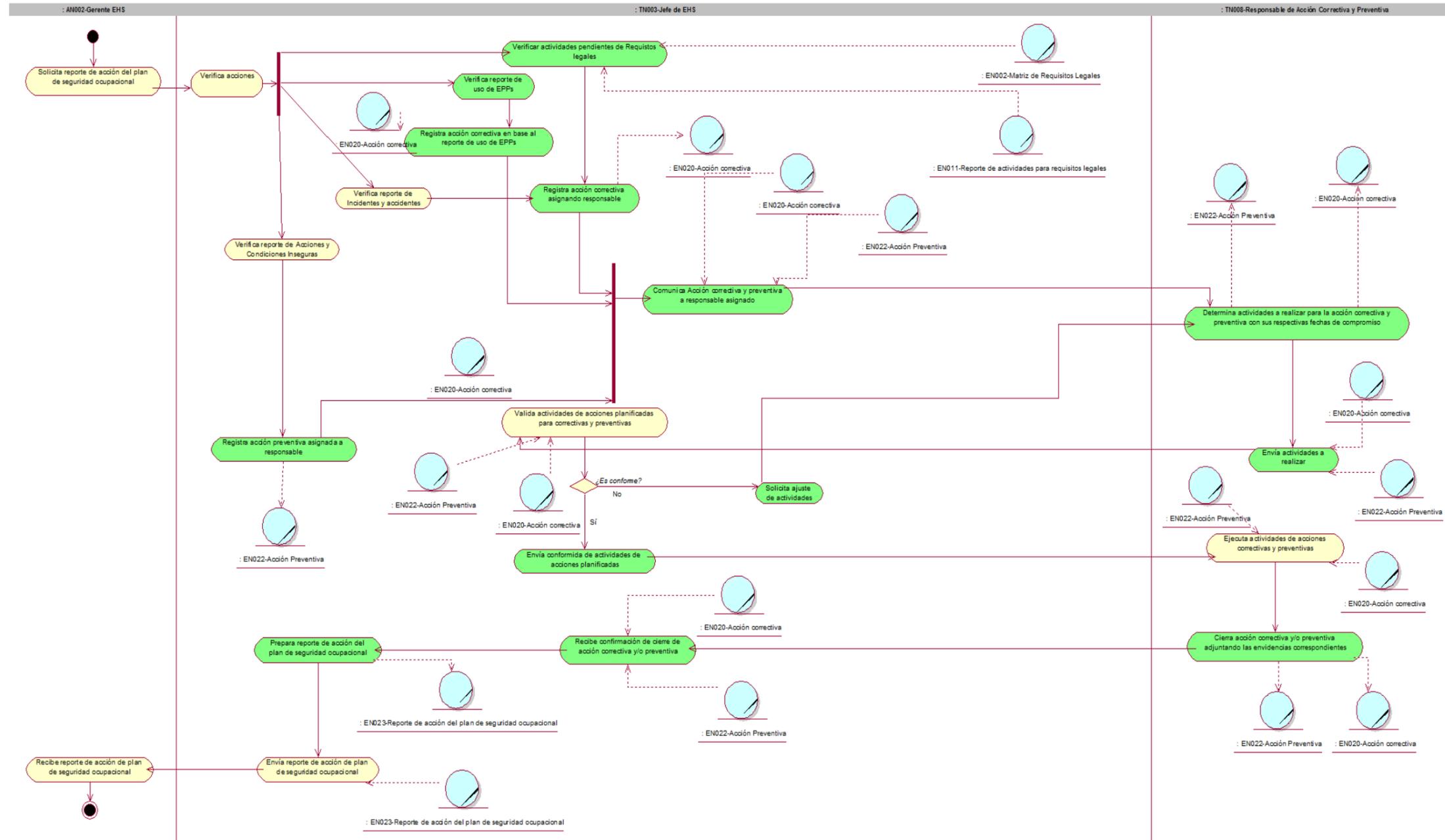


Figura 34. Diagrama de Actividad DA_CUN004 – Actuar Gestión de SO

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Lista de actividades a Automatizar.

Nº	Caso de Uso	Actividad
1	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza reporte de capacitaciones.
2	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Verifica reporte de abastecimiento de EPPs.
3	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Revisa stock de EPPs según dotación de trabajadores.
4	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Genera solicitud de compra de EPPs.
5	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Modifica solicitud de compra de EPPs.
6	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Genera reporte de EPPs.
7	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Genera reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional.
8	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Definir y actualiza responsables de la Gestión de Seguridad Ocupacional para cada requisito legal.
9	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza Formato de Matriz de requisitos legales indicando las nuevas normas a considerar.
10	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía formato de Matriz de Requisitos Legales.
11	CUN001-Planificar Gestión de seguridad ocupacional	Aprueba solicitud de compra de EPPs
12	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Revisa capacitaciones planificadas.
13	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Prepara y programa capacitación.
14	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Solicita ejecución en base a cronograma.
15	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Rinde evaluación de capacitación.
16	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza estatus de capacitaciones.
17	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Revisa y define actividades a realizar para el cumplimiento de los requisitos legales con los responsables.
18	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Define fecha de cumplimiento de las actividades de los requisitos legales con los responsables.

N°	Caso de Uso	Actividad
19	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza reporte de ejecución de la Planificación de la Seguridad Ocupacional.
20	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Revisa reporte de EPPs para entrega de implementos de seguridad a los trabajadores.
21	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Asigna EPP al trabajador de acuerdo con su función.
22	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Prepara ficha de entrega de EPPs.
23	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza reporte de EPPs de acuerdo con lo entregado.
24	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Envía reporte de EPPs actualizado.
25	CUN002-Hacer Gestión de seguridad ocupacional	Envía Matriz de Requisitos Legales actualizado.
26	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Prepara plan de inspección de uso de EPPs.
27	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Verificar cumplimiento de capacitaciones.
28	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Establecer nueva fecha de capacitación.
29	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza cronograma de capacitaciones.
30	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza Matriz de Necesidades de Capacitaciones.
31	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Verifica reporte de Actividades para requisitos legales.
32	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Solicita información sobre las actividades no cumplidas.
33	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza Matriz de Requisitos Legales.
34	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Realiza inspección de uso de EPPs en las áreas asignadas.
35	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Prepara reporte de uso de EPPs con las observaciones encontradas.
36	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía reporte de uso de EPPs con observaciones.

N°	Caso de Uso	Actividad
37	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Revisa reporte de uso de EPPs para acciones a realizar.
38	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía reporte de uso de EPPs actualizado.
39	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Prepara reporte de incidentes y accidentes informados por los empleados.
40	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Adjunta evidencias de los incidentes y accidentes ocurridos.
41	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía reportes de incidentes y accidentes.
42	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Prepara reporte de acciones y condiciones inseguras informado por empleados.
43	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Adjunta evidencias de las acciones y condiciones inseguras reportadas.
44	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía reporte de acciones y condiciones inseguras.
45	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Recibir notificación de fechas de capacitaciones.
46	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía solicitud de cambio de fecha.
47	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Confirma asistencia de trabajadores.
48	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Verifica actividades no cumplidas.
49	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Actualiza reporte de actividades para requisitos legales.
50	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Envía reporte de actividades para requisitos legales actualizado.
51	CUN003-Verificar Gestión de seguridad ocupacional	Reprograma fecha de cumplimiento.
52	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Verificar actividades pendientes de requisitos legales.
53	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Verifica reporte de uso de EPPs.
54	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Registra acción correctiva en base al reporte de uso de EPPs.
55	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Registra acción correctiva asignando responsable.

N°	Caso de Uso	Actividad
56	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Comunica acción correctiva a responsable asignado.
57	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Registra acción preventiva asignada a responsable.
58	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Envía conformidad de actividades de acciones planificadas.
59	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Prepara reporte de acción del plan de seguridad ocupacional.
60	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Recibe confirmación de cierre de acción correctiva y/o preventiva.
61	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Solicita ajuste de actividades.
62	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Determina actividades a realizar para la acción correctiva y preventiva con sus respectivas fechas de compromiso.
63	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Envía actividades a realizar.
64	CUN004-Actuar Gestión de seguridad ocupacional	Cierra acción correctiva y preventiva adjuntando las evidencias correspondientes

Tabla 30: Lista de actividades a Automatizar

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- El modelo de caso de uso de negocio brinda detalle del proceso de la organización objetivo, logrando así la identificación de los actores, entidades y trabajadores el negocio.
- El mapeo de las actividades de negocio y las especificaciones de caso de uso de negocio ayudan a conocer detalladamente los flujos e iteraciones de las entidades y los trabajadores del negocio. Esto permitió identificar las actividades que se deben automatizar.

Capítulo 4 - Requerimientos

En el presente capítulo se realizará el análisis, diseño y requerimientos necesarios para la puesta en marcha del sistema propuesto, además, se explicarán los diferentes casos de uso del sistema junto a sus prototipos y los diferentes actores que van a intervenir para ejecutar las diferentes funcionalidades propuestas.

Al finalizar tendremos el modelo conceptual que explica las relaciones entre las entidades y nos servirán para la implementación de la base de datos.

4.1 Especificación de los requerimientos del software.

4.1.1 Requerimientos Funcionales del Negocio

- **SGSO_RF01 Registrar capacitación**

El sistema debe permitir agregar, actualizar, eliminar y consultar una o varias capacitaciones de los cursos de seguridad ocupacional según su estado.

- **SGSO_RF02 Registrar de EPPs**

El sistema debe permitir actualizar, agregar y consultar stock con las respectivas fechas de caducidad de los EPPs que serán usados por los empleados según sus funciones laborales.

- **SGSO_RF03 Registrar solicitud de compra de EPPs**

El sistema debe permitir agregar, actualizar, eliminar y consultar una o varias solicitudes de compra de EPPs.

- **SGSO_RF04 Generar reporte de Planificación de seguridad ocupacional**

El sistema debe permitir consultar y aprobar u observar el reporte de planificación de seguridad ocupacional.

- **SGSO_RF05 Registrar requisitos legales**

El sistema debe permitir agregar, actualizar, eliminar y consultar el formato Matriz de requisitos legales.

- **SGSO_RF06 Registrar actividades de los requisitos legales**

El sistema debe permitir agregar, actualizar, eliminar y consultar las actividades a realizar por cada requisito legal y ser asignadas a un responsable para su ejecución con su respectivo estado para el seguimiento respectivo.
- **SGSO_RF07 Programar capacitación**

El sistema debe permitir programar una capacitación previamente creada en una fecha determinada, además de permitir agregar la documentación necesaria a través de una importación al sistema. Una vez programada la capacitación se envía un correo de notificación para la aprobación de las fechas pactadas.
- **SGSO_RF08 Ejecutar capacitación**

El sistema debe permitir mostrar la documentación sobre el tema de capacitación a tratar on-line para que el empleado reciba la información en cualquier lugar donde se encuentre conectado a internet.
- **SGSO_RF09 Evaluar capacitación**

El sistema debe permitir realizar una evaluación on-line sobre el tema de la capacitación el cual el empleado ha atendido. Se mostrará un listado de preguntas para que el capacitado seleccione la opción correcta. Al terminar la evaluación, el sistema obtendrá la calificación total de la evaluación para ser reportada.
- **SGSO_RF10 Generar reporte de Ejecución de la Planificación de Seguridad Ocupacional**

El sistema debe permitir consultar y aprobar u observar el reporte de Ejecución de Planificación de Seguridad Ocupacional.
- **SGSO_RF11 Generar ficha de entrega de EPPs**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar la ficha de entrega de EPPs con el listado de trabajadores y los respectivos EPPs que le corresponden según su posición laboral.

- **SGSO_RF12 Registrar Inspección de uso de EPPs**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar información de inspección de uso de EPPs, para verificar el actual uso que se tienen de los equipos en el área de trabajo y adjuntar observaciones para que sean revisadas por los supervisores de área. Esta inspección se debe realizar con el uso de reconocimiento de imágenes.
- **SGSO_RF13 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar la matriz de necesidades de capacitaciones.
- **SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar las acciones correctivas basadas en las actividades de la matriz de requisitos legales.
- **SGSO_RF15 Registrar incidentes**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar los incidentes ocurridos en la planta. Este llenado de información parte de la fuente de los empleados de la empresa. Incluye importar las evidencias de lo acontecido.
- **SGSO_RF16 Registrar condiciones inseguras**

El sistema debe agregar, actualizar y consultar las acciones y condiciones inseguras. Incluye importar las evidencias de lo que genere una condición insegura para su evaluación.
- **SGSO_RF17 Generar reporte de acción del Plan de Seguridad Ocupacional**

El sistema debe permitir generar el reporte de Plan de acción de Seguridad Ocupacional.
- **SGSO_RF18 Actualizar stock de EPPs**

El sistema debe permitir la actualización del stock de EPPs cada vez que se ingrese la cantidad recibida como resultado de la planificación y, además, cuando se entregue a cada trabajador el EPP asignado de acuerdo con sus funciones.

- **SGSO_RF19 Asignar EPPs**
 El sistema debe permitir la asignación de EPPs a cada trabajador de acuerdo con el área de trabajo y la función a desempeñar.
- **SGSO_RF20 Consultar Requisitos legales**
 El sistema debe permitir consultar la información de requisitos legales del periodo en curso.
- **SGSO_RF21 Consultar Matriz de necesidades de capacitación**
 El sistema debe permitir consultar la información de la matriz de requisitos legales del periodo en curso.
- **SGSO_RF22 Consultar Stock de EPP**
 El sistema debe permitir consultar la información del stock disponible de los EPPs.
- **SGSO_RF23 Consultar Área**
 El sistema debe permitir consultar las áreas existentes en la organización.
- **SGSO_RF24 Consultar Trabajador**
 El sistema debe permitir consultar los trabajadores que laboran en la organización.
- **SGSO_RF25 Consultar Capacitaciones**
 El sistema debe permitir consultar la información de las capacitaciones.
- **SGSO_RF26 Consultar asignación de EPP por trabajador**
 El sistema debe permitir consultar la información de las asignaciones de EPPs que se han realizado a cada trabajador.
- **SGSO_RF27 Consultar requisitos legales**
 El sistema debe permitir consultar la información requisitos legales.

- **SGSO_RF28 Consultar condiciones inseguras**
 El sistema debe permitir consultar la información las condiciones inseguras ocurridas en la organización.
- **SGSO_RF29 Consultar acciones inseguras**
 El sistema debe permitir consultar la información las acciones inseguras ocurridas en la organización.
- **SGSO_RF30 Consultar actividades requisitos legales**
 El sistema debe permitir consultar la información de las actividades necesarias para el cumplimiento de los requisitos legales.
- **SGSO_RF31 Consultar incidentes**
 El sistema debe permitir consultar la información los incidentes ocurridos en la organización.
- **SGSO_RF32 Consultar accidentes**
 El sistema debe permitir consultar la información los accidentes ocurridos en la organización.
- **SGSO_RF33 Consultar acciones correctivas**
 El sistema debe permitir consultar la información las acciones correctivas.
- **SGSO_RF34 Consultar acciones preventivas**
 El sistema debe permitir consultar la información las acciones preventivas.
- **SGSO_RF35 Registrar preguntas de evaluación**
 El sistema debe permitir registrar la lista de preguntas de las evaluaciones a realizar.
- **SGSO_RF36 Registrar EPP por proceso**
 El sistema debe permitir registrar los EPPs que deben ser usados en un determinado proceso.

- **SGSO_RF37 Registrar acciones inseguras**
 El sistema debe agregar, actualizar y consultar las acciones inseguras. Incluye importar las evidencias de lo que genere una acción insegura para su evaluación.
- **SGSO_RF38 Registrar acciones preventivas**
 El sistema debe agregar, actualizar y consultar las acciones preventivas basadas en las actividades de la matriz de requisitos legales.
- **SGSO_RF39 Registrar accidentes**
 El sistema debe agregar, actualizar y consultar los accidentes ocurridos en la planta. Este llenado de información parte de la fuente de los empleados de la empresa. Incluye importar las evidencias de lo acontecido.
- **SGSO_RF40 Aprobar solicitud de compra**
 El sistema permitir realizar la aprobación de una solicitud de compra.
- **SGSO_RF41 Generar reporte de Verificación de Seguridad Ocupacional**
 El sistema debe permitir consultar y aprobar u observar el reporte de Verificación de Seguridad Ocupacional.
- **SGSO_RF42 Reprogramar capacitación de empleados**
 El sistema debe permitir registrar la reprogramación de capacitación de los empleados.
- **SGSO_RF43 Registrar EPP por proceso**
 El sistema debe permitir agregar, actualizar y consultar los EPPs de acuerdo con el proceso donde se requiera su uso.
- **SGSO_RF44 Generar indicadores de Verificación de Seguridad Ocupacional**
 El sistema debe permitir consultar los indicadores de Verificación de Seguridad Ocupacional, en función a la inspección de uso de EPP, incidentes, accidentes, condiciones inseguras, acciones inseguras y cumplimiento de requisitos legales.
- **SGSO_RF45 Aprobar acción correctiva**
 El sistema debe permitir aprobar o desaprobado acción correctiva.

- **SGSO_RF46 Aprobar acción preventiva**

El sistema debe permitir aprobar o desaprobar acción preventiva.

4.1.2 Requerimientos funcionales de usos generales

- **SGSO_RFG001_Tipo de formato de reporte**

Los reportes se exportarán en los formatos XLS, PDF, TXT y DOC.

- **SGSO_RFG002_Manejo de errores**

Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación capturando los errores de otros entornos (p.e. Sistema Operativo). Los mensajes del sistema deben estar en el idioma español.

- **SGSO_RFG003_Idioma**

El idioma estándar por utilizar en el diseño del sistema es español, pero se debe considerar que pueden existir algunas terminologías en inglés.

- **SGSO_RFG004_Iniciar sesión**

El sistema debe brindar una opción para que el usuario pueda ingresar al sistema mediante el uso de su id de usuario y contraseña.

- **SGSO_RFG005_Cerrar sesión**

El sistema debe brindar una opción para que el usuario pueda salir del sistema.

4.1.3 Requerimientos No Funcionales

4.1.3.1 Usabilidad

- **SGSO_RNF001_Acceso a la aplicación desde internet**

Para el uso del sistema, es necesario que el usuario tenga acceso a internet.

- **SGSO_RNF002_Flexibilidad**

El sistema deberá permitir la parametrización de datos claves y susceptibles a constantes cambios con la finalidad de disminuir la dependencia de los usuarios con el área de soporte.

- **SGSO_RNF003_Manejo interfaz**
El sistema debe de tener la interfaz gráfica de acuerdo con el estándar definido por la empresa.
- **SGSO_RNF004_Validación de contenido**
El sistema debe de indicar con un * los campos que son obligatorios a completar. En caso no se llene los campos obligatorios, el sistema debe mostrar un mensaje de error indicando que se llene los campos obligatorios.

4.1.3.2 Confiabilidad

- **SGSO_RNF005_Manejo de backups**
El sistema debe contar con la facilidad de sacar backups diarios que puedan ser restaurados ante cualquier eventualidad.
- **SGSO_RNF006_Recuperación del sistema**
Ante un fallo en el software del sistema, no se tardará más de 20 minutos en restaurar los datos del sistema (en un estado válido) y volver a poner en marcha el sistema.
- **SGSO_RNF007_Validación de datos**
El sistema debe validar la información contenida en el formulario antes de procesarla, es decir en la capa de presentación, de esta manera evitamos llamadas innecesarias a las capas del servidor.
- **SGSO_RNF008-Ejecución de procesos**
Todo proceso debe ser ejecutado al 100%. Es decir, no se consideran procesamientos parciales.
- **SGSO_RNF009_Confidencialidad de claves**
El sistema deberá almacenar las claves encriptadas en la base de datos.
- **SGSO_RNF010_Disponibilidad del sistema**
El sistema deberá estar disponible al 100% de lunes a viernes, dado que es posible que se programe producción en las madrugadas.

4.1.3.3 Rendimiento

- **SGSO_RNF011_Usuarios concurrentes**

El sistema debe soportar 100 usuarios concurrentes sin afectar su capacidad de respuesta.

- **SGSO_RNF012_Tiempo de respuesta**

Los tiempos de respuestas máximos deben ser de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Hasta 8 segundos en transacciones.
- Hasta 5 segundos en consultas.
- Hasta 30 segundos en procesamientos.

- **SGSO_RNF013_Promedio de Transacciones**

El sistema debe soportar un promedio de 7 transacciones por minuto.

4.1.3.4 Soporte

- **SGSO_RNF014_Cliente Web**

El cliente Web del sistema soportará los navegadores Microsoft Internet Explorer 10.0 y Chrome 40. El mecanismo es el Protocolo HTTP.

- **SGSO_RNF015-Sistema Operativo Cliente**

El sistema será desarrollado para las plataformas Windows desde versión 7 y posteriores.

- **SGSO_RNF016- Mantenibilidad**

El sistema debe estar correctamente documentado, indicando los componentes que se utilizan, así como también se debe de contar con el código fuente.

- **SGSO_RNF017_Actualización del Sistema**

Las actualizaciones del software se realizarán de manera automática sin la necesidad de la intervención del usuario, solo bastará con que abra el aplicativo, se identifique y la actualización comenzará.

- **SGSO_RNF018_Hardware del Cliente**
El sistema debe ser compatible con estaciones de trabajo con procesador Core i3, 4 GB de memoria y 100GB de disco como mínimo.
- **SGSO_RNF019_Control de Versiones**
El controlador de versiones a utilizar será el GitHub.

4.1.3.5 Restricciones de Diseño

- **SGSO_RNF020_Sistema Web**
El sistema deberá ser hecho en entorno Web.
- **SGSO_RNF021_Lenguaje de Programación**
El lenguaje por utilizar será C#.
- **SGSO_RNF022_Definición de IDE**
El IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) que se utilizará para el desarrollo del sistema será Visual Studio 2010 y Net. Framework 4.5.
- **SGSO_RNF023_Base de Datos**
El motor de base de datos será Microsoft SQL Server 2008 R2.
- **SGSO_RNF024_Acceso a Datos**
El acceso a los datos será mediante Entity Framework.
- **SGSO_RNF025_Reconocimiento de imágenes**
Se utilizará el aplicativo Computer Vision servicio de Cognitive, para el reconocimiento de imágenes.
- **SGSO_RNF026_Patrón de diseño**
El sistema se desarrollará en base a la arquitectura MVC.

4.1.3.6 Documentación de Usuario y Sistema de Ayuda

- **SGSO_RNF027_Manual de Usuario**
El sistema contará con manuales de usuario en línea para su entendimiento y capacitación en el uso de la herramienta.

4.1.3.7 Interfaces

- **SGSO_RNF028_Complejidad de la aplicación**

La aplicación debe ser intuitiva, es decir, de fácil y de rápido acceso desde la primera pantalla a la información que el usuario necesita.

- **SGSO_RNF029_Logotipo**

El logotipo estará siempre presente en la parte superior izquierda de todas las interfaces y reportes.

- **SGSO_RNF030_Resolución Mínima**

La resolución mínima para una buena visualización y ejecución del sistema será 1024 x 768 píxeles.

- **SGSO_RNF031_Ancho de página**

El ancho de la página se limita a un tamaño de pantalla de 1024x728 píxel sin scroll horizontal.

- **SGSO_RNF032_Ancho de la pantalla**

En ancho de la pantalla deberá estar limitado a 1024 píxel con un 20% de espacio superior horizontal que ocupa todo el ancho de la pantalla para el logo en la parte izquierda y sobre la derecha las opciones que se pudieran presentar. El 80% restante corresponde al cuerpo de la pantalla.

- **SGSO_RNF033_Tamaño de gráficos**

Los gráficos que se presenten en las interfaces tendrán un peso no mayor a los 100 KB.

- **SGSO_RNF034_Menú de navegación**

El menú de navegación del sistema deberá estar siempre disponible al lado izquierdo de la pantalla.

- **SGSO_RNF035_Logo en reportes**

Los reportes mostrarán el logo de la empresa.

4.1.3.8 Interfases de Hardware

- **SGSO_RNF036_Interfaces Hardware**

Para el reconocimiento de imágenes es necesario contar con Cámaras IP.

4.1.3.9 Interfaces de Software

- **SGSO_RNF037_Conexión Base de datos**

El sistema consultará y registrará la información en la Base de datos SQL 2008 r2.

4.1.3.10 Interfases de Comunicaciones

No Aplica en este proyecto.

4.1.3.11 Licenciamiento

- **SGSO_RNF038_Licencia Servidor Base de Datos**

Adquirir una licencia para SQL 2008 R2 Standard Edition y licenciamiento para conectividad por cliente/usuario(cal).

- **SGSO_RNF039_Licencia Servidor Web**

Adquirir una licencia de Windows Server 2008 R2 para ser usada en un servidor.

- **SGSO_RNF040-Licencia Visual Studio**

Adquirir una licencia de Visual Studio Professional 2010 para crear la aplicación web.

- **SGSO_RNF041-Licencia Microsoft Cognitive Service**

Adquirir una licencia de Microsoft Cognitive Service para el reconocimiento y procesamiento de imágenes.

4.1.3.12 Requerimientos Legales y de Derecho de Autor

- **SGSO_RNF042_Patentes**

El sistema se encuentra inscrito bajo las patentes legales indicadas por el estado (INDECOPI).

- **SGSO_RNF043_Uso de Logotipos**

Los logos usados por los formularios son de uso exclusivo y patentado por 3M Región Andina.

4.1.3.13 Estándares Aplicables

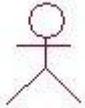
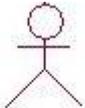
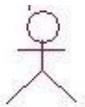
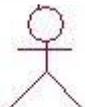
- **SGSO_RNF044_Nomenclatura de objetos de Base de datos**

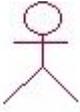
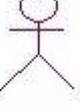
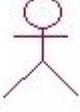
Toda tabla de la Base de datos debe anteponer la sigla “T_” y posteriormente el nombre completo de la entidad relacionada.

Así mismo, los nombres de los stores procedures deben anteponer las siglas “SP_” y posteriormente el nombre de la función que realizará.

4.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema

4.2.1 Especificación de actores del sistema

Actor del Sistema	Descripción
 AS001-Usuario	Rol que generaliza a todos los actores del sistema para los casos de uso de seguridad, se encarga de iniciar sesión al sistema y a la vez permite cambiar la contraseña.
 SGSO_AS002-Jefe de EHS	Rol encargado de registrar capacitaciones, actividades de requisitos legales, acciones correctivas y preventivas. Así como también, de generar los reportes de Planificación, Ejecución y Acción de Seguridad Ocupacional.
 SGSO_AS003-Asistente de EHS	Rol encargado de registrar los EPPs, acciones y condiciones inseguras, Inspección de uso de EPPs e incidentes y accidentes. Además, se encarga de generar ficha de EPPs y asignar EPPs.
 SGSO_AS004-Empleado	Rol encargado de ejecutar la capacitación, así como también de rendir evaluación de la capacitación.

Actor del Sistema	Descripción
 SGSO_AS005 Supervisor de área	Rol encargado de reprogramar las capacitaciones de los empleados que tiene a cargo.
 SGSO_AS006-Responsable de Requisito Legal	Rol encargado de actualizar la información de las actividades de requisitos legales.
 SGSO_AS007 Responsable de Acción correctiva	Rol encargado de actualizar la información de la acción correctiva que tiene a cargo.
 SGSO_AS008-Responsable de Acción Preventiva	Rol encargado de actualizar la información de la acción preventiva que tiene a cargo.
 SGSO_AS009-Asesor Legal	Rol encargado de registrar la Matriz de Requisitos Legales.
 SGSO_AS010-Supervisor de EHS	Rol encargado de la aprobación de solicitud de compra de EPPs.
 SGSO_AS011-Administrador del sistema	Rol encargado de administrar el sistema, registrando los accesos de los usuarios.

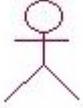
Actor del Sistema	Descripción
 <p data-bbox="209 412 660 443">SGSO_AS013 Responsable de aprobación</p>	<p data-bbox="687 241 1410 320">Rol encargado de aprobar las acciones correctivas y preventivas luego del cierre y ejecución de éstas.</p>

Tabla 31: Especificación de Actores del Sistema

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Diagrama de Actores del sistema

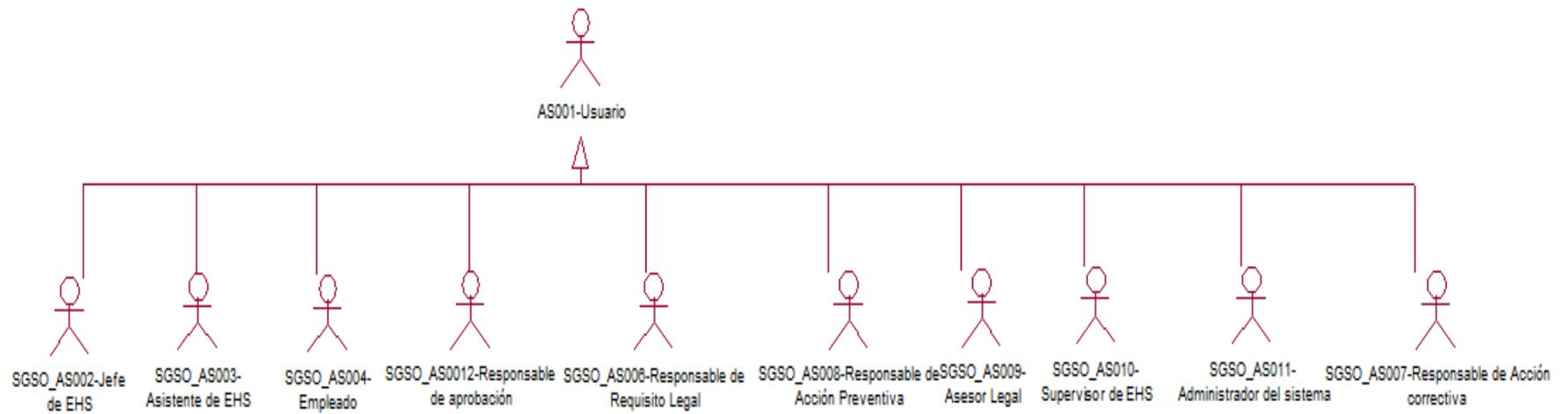


Figura 35. Diagrama de actores del sistema

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Diagrama de Paquetes del Sistema

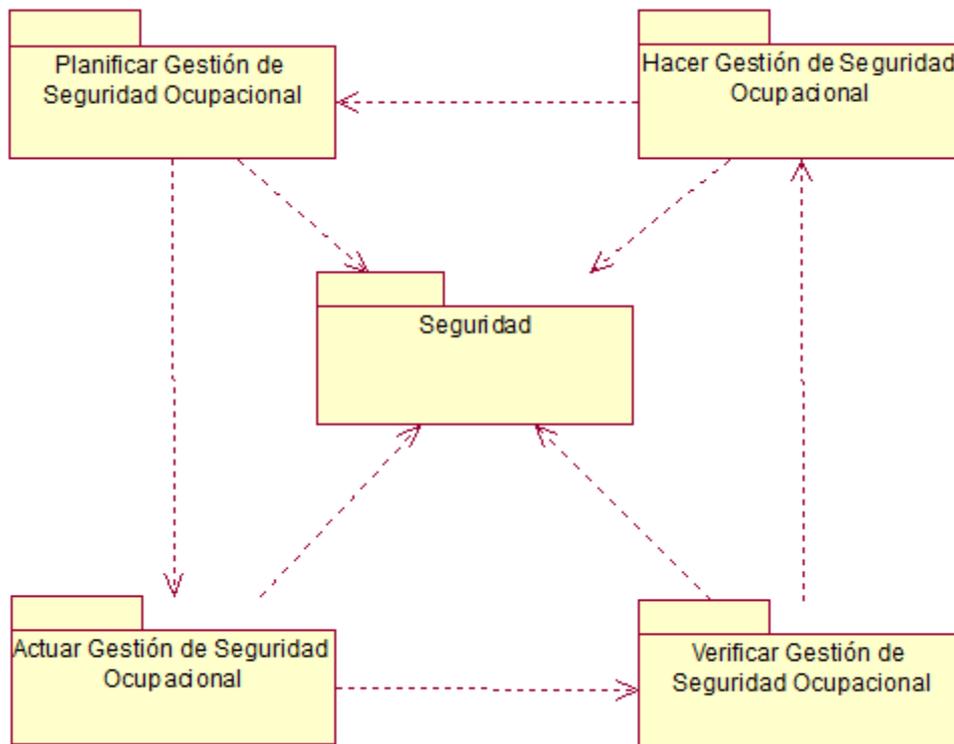


Figura 36. Diagrama de Paquetes del Sistema

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema por Paquete

4.2.4.1 SGSO-DCUS01 Planificar SO

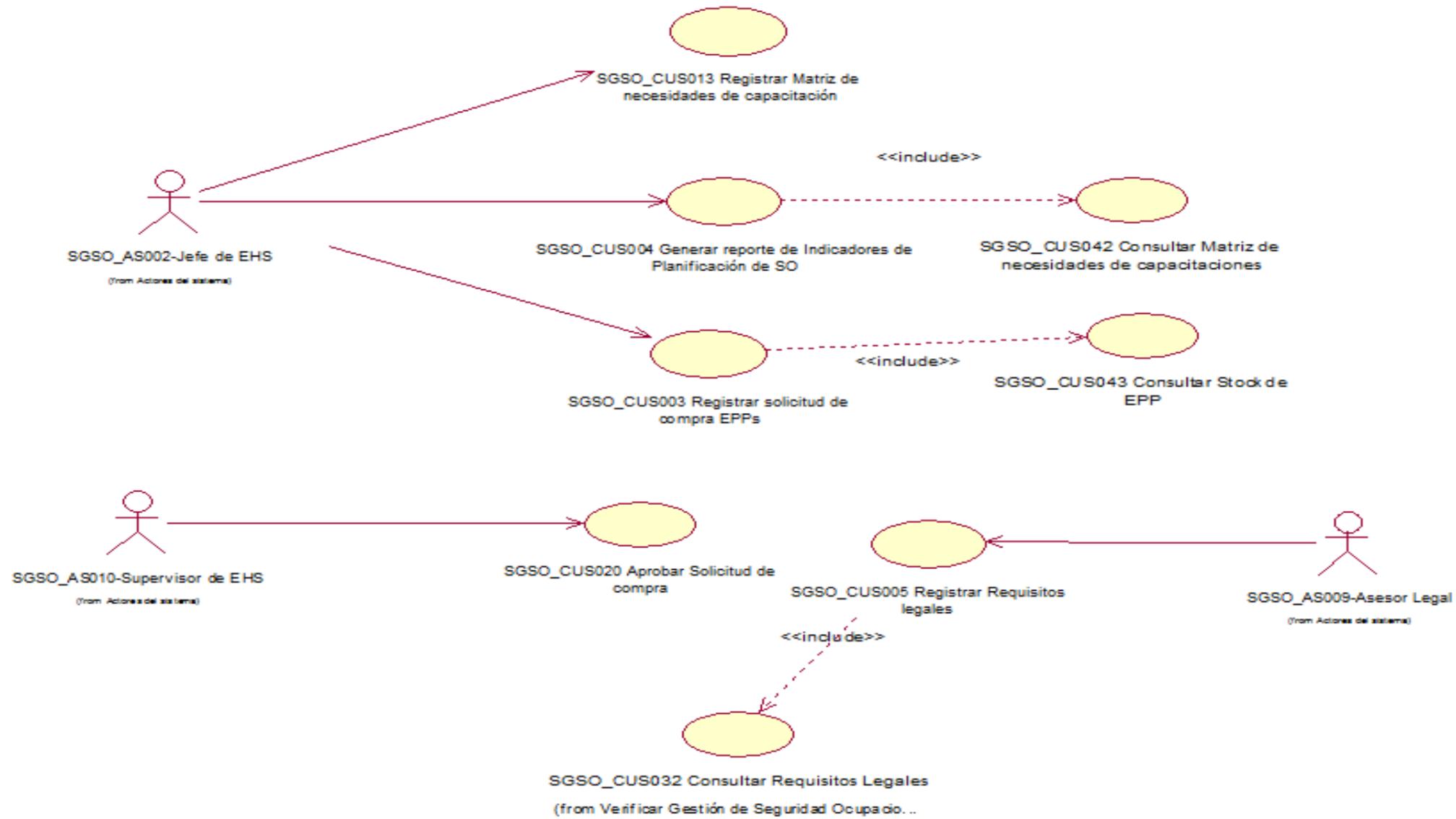


Figura 37. Diagrama de CUS Planificar SO

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2 SGSO-DCUS02 Hacer SO

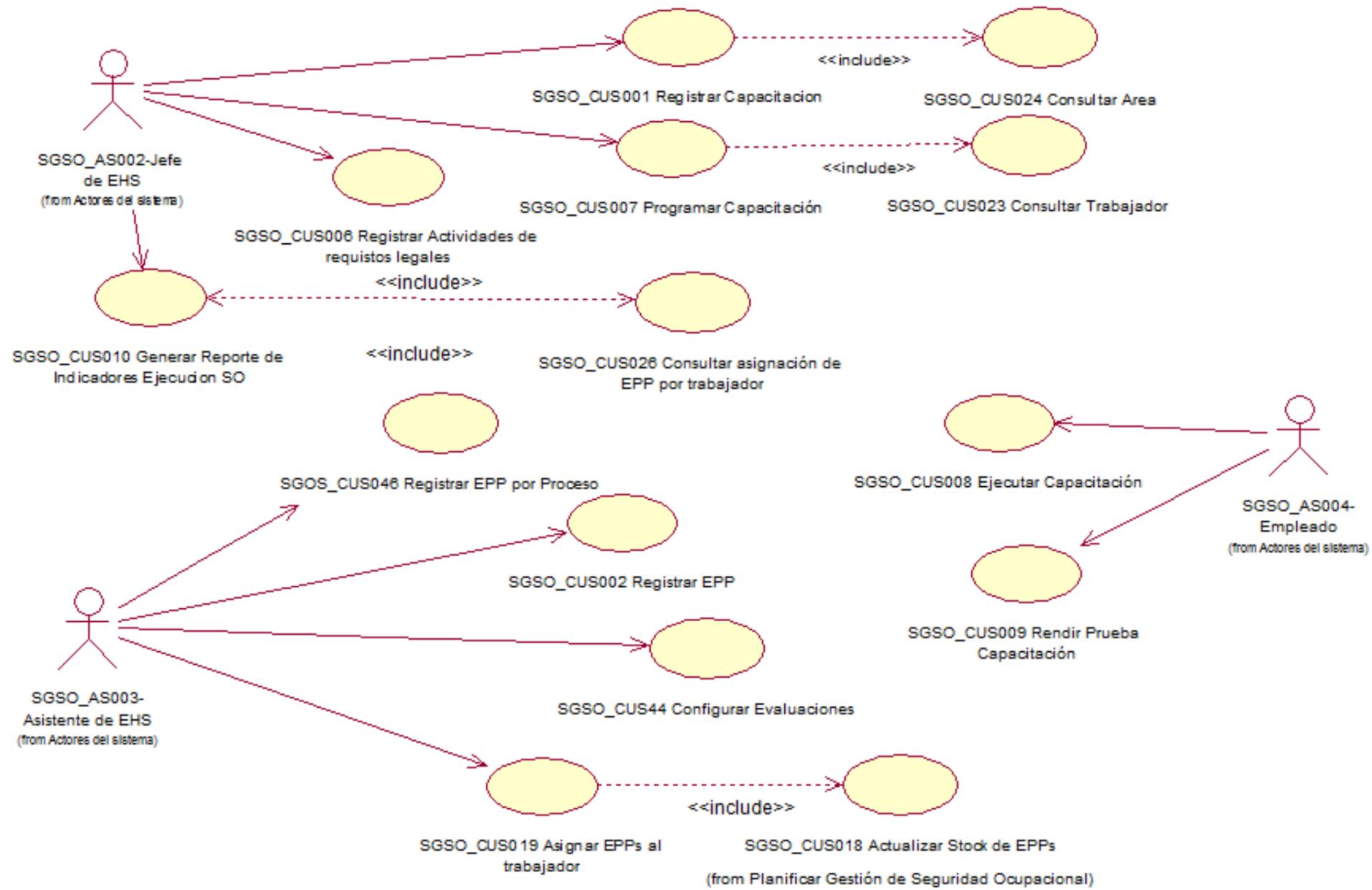


Figura 38. Diagrama de CUS Hacer SO

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.3 SGSO-DCUS03 Verificar SO

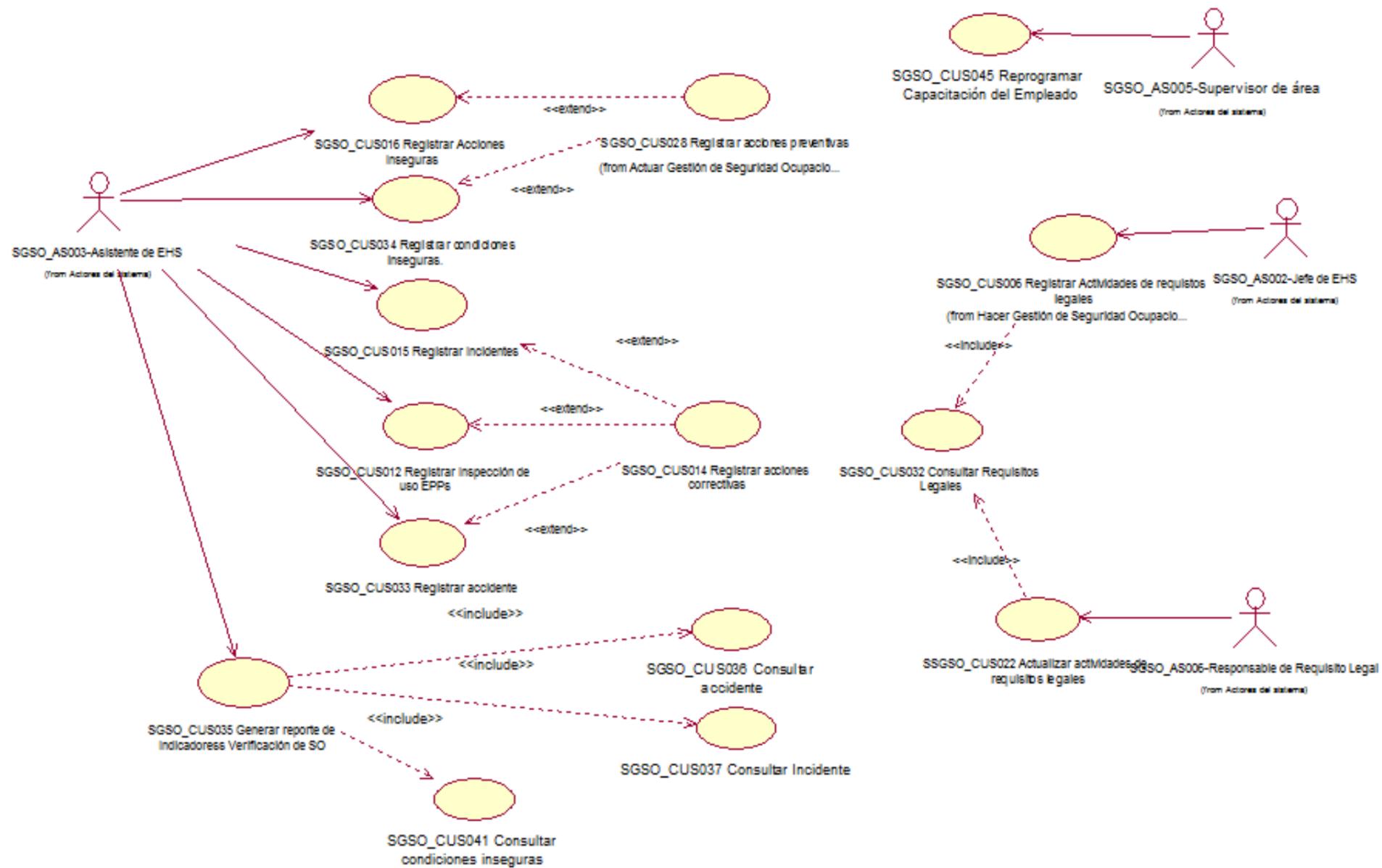


Figura 39. Diagrama de CUS Verificar SO

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.4 SGSO-DCUS04 Actuar SO

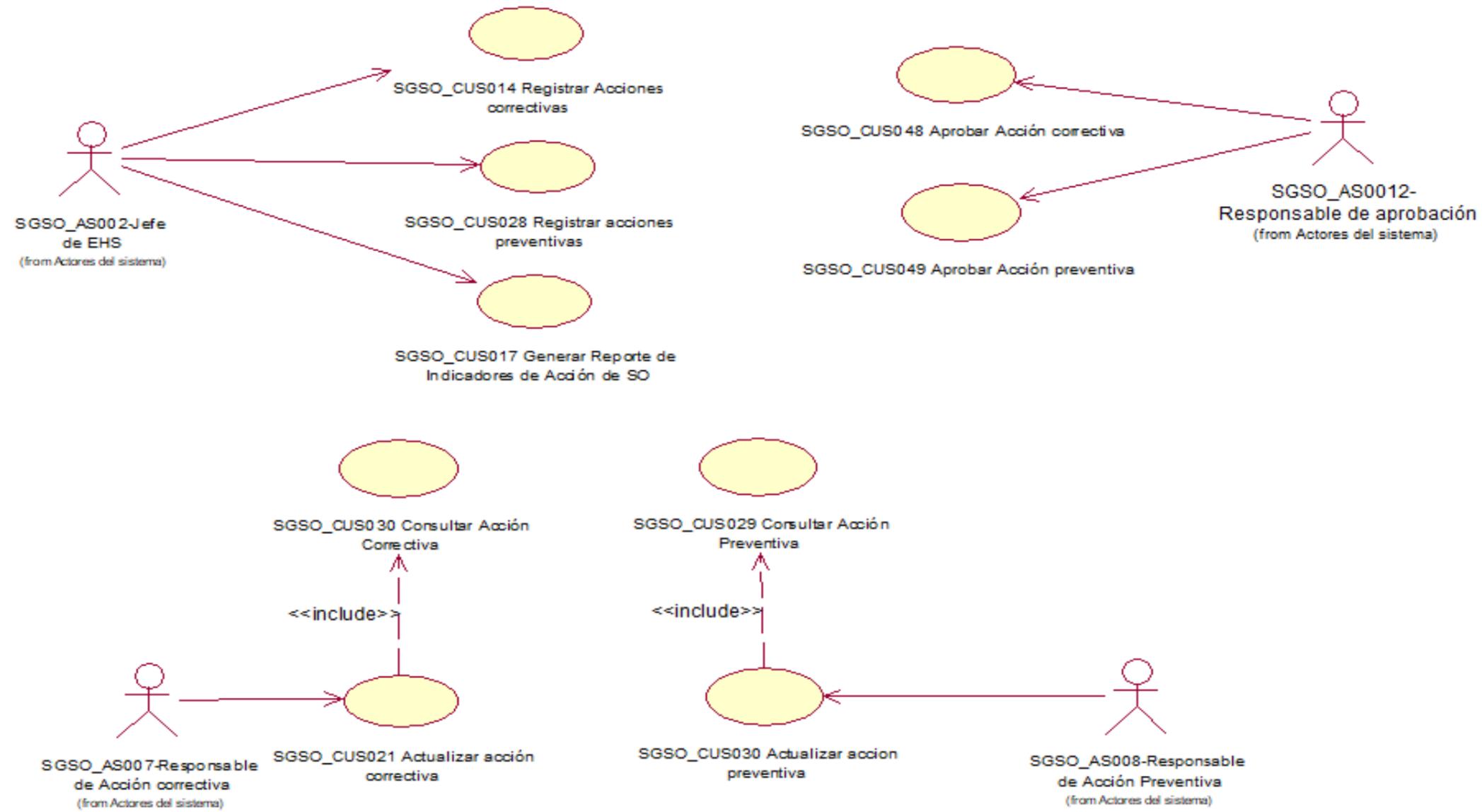


Figura 40. Diagrama de CUS Actuar SO

Fuente: Elaboración propia

4.3 Atributos de los Casos de Uso del Sistema

CASO DE USO	PAQUETE	COMPLEJIDAD	ESTADO	DIFICULTAD	PRIORIDAD
SGSO_CUS001 Registrar Capacitación	Hacer SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS002 Registrar de EPPs	Hacer SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS003 Registrar solicitud de compra de EPPs	Planificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS004 Generar reporte de Indicadores Planificación de SO	Planificar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS005 Registrar Requisitos legales	Planificar SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 0
SGSO_CUS007 Programar capacitación	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS008 Ejecutar capacitación	Hacer SGO	Secundario	Definición	Alta	Ciclo 1
SGSO_CUS009 Rendir prueba de capacitación	Hacer SGO	Secundario	Definición	Alta	Ciclo 1
SGSO_CUS010 Generar reporte de Indicadores de Ejecución de SO	Hacer SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 0
SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs	Verificar SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 0
SGSO_CUS013 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones	Planificar SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas	Actuar SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 0
SGSO_CUS015 Registrar incidentes	Verificar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS016 Registrar acciones inseguras	Verificar SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 1
SGSO_CUS017 Generar reporte de Indicadores de acción de SO	Actuar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 0
SGSO_CUS018 Actualizar stock de EPPs	Planificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS019 Asignar EPPs al trabajador	Hacer SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 0
SGSO_CUS020 Aprobar solicitud de compra	Planificar SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 1
SGSO_CUS021 Actualizar Acción correctiva	Actuar SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS022 Actualizar actividades de requisitos legales	Verificar SGO	Primario	Definición	Alta	Ciclo 1
SGSO_CUS023 Consultar Trabajador	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS024 Consultar Área	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS026 Consultar asignación de EPP por trabajador	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS027 Consultar Capacitaciones	Hacer SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS028 Registrar acciones preventivas	Actuar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS029 Consultar Acción Preventiva	Actuar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1

CASO DE USO	PAQUETE	COMPLEJIDAD	ESTADO	DIFICULTAD	PRIORIDAD
SGSO_CUS030 Consultar Acción Correctiva	Actuar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS031 Actualizar Acción preventiva	Actuar SGO	Secundario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS032 Consultar Requisitos Legales	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS033 Registrar Accidente	Actuar SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS034 Registrar condiciones inseguras	Actuar SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS035 Generar reporte de Indicadores de Verificación de SO	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 0
SGSO_CUS036 Consultar accidente	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS037 Consultar Incidente	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS039 Consultar asignación de EPP	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS041 Consultar condiciones inseguras	Verificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS042 Consultar Matriz de necesidades de capacitaciones	Planificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS043 Consultar Stock de EPP	Planificar SGO	Secundario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS044 Configurar evaluaciones	Hacer SGO	Primario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS045 Reprogramar capacitación empleado	Verificar SGO	Secundario	Definición	Media	Ciclo 1
SGSO_CUS046 Registrar EPP por proceso	Hacer SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS048 Aprobar Acción Correctiva	Actuar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1
SGSO_CUS049 Aprobar Acción Preventiva	Actuar SGO	Primario	Definición	Baja	Ciclo 1

Tabla 32: Atributos de caso de uso de Sistema

Fuente: Elaboración propia

4.4 Especificaciones Alto Nivel de los Casos de Uso del Sistema

Caso de uso:	SGSO_CUS001 Registrar Capacitación
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es registrar capacitaciones para un área correspondiente.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS024_Consultar Área (Include)
Regla de Negocio asociada:	RN002, RN013
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS realiza el registro de la capacitación a realizar, en la cual detalla el nombre, fecha y especialista. El caso de uso termina con el registro de la capacitación.
Clasificación:	Primario
Requerimientos:	SGSO_RF01 Registrar capacitación SGSO_RF23 Consultar Área

Tabla 33: Especificación Alto nivel SGSO_CUS001 Registrar Capacitación

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS002 Registrar EPPs
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es registrar los nuevos EPPs.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN018
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS realiza el registro de un nuevo EPP. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma el registro correcto del EPP.
Clasificación:	Secundario
Requerimientos	SGSO_RF02 Registrar de EPPs

Tabla 34: Especificación Alto nivel SGSO_CUS002 Registrar de EPPs

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS003 Registrar solicitud de compra de EPPs
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es registrar los datos básicos de los EPPs.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN003

Caso de uso:	SGSO_CUS003 Registrar solicitud de compra de EPPs
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona la opción para Registrar EPPs. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra correctamente la solicitud de compra
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF03 Registrar solicitud de compra de EPPs

Tabla 35: Especificación Alto nivel SGSO_CUS003 Registrar solicitud de compra de EPPs

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS004 Generar reporte de Indicadores de Planificación de SO
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es generar el Reporte de Indicadores de Planificación de SO con la información de los Requisitos legales, Matriz de necesidades de Capacitaciones y EPPs.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN011
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona la opción para Generar reporte de Indicadores de Planificación de SO la cual debe contener la información de los Requisitos legales, Matriz de necesidades de capacitaciones y Stocks de EPPs de planificado en el periodo. El caso de uso termina cuando el sistema muestra reporte correctamente.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF04 Generar reporte de Planificación de seguridad ocupacional

Tabla 36: Especificación Alto nivel SGSO_CUS004 Generar reporte de Planificación de SGSO

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS005 Registrar Requisitos legales
Actor:	SGSO_AS009-Asesor legal
Propósito:	El objetivo es registrar los requisitos legales del periodo los cuales deben ser asignados área correspondiente para su cumplimiento.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN006, RN007
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS009-Asesor legal selecciona la opción para Registrar Requisitos legales para su cumplimiento. El caso de uso termina cuando el sistema confirma el registro del Requisito legal con estado Registrado.
Clasificación:	Primario

Caso de uso:	SGSO_CUS005 Registrar Requisitos legales
Requerimiento:	SGSO_RF05 Registrar requisitos legales

Tabla 37: Especificación Alto nivel SGSO_CUS005 Registrar Requisitos legales

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es Registrar las actividades de los requisitos legales del periodo correspondiente.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN006, RN007
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona la opción para registrar actividades de requisitos legales con relación a las tareas a realizar con su responsable para su cumplimiento en el periodo correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma el registro de las actividades correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF06 Registrar actividades de los requisitos legales

Tabla 38: Especificación Alto nivel SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS007 Programar capacitación
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es programar fecha de las capacitaciones.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS023 Consultar Trabajador (Include)
Regla de Negocio asociada:	RN002, RN008, RN009, RN010, RN013
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona opción para Programa capacitación, ingresando posteriormente el nombre de capacitación, fecha y lista de empleados. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma el registro de la programación de la capacitación correctamente con el estado Programado.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF07 Programar capacitación SGSO_RF24 Consultar Trabajador

Tabla 39: Especificación Alto nivel SGSO_CUS007 Programar capacitación

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS008 Ejecutar capacitación
Actor:	SGSO_AS004-Empleado
Propósito:	El objetivo es que el empleado pueda recibir la capacitación online de acuerdo con la programación.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN001, RN008, RN009, RN010, RN013
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS004-Empleado selecciona la opción para iniciar capacitación, donde posteriormente el sistema mostrará varias páginas con el contenido de la capacitación. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma que el empleado finalizó capacitación.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF08 Ejecutar capacitación

Tabla 40: Especificación Alto nivel SGSO_CUS008 Rendir capacitación

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS009 Rendir prueba de capacitación
Actor:	SGSO_AS004-Empleado
Propósito:	El objetivo es poder rendir examen de la capacitación previamente recibida para confirmar la asistencia del empleado a dicha capacitación.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN023
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS004-Empleado selecciona una opción para iniciar evaluación. El caso de uso culmina cuando el sistema emite un certificado de asistencia de la capacitación.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF09 Evaluar capacitación

Tabla 41: Especificación Alto nivel SGSO_CUS009 Evaluar capacitación

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS010 Generar reporte de Indicadores de Ejecución SO
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es poder generar el reporte de Indicadores de Ejecución de SO de las actividades realizadas en el periodo.
Caso de uso asociado:	

Caso de uso:	SGSO_CUS010 Generar reporte de Indicadores de Ejecución SO
Regla de Negocio asociada:	RN024
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS ingresa a una opción para generar el Reporte de Indicadores de Ejecución de SO la cual debe contener la información de las asignaciones de EPP por trabajador, Capacitaciones programadas ejecutadas y asistencia a capacitaciones. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra el reporte de Reporte de indicadores Ejecución de SO.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF10 Generar reporte de Ejecución de la planificación de seguridad ocupacional

Tabla 42: Especificación Alto nivel SGSO_CUS010 Generar reporte de Ejecución SGSO

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al Asistente de EHS programar la inspección automática sobre el uso adecuado de EPPs. Así mismo, permite notificar con alertas sobre el no uso de los EPPs de acuerdo con el área donde se encuentre laborando el empleado.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas (extend)
Regla de Negocio asociada:	RN012
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS ingresa a una opción de Inspección de uso de EPPs para activar inspección mediante el uso de reconocimiento de imágenes. El caso de uso termina se registra correctamente la inspección con el estado Culminado.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF12 Registrar Inspección de uso de EPPs SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 43: Especificación Alto nivel SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS013 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es poder registrar la Matriz de necesidades de capacitaciones del periodo correspondiente.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona una opción para registrar información de Matriz de necesidades de capacitaciones del periodo. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma el registro de la Matriz de necesidades de capacitaciones correctamente.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF13 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones

Tabla 44: Especificación Alto nivel SGSO_CUS013 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es poder registrar las acciones correctivas correspondientes asignado a los responsables necesarios.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN019
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para registrar las acciones correctivas. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma el registro acciones correctivas con estado asignado.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 45: Especificación Alto nivel SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS015 Registrar incidentes
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al Asistente de EHS registrar los Incidentes ocurridos en la empresa.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas (Extend)
Regla de Negocio asociada:	RN019

Caso de uso:	SGSO_CUS015 Registrar incidentes
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el actor Asistente de EHS ingresa a registrar incidentes ocurridos. El caso de uso termina cuando el registro se ha realizado correctamente.
Clasificación:	Primario
Requerimie	SGSO_RF15 Registrar incidentes SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 46: Especificación Alto nivel SGSO_CUS015 Registrar incidentes

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS016 Registrar acciones inseguras
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al SGSO_AS003-Asistente de EHS programar la inspección automática para la detección de condiciones inseguras. Así mismo, permite notificar con alertas sobre la condición insegura identificada en determinada área.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS026 Registrar acciones preventivas (Extend)
Regla de Negocio asociada:	RN014
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS ingresa a una opción de Inspección Condición Insegura para activar inspección. El caso de uso termina se registra correctamente la inspección.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF37 Registrar acciones inseguras SGSO_RF38 Registrar acciones preventivas

Tabla 47: Especificación Alto nivel SGSO_CUS016 Registrar acciones inseguras

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS017 Generar Reporte de Indicadores de Acción de SO
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es Generar el Reporte de Indicadores de Acción de SO con la información de las acciones correctivas ejecutadas, acciones por accidentes ejecutadas, acciones por incidentes ejecutadas.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	

Caso de uso:	SGSO_CUS017 Generar Reporte de Indicadores de Acción de SO
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para generar Reporte de Indicadores de Acción de SO para un periodo correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra el reporte de indicadores de Acción de SO.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF17 Generar reporte de acción del Plan de Seguridad Ocupacional

Tabla 48: Especificación Alto nivel SGSO_CUS017 Generar reporte de acción de SGSO

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS018 Actualizar stock de EPPs
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es actualizar el stock de EPPs cuando se realice el ingreso y salida de EPPs
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN003, RN018
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS ingresa a la opción de Actualizar Stock de EPPs. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma que la actualización de stock se realizó correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF18 Actualizar stock de EPPs

Tabla 49: Especificación Alto nivel SGSO_CUS018 Actualizar stock de EPPs

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS019 Asignar EPPs al trabajador
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al Asistente de EHS registrar la asignación de EPPs a los empleados de acuerdo con sus funciones. Así mismo permite la generación de la Ficha de entrega de EPPs.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN018
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el actor Asistente de EHS ingresa a Asignar el EPP al empleado para registrar los implementos de seguridad que van a ser entregados. El caso de uso termina cuando la Asignación se ha registrado correctamente.
Clasificación:	Primario

Caso de uso:	SGSO_CUS019 Asignar EPPs al trabajador
Requerimiento:	SGSO_RF19 Asignar EPPs SGSO_RF11 Generar ficha de entrega de EPPs

Tabla 50: Especificación Alto nivel SGSO_CUS019 Asignar EPPs al trabajador

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS020 Aprobar solicitud de compra
Actor:	SGSO_AS010-Supervisor de EHS
Propósito:	El objetivo es Aprobar la solicitud de compra de EPPs emitida previamente
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN003
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS010-Supervisor de EHS selecciona opción para Aprobar la solicitud de compra de EPPs. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma la aprobación de manera exitosa cambiando el estado de la solicitud como Aprobada.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF40 Aprobar solicitud de compra

Tabla 51: Especificación Alto nivel SGSO_CUS020 Aprobar solicitud de compra

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS021 Actualizar Acción correctiva
Actor:	SGSO_AS007-Responsable de Acción Correctiva
Propósito:	El objetivo es actualizar la información de las acciones correctivas.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS007-Responsable de Acción Correctiva ingresa a la opción de Actualizar Acción correctiva para colocar el detalle del cumplimiento de ésta con la evidencia correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma la actualización exitosa de la acción correctiva con estado Culminado.
Clasificación:	Primario
Requerimiento	SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 52: Especificación Alto nivel SGSO_CUS021 Actualizar Acción correctiva

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS022 Actualizar actividades de requisitos legales
Actor:	SGSO_AS006-Responsable de Requisito Legal
Propósito:	El objetivo es actualizar la información de las actividades de requisitos legales con su estado correspondiente.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS032 Consultar Requisitos legales
Regla de Negocio asociada:	RN017
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS006-Responsable de Requisito Legal selecciona opción para actualizar las actividades de requisitos legales para colocar el cumplimiento de éstas con la evidencia correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma la actualización de las actividades de requisitos legales de manera exitosa.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF06 Registrar actividades de los requisitos legales SGSO_RF20 Consultar Requisitos legales

Tabla 53: Especificación Alto nivel SGSO_CUS022 Actualizar actividades de requisitos legales

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS023 Consultar Trabajador
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es poder consultar la información de los trabajadores.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona la opción para consultar información del trabajador para la programación de la capacitación. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información del trabajador que ha sido buscado previamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF24 Consultar Trabajador

Tabla 54: Especificación Alto nivel SGSO_CUS023 Consultar Trabajador

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS024 Consultar Área
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar la información de las áreas disponibles en la empresa para la asignación de las capacitaciones.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultar área para la asignación de capacitación. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra el área previamente buscada.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF23 Consultar Área

Tabla 55: Especificación Alto nivel SGSO_CUS024 Consultar Área

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS026 Consultar asignación de EPP por trabajador
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es poder consultar las asignaciones de los EPPs a los trabajadores.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona opción para consultar información de Asignación de EPPs a los trabajadores con estado Entregado. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de los EPPs asignados.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF26 Consultar asignación de EPP por trabajador

Tabla 56: Especificación Alto nivel SGSO_CUS026 Consultar asignación de EPP por trabajador

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS027 Consultar Capacitaciones
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es poder consultar la información de las capacitaciones ejecutadas.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona opción para consultar información de las capacitaciones ejecutadas. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de las capacitaciones.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF25 Consultar Capacitaciones

Tabla 57: Especificación Alto nivel SGSO_CUS027 Consultar Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS028 Registrar acciones preventivas
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es registrar las acciones preventivas de un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona la opción para registrar acciones preventivas. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma el registro de las acciones preventivas con estado Asignado.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF38 Registrar acciones preventivas

Tabla 58: Especificación Alto nivel SGSO_CUS028 Registrar acciones preventivas

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS029 Consultar Acción Preventiva
Actor:	SGSO_AS008-Responsable de Acción Preventiva
Propósito:	El objetivo es consultar las acciones preventivas registradas previamente.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de las acciones preventivas que tiene asignado el responsable de acción preventiva.

Caso de uso:	SGSO_CUS029 Consultar Acción Preventiva
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF34 Consultar acciones preventivas

Tabla 59: Especificación Alto nivel SGSO_CUS029 Consultar Acción Preventiva

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS030 Consultar Acción Correctiva
Actor:	SGSO_AS007-Responsable de Acción Correctiva
Propósito:	El objetivo es consultar las acciones correctivas registrados en el sistema.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN005
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultas acciones correctivas. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de las acciones correctivas que tiene asignado el responsable de acción correctiva.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF33 Consultar acciones correctivas

Tabla 60: Especificación Alto nivel SGSO_CUS030 Consultar Acción Correctiva

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS031 Actualizar Acción preventiva
Actor:	SGSO_AS008-Responsable de Acción Preventiva
Propósito:	El objetivo es actualizar la información de las acciones preventiva.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS008-Responsable de Acción Preventiva ingresa a la opción de Actualizar Acción preventiva para colocar el detalle del cumplimiento de ésta con la evidencia correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema confirma la actualización exitosa de la acción preventiva con estado Culminado.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF38 Registrar acciones preventivas

Tabla 61: Especificación Alto nivel SGSO_CUS031 Actualizar Acción preventiva

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS032 Consultar Requisitos Legales
Actor:	SGSO_AS006- Responsable de Requisito Legal
Propósito:	El objetivo es consultar los requisitos legales registrados en el periodo correspondiente.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS006- Responsable de Requisito Legal selecciona opción para consultar los requisitos legales. El caso de culmina cuando el sistema muestra los requisitos legales registrados en el periodo en búsqueda.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF27 Consultar requisitos legales

Tabla 62: Especificación Alto nivel SGSO_CUS032 Consultar Requisitos Legales

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS033 Registrar Accidente
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al Asistente de EHS registrar los accidentes ocurridos en la empresa.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas (Extend)
Regla de Negocio asociada:	RN019
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el actor Asistente de EHS ingresa a registrar accidentes ocurridos. El caso de uso termina cuando el registro se ha realizado correctamente.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF39 Registrar accidentes SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 63: Especificación Alto nivel SGSO_CUS033 Registrar Accidente

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS034 Registrar Condiciones inseguras
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	Este caso de uso permite al SGSO_AS003-Asistente de EHS seleccionar la opción para registrar acciones inseguras.
Caso de uso asociado:	SGSO_CUS014 Registrar acciones correctivas (Extend)
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS ingresa a una opción de Inspección Condición Insegura para activar inspección. El caso de uso termina se registra correctamente la inspección.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF16 Registrar condiciones inseguras SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas

Tabla 64: Especificación Alto nivel SGSO_CUS034 Registrar Condiciones inseguras

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS035 Generar reporte de Indicadores de Verificación de SO
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es generar el Reporte de Indicadores de Verificación de SO con la información de los accidentes, incidentes e inspecciones de EPP realizadas.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para generar reporte de Verificación de SO para un periodo correspondiente. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra el reporte de Verificación de SO.
Clasificación:	Primario
Requerimiento:	SGSO_RF41 Generar reporte de Verificación de seguridad ocupacional

Tabla 65: Especificación Alto nivel SGSO_CUS035 Generar reporte de Verificación de SO

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS036 Consultar Accidente
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar los accidentes en un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	

Caso de uso:	SGSO_CUS036 Consultar Accidente
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultar los accidentes ocurridos. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de los accidentes ocurridos en un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF32 Consultar accidentes

Tabla 66: Especificación Alto nivel SGSO_CUS036 Consultar Accidente

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS037 Consultar Incidente
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar los incidentes en un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultar los Incidentes ocurridos. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de los incidentes ocurridos en un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF31 Consultar incidentes

Tabla 67: Especificación Alto nivel SGSO_CUS037 Consultar Incidente

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS039 Consultar Asignación de EPP
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar las asignaciones de EPPs en un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultar las asignaciones de EPPs. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de las asignaciones de EPPs ocurridos en un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF26 Consultar asignación de EPP por trabajador

Tabla 68: Especificación Alto nivel SGSO_CUS039 Consultar Asignación de EPP

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS041 Consultar condiciones inseguras
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar las condiciones inseguras en un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003-Asistente de EHS selecciona opción para consultar las condiciones inseguras ocurridas. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de las condiciones inseguras en un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF28 Consultar condiciones inseguras

Tabla 69: Especificación Alto nivel SGSO_CUS041 Consultar condiciones inseguras

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS042 Consultar Matriz de necesidades de capacitaciones
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar la matriz de necesidades de capacitaciones en un periodo en específico.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona opción para consultar la Matriz de necesidades de capacitaciones. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de la Matriz de necesidades de capacitaciones en un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF21 Consultar Matriz de necesidades de capacitación

Tabla 70: Especificación Alto nivel SGSO_CUS042 Consultar Matriz de necesidades de capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS043 Consultar Stock de EPP
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es consultar la disponibilidad de stock de EPP
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	

Caso de uso:	SGSO_CUS043 Consultar Stock de EPP
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona opción para consultar el stock disponible de EPPs. El caso de uso culmina cuando el sistema muestra la información de stocks de EPPs un periodo específico.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF22 Consultar Stock de EPP

Tabla 71: Especificación Alto nivel SGSO_CUS043 Consultar Stock de EPP

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS044 Configurar Evaluaciones
Actor:	SGSO_AS012- Supervisor de area
Propósito:	El objetivo es configurar las preguntas que se rendirán en la evaluación.
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN009, RN013
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003 - Asistente de EHS selecciona realizar la configuración de Preguntas para las evaluaciones a rendir por los empleados. El caso de uso culmina cuando las preguntas de las evaluaciones son registradas correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF35 Registrar preguntas de evaluación

Tabla 72: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS044 Configurar Preguntas Evaluaciones

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS045 Reprogramar capacitación empleado
Actor:	SGSO_AS012-Supervisor de área
Propósito:	El objetivo es poder reprogramar la capacitación de empleados
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN001
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS012 – Supervisor de área selecciona realizar la reprogramación de las capacitaciones de sus empleados. El caso de uso culmina cuando la reprogramación se registra correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF42 Reprogramar capacitación de empleados

Tabla 73: Especificación Alto Nivel. SGSO_CUS045 Reprogramar capacitación empleado

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS046 Registrar EPP por proceso
Actor:	SGSO_AS003-Asistente de EHS
Propósito:	El objetivo es poder registrar los EPP por proceso
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	RN018
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS003 - Asistente de EHS selecciona realizar el registro de los EPPs por proceso. El caso de uso culmina cuando el registro de EPP por proceso se registró correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF43 Registrar EPP por proceso

Tabla 74: Especificación Alto Nivel. SGSO_CUS046 Registrar EPP por proceso

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS047 Generar indicadores SO
Actor:	SGSO_AS002-jefe de EHS
Propósito:	El objetivo es poder indicadores de Seguridad ocupacional
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS002-jefe de EHS selecciona generar Indicadores de SO. El caso de uso culmina cuando el indicador se registra correctamente.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF44 Generar indicadores de Verificación de seguridad ocupacional

Tabla 75: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS047 Generar indicadores SO

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS048 Aprobar Acción correctiva
Actor:	SGSO_AS012-Responsable de aprobación
Propósito:	El objetivo es poder aprobar una acción correctiva
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS012-Responsable de aprobación selecciona opción para aprobar Acción correctiva. El caso de uso culmina cuando la acción correctiva es aprobada correctamente con estado Aprobado.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF45 Aprobar acción correctiva

Tabla 76: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS048 Aprobar Acción correctiva

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso:	SGSO_CUS049 Aprobar Acción preventiva
Actor:	SGSO_AS012-Responsable de aprobación
Propósito:	El objetivo es poder aprobar una acción preventiva
Caso de uso asociado:	
Regla de Negocio asociada:	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el SGSO_AS012-Responsable de aprobación selecciona opción para aprobar Acción preventiva. El caso de uso culmina cuando la acción preventiva es aprobada correctamente con estado Aprobado.
Clasificación:	Secundario
Requerimiento:	SGSO_RF46 Aprobar acción preventiva

Tabla 77: Especificación Alto Nivel SGSO_CUS048 Aprobar Acción preventiva

Fuente: Elaboración propia

4.5 Especificaciones Detalladas de los Casos de Uso del Núcleo Central

4.5.1 SGSO_CUS006 Registrar Actividades de los Requisitos legales

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS006-Responsable de requisito legal

Encargado de registrar avance de los requisitos legales en el sistema.

- 2. Propósito:** Este caso de uso permite al responsable del requisito legal registrar los avances de los requisitos legales vigentes en el sistema.

3. Breve Descripción

El caso de uso empieza cuando el responsable de requisito legal ingresa a la opción para registrar los avances de los requisitos específicos vigentes en el sistema dentro del módulo Hacer GSO. El sistema mostrará el listado de requisitos legales con las opciones de editar y campo de búsqueda. El caso de uso finaliza cuando el responsable de requisito legal registra el cierre de los requisitos específicos asociados a los requisitos legales.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Registrar avance de requisitos legales

4.1.1 El responsable del requisito legal selecciona la opción Requisitos legales dentro del módulo Hacer GSO.

4.1.2 El sistema muestra el listado de requisitos legales con la información de Código, Requisito legal, Fecha de publicación, Fecha actualización, Área, Estado y Acción a realizarse.

4.1.3 El responsable del requisito legal selecciona el requisito legal que desea para registrar el avance.

4.1.4 El responsable del requisito legal presiona el botón de Editar.

4.1.5 El sistema muestra información del requisito legal seleccionado, como el Decreto Supremo, Fecha de Publicación, Fecha de Registro, Elemento, Tema Específico, Tipo de

Cumplimiento, la aplicabilidad sobre el colaborador, Autoridad Competente y el Área Responsable. Estos campos no son editables.

4.1.6 El responsable del requisito legal selecciona el botón de Requisitos Específicos.

4.1.7 El sistema muestra el listado de requisitos específicos previamente registrados con la información del Código, Artículo, Descripción del requisito, Cumplimiento, Frecuencia, Infracciones, Estado y Acción a realizarse.

4.1.8 El responsable del requisito legal selecciona la opción de Editar.

4.1.9 El sistema muestra la información previamente ingresada del requisito específico, como Artículo, Descripción del requisito, Infracciones, Monto de la infracción, Frecuencia, Cumplimiento y la opción de carga de la Evidencia. Si hubiera alguna evidencia cargada, el sistema muestra una opción de sustento de evidencia con su respectiva descarga.

4.1.10 El responsable del requisito legal ingresa el cumplimiento que aplica sobre el requisito específico y realiza la carga de la evidencia que comprueba el avance sobre lo especificado en el cumplimiento.

4.1.11 El sistema muestra el listado de requisitos específicos con el estado de Abierto.

4.2 Subflujos

4.2.1 Modificar requisitos específicos.

4.2.1.1 El responsable del requisito legal selecciona dentro de la opción Hacer y luego selecciona la opción de Requisitos legales.

4.2.1.2 El sistema muestra el Código, Requisito legal, Fecha de publicación, Fecha actualización, Área, Estado y Acción.

4.2.1.3 El responsable del requisito legal selecciona en acción, la opción de editar.

4.2.1.4 El sistema muestra los datos de los requisitos legales.

4.2.1.5 El responsable del requisito legal selecciona el botón de Requisitos específicos.

4.2.1.6 El sistema muestra el listado de requisitos específicos con la información del Código, Artículo, Descripción del requisito, Cumplimiento, Frecuencia, Infracciones, Estado y la Acción a realizar.

4.2.1.7 El responsable del requisito legal selecciona la opción de editar sobre el requisito específico que desee modificar.

4.2.1.8 El sistema muestra la información del requisito previamente seleccionado, como el Artículo, Descripción del requisito, Infracciones, Monto de la infracción, Frecuencia, Cumplimiento y la opción de carga de la Evidencia.

4.2.1.9 El responsable del requisito legal realiza las actualizaciones del cumplimiento y de la evidencia. Al finalizar, selecciona el botón actualizar.

4.2.1.10 El sistema muestra el listado de requisitos específicos con la información actualizada.

4.2.2 Cerrar Requisitos específicos con cumplimiento y evidencia

4.2.2.1 El sistema muestra el listado de requisitos específicos con la información de Código, Artículo, Descripción del requisito, Cumplimiento, Frecuencia, Infracciones, Estado y la acción a realizar.

4.2.2.2 El responsable del requisito específico, selecciona la opción de cerrar de un requisito que cuenta con cumplimiento y evidencia.

4.2.2.3 El sistema muestra un mensaje consultando si está seguro de cerrar el registro.

4.2.2.4 El responsable selecciona la opción Confirmar.

4.2.2.5 El sistema muestra el requisito específico con estado Cerrado.

4.2.3 Cerrar de Requisito legal

4.2.3.1 El responsable del requisito específico cierra todos los Requisitos específicos relacionado al requisito legal.

4.2.3.2 El sistema muestra el requisito legal con la información de Código, Requisito legal, Fecha de publicación, Fecha de actualización, Área, Estado y Acción, marcado de color verde y con estado Cerrado.

4.2.4 Buscar de Requisito legal

4.2.3.1 El responsable del requisito específico escribe palabras claves en el campo buscar.

4.2.3.2 El sistema mostrará la información que coincida con las palabras claves ingresadas por el responsable del requisito específico.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Cerrar Requisitos específicos sin cumplimiento y sin evidencia

4.3.1.1 El sistema muestra el listado de requisitos específicos con la información de Código, Artículo, Descripción del requisito, Cumplimiento, Frecuencia, Infracciones, Estado y la acción a realizar.

4.3.1.2 El responsable del requisito específico, selecciona la opción de cerrar de un requisito que no cuenta con cumplimiento y evidencia.

4.3.1.3 El sistema muestra un mensaje consultando si está seguro de cerrar el registro.

4.3.1.4 El responsable selecciona la opción Confirmar.

4.3.1.5 El sistema muestra un mensaje solicitando que se verifique que el registro cuente con Evidencia y Cumplimiento.

4.3.1.6 El responsable del requisito específico selecciona la opción OK para confirmar el mensaje del sistema.

5. Precondiciones

5.1 El asesor legal debe haber registrado los requisitos legales previamente.

5.2 Las áreas responsables deben de ser registradas previamente.

5.3 Los requisitos específicos debieron ser cargados previamente

6. Poscondiciones

6.1 Registro de los requisitos específicos que permiten cerrar el avance del requisito legal.

7. Puntos de Extensión

No aplica.

8. Información Adicional

8.1. Reglas de Negocio

8.1.1 RN006-Identificación de requisitos legales: El Área de Soporte Legal es el encargado de identificar todo requisito legal y las regulaciones asociadas de EHS entiéndase como requisito legal o corporativo todo aquello que solicite reportar o medir algo), manteniendo así la información actualizada en el Formato de Requisitos Legales y Regulaciones Asociadas a la Seguridad Social, Salud y Medio Ambiente.

8.2. Interfaces gráficas

Requisitos legales

http://SGSO.3m.com.pe

3M

Requisitos Legales

Listado de requisitos legales

Buscar: Placeholder

Codigo	Requisito legal	Fecha publicación	Fecha actualización	Area	Estado	Actions
1	Constitución política del Perú	01/01/1993	20/12/2019	Gerencia general	Activo	Edit
2	Política de Asbestos	01/01/2010	15/12/2019	EHS	Activo	Edit
3	Ley N°28806	01/07/2006	21/05/2019	EHS	Activo	Edit
4	Decreto supremo N°01	01/07/2006	15/04/2019	EHS	Activo	Edit

Figura 41. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Requisitos legales

http://SGSO.3m.com.pe

Decreto Supremo: DS N° 004-2006-TR

Fecha de Publicación: 12/05/2016

Fecha de Registro: 4/22/2012

Elemento: Calidad

Tema Especifico: Política de Calidad

Tipo de Cumplimiento: Obligatorio Referencial

Aplicabilidad: 3M CEVA VARTINI J&V
 ASA YOBEL EULEN NEWREST

Autoridad Competente: 3M

Area Responsable: EHS

Aprobador: PPAZO

3M

Requisitos Específicos Cancelar

Figura 42. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia

Requisitos legales

http://SGSO.3m.com.pe

3M

Requisitos Legales

Listado Requisitos específicos

Buscar: Placeholder

Regresar

Codigo	Articulo	Descripción requisito	Cumplimiento	Frecuencia	Infracciones	Estado	Acciones
1	Artículo 1	Sistema de gestión ambiental	Desinfección	Semanal	Serán sancionadas con amonestación las empresas de saneamiento ambiental que incurran en las infracciones enumeradas	Activo	Editar Cerrar
2	Artículo 2	Auditoría ambiental de cumplimiento	Limpieza de ambientes	Semanal	Superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos	Activo	Editar Cerrar
3	Artículo 3	El emplador debe adoptar un Sistema de gestión de seguridad y salud en		Mensual	No implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es considerado una infracción muy grave	Activo	Editar Cerrar
4	Artículo 4	Registro de equipos de seguridad o emergencia		Mensual	El incumplimiento de la presente disposición es considerado infracción grave	Activo	Editar Cerrar

Figura 43. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Requisitos legales

http://SGSO.3m.com.pe

3M

Requisito Especifico: Artículo 1

Descripción del Requisito: Sistema de Gestión ambiental

Infracciones: Serán sancionados con amonestación las empresas de saneamiento ambiental que incurran en las infracciones enumeradas

Monto de Infracción: S/. 20,000

Frecuencia: Semanal

Cumplimiento: Desratización y Desinfección

Evidencia: Archivo.doc

Figura 44. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia



Figura 45. SGSO_CUS006 Registrar actividades de los requisitos legales - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS002-Asistente de EHS

Encargado de programar inspección de uso de EPPs en las áreas de trabajo.

2. Propósito: Este caso de uso permite al asistente de EHS programar la inspección automática sobre el uso adecuado de EPPs. Así mismo, permite notificar con alertas mediante correo a los supervisores del área, sobre el no uso de los EPPs de acuerdo con el área donde se encuentre laborando el empleado.

3. Breve Descripción

El caso de uso comienza cuando el actor asistente de EHS ingresa a una opción de Inspección de uso de EPPs para activar inspección, la cual se encuentra dentro del menú de Verificar SGO. El sistema mostrará el listado de las inspecciones registradas, el campo de búsqueda y las opciones de Programar inspección, Reporte y Buscar. El caso de uso termina cuando se registra correctamente la inspección con estado Programado.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Programar Inspección

- 4.1.1 El asistente de EHS selecciona la opción Verificar SGO.
- 4.1.2 El sistema muestra la opción Inspección de uso de EPPs.
- 4.1.3 El asistente de EHS selecciona la opción Inspección de uso de EPPs.

4.1.4 El sistema muestra los campos de Fecha inicio, Fecha fin y campo de búsqueda para filtrar las inspecciones registradas. Así misma muestra listado de inspecciones registradas con la información de Área, Proceso, Fecha de Inicio, Fecha Fin, Estado y Acción. Además, muestra los botones con las opciones de Programar inspección, Reporte y Buscar.

4.1.5 El asistente de EHS selecciona la opción para Programar inspección.

4.1.6 El sistema solicita la información de Fecha Inicio, Horas/Minutos de inspección, Área y Proceso. Así mismo, muestra los botones con las opciones de Grabar y Salir.

4.1.7 El asistente de EHS ingresa la información de Fecha Inicio, Horas/Minutos de inspección, Área y Proceso y selecciona la opción de Grabar.

4.1.8 El sistema regresa al punto 4.1.2. mostrando el registro de la programación registrada, con el estado “Programado”.

4.1.9 El sistema muestra una nueva ventana con la inspección activa cuando llega al horario programado mostrando en tiempo real las imágenes del área que son transmitidas por una cámara instalada en dicha área. Así mismo, inicia con el reconocimiento de imágenes del empleado para la verificación del uso de EPP de acuerdo con el área donde se encuentra.

Por otro lado, muestra la información de Fecha de inicio, Fecha fin, Proceso y Área.

Así mismo, la inspección se encontrará con el estado “Iniciado” durante su ejecución.

Al llegar a la fecha de finalización de inspección el sistema actualiza la inspección con estado “Terminado”.

4.2 Subflujos

4.2.1 Alerta de notificación de no uso de EPP.

4.2.1.1 Del punto 4.1.8. si el sistema detecta algún empleado no está utilizando los EPPs de acuerdo con el área donde se encuentre, el sistema enviará una alerta de notificación de no uso de EPP por correo al supervisor del empleado, con el *Subject* “Detección de No uso de EPP” con la información de EPP, Área inspeccionada, fecha de inspección e imagen de detección.

4.2.2 Ver inspección

4.2.2.1 Del punto 4.1.4 el asistente de EHS selecciona la acción para Ver.

4.2.2.2 El sistema muestra la información del Fecha de Inicio, Fecha de Fin, Área y proceso de la inspección, con las opciones de Grabar, Anular Inspección, Inspeccionar y Salir.

4.2.3 Buscar inspección

4.2.3.1 Del punto 4.1.4 el asistente de EHS ingresa la información de Fecha fin, Fecha inicio y un valor en el campo Buscar. Posteriormente, selecciona la opción Buscar.

4.2.3.2 El sistema muestra el listado de inspecciones registradas con la información de Área, Proceso, Fecha de Inicio, Fecha Fin, Estado y Acción de acuerdo con las fechas consultadas.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Terminar de inspección antes de fecha de fin programada

4.3.1.1 Del punto 4.1.9 el asistente de EHS selecciona una opción para terminar de inspección.

4.3.1.2 El sistema muestra un mensaje para confirmar si está seguro de Terminar inspección.

4.3.1.3 El asistente de EHS acepta mensaje para terminar inspección.

4.3.1.4 El sistema actualiza el estado de inspección como Detenido.

4.3.2 Generar Acción Correctiva

4.3.2.2 Del punto 4.1.9. si el caso el sistema detecta el no uso de EPPs de algún empleado, generará automáticamente una acción Correctiva con estado Abierto.

4.3.3 Cancelar

4.3.3.1 Del punto 4.1.9 el asistente de EHS selecciona una opción Cancelar.

4.3.3.4 El sistema regresa al paso 4.1.4.

4.3.4 Anular de inspección programada no iniciada

4.3.4.1 Del punto 4.2.2.2. el Asistente de EHS selecciona una opción para Anular inspección.

4.3.4.2 El sistema muestra un mensaje para confirmar si está seguro de Terminar inspección.

4.3.4.3 El asistente de EHS acepta mensaje para Anular inspección.

4.3.4.4 El sistema muestra mensaje indicando la correcta anulación de la inspección.

4.3.4.4 El asistente de EHS acepta el mensaje.

4.3.4.4 El sistema actualiza el estado de inspección como Anulado.

4.3.4.5 El sistema regresa al punto 4.2.2.2

4.3.5 Iniciar de inspección programada antes de fecha de inicio

4.3.5.1 Del punto 4.1.8 el asistente de EHS selecciona una opción para inspeccionar.

4.3.5.2 El sistema muestra un mensaje indicando que no se puede iniciar inspección. Detallando además la Fecha inicio y Fecha fin.

4.3.5.3 El asistente de EHS selecciona el botón cancelar para volver al punto 4.1.4.

4.3.6 Ingresar fecha de inspección con día desfasado

4.3.6.1 El asistente de EHS durante la programación de la inspección en el punto 4.1.7 ingresa una fecha pasada a la fecha actual.

4.3.6.2 El sistema muestra mensaje que indica sobre la imposibilidad de ingresar una fecha menor a la fecha actual.

4.3.6.3 El asistente de EHS selecciona la opción de aceptar.

4.3.6.3 El sistema vuelve al punto 4.1.6.

4.3.7 Detener Inspección iniciada

4.3.7.1 Del punto 4.1.9 el Asistente de EHS selecciona una opción Detener.

4.3.7.4 El sistema regresa al paso 4.1.4.

5. Precondiciones

5.1 Debe haber estado registrado los EPPs obligatorios a usar de acuerdo con el área y proceso.

6. Poscondiciones

6.1 Estado de inspección de uso de EPPs.

Inspección registrada con éxitos considerando el estado Finalizada.

7. Puntos de Extensión

No aplica

9. Información Adicional

Inspección de uso de EPP

← → ↻

3M **Listado de Inspecciones**

Fecha Inicio

Fecha Fin

▼ Codigo	▼ Area	▼ Proceso	▼ Fecha Inicio	▼ Fecha Fin	▼ Estado	▼ Accion
22	Conversión	Corte	26/01/2018 08:00 am	26/01/2018 10:00 am	Terminado	<input type="button" value="Ver"/>
23	Conversión	Acondicionado	27/01/2018 08:00 am	27/01/2018 10:00 am	Terminado	<input type="button" value="Ver"/>
24	Manufactura	Apreso	30/01/2018 08:00 am	30/01/2018 10:00 am	Terminado	<input type="button" value="Ver"/>

Figura 46. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Programación de Inspección de Uso de EPP

← → ↻

3M **Nuevo - Programación de Inspección**

Fecha Inicio

Horas/Minutos de Ins.

Área ▼

Proceso ▼

Figura 47. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia

Actualizar Programación de Inspección

← → ↻ <http://SGSO.3m.com.pe>

3M Actualizar - Programación de Inspección

Fecha Inicio

Horas/Minutos de Ins.

Área

Proceso

Figura 48. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Inspección de Uso de EPP

← → ↻ <http://SGSO.3m.com.pe>

3M Inspección Iniciada

Fecha Inicio Fecha Fin

Área Proceso

Figura 49. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia

Para:	Supervisor
De:	Alertas GSO
Asunto:	Alerta: Detección de No uso de EPP

Estimados,

Por medio de la presente, se informa la detección de No uso de EPP.

EPP:
Área:
Fecha:



Favor tomar las medias del caso.

Atentamente

Área de EHS
3M

Figura 50. SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs – Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.5.3 SGSO_CUS019 Asignar EPPS

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS002-Asistente de EHS

Encargado de asignar los EPPs respectivos a los empleados, así como también se encarga de generar la Ficha de Entrega de EPP.

2. Propósito: Este caso de uso permite al asistente de EHS registrar la asignación de EPPs a los empleados de acuerdo con sus funciones. Así mismo permite la generación de la Ficha de entrega de EPPs.

3. Breve Descripción

El caso de uso comienza cuando el asistente de EHS ingresa a la opción de Asignar EPP al empleado dentro del módulo de Hacer GSO, para registrar los implementos de seguridad que van a ser entregados. El sistema mostrará el listado de los empleados que cuentan con EPPs asignados, el campo de búsqueda y las opciones de nuevo y editar. El caso de uso finaliza cuando el asistente de EHS genera la ficha de entrega de EPP.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Asignar EPP

4.1.1 El asistente de EHS selecciona la opción de Asignar EPP al empleado dentro del módulo de Hacer GSO.

4.1.2 El sistema muestra la lista de empleados que ya cuentan con EPP asignados con la información de Código Asignación, Código de empleado, Nombre de empleado, Cargo del empleado, Fecha de registro y Acción.

4.1.3 El asistente de EHS selecciona la opción para registrar una asignación a un nuevo empleado.

4.1.4 El sistema solicita la información de Código de empleado, Nombre de Empleado, Cargo, Área y Proceso.

4.1.5 El asistente de EHS selecciona la opción para buscar al empleado.

- 4.1.6 El sistema muestra información de Código, Nombre, Apellido del empleado y Acción.
- 4.1.7 El asistente de EHS busca y selecciona al empleado a asignar el EPP.
- 4.1.8 El sistema muestra la información de Código del empleado, Nombre del empleado, Cargo, Área y Proceso en base al código de empleado seleccionado anteriormente por el asistente de EHS, así como también las opciones para Actualizar y Ver detalle de EPP.
- 4.1.9 El asistente de EHS selecciona la opción Ver detalle para Agregar EPP.
- 4.1.10 El sistema muestra la información de Descripción de EPP, Cantidad, Fecha de Entrega, Estado y Acción, así como también muestra las opciones de Agregar, Ficha de entrega y Buscar.
- 4.1.11 El asistente de EHS selecciona la opción Agregar para asignar EPP al empleado.
- 4.1.12 El sistema muestra el listado de EPPs disponible en base al área, proceso y función del empleado con la información de Código de EPP, Descripción de EPP, Fecha de Caducidad, Stock, Cantidad asignación, Unidad de Medida y la opción Seleccionar.
- 4.1.13 El asistente de EHS ingresa la cantidad y selecciona los EPPs a asignar al empleado y selecciona la opción Agregar. [RN001 - Valida cantidad en base a stock]
- 4.1.14 El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro correcto de la operación.
- 4.1.15 El asistente de EHS acepta el mensaje de confirmación.
- 4.1.16 El sistema retorna a la opción de asignación de EPP y muestra los EPPs seleccionados anteriormente por el Asistente, mostrando los datos de Descripción de EPP, Cantidad, Estado, Fecha de entrega y Acción. Además, actualiza el estado de la asignación del EPP como Asignado.

4.2 Subflujos

4.2.1 Modificar asignación de EPP

- 4.2.1.1 El asistente de EHS selecciona dentro de la opción Hacer y luego selecciona la opción de Asignar EPP.
- 4.2.1.2 El sistema muestra la lista de empleados que ya cuentan con EPP asignados con la información de Código de Empleado, Nombre, Fecha de ingreso y acción.

4.2.1.3 El asistente de EHS puede ingresar el código de empleado y el nombre para la búsqueda de la asignación a modificar.

4.2.1.4 El sistema muestra la lista de empleados con la coincidencia de la búsqueda realizada por el Asistente de EHS, mostrando la información de Código Asignación, Código de empleado, Nombre de empleado, Cargo del empleado, Fecha de registro y Acción.

4.2.1.5 El asistente de EHS selecciona una opción para la editar de la asignación.

4.2.1.6 El sistema muestra la información de Código del empleado, Nombre del empleado, Cargo, Área y Proceso en base al código de empleado, así como también las opciones para Actualizar y Ver detalle de EPP.

4.2.1.7 El asistente de EHS selecciona la opción Ver detalle.

4.2.1.8 El sistema muestra la información de Descripción de EPP, Cantidad, Fecha de Entrega, Estado y Acción, así como también muestra las opciones de Agregar, Ficha de entrega y Buscar.

4.2.1.9 El asistente de EHS selecciona la opción Agregar para asignar EPP al empleado.

4.2.1.10 El sistema muestra el listado de EPPs disponible en base al área, proceso y función del empleado con la información de Código de EPP, Descripción de EPP, Fecha de Caducidad, Stock, Cantidad asignación, Unidad de Medida y la opción Seleccionar.

4.2.1.11 El asistente de EHS ingresa la cantidad y selecciona los EPPs a asignar al empleado y selecciona la opción Agregar seleccionados.

4.2.1.12 El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro correcto de la operación.

4.2.1.13 El asistente de EHS acepta el mensaje de confirmación.

4.2.1.14 El sistema retorna a la opción de asignación de EPP y muestra los EPPs seleccionados anteriormente por el Asistente, mostrando los datos de Cantidad, Descripción de Equipo de Protección Personal, Fecha de entrega y Acción.

4.2.1.15 El asistente de EHS selecciona una opción para guardar asignación.

4.2.1.16 El sistema muestra un mensaje de Confirmación de registro de asignación.

4.2.1.17 El asistente de EHS acepta mensaje de Confirmación para el registro de asignación.

4.2.1.18 El sistema muestra la lista de empleados con asignación de EPP actualizado con la información de Descripción de EPP, Cantidad, Fecha de Entrega, Estado y Acción. Además, actualiza el estado de la asignación del EPP como Asignado.

4.2.2 Eliminar EPP asignado

4.2.2.1 Del punto 4.1.16. del Flujo básico, el asistente de EHS selecciona la Acción Eliminar. [RN002 – Validar estado de asignación]

4.2.2.2 El sistema muestra un mensaje de Confirmación de eliminación de asignación de EPP.

4.2.2.3 El asistente de EHS acepta mensaje de Confirmación.

4.2.2.4 El sistema muestra la información de Descripción de EPP, Cantidad, Fecha de Entrega, Estado y Acción. Así mismo, el sistema actualiza el stock disponible del EPP. Además, actualiza el estado de la asignación a Eliminado.

4.2.2.5 Regresa al punto 4.1.16.

4.2.3 Generar Ficha de Entrega

4.2.3.1 Del punto 4.1.16. del Flujo básico, el asistente de EHS selecciona una opción para generar Ficha de Entrega.

4.2.3.2 El sistema muestra un reporte con la información de Nombre de Empleado, Área, Puesto de trabajo, notificación de que el trabajador se compromete a mantener los equipos de protección Personal en buen estado y declara haberlos recibido en condiciones óptimas de uso, Notificación de que los Equipos de Protección Personal que se entregan al trabajador de forma Individual y personal, Cantidad, Descripción de EPP y Fecha de Entrega.

4.2.3.3 El asistente de EHS selecciona una opción para imprimir y confirmar entrega.

4.2.3.4 El sistema actualiza el estado de la asignación del EPP como Entregado.

4.2.4 Buscar asignación de EPPs

4.2.4.1 El asistente de EHS escribe palabras claves en el campo buscar.

4.2.4.2 El sistema mostrará la información que coincida con las palabras claves ingresadas por el asistente de EHS.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Cantidad menor igual a 0 en registro de asignación EPP

4.3.1.1 El asistente de EHS ingresa la cantidad en blanco o en 0 en la asignación de EPP.

4.3.1.2 El sistema muestra mensaje de error de Cantidad ingresada no es correcta y regresa al punto 4.2.1.10.

4.3.2 Cantidad de EPP a asignar es mayor Stock disponible

4.3.2.1 El asistente de EHS ingresa la cantidad mayor al stock disponible.

4.3.2.2 El sistema muestra mensaje de error indicando que no existe el stock requerido y regresa al punto 4.2.1.10.

4.3.3 Eliminar asignación de EPP con estado Entregado

4.3.3.1 El asistente de EHS selecciona la acción de Eliminar asignación de un EPP con estado Entregado.

4.3.3.2 El sistema muestra mensaje de error indicando que no se puede Eliminar asignación de un EPP con estado Entregado.

5. Precondiciones

5.1 El Empleado debe haber sido registrado previamente para poder realizar la asignación de EPPs.

5.2 Los EPPs deben haber sido registrados previamente para que puedan ser asignados a los empleados.

5.3 Los EPPs deben haber sido asociados al área y proceso previamente para que puedan ser asignados a los empleados.

6. Poscondiciones

6.1 Registro de asignación de EPPs.

Registro de asignación de EPPs realizado con éxito considerando el estado Entregado.

7. Puntos de Extensión

No Aplica

8. Información Adicional

8.1 Reglas de Negocio

8.1.1 RN001 - Valida cantidad en base a stock: Para poder asignar un EPP es necesario que exista el stock disponible.

8.1.2 RN002 -Validar estar estado de la asignación,

8.2 Interfaces gráficas



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://SGSO.3m.com.pe>. The page title is "Asignación EPP" and features the 3M logo. Below the logo, there is a search bar labeled "Buscar:" with a "Placeholder" text. The main content area is titled "Listado de EPPs asignados" and includes a "Nuevo" button. A table displays the following data:

Código de asignación	Código de empleado	Nombres del empleado	Cargo del empleado	Fecha de registro	Acción
1	23	Luis Cano	Operario	08/01/2020	Editar
2	28	Manuel Salamanca	Operario	01/02/2020	Editar
3	5	Daniel Hinostrza	Supervisor	15/03/2020	Editar
4	4	Leonardo Perales	Operario	15/03/2020	Editar

Figura 51. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Asignación EPP

← → ↻

Mantenimiento de asignación EPP

Nuevo-asignación EPP

Código de empleado

Nombre de empleado

Cargo

Área

Proceso ▼

Figura 52. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia

Asignación EPP

← → ↻

Asignación EPP

Buscar:

Descripción EPP	Cantidad	Fecha de entrega	Estado	Acción
Casco	1	08/01/2020	Asignado	Eliminar
Guantes Protex	1	08/01/2020	Asignado	Eliminar
Mandil de PVC	1	08/01/2020	Asignado	Eliminar
Zapatos de seguridad	1	08/01/2020	Asignado	Eliminar

Figura 53. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Asignación EPP

← → ↻

Asignación EPP

Buscar:

Código EPP	Descripción EPP	Fecha de caducidad	Stock	Cantidad asignación	Unidad Medida	Seleccionar
Casco	Casco	08/01/2023	400	<input type="text"/>	UND	<input checked="" type="checkbox"/>
Guantes Protex	Guantes Protex	10/01/2030	200	<input type="text"/>	PARES	<input checked="" type="checkbox"/>
Mandil de PVC	Mandil de PVC	15/0/2040	200	<input type="text"/>	UND	<input checked="" type="checkbox"/>
Zapatos de seguridad	Zapatos de seguridad	08/04/2040	150	<input type="text"/>	UND	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 54. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia

3M [Salir](#)

FICHA DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Nombre del Empleado:	Nombre 1
Área:	Área 1
Puesto de Trabajo:	Nombre de puesto de trabajo

El trabajador se compromete a mantener los Equipos de Protección Personal (EPPs) en buen estado y declara haberlos recibido en condiciones óptimas de uso.

Los Equipos de Protección Personal que se entregan al trabajador de forma individual y personal:

Cantidad	Descripción Equipo de protección personal	Fecha de Entrega	Firma
1	Casco	DD/MM/AAAA	
2	Lentes	DD/MM/AAAA	
		DD/MM/AAAA	
		DD/MM/AAAA	

** Cuando el trabajador solicite la reposición de algún EPP deberá entregar el equipo de protección usado.*

Figura 55. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia



Figura 56. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 6

Fuente: Elaboración propia



Figura 57. SGSO_CUS019 Asignar EPPs - Interfaz Gráfica 7

Fuente: Elaboración propia

4.5.4 SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS002-Asistente de EHS

2. Propósito: Este caso de uso permite al asistente de EHS registrar una nueva acción correctiva. Así mismo, se podrán especificar las causas, las evidencias y a los responsables que se encargarán de realizar el seguimiento y cierre de la acción correctiva generada.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el asistente de EHS selecciona opción de registrar Acción correctiva dentro del módulo de Actuar GSO. El sistema mostrará el listado de las acciones correctivas ya registrados, la opción Nuevo y campo de búsqueda. El caso de uso finaliza cuando el Asistente de EHS envía a aprobación la acción correctiva.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Registrar Acciones Correctivas

4.1.1 El asistente de EHS selecciona opción Acción correctiva dentro del módulo de Actuar GSO.

4.1.2 El sistema muestra un listado de Acciones correctivas ya existentes con código, fecha y hora del suceso, el hallazgo, la fecha del registro, estado y la acción de editar o anular la acción correctiva. Así mismo muestra un campo de búsqueda y el botón Nuevo para registrar una Acción correctiva.

4.1.3 El asistente de EHS selecciona el botón Nuevo para registrar una nueva acción correctiva.

4.1.4 El sistema solicita la información del Número SAC, versión, fecha, identificación del hallazgo y causas del hallazgo, estas causas están representadas en un modelo tipo Ishikawa. El formato y la versión son generados automáticamente.

4.1.5 El asistente de EHS al finalizar el registro, selecciona el botón Actualizar.

4.1.6 El sistema muestra el listado de acciones correctivas con el nuevo registro generado con estado Abierto.

4.2 Subflujos

4.2.1 Modificar acción correctiva

4.2.1.1 El asistente de EHS selecciona la opción Acciones Correctivas.

4.2.1.2 El sistema muestra un listado de acciones correctivas ya existentes con Código, Fecha y hora del suceso, Hallazgo, Fecha del registro, Estado y la acción de Editar o Eliminar la acción correctiva.

4.2.1.3 El asistente de EHS selecciona una opción de Editar para la modificación del registro.

4.2.1.4 El sistema muestra la información del formato, Número SAC, Versión, Fecha, Identificación del hallazgo y Causas del hallazgo.

4.2.1.5 El asistente de EHS puede modificar el formato, Número SAC, Versión, Fecha, Identificación del hallazgo y Causas del hallazgo.

4.2.1.6 El asistente de EHS selecciona la opción Actualizar.

4.2.1.7 El sistema muestra la lista de acciones correctivas actualizadas.

4.2.2 Registrar detalle de acciones correctivas

4.2.2.1 El asistente de EHS selecciona la opción Acciones Correctivas.

4.2.2.2 El sistema muestra un listado de Acciones correctivas ya existentes con la información de Código, Fecha y Hora del suceso, Hallazgo, Fecha del registro, Estado y la acción de Editar o Eliminar la acción correctiva.

4.2.2.3 El asistente de EHS selecciona una opción de Editar para la modificación del registro.

4.2.2.4 El sistema muestra la información del formato, Número SAC, Versión, Fecha, Identificación del hallazgo y Causas del hallazgo.

4.2.2.5 El asistente de EHS selecciona la opción Ver detalle.

4.2.2.6 El sistema muestra la información de Detalle de acción, Responsable, Fecha reporte, Estado, Cierre de acción y las acciones de Editar, Cerrar y Eliminar.

4.2.2.7 El asistente de EHS selecciona la opción de Agregar.

4.2.2.8 El sistema muestra los campos para completar de Detalle de acción, Responsable, Fecha reporte, Cierre de acción, Fecha de inicio, Fecha de fin y Evidencias. Así como también las opciones de Actualizar y Cancelar.

4.2.2.9 El asistente de EHS selecciona la opción Actualizar luego de completar los datos solicitados por el sistema.

4.2.2.10 El sistema muestra la información de los detalles de acciones correctivas con el nuevo registro generado con estado Abierto. Así mismo, el sistema actualiza la acción correctiva con estado Asignado.

4.2.3 Anular Acción Correctiva

4.2.3.1 Del punto 4.1.2. del Flujo básico, el asistente de EHS selecciona la Acción Eliminar.

4.2.3.2 El sistema muestra un mensaje consultando si está seguro de eliminar el registro.

4.2.3.3 El asistente de EHS selecciona el botón confirmar.

4.2.3.4 El sistema muestra la lista de acciones correctivas con la información del Código, Fecha y hora de acción correctiva, Hallazgo, Fecha del registro y el estado del registro como Anulado.

4.2.3.5 Regresa al punto 4.1.2

4.2.4 Cerrar detalle de Acción Correctiva

4.2.4.1 Del punto 4.2.2.6. del subflujo, el asistente de EHS selecciona la acción Cerrar.

4.2.4.2 El sistema muestra un mensaje de solicitud de confirmación de cierre de detalle de acción correctiva.

4.2.4.3 El asistente de EHS selecciona la opción confirmar el cierre del detalle de acción correctiva.

4.2.4.4 El sistema muestra el detalle de acción correctiva con estado Cerrado.

4.2.5 Eliminar detalle de Acción Correctiva

4.2.5.1 Del punto 4.2.2.6. del subflujo, el asistente de EHS selecciona la acción Eliminar.

4.2.5.2 El sistema muestra un mensaje de solicitud de confirmación de eliminación de detalle de acción correctiva.

4.2.5.3 El asistente de EHS confirma la eliminación del detalle de acción correctiva.

4.2.5.4 El sistema muestra el listado de detalles de acciones correctivas actualizadas, donde ya no aparecerá el registro eliminado.

4.2.6 Enviar a aprobación Acción correctiva

4.2.6.1 Del punto 4.2.1.4. del subflujo, el asistente de EHS selecciona la acción Enviar aprobación.

4.2.6.2. El sistema solicita la información del nombre de aprobador y comentarios. Así mismo muestra las opciones de grabar y cancelar.

4.2.6.3 El asistente de EHS selecciona la opción grabar luego de seleccionar el aprobador e ingresar los comentarios.

4.2.6.4 El sistema muestra un mensaje de correcto registro de operación.

4.2.6.5 El asistente de EHS confirma el mensaje de correcto registro de operación.

4.2.6.6 El sistema muestra el listado de acciones correctivas con el registro actualizado con estado Pendiente de aprobación.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Fecha de suceso de la evidencia.

4.3.1.1 El asistente de EHS selecciona el botón Nuevo para el ingreso de una nueva Acción correctiva.

4.3.1.2 El sistema muestra la ventana de mantenimiento de una nueva Acción Correctiva.

4.3.1.3 El asistente de EHS no ingresa la fecha del suceso.

4.3.1.4 El asistente de EHS selecciona el botón continuar.

4.3.1.5 El sistema muestra mensaje de error solicitando el ingreso de la fecha de suceso y no permite el registro de la Acción correctiva.

4.3.2 Identificación del hallazgo sin registrar.

4.3.2.1 El asistente de EHS selecciona el botón Nuevo para el ingreso de una nueva Acción correctiva.

4.3.2.2 El sistema muestra la ventana de mantenimiento de una nueva Acción Correctiva.

4.3.2.3 El asistente de EHS no ingresa la causa del hallazgo.

4.3.2.4 El asistente de EHS selecciona el botón continuar.

4.3.2.5 El sistema muestra mensaje de error solicitando el ingreso de la identificación del hallazgo y no permite el registro de la Acción correctiva.

4.3.3 Número SAC sin registrar.

4.3.3.1 El asistente de EHS selecciona el botón Nuevo para el ingreso de una nueva Acción correctiva.

4.3.3.2 El sistema muestra la ventana de mantenimiento de una nueva Acción Correctiva.

4.3.3.3 El asistente de EHS no ingresa el número SAC.

4.3.3.4 El asistente de EHS selecciona el botón continuar.

4.3.3.5 El sistema muestra mensaje de error solicitando el ingreso de número de SAC y no permite el registro de la Acción correctiva.

4.3.4 Fecha de Reporte sin registrar.

4.3.4.1 Del punto 4.2.2.8. del subflujo, el asistente de EHS no ingresa la información de Fecha de reporte y selecciona el botón Actualizar.

4.3.4.2 El sistema muestra un mensaje solicitando el ingreso de la Fecha de reporte y no permite el registro del detalle de Acción correctiva.

4.3.5 Fecha de Inicio y Fecha Fin sin registrar.

4.3.5.1 Del punto 4.2.2.8. del subflujo, el asistente de EHS no ingresa la fecha de Inicio ni la fecha Fin de la Acción Correctiva y selecciona el botón Actualizar.

4.3.5.2 El sistema muestra un mensaje solicitando el ingreso de la Fecha de inicio y/o fin, y no permite el registro del detalle de Acción correctiva.

4.3.6 Cerrar detalle de Acción correctiva sin ingresar Evidencia

4.3.6.1 Del punto 4.2.2.6. del subflujo, el asistente de EHS selecciona la acción Cerrar de un registro de detalle de acción correctiva sin evidencia.

4.3.6.2 El sistema muestra el mensaje de confirmación de cierre de detalle de Acción correctiva.

4.3.6.3 El asistente de EHS confirma mensaje de cierre de detalle de Acción correctiva.

4.3.6.4 El sistema muestra un mensaje solicitando que se verifique que el registro cuente con una Evidencia.

4.3.7 Cerrar detalle de Acción correctiva sin ingresar el detalle del Cierre de la Acción

4.3.7.1 Del punto 4.2.2.6. del subflujo, el asistente de EHS selecciona la acción Cerrar de un registro de detalle de acción correctiva sin información del Cierre de la Acción.

4.3.7.2 El sistema muestra el mensaje de confirmación de cierre de detalle de Acción correctiva.

4.3.7.3 El asistente de EHS confirma mensaje de cierre de detalle de Acción correctiva.

4.3.7.4 El sistema muestra un mensaje solicitando que se verifique que el registro cuente con un Cierre de Acción.

4.3.8 Detalle de Acción sin Registrar.

4.3.8.1 Del punto 4.2.2.8. del subflujo, el asistente de EHS no ingresa la información de Detalle de acción y selecciona el botón Actualizar.

4.3.8.2 El sistema muestra un mensaje solicitando el ingreso de la Detalle de acción y no permite el registro del detalle de Acción correctiva.

5. Precondiciones

5.1 El empleado debe haber sido registrado previamente para poder realizar la asignación de acciones correctivas y al encargado de la aprobación de las mismas.

5.2 El sistema cierra una acción correctiva cuando se ha cargado como requisito la evidencia encontrada y el cierre de la acción.

5.3 El sistema genera la habilitación del envío de la aprobación de la acción Correctiva cuando el detalle de la acción Correctiva se muestra con estatus cerrado.

6. Poscondiciones

6.1 Registro de acciones correctivas.

6.2 Registro de acciones correctivas con el estado abierto.

6.3 Asignación de responsables de realizar la acción correctiva.

7. Puntos de Extensión

No aplica.

8. Información Adicional

8.1 Reglas de Negocio

RN005-Evidencia acciones correctivas

8.2 Interfaces gráficas



The screenshot shows a web browser window titled 'Acciones Correctivas' with the URL 'http://SGSO.3m.com.pe'. The page header includes the 3M logo and the title 'Listado de Acciones Correctivas'. There is a 'Nuevo' button and a search box labeled 'Buscar'. Below is a table with the following data:

▼ Código	▼ Fecha	▼ Hallazgo	▼ Fecha Registro	▼ Estado	▼ Acción
212	05/03/2018	No uso de Casco	25/02/2018	Abierto	Editar Anular
211	08/02/2018	No uso de botas	05/02/2018	Asignado	Editar Anular
189	09/01/2018	No uso de guantes	05/01/2018	Asignado	Editar Anular

Figura 58. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia



The screenshot shows a web browser window titled 'Acciones Correctivas' with the URL 'http://SGSO.3m.com.pe'. The page header includes the 3M logo and the title 'Mantenimiento de Acciones Correctivas'. The form contains the following fields and controls:

- Formato:
- Numero SAC:
- Versión:
- Fecha:
- Identificación del Hallazgo:
- Causas del Hallazgo: Three 'Multi-line' text areas with arrows pointing to 'Metodo' and 'Factor Humano' labels.
- Metodo:
- Factor Humano:
- Multi-line textarea:

At the bottom, there are four buttons: 'Actualizar', 'Ver detalle', 'Enviar a aprobación', and 'Cancelar'.

Figura 59. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia

Acciones Correctivas

← → ↻

3M Detalle de Acciones Correctivas

▼ Detalle de la acción	▼ Responsable	▼ Fecha Reporte	▼ Estado	▼ Cierre de Acción	▼ Acción
Se verificó la falta de uso del casco	Jose Melendez	08/04/2018	Abierto	Se comunicó y se capacitó al trabajador	Editar Cerrar Eliminar
Falta de uso de botas	Mario Perez	15/03/2018	Abierto	S proporcionaron botas nuevas al trabajador	Editar Cerrar Eliminar

Figura 60. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Acciones Correctivas

← → ↻

3M Acción Correctiva - Detalle

Detalle Acción

Responsable ▼

Fecha Reporte

Cierre de Acción

Fecha Inicio

Fecha Fin

Evidencia Ningún archivo seleccionado

Figura 61. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia

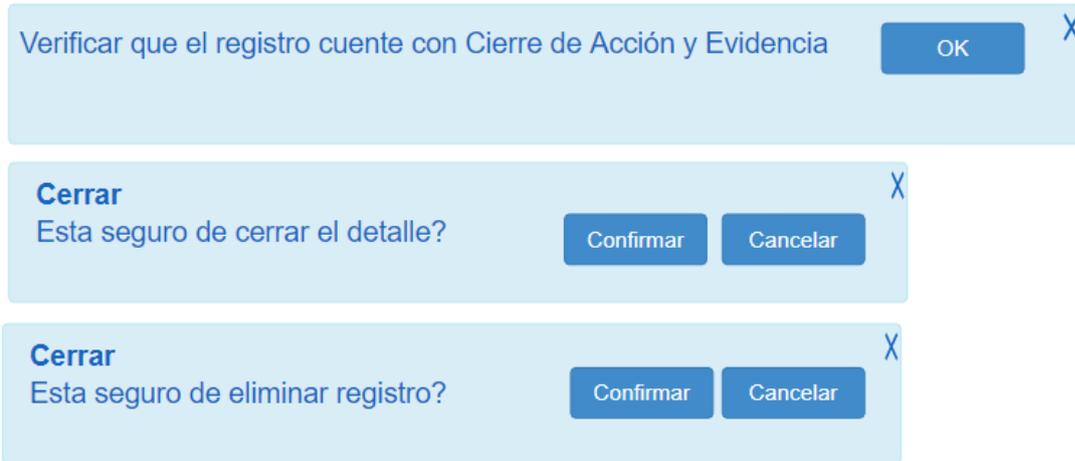


Figura 62. SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.5.5 SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicadores de Ejecución de SO

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS002-jefe de EHS

El jefe de EHS es el encargado de generar el reporte de Indicadores de Ejecución SO.

- 2. Propósito:** Este caso de uso permite al jefe de EHS generar el reporte de indicadores de Ejecución de SO con la información de Indicadores de Cubrimiento de EPP, Asistencia a capacitaciones y Capacitaciones ejecutadas.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el jefe de EHS selecciona opción de Generación de indicadores de Ejecución SO dentro del módulo de Hacer GSO. El sistema solicitará la Fecha inicio, Fecha fin y los indicadores a generar. El caso de uso finaliza cuando el jefe de EHS obtiene el reporte con los indicadores seleccionados.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Generar reporte de Indicadores de Ejecución SO

4.1.1 El jefe de EHS selecciona la opción Generación de Indicadores de Ejecución SO dentro del módulo de Hacer GSO.

4.1.2 El sistema muestra los campos de Fecha inicio, Fecha fin y la lista de selección de indicadores a mostrar en el reporte, con los valores de Cubrimiento EPP, Capacitaciones ejecutadas y Asistencia Capacitaciones, con todas las cajillas de selección sin marcar. Así mismo muestra los botones para generación de reporte y Salir.

4.1.3 El jefe de EHS ingresa los datos de Fecha inicio, Fecha fin y selecciona los indicadores a generar.

4.1.4 El sistema muestra el reporte con la información de los indicadores seleccionados.

4.2 Subflujos

4.2.1 Generar Reporte de todos los Indicadores de Ejecución SO

4.2.1.1 El jefe de EHS selecciona ingresa la fecha de inicio y de fin a consultar, así como también selecciona los indicadores de Cubrimiento EPP, Capacitaciones ejecutadas y Asistencia Capacitaciones. Además, selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.1.2 El sistema muestra el reporte con sección de Cubrimiento de EPP con la lista información de Área, Número de EPP requeridos, Número de EPPs Asignado y %Cubrimiento de EPP, con el nivel de aceptación de % de cubrimiento, promedio y el gráfico comparativo de % de cubrimiento de EPP de todas las áreas.

Así mismo, muestra la sección de Asistencias de capacitaciones con la lista de información de Área, Número de empleados, Número asistentes e % Indicador de asistencia capacitación con el nivel de aceptación de % de asistencias de capacitaciones, promedio y gráfico comparativo de % de asistencia por proceso.

Por otro lado, muestra la sección de Capacitaciones ejecutadas con la lista de información de Área, Proceso, Capacitaciones planeadas, Capacitaciones ejecutadas y %Capacitaciones ejecutadas con el nivel de aceptación de % de capacitaciones ejecutadas, promedio y el gráfico comparativo de % de capacitaciones ejecutadas de todos los procesos.

4.2.2 Generar reporte con indicadores de Cubrimiento de EPP

4.2.2.1 Del punto 4.1.4. el jefe de EHS marca la caja de selección de Cubrimiento EPP y desmarca las cajas de selección de Capacitaciones ejecutadas y Asistencia Capacitaciones. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.2.2 El sistema muestra el reporte con sección de Cubrimiento de EPP con la lista información de Área, Número de EPP requeridos, Número de EPPs Asignado y %Cubrimiento de EPP.

Por otro lado, muestra el nivel de aceptación de % de cubrimiento con el promedio general.

Así mismo, muestra un gráfico comparativo de % de cubrimiento de EPP de todos los procesos.

4.2.3 Generar reporte con indicadores de Capacitaciones ejecutadas

4.2.3.1 Del punto 4.1.4. el jefe de EHS marca la caja de selección de Capacitaciones ejecutadas y desmarca las cajas de selección de Cubrimiento de EPP y Asistencia Capacitaciones. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.3.2 El sistema muestra el reporte con sección de capacitaciones ejecutadas con la lista información de Área, Proceso, Capacitaciones planeadas, Capacitaciones ejecutadas y %Capacitaciones ejecutadas.

Por otro lado, muestra el nivel de aceptación de % de capacitaciones ejecutadas y promedio.

Así mismo, muestra un gráfico comparativo de % de capacitaciones ejecutadas de todos los procesos.

4.2.4 Generar reporte con indicadores de Asistencia de capacitación.

4.2.4.1 Del punto 4.1.4. el jefe de EHS marca la caja de selección de Asistencia Capacitaciones y desmarca las cajas de selección de Cubrimiento de EPP y Capacitaciones ejecutadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.4.2 El sistema muestra el reporte con sección de capacitaciones ejecutadas con la lista de información de Área, Número de empleados, Número asistentes y % Indicador de asistencia capacitación con el nivel de aceptación de % de asistencias de capacitaciones, promedio y gráfico comparativo de % de asistencia por proceso.

4.2.5 Exportar de Reporte de Indicadores de Ejecución de SO en formato Excel.

4.2.5.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.5.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteEjecucion[nombre indicador].xlsx.

4.2.6 Exportar de Reporte de Indicadores de Ejecución de SO en formato PDF.

4.2.6.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción PDF del botón de exportación.

4.2.6.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteEjecucion[nombre indicador].pdf.

4.2.7 Exportar de Reporte de Indicadores de Ejecución de SO en formato Word.

4.2.7.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción Word del botón de exportación.

4.2.7.2 El sistema descarga el reporte con el nombre Reporte Ejecución [nombre indicador].docx.

4.2.8 Actualizar de Reporte de Indicadores de Ejecución de SO.

4.2.8.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción refrescar reporte.

4.2.8.2 El sistema muestra la información actualizada de los indicadores.

4.2.9 Buscar palabras claves en Reporte de Indicadores de Ejecución de SO.

4.2.9.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS ingresa las palabras claves en el campo de búsqueda y selecciona la opción Buscar.

4.2.9.2 El sistema se posiciona en el registro que coincida con la palabra clave ingresada.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Indicador de Cubrimiento de EPP por debajo del % de nivel aceptable.

4.3.1.1 Del punto 4.2.2.2. si el % promedio de Cubrimiento de EPP es menor a 100% el sistema mostrará la observación de “Se recomienda la pronta asignación en los siguientes procesos: [Nombre Procesos con %Cubrimiento de EPP < 100], con plazo máximo de 1 semana.

4.3.2 Indicador de Asistencia de Capacitaciones por debajo del % de nivel aceptable.

4.3.2.1 Del punto 4.2.4.2. si el % promedio de Asistencia de capacitaciones es menor a % de Número de meses transcurridos/Meses del año, el sistema mostrará la observación de “Se recomienda la reprogramación de las capacitaciones a los trabajadores de los procesos: [Nombre Procesos con % promedio de Asistencia de capacitaciones < % Número de meses transcurridos/Meses del año], con fecha límite de un mes.

4.3.3 Indicador de Capacitaciones ejecutadas por debajo del % de nivel aceptable.

4.3.3.1 Del punto 4.2.3.2. si el % promedio de Capacitaciones ejecutadas es menor a % de Número de meses transcurridos/Meses del año, el sistema mostrará la observación de “Se recomienda al departamento de EHS, gestionar las capacitaciones pendientes de los procesos de % promedio de Asistencia de capacitaciones > % de Número de meses transcurridos/Meses del año], con fecha límite de capacitación de un mes.

4.3.4 No selección de indicadores de Ejecución de SO.

4.3.4.1 Del punto 4.1.4. el jefe de EHS no selecciona ningún indicador y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que se debe seleccionar al menos un indicador.

4.3.5 Fecha de fin menor a fecha de inicio.

4.3.4.1 Del punto 4.1.4. el jefe de EHS ingresa una fecha de fin menor a la fecha de inicio y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que la fecha fin debe ser mayor o igual a la fecha de inicio.

5. Precondiciones

5.1 Debe estar registradas las capacitaciones previamente.

5.2 Debe estar registradas las asistencias de las capacitaciones.

5.3 Debe estar registradas previamente las asignaciones de EPP.

5.4 Debe estar registros previamente las áreas y procesos.

6. Poscondiciones

6.1 Generar reporte actualizado

Se debe generar el reporte actualizado de Ejecución de Indicadores de SO.

7. Puntos de Extensión

No aplica.

8. Información Adicional

8.1 Reglas de Negocio

8.1.1 El % promedio de Cubrimiento de EPP no debe ser menor a 100%.

8.1.2 El % promedio de Asistencia de capacitaciones no debe ser menor a % de Número de meses transcurridos/Meses del año.

8.1.3 El % promedio de Capacitaciones ejecutadas no debe ser menor a % de Número de meses transcurridos/Meses del año.

8.2 Interfaces gráficas

Indicadores de Ejecución de SO

← → ↻ http://SGSO.3m.com.pe

3M

Fecha Inicio 4/22/2012

Fecha Fin 4/22/2012

Cubrimiento de EPP

Asistencia Capacitaciones

Capacitaciones realizadas

Generar reporte Salir

Figura 63. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Error

Debe seleccionar al menos un indicador.

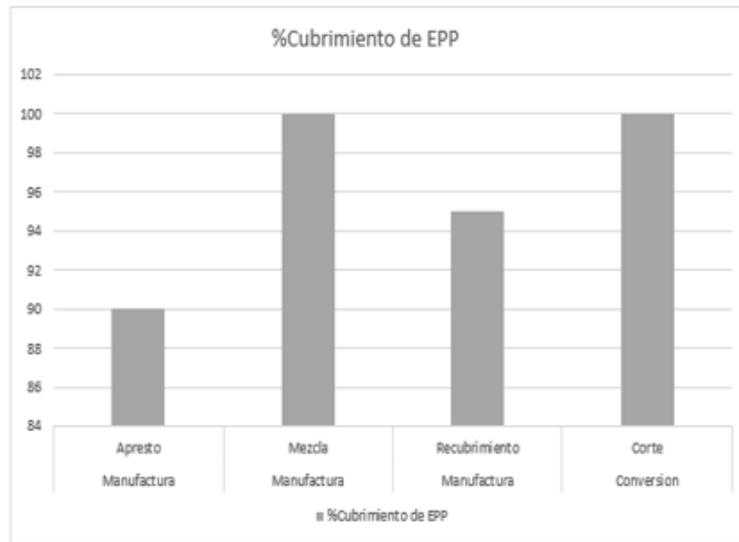
Error

Fecha de fin no puede ser menor a Fecha de inicio

Figura 64. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia

Indicador de Cubrimiento de EPP



Area	Nro de EPP requeridos	Nro de EPPs Asignado	%Cubrimiento de EPP
Manufactura	100	90	90
Manufactura	80	80	100
Manufactura	60	57	95
Conversion	50	50	100

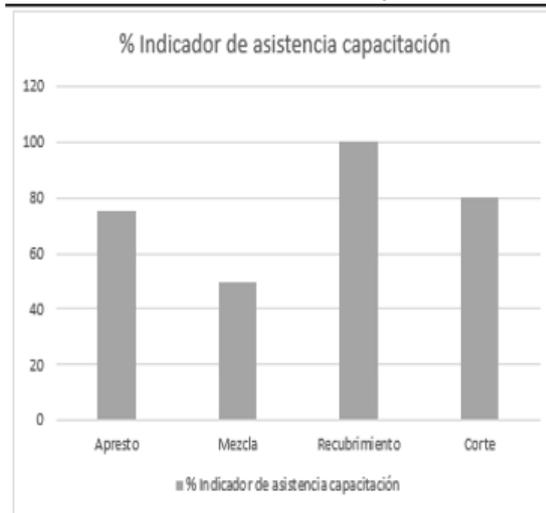
Nivel de aceptación = 100%
 Promedio 96

Observaciones: Se recomienda la pronta asignación en los siguientes procesos: Apresto y Corte con plazo máximo de 1 semana.

Figura 65. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Indicador de Asistencia a capacitaciones



Area	Proceso	Nro de empleados	Nro asistentes	% Indicador de asistencia capacitación
Manufactura	Apresto	40	30	75
Manufactura	Mezcla	10	5	50
Manufactura	Recubrimiento	10	10	100
Conversion	Corte	15	12	80

Nivel Aceptación 58% =meses transcurridos/meses del año

Promedio: 76

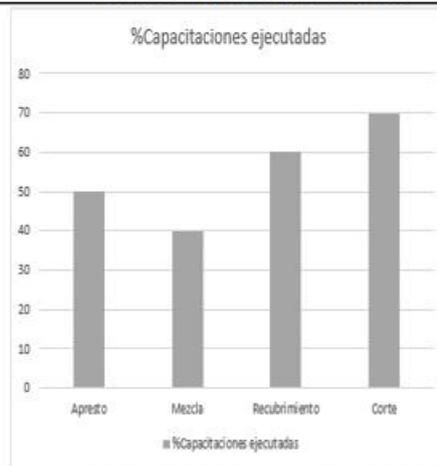
Se recomienda la reprogramación de las capacitaciones a los trabajadores de los procesos: Apresto, Mezcla y corte

Observaciones: , con fecha límite de un mes

Figura 66. SGSO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia

Indicador de capacitaciones ejecutadas



Area	Proceso	Capacitaciones planeadas	Capacitaciones ejecutadas	%Capacitaciones ejecutadas
Manufactura	Apresto	10	5	50
Manufactura	Mezcla	15	6	40
Manufactura	Recubrimiento	15	9	60
Conversion	Corte	10	7	70

Nivel Aceptable 58% =meses transcurridos/meses del año
 Promedio: 55

Observaciones: Se recomienda al departamento de EHS, gestionar las capacitaciones pendientes de los procesos de Apresto y mezcla, con fecha límite de

Figura 67. SSGO_CUS010 Generar Reporte de indicador de Ejecución SO - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.5.6 SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicadores de Verificación de SO

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS003 Asistente de EHS

El asistente de EHS es el encargado de generar el reporte de Indicadores de Verificación SO.

2. Propósito: Este caso de uso permite al asistente de EHS generar el reporte de indicadores de Verificación de SO con la información de Indicadores de Accidentes, Indicadores e Inspecciones de un periodo específico.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el asistente de EHS selecciona opción de Generación de Indicadores de Verificación de SO dentro del módulo de Verificar GSO. El sistema solicitará la Fecha inicio, Fecha fin y los indicadores a generar. El caso de uso finaliza cuando el Asistente de EHS obtiene el reporte con los indicadores seleccionados.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Generar reporte de Indicadores de Verificación de SO

4.1.1 El asistente de EHS selecciona la opción Generación de Indicadores de Verificación de SO dentro del módulo de Verificar GSO.

4.1.2 El sistema muestra los campos de Fecha inicio, Fecha fin y la lista de selección de indicadores a mostrar en el reporte, con los valores de Accidentes, Indicadores e Inspecciones realizadas, con todas las cajillas sin marcar. Así mismo muestra los botones para Generación de reporte y Salir.

4.1.3 El asistente de EHS ingresa los datos de Fecha inicio, Fecha fin y selecciona los indicadores a generar.

4.1.4 El sistema muestra el reporte con la información de los indicadores seleccionados.

4.2 Subflujos

4.2.1 Generar Reporte de todos los Indicadores de Verificación de SO.

4.2.1.1 El asistente de EHS selecciona ingresa el Fecha inicio y de fin a consultar, así como también selecciona los indicadores de Accidentes, Indicadores e Inspecciones. Además, selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.1.2 El sistema muestra el reporte con sección de Accidentes con la lista información Mes, Número de accidentes y Acumulado y el gráfico lineal de cantidades de accidentes por mes y observaciones.

Así mismo muestra sección de Incidentes con la lista información Mes, Número de incidentes y Acumulado y el gráfico lineal de cantidades de incidentes por mes y observaciones.

Por otro lado, muestra la sección de Inspecciones realizadas con la lista de información de Mes, Número de inspecciones programadas, Número de inspecciones realizadas y % de Inspecciones realizadas, con el nivel de aceptación de % inspecciones realizadas y gráfico comparativo lineal de cantidades de inspecciones programadas versus inspecciones realizadas.

4.2.2 Generar reporte con indicadores de Accidentes.

4.2.2.1 Del punto 4.1.2. el asistente de EHS marca la caja de selección de Accidentes y desmarca las cajas de selección Incidentes e Inspecciones realizadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.2.2 El sistema muestra el reporte con sección de Accidentes con la lista información de Mes, Número de accidentes y Acumulado.

Así mismo, muestra un gráfico lineal de cantidades de accidentes por mes y observaciones.

4.2.3 Generar reporte con indicadores Incidentes.

4.2.3.1 Del punto 4.1.2. el asistente de EHS marca la caja de selección de Incidentes y desmarca las cajas de selección de Accidentes e Inspecciones realizadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.3.2 El sistema muestra el reporte con sección de Incidentes con la lista información de Mes, Número de incidentes y Acumulado.

Así mismo, muestra el gráfico lineal de cantidades de incidentes por mes y observaciones.

4.2.4 Generar reporte con indicadores Inspecciones realizadas.

4.2.4.1 Del punto 4.1.2. el asistente de EHS marca la caja de selección de Inspecciones realizadas y desmarca las cajas de selección de Accidentes e Incidentes. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.4.2 El sistema muestra el reporte con sección de capacitaciones ejecutadas con la lista de información Mes, Número de inspecciones programadas, Número de inspecciones realizadas y % de Inspecciones realizadas con el nivel de aceptación de 95% de inspecciones realizadas y el gráfico comparativo lineal de cantidades de inspecciones programadas versus inspecciones realizadas.

4.2.5 Exportar de Reporte de Indicadores de Verificación de SO en formato Excel.

4.2.5.1 Del Punto 4.1.4. El asistente de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.5.2 El sistema descarga el reporte con el nombre Reporte Verificación [nombre indicador].xlsx.

4.2.6 Exportar de Reporte de Indicadores de Verificación de SO en formato PDF.

4.2.6.1 Del Punto 4.1.4. El asistente de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.6.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteVerificacion[nombre indicador].pdf.

4.2.7 Exportar de Reporte de Indicadores de Verificación de SO en formato Word.

4.2.7.1 Del Punto 4.1.4. El asistente de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.7.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteVerificacion[nombre indicador].docx.

4.2.8 Actualizar de Reporte de Indicadores de Verificación de SO.

4.2.8.1 Del Punto 4.1.4. El asistente de EHS selecciona la opción refrescar reporte.

4.2.8.2 El sistema muestra la información actualizada de los indicadores.

4.2.9 Buscar palabras claves en Reporte de Indicadores de Verificación de SO.

4.2.9.1 Del Punto 4.1.4. El asistente de EHS ingresa las palabras claves en el campo de búsqueda y selecciona la opción Buscar.

4.2.9.2 El sistema se posiciona en el registro que coincida con la palabra clave ingresada.

4.3 Flujos Alternos

4.3.3 Indicador de Inspecciones realizadas por debajo del % de nivel aceptable

4.3.3.1 Del punto 4.2.4.2. si el % promedio de Inspecciones ejecutadas es menor a 95%, el sistema mostrará la observación de “Se recomienda en lo que queda del año, superar el 95% de las inspecciones.

4.3.4 No selección de indicadores de Verificación de SO

4.3.4.1 Del punto 4.1.2. el asistente de EHS no selecciona ningún indicador y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que se debe seleccionar al menos un indicador.

4.3.5 Fecha de fin menor a fecha de inicio

4.3.4.1 Del punto 4.1.2. el asistente de EHS ingresa una fecha de fin menor a la fecha de inicio y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que la fecha fin debe ser mayor o igual a la fecha de inicio.

5. Precondiciones

5.1 Debe estar registrados previamente los accidentes.

5.2 Debe estar registrados previamente los incidentes.

5.3 Debe estar registradas previamente las inspecciones de uso de EPP.

6. Poscondiciones

6.1 Generar reporte actualizado

Se debe generar el reporte actualizado de Verificación de indicadores de SO.

7. Puntos de Extensión

No aplica.

8. Información Adicional

8.1 Reglas de Negocio

8.1.1 El % promedio de inspecciones de uso de EPP ejecutadas no debe ser menor a 05%.

8.2 Interfaces gráficas



Indicadores de Verificación de SO

← → ↻ <http://SGSO.3m.com.pe>

Fecha Inicio 4/22/2012

Fecha Fin 4/22/2012

Accidentes

Incidentes

Inspecciones realizadas

Generar reporte Salir

Figura 68. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Error

Debe seleccionar al menos un indicador.

Error

Fecha de fin no puede ser menor a Fecha de inicio

Figura 69. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 2

Fuente: Elaboración propia



Mes	Nro de accidentes	Acumulado
Enero	0	0
Febrero	1	1
Marzo	0	1
Abril	1	2
Mayo	0	2
Junio	2	4
Julio	0	4
Agosto	0	4
Setiembre	0	4
Octubre	0	4
Noviembre	0	4
Diciembre	0	4

Observaciones: En el mes de Junio hubo un incremento de accidentes

Figura 70. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

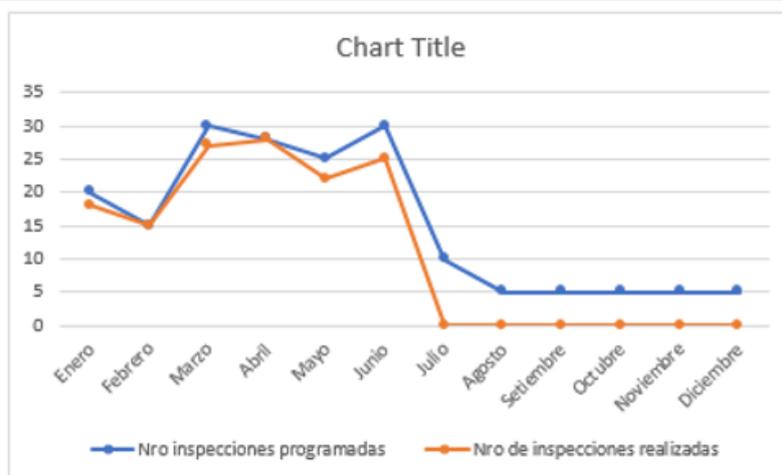


Mes	Nro de Incidentes	Acumulado
Enero	1	1
Febrero	2	3
Marzo	0	3
Abril	1	4
Mayo	1	5
Junio	0	5
Julio	0	5
Agosto	0	5
Setiembre	0	5
Octubre	0	5
Noviembre	0	5
Diciembre	0	5

Observaciones: En el mes de Febrero hubo un incremento de accidentes

Figura 71. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia



Mes	Nro inspecciones programadas	Nro de inspecciones realizadas	% Inspecciones realizadas
Enero	20	18	90
Febrero	15	15	100
Marzo	30	27	90
Abril	28	28	100
Mayo	25	22	88
Junio	30	25	83.33333333
Julio	10	0	0
Agosto	5	0	0
Setiembre	5	0	0
Octubre	5	0	0
Noviembre	5	0	0
Diciembre	5	0	0

Nivel Aceptable $\geq 95\%$

Promedio 92

Observaciones: Se recomienda en lo que queda del año, superar el 95% de las inspecciones

Figura 72. SGSO_CUS035 Generar Reporte de indicador de Verificación SO - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.5.7 SGSO_ CUS017 Generar Reporte de indicadores de Acción de SO

1. Actores del Sistema

1.1 SGSO_AS002-jefe de EHS

El jefe de EHS es el encargado de generar el reporte de Indicadores de Acción SO.

2. Propósito: Este caso de uso permite al jefe de EHS generar el reporte de indicadores de Acción de SO con la información de Acciones correctivas ejecutadas, Acciones por accidentes y Acciones por Incidentes.

3. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el jefe de EHS selecciona la opción Generación de Indicadores de Acción de SO dentro del módulo de Actuar GSO. El sistema solicitará la Fecha inicio, Fecha fin y los indicadores a generar. El caso de uso finaliza cuando el jefe de EHS obtiene el reporte con los indicadores seleccionados.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico: Generar reporte de Indicadores de Acción SO

4.1.1 El jefe de EHS selecciona la Generación de Indicadores de Acción de SO dentro del módulo de Actuar GSO.

4.1.2 El sistema muestra los campos de Fecha inicio, Fecha fin y la lista de selección de indicadores a mostrar en el reporte, con los valores de Acciones correctivas ejecutadas, Acciones por accidentes ejecutadas y Acciones por Incidentes ejecutadas, con todas las cajillas de selección marcadas. Así mismo muestra los botones para generación de reporte y Salir.

4.1.3 El jefe de EHS ingresa los datos de Fecha inicio, Fecha fin y selecciona los indicadores a generar.

4.1.4 El sistema muestra el reporte con la información de los indicadores seleccionados.

4.2 Subflujos

4.2.1 Generar Reporte de todos los Indicadores de Acción SO

4.2.1.1 El jefe de EHS selecciona ingresa la fecha de inicio y de fin a consultar, así como también selecciona los indicadores de Acciones correctivas ejecutadas, Acciones por accidentes ejecutadas y Acciones por Incidentes ejecutadas. Además, selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.1.2 El sistema muestra el reporte con sección de Acciones correctivas ejecutadas con la lista información de Mes, Número No conformidades, Número acciones correctivas ejecutadas, con el nivel de aceptación de % de cumplimiento de acciones correctivas, promedio y el gráfico lineal de % de Acciones correctivas ejecutadas en el periodo de tiempo seleccionado.

Así mismo muestra la sección de Acciones por accidentes ejecutadas con la lista información de Mes, Número de accidentes, Número acciones de accidentes ejecutadas, con el nivel de aceptación de % de acciones ejecutadas, promedio y el gráfico lineal de % de acciones ejecutadas.

Por otro lado, muestra la sección de Acciones por incidentes ejecutadas con la lista información de Mes, Número de incidentes, Número acciones de incidentes ejecutadas, con el nivel de aceptación de % de acciones de incidentes ejecutadas, promedio y el gráfico lineal de % de acciones de incidentes ejecutadas.

4.2.2 Generar reporte con indicadores de Acciones correctivas ejecutadas

4.2.2.1 Del punto 4.1.2. el jefe de EHS marca la caja de selección de Acciones correctivas ejecutadas y desmarca las cajas de selección de Acciones por accidentes ejecutadas y Acciones por Incidentes ejecutadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.2.2 El sistema muestra el reporte con sección de Acciones correctivas ejecutadas con la lista información de Mes, Número de acciones correctivas, Número acciones correctivas ejecutadas.

Por otro lado, muestra el nivel % de cumplimiento de acciones correctivas y promedio.

Así mismo, muestra un gráfico lineal de % de Acciones correctivas ejecutadas en el periodo de tiempo seleccionado.

4.2.3 Generar reporte con indicadores de Acciones por incidentes ejecutadas

4.2.3.1 Del punto 4.1.2. el jefe de EHS marca la caja de selección de Acciones por incidentes ejecutadas y desmarca las cajas de selección Acciones correctivas ejecutadas y Acciones de accidentes ejecutadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.3.2 El sistema muestra el reporte con sección de Acciones por incidentes ejecutadas con la lista información de Mes, Número de incidentes, Número acciones por incidentes ejecutadas.

Por otro lado, muestra el nivel de aceptación de % de acciones por incidentes ejecutadas y promedio.

Así mismo, muestra un gráfico comparativo de % de acciones por incidentes ejecutadas en el rango de fechas seleccionados.

4.2.4 Generar reporte con indicadores de Acciones por accidentes ejecutadas

4.2.4.1 Del punto 4.1.2. el jefe de EHS marca la caja de selección de Acciones por incidentes ejecutadas y desmarca las cajas de selección Acciones correctivas ejecutadas y Acciones de accidentes ejecutadas. Así mismo selecciona el botón de generación de reporte.

4.2.4.2 El sistema muestra el reporte con sección de Acciones por incidentes ejecutadas con la lista información de Mes, Número de incidentes, Número acciones por incidentes ejecutadas.

Por otro lado, muestra el nivel de aceptación de % de acciones por incidentes ejecutadas y promedio.

Así mismo, muestra un gráfico comparativo de % de acciones por incidentes ejecutadas en el rango de fechas seleccionados.

4.2.5 Exportar de Reporte de Indicadores de Acción de SO en formato Excel.

4.2.5.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.5.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteAccion[nombre indicador].xlsx.

4.2.6 Exportar de Reporte de Indicadores de Acción de SO en formato PDF.

4.2.6.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.6.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteAccion[nombre indicador].pdf.

4.2.7 Exportar de Reporte de Indicadores de Acción de SO en formato WORD.

4.2.7.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción Excel del botón de exportación.

4.2.7.2 El sistema descarga el reporte con el nombre ReporteAccion[nombre indicador].docx.

4.2.8 Actualizar de Reporte de Indicadores de Acción de SO.

4.2.8.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS selecciona la opción refrescar reporte.

4.2.8.2 El sistema muestra la información actualizada de los indicadores.

4.2.9 Buscar palabras claves en Reporte de Indicadores de Acción de SO.

4.2.9.1 Del Punto 4.1.4. El jefe de EHS ingresa las palabras claves en el campo de búsqueda y selecciona la opción Buscar.

4.2.9.2 El sistema se posiciona en el registro que coincida con la palabra clave ingresada.

4.3 Flujos Alternos

4.3.1 Indicador de % de Acciones correctivas ejecutadas debajo del % de nivel aceptable

4.3.1.1 Del punto 4.2.2.2. si el % promedio de Acciones correctivas ejecutadas es menor a 90% el sistema mostrará la observación de “Se recomienda ejecutar en un plazo no mayor a 2 semanas, las Acciones correctivas pendientes del año”.

4.3.2 Indicador de % de Acciones por incidentes ejecutadas por debajo del % de nivel aceptable

4.3.2.1 Del punto 4.2.3.2. si el % promedio de Acciones por incidentes ejecutadas es menor a 98% el sistema mostrará la observación de “Se recomienda ejecutar en un plazo no mayor a 2 semanas, las Acciones por incidentes pendientes del año”.

4.3.3 Indicador de % de Acciones por accidentes ejecutadas por debajo del % de nivel aceptable

4.3.3.1 Del punto 4.2.4.2. si el % promedio de Acciones por accidentes ejecutadas es menor a 98% el sistema mostrará la observación de “Se recomienda ejecutar en un plazo no mayor a 2 semanas, las Acciones por accidentes pendientes del año”.

4.3.4 No selección de indicadores de Acción de SO

4.3.4.1 Del punto 4.1.2. el jefe de EHS no selecciona ningún indicador y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que se debe seleccionar al menos un indicador.

4.3.5 Fecha de fin menor a fecha de inicio

4.3.4.1 Del punto 4.1.2. el jefe de EHS ingresa una fecha de fin menor a la fecha de inicio y selecciona la opción de generar reporte.

4.3.4.2 El sistema mostrará un mensaje que indique que la fecha fin debe ser mayor o igual a la fecha de inicio.

5. Precondiciones

5.1 Debe estar registradas las accidentes e incidentes previamente.

5.2 Debe estar registradas previamente las acciones correctivas.

5.3 Debe estar registradas previamente las acciones por accidentes e incidentes.

6. Poscondiciones

6.1 Generar reporte actualizado

Se debe generar el reporte actualizado de Hacer de indicadores de SO.

7. Puntos de Extensión

No aplica.

8. Información Adicional

8.1 Reglas de Negocio

8.1.1 El % promedio de Acciones correctivas ejecutadas no debe ser menor a 90%.

8.1.2 El % promedio de Acciones por acciones ejecutadas no debe ser menor a 98%.

8.1.3 El % promedio de Acciones por incidentes ejecutadas no debe ser menor a 98%.

8.2. Interfaces gráficas

Indicadores de Acción de SO

← → ↻ http://SGSO.3m.com.pe

Fecha Inicio 4/22/2012

Fecha Fin 4/22/2012

Acciones correctivas ejecutadas

Acciones de incidentes ejecutadas

Acciones de incidentes ejecutadas

Generar reporte Salir

Figura 73. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Error

Fecha de fin no puede ser menor a Fecha de inicio

Error

Debe seleccionar al menos un indicador.

Figura 74. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 1

Fuente: Elaboración propia

Acciones correctivas ejecutadas			
Mes	Nro no conformidades	Nro acciones correctivas ejecutadas	%Acciones correctivas ejecutadas
Enero	15	9	60
Febrero	20	15	75
Marzo	14	7	50
Abril	15	9	60
Mayo	14	8	57.143
Junio	10	5	50
Julio	5	0	0
Agosto	0	0	0
Setiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	0
Diciembre	0	0	0

Nivel de aceptación <=90%
Promedio 58.69047619
Se recomienda ejecutar en un plazo no mayor a 2 semanas, las Acciones correctivas pendientes del año

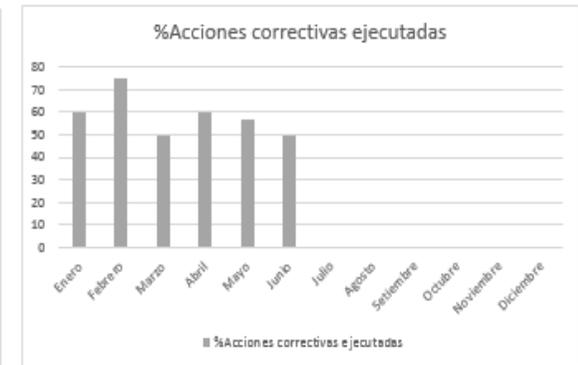
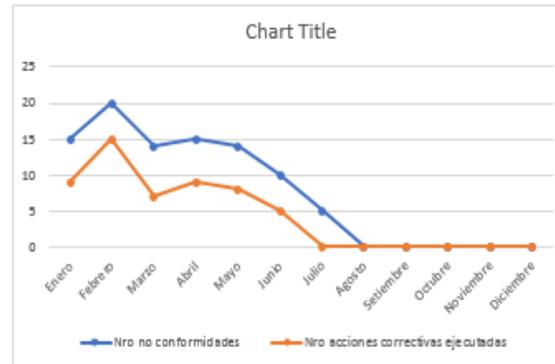


Figura 75. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 3

Fuente: Elaboración propia

Acciones por accidentes ejecutadas			
Mes	Nro accidentes	Nro acciones ejecutadas	% Acciones por accidentes
Enero	0	0	0
Febrero	1	1	100
Marzo	0	0	0
Abril	1	1	100
Mayo	0	0	0
Junio	2	1	50
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Setiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	0
Diciembre	0	0	0

Nivel de aceptación <=98%
Promedio 83.33333333

Se recomienda
ejecutar en un plazo
no mayor a 2
semanas, las
Acciones por
accidentes

Observaciones: pendientes del año

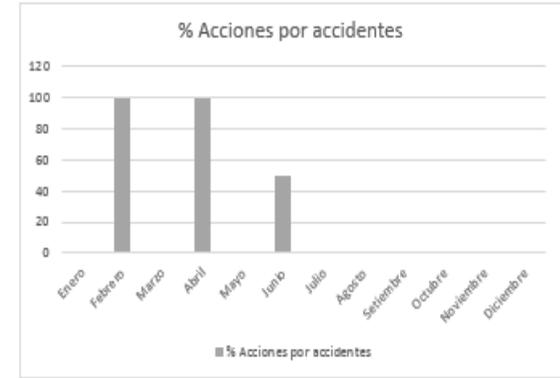
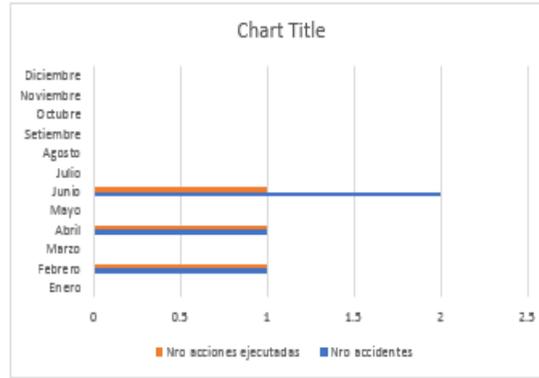
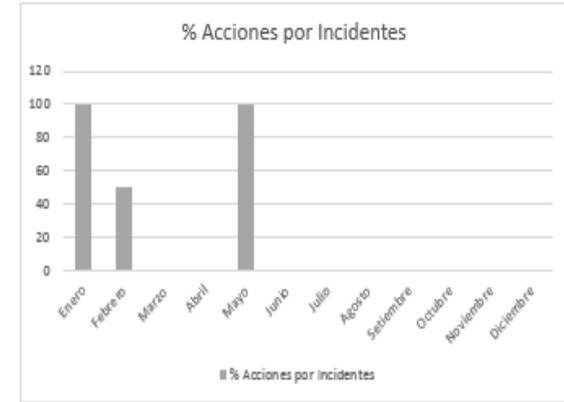
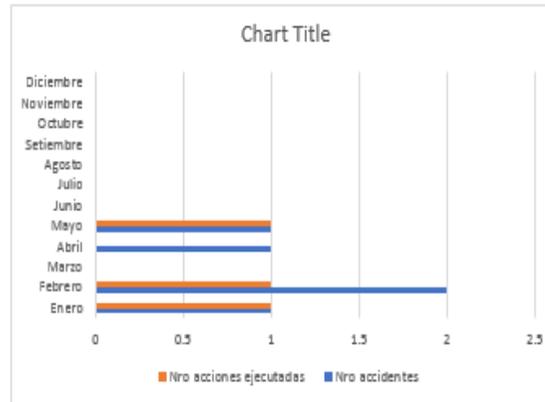


Figura 76. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 4

Fuente: Elaboración propia

Acciones por Incidentes ejecutadas			
Mes	Nro accidentes	Nro acciones ejecutadas	% acciones por Incidentes
Enero	1	1	100
Febrero	2	1	50
Marzo	0	0	0
Abril	1	0	0
Mayo	1	1	100
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Setiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	0
Diciembre	0	0	0



Nivel Aceptable <= 98%
Promedio 83.33333333
Se recomienda ejecutar en un plazo no mayor a 2 semanas, las Acciones por incidentes

Observaciones:

Figura 77. SGSO_CUS017 Generar Reporte de indicador de Acción SO - Interfaz Gráfica 5

Fuente: Elaboración propia

4.6.2 Diccionario del Modelo Conceptual

SGSO_ES001_Autoridad Competente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre de la autoridad competente	String
Función	Función de la autoridad Competente	String

Tabla 78: Diccionario de datos. SGSO_ES001_Autoridad Competente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES002_Requerimiento Legal

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
TipoCumplimiento	Tipo de Cumplimiento del Requerimiento legal	String
Aplicabilidad3M	Aplicación de Requerimiento legal en 3M	String
RequisitoLegal	Descripción del Requisito Legal	String
FecPublicación	Fecha de Publicación de Requisito Legal	Date
AplicabilidadASA	Aplicación de Requerimiento legal en ASA	String
AplicabilidadProveedor	Aplicación de Requerimiento legal del proveedor	String
Estado	Estado de Requerimiento legal	String

Tabla 79: Diccionario de datos. SGSO_ES002_Requerimiento Legal

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES003_Detalle Matriz Capacitaciones

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Título	Título de Capacitación	String
Estado	Estado de la capacitación	String

Tabla 80: Diccionario de datos. SGSO_ES003_Detalle Matriz Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES004_Cabecera Matriz Capacitaciones

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Estado	Estado de Matriz de Capacitaciones	String
Periodo	Periodo de la Matriz de Capacitaciones	String

Tabla 81: Diccionario de datos. SGSO_ES004_Cabecera Matriz Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES005_Elemento

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Descripcion	Descripción del Elemento	String
Nombre	Nombre del Elemento	String

Tabla 82: Diccionario de datos. SGSO_ES005_Elemento

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES006_Cabecera Acción Insegura

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Descripcion	Descripción general de acción insegura	String
Responsable	Tema relacionado al requisito legal	String
Fecha	Fecha de la acción insegura	Date

Tabla 83: Diccionario de datos. SGSO_ES006_Cabecera Acción Insegura

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES007_Requisito Específico por Periodo

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Periodo	Periodo del requisito específico	String
Cumplimiento	Cumplimiento del requisito específico	String
Evidencia	Evidencia del requisito específico	Byte
Estado	Estado del requisito específico	String

Tabla 84: Diccionario de datos. SGSO_ES007_Requisito Específico por Periodo

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES008_Site

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre del site	String
País	País donde se encuentra el Site	String
Ciudad	Ciudad donde se encuentra el Site	String
Distrito	Distrito donde se encuentra el site	String
Dirección	Dirección donde se encuentra el site	String
Estado	Estado de Site	String

Tabla 85: Diccionario de datos. SGSO_ES008_Site

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES009_Área

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre del área	String
Descripción	Descripción del Área	String
Estado	Estado del área	String

Tabla 86: Diccionario de datos. SGSO_ES009_Área

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES010_Cabecera Inspección EPP

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Fecha Inicio	Fecha inicio de inspección	Date
Fecha Fin	Fecha fin de inspección	Date
Estado	Estado de inspección	String

Tabla 87: Diccionario de datos. SGSO_ES010_Cabecera Inspección EPP

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES011_Detalle Inspección EPP

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Observaciones	Observaciones encontradas	String
Evidencia	Evidencia del resultado de la inspección en imagen	Byte

Tabla 88: Diccionario de datos. SGSO_ES011_Detalle Inspección EPP

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES012_Proceso

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre del proceso	String
Descripción	Descripción del proceso	String
Estado	Estado del Proceso	String

Tabla 89: Diccionario de datos. SGSO_ES012_Proceso

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES013_Acción Condición Insegura

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DetalleAcción	Detalle de la acción de la condición insegura	String
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción de la condición insegura	String
FechaFin	Fecha de fin de la acción de la condición insegura	String
Estado	Estado de la acción de la condición insegura	String
Evidencia	Evidencia de la acción de la condición insegura	Byte
Responsable	Responsable de la acción de la condición insegura	String

Tabla 90: Diccionario de datos. SGSO_ES013_Acción Condición Insegura

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES014_Resultado Evaluación

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Estado_Resultado	Estado de resultado de evaluación	String
Detalle_Resultado	Detalle del resultado de evaluación	String

Tabla 91: Diccionario de datos. SGSO_ES014_Resultado Evaluación

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES015_Capacitación

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Tema	Tema de Capacitación	String
Instructor	Especialista encargado de la Capacitación	String
FecCapacitación	Fecha de Capacitación	Date
Entregable	Documento entregable de Capacitación	String
Detalle_Capacitación	Detalle de Capacitación	String
Estado	Estado de Capacitación	String
Horas	Horas que toma realizarse la capacitación	Integer

Tabla 92: Diccionario de datos. SGSO_ES015_Capacitación

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES016_Asistencia Capacitación

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
FecInicio	Fecha de inicio de Capacitación	Date
FecFin	Fecha Fin de Capacitación	Date

Tabla 93: Diccionario de datos. SGSO_ES016_Asistencia Capacitación

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES017_Empleado

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombres del Empleado	String
Apellido	Apellidos del Empleado	String
Sexo	Sexo del empleado	String
FecNacimiento	Fecha de Nacimiento del Empleado	Date
Edad	Edad del empleado	Integer
Dirección	Dirección de vivienda del Empleado	String
Distrito	Distrito de vivienda del Empleado	String
Estado	Estado del Empleado	String
Foto	Imagen digital del empleado	Byte
FecIngreso	Fecha de Ingreso del Empleado	Date
FecCese	Fecha de Cese del Empleado	Date

Tabla 94: Diccionario de datos. SGSO_ES017_Empleado

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES018_Cargo

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre de Cargo	String
Descripción	Descripción de Cargo	String
Estado	Estado de Cargo	String

Tabla 95: Diccionario de datos. SGSO_ES018_Cargo

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES019_Acción Incidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DetalleAcción	Detalle de la acción del incidente	String
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción del incidente	Date
FechaFin	Fecha de fin de la acción del incidente	Date
Estado	Estado de la acción del incidente	String
Evidencia	Evidencia de la acción del incidente	Byte
Responsable	Responsable de la acción del incidente	String

Tabla 96: Diccionario de datos. SGSO_ES019_Acción Incidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES020_Tema Requisito

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre del tema de Requisito legal	String
Descripción	Descripción del tema de Requisito legal	String

Tabla 97: Diccionario de datos. SGSO_ES020_Tema Requisito

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES021_Frecuencia Requisito

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre de la frecuencia del requisito	String

Tabla 98: Diccionario de datos. SGSO_ES021_Frecuencia Requisito

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES022_Cabecera Condición Insegura

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Descripción	Descripción de la condición insegura	String
FecCondicionInsegura	Fecha de ocurrencia	Date
Lugar	Lugar de ocurrencia	String

Tabla 99: Diccionario de datos. SGSO_ES022_Cabecera Condición Insegura

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES023_Detalle Condición Insegura

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Objeto	Objeto involucrado en condición insegura	String
Detalle_Condición	Detalle de condición insegura	String
Fecha_Reporte	Fecha de reporte de la condición insegura	String

Tabla 100: Diccionario de datos. SGSO_ES023_Detalle Condición Insegura

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES024_Examen Capacitación

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
FecExamen	Fecha de Examen de Capacitación	Date
Calificación	Calificación de examen	Integer
Estado	Estado de Examen	String

Tabla 101: Diccionario de datos. SGSO_ES024_Examen Capacitación

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES025_Preguntas examen

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Descripción Pregunta	Descripción de pregunta	String

Tabla 102: Diccionario de datos. SGSO_ES025_Preguntas examen

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES026_EPP

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre de EPP	String
Descripcion	Descripción de EPP	String
UnidadMedida	Unidad de Medida de EPP	String
Estado	Estado de EPP	String
Foto	Foto de EPP	Byte
Stock	Stock disponible de EPP	Integer
Palabra Clave	Palabra Clave de EPP	String

Tabla 103: Diccionario de datos. SGSO_ES026_EPP

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES027_Requisito Específico

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
RequisitoEspecífico	Nombre del Requisito específico	String
DescripciónRequisitoEspecífico	Descripción del Requisito Específico	String
Infracción	Nombre de la infracción	String
MontoInfracción	Monto de dinero de la infracción	Integer

Tabla 104: Diccionario de datos. SGSO_ES027_Requisito Específico

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES028_Detalle Acción Insegura

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Lugar de Evento	Lugar donde acontece la acción insegura	String
Detalle	Detalle de la acción insegura	String
Responsable	Responsable de la acción insegura	String
Fecha	Fecha de acción insegura	Date

Tabla 105: Diccionario de datos. SGSO_ES028_Detalle Acción Insegura

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES029_Cabecera Ficha EPP

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Estado	Estado de Ficha de EPP	String

Tabla 106: Diccionario de datos. SGSO_ES029_Cabecera Ficha EPP

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES030_Detalle Ficha EPP

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Cantidad	Cantidad de EPP	Integer
Estado	Estado de entrega de EPP	String
Fecha Entrega	Dato de la fecha de entrega EPP	Date

Tabla 107: Diccionario de datos. SGSO_ES030_Detalle Ficha EPP

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES031_Cabecera Accidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Fecha_Evento	Fecha de Accidente	Date
Lugar_Accidente	Lugar donde ocurrió en accidente	String
Agente_Causante	Lo que causó el accidente	String
Descripción accidente	Nivel de Gravedad de accidente	String
Tipo_Ocurrencia	Qué tipo de suceso aconteció	String

Tabla 108: Diccionario de datos. SGSO_ES031_Cabecera Accidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES032_Detalle Accidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Forma_Ocurrencia	Cómo sucedió el hecho	String
Parte_del_Cuerpo Afectado	Parte del cuerpo afectado por el Accidente	String
Días_Perdidos	Días que se perdieron debido al accidente	String
Lesión	Lesión ocurrida por el accidente	String
Evidencia	Evidencia fotográfica del accidente	Byte

Tabla 109: Diccionario de datos. SGSO_ES032_Detalle Accidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES033_Cabecera Acción Correctiva

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
CodigoFormato	Código de Formato de acción correctiva	String
NroSAC	Número SAC de la acción correctiva	Integer
Versión	Versión de la acción correctiva	String
Estado	Estado de acción correctiva	String
Fecha	Fecha de acción correctiva	Date
CausaHallazgo	Causa de acción correctiva	String
ResponsableAprobación	Responsable de aprobar acción correctiva	String
ComentariosAprobación	Comentarios sobre la aprobación de la acción correctiva	String
IdentificaciónHallazgo	Identificación de la acción Correctiva	String

Tabla 110: Diccionario de datos. SGSO_ES033_Cabecera Acción Correctiva

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES034_Detalle Acción Correctiva

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DetalleAccion	Detalle de acción correctiva	String
Responsable	Responsable de acción correctiva	String
FechaReporte	Fecha de reporte acción correctiva	Date
Estado	Estado de acción correctiva	String
DescripciónSolución	Descripción de la solución de la acción correctiva	String
Evidencia	Foto que evidencia la acción correctiva	Byte
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción correctiva	Date
FechaFin	Fecha de fin de la acción correctiva	Date

Tabla 111: Diccionario de datos. SGSO_ES034_Detalle Acción Correctiva

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES035_Cabecera incidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
FechaEvento	Fecha de Incidente	Date
LugarIncidente	Lugar donde ocurrió el incidente	String
AgenteCausante	Agente que causo el incidente	String
DescripciónIncidente	Detalle del incidente acontecido	String
TipoOcurrencia	Tipo de ocurrencia del incidente	String

Tabla 112: Diccionario de datos. SGSO_ES035_Cabecera incidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES036_Detalle incidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Evidencia	Evidencia del incidente	Byte
FormaOcurrencia	Como se dio lugar la incidencia	String
DiasPerdidos	Dias que no se trabajó por incidente	String
Lesión	Lesión ocurrida por el Incidente	String

Tabla 113: Diccionario de datos. SGSO_ES036_Detalle incidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES037_Cabecera Acción Preventiva

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
CodigoFornato	Código de Formato de acción correctiva	String
NroSAC_SAP	Número SAC de la acción correctiva	Integer
Versión	Versión de la acción correctiva	String
Estado	Estado de acción correctiva	String
Fecha	Fecha de acción correctiva	Date
CausaHallazgo	Causa de acción preventiva	String
ResponsableAprobación	Responsable de aprobar acción correctiva	String
ComentariosAprobación	Comentarios sobre la aprobación de la acción correctiva	String
IdentificaciónHallazgo	Identificación de la acción Correctiva	String

Tabla 114: Diccionario de datos. SGSO_ES037_Cabecera Acción Preventiva

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES038_Detalle Acción Preventiva

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DetalleAccion	Detalle de acción preventiva	String
Responsable	Responsable de acción preventiva	String
FechaReporte	Fecha de reporte de acción preventiva	Date
Estado	Estado de acción preventiva	String
DescripciónSolución	Descripción de la solución de la acción preventiva	String
Evidencia	Evidencia en foto de la acción preventiva	Byte
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción preventiva	String
FechaFin	Fecha fin de la acción preventiva	String

Tabla 115: Diccionario de datos. SGSO_ES038_Detalle Acción Correctiva

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES039_Acción Accidente

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DetalleAcción	Detalle de la acción del accidente	String
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción del accidente	Date
FechaFin	Fecha de fin de la acción del accidente	Date
Estado	Estado de la acción del accidente	String
Evidencia	Evidencia de la acción del accidente	Byte
Responsable	Responsable de la acción del accidente	String

Tabla 116: Diccionario de datos. SGSO_ES039_Acción Accidente

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES040_Usuario

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Nombre	Nombre del usuario	String
Clave	Clave del usuario	Date
Estado	Estado del usuario	String
Email	Email del usuario	Byte

Tabla 117: Diccionario de datos. SGSO_ES040_Usuario

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES041_Respuesta

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
DescripciónRespuesta	Descripción de la respuesta	String
EstadoRespuesta	Estado de la respuesta	String

Tabla 118: Diccionario de datos. SGSO_ES041_Respuesta

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES042_EPPxProceso

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Tipo	Tipo de EPP por proceso	String

Tabla 119: Diccionario de datos. SGSO_ES042_EPPxProceso

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES043_Detalle Solicitud Compra

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Notas	Nota del detalle de la solicitud	String
Estado	Estado de la solicitud	String
Cantidad	Cantidad de objetos de la solicitud	Integer
Precio	Precio del objeto a comprar	Double

Tabla 120: Diccionario de datos. SGSO_ES043_Detalle Solicitud Compra

Fuente: Elaboración propia

SGSO_ES044_Cabecera Solicitud Compra

NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
Estado	Estado de la solicitud de compra	String
FechaSolicitud	Fecha de la solicitud de compra	Date
Solicitante	Solicitante de la compra	String
Aprobador	Aprobador de la compra	String

Tabla 121: Diccionario de datos. SGSO_ES044_Cabecera Solicitud Compra

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- En este capítulo se pudo determinar los requerimientos del sistema, identificando así los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales ayudan a poder diseñar la solución del sistema.
- Así mismo, se pudo identificar los actores que van a interactuar con el sistema, conociendo así cuales son las funciones que van a realizar.
- Por otro lado, se ha podido determinar los casos de uso en relación con los actores del sistema, donde además se ha especificado detalladamente cómo será el flujo de la interacción entre el actor y el sistema. Además, se pudo identificar los atributos de caso de uso de sistema, de los cuales 10 de ellos corresponden al Ciclo 0 siendo ellos el núcleo central de la implementación.
- Por último, se pudo determinar el Modelo conceptual, el cual contiene las entidades que van a ser utilizadas en el sistema y su relación entre ellas.

Capítulo 5 – Arquitectura del Software

En el presente capítulo de Arquitectura se especifican los detalles de las metas, mecanismos y restricciones de la Arquitectura de sistema, los cuales guardan relación con los requerimientos funcionales y no funcionales. Así mismo, se especifica la vista lógica, implementación y de despliegue. Finalmente, este capítulo contiene la prueba de concepto de los casos de usos más significativos.

5.1 Diagrama de los casos de uso más significativos para la arquitectura del software

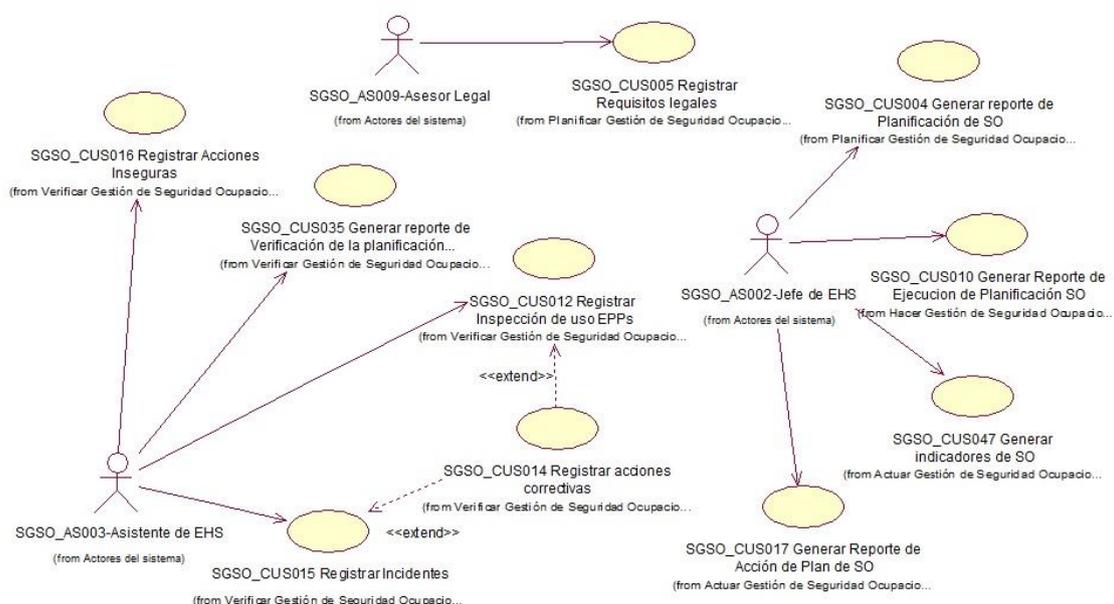


Figura 79. Diagrama de casos de uso significativos

Fuente: Elaboración propia

5.2 Metas de la arquitectura de software

Nro.	Requerimiento no funcional
SGSO_RNF013_Tiempo de respuesta	Los tiempos de respuestas máximos deben ser de acuerdo con las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> o Hasta 8 segundos en transacciones, o Hasta 5 segundos en consultas. o Hasta 30 segundos en procesamientos.
SGSO_RNF016_Cliente Web	El cliente Web del sistema soportará los navegadores Microsoft Internet Explorer 10.0, Firefox 4.0 y Chrome 40.
SGSO_RNF043_Disponibilidad del sistema	El sistema deberá estar disponible al 100% de lunes a viernes, dado que es posible que se programe producción en las madrugadas.
SGSO_RNF044_Reconocimiento de imágenes	El sistema debe poder reconocer las imágenes múltiples con respecto a cada tipo de EPP.
SGSO_RNF008_Recuperación del sistema	Para la recuperación del sistema, ante un fallo en el software del sistema, no se tardará más de 20 minutos en restaurar los datos del sistema (en un estado válido) y volverlo a poner en marcha.
SGSO_RNF014_Promedio de Transacciones	El sistema debe soportar un promedio de 8 transacciones por minuto.

Tabla 122: Metas de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

5.3 Restricciones de la arquitectura de software

Nro.	Restricción de la arquitectura de software
1	El sistema deberá ser hecho en entorno Web.
2	El lenguaje de programación por utilizar será C#.
3	El IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) que se utilizará para el desarrollo del sistema será Visual Studio 2010 y Net. Framework 4.5.
4	El motor de base de datos será Microsoft SQL Server 2008 R2.
5	El acceso a los datos será mediante Entity Framework.
6	Adquirir una licencia de Microsoft Cognitive service para el reconocimiento y procesamiento de imágenes.
7	Adquirir una licencia de Windows Server 2008 R2 para ser usada en un servidor.
8	Adquirir una licencia de Visual Studio Professional 2010 para crear la aplicación web.

Tabla 123: Restricciones de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

5.4 Mecanismos arquitecturales

Mecanismo	Solución
Persistencia	Se utilizará el motor de base de datos SQL 2008 r2 para la administración de los datos.
Emisión de reportes	Se usará el control de Reportviewer para la exportación de reportes en formatos XLSX y PDF
Manejo de errores	Se validará que la información obligatoria, sea ingresada para cualquier transacción para asegurar la consistencia de la información
Seguridad	Se utilizará empaquetados para generar las claves encriptadas.
Manejo de imágenes	Se utilizará el servicio de Microsoft Cognitive – Computer Vision para poder lograr el reconocimiento de imágenes.
Gestión de excepciones	Se utilizará una clase para manejo de excepciones.
Autorización	Se validarán los accesos por usuarios de acuerdo con su rol para el ingreso de las opciones de los sistemas
Diseño	Se utilizará el servicio IIS

Tabla 124: Mecanismos de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

5.5 Vista lógica de la arquitectura de software

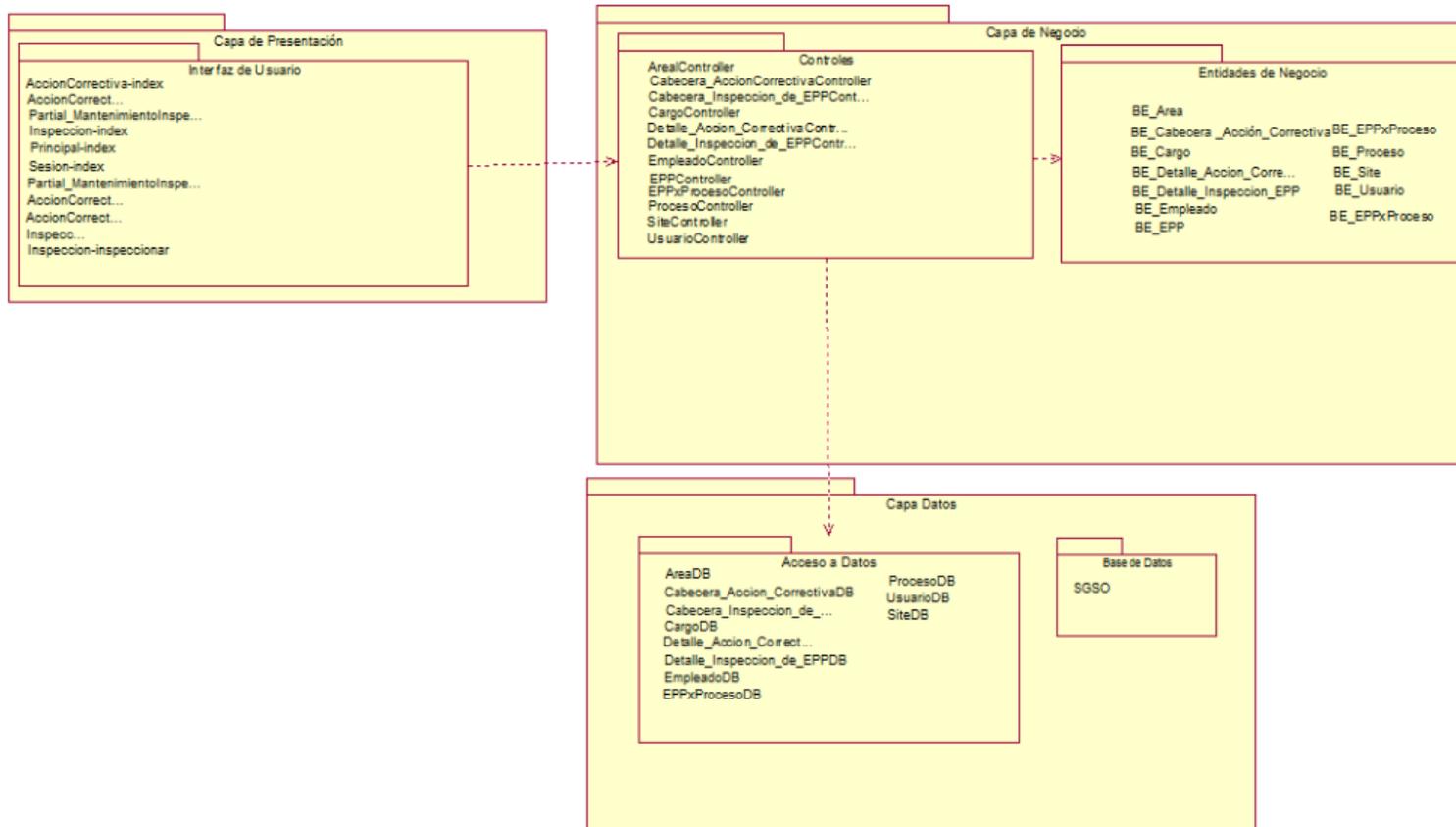


Figura 80. Vista Lógica de la Arquitectura de Software

Fuente: Elaboración propia

5.5.1 Capa de presentación

5.5.1.1 Interfaz de usuario

Contiene las vistas de los formularios que serán utilizados por los usuarios. Esta se relaciona con la Capa de Negocio-Controller.

- **Acción correctiva - Index:**

Pantalla principal que mostrará el detalle de las acciones correctivas.

- **Acción correctiva - Partial_DetalleAcciónCorrectiva:**

Vista que será utilizada para visualizar el listado de la información de Detalle acción correctiva.

- **Acción correctiva - Partial_MantenimientoAcciónCorrectiva:**

Vista que será utilizada para el mantenimiento de la cabecera de la acción correctiva.

- **Acción correctiva - Partial_MantenimientoDetalleAcciónCorrectiva:**

Vista que será utilizada para el mantenimiento del detalle de la acción correctiva.

- **Inspección- Index:**

Pantalla principal que mostrará el detalle de las inspecciones realizadas.

- **Inspección-Partial_MantenimientoInspección:**

Vista donde se realiza programar una nueva inspección.

- **Inspección-Inspeccionar:**

Vista que permite mostrar las imágenes de la cámara y evaluar las imágenes mediante el servicio de Microsoft.

- **Principal – Index:**

Vista que se encarga de mostrar los menús y opciones a utilizar en el sistema.

- **Sesion – Index:**

Vista que muestra los datos para el ingreso del usuario.

5.5.2 Capa de Negocio

5.5.2.1 Entidades del Negocio

Contiene las reglas de negocio y las entidades con sus atributos a utilizar

- **BE_Area:** Clase que se encarga declarar lo entidad Área y sus atributos.
- **BE_Cabecera_Acción correctiva:** Clase que se encarga declarar lo entidad Cabecera acción correctiva y sus atributos.
- **BE_Cargo:** Clase que se encarga declarar lo entidad Cargo y sus atributos.
- **BE_Detalle_Acción_Correctiva:** Clase que se encarga declarar lo entidad Detalle acción correctiva y sus atributos.
- **BE_Cabecera_Inspección correctiva:** Clase que se encarga declarar la Cabecera de la acción correctiva y sus atributos.
- **BE_Detalle_Inspección_EPP:** Clase que se encarga declarar lo entidad Detalle Inspección EPP y sus atributos.
- **BE_Empleado:** Clase que se encarga declarar lo entidad Empleado y sus atributos.
- **BE_EPP:** Clase que se encarga declarar lo entidad EPP y sus atributos.
- **BE_EPPxProceso:** Clase que se encarga declarar lo entidad EPP por Procesos y sus atributos.
- **BE_Proceso:** Clase que se encarga declarar lo entidad Proceso y sus atributos.
- **BE_Usuario:** Clase que se encarga declarar lo entidad Usuario y sus atributos.
- **BE_Site:** Clase que se encarga declarar lo entidad Site y sus atributos.

5.5.2.2 Controles

Contiene la invocación de las funciones de las entidades y se encuentra relacionado con la capa de Entidad de negocio y capa de acceso de datos

- **AreaController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Área.

- **Cabecera_AccionCorrectivaController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Cabecera Acción correctiva.
- **Cabecera_Inspección_De_EPPController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Cabecera inspección de EPP.
- **CargoController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Cargo.
- **Detalle_Accion_Correctiva_Controller:** Clase encargada de invocar las funciones de la Detalle acción correctiva.
- **Detalle_Inspección_De_EPPController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Detalle inspección de EPP.
- **EmpleadoController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Empleado.
- **EPPController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad EPP.
- **EPPxProcesoController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad EPP por Proceso.
- **ProcesoController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Proceso.
- **SiteController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Site.
- **UsuarioController:** Clase encargada de invocar las funciones de la entidad Usuario.

5.5.3. Capa de datos

5.5.3.1 Acceso de datos

Capa que contiene el acceso a la base de datos y las funciones a realizar

- **AreaDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Área.
- **Cabecera_Acción_correctivaDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Área.
- **CargoDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Cargo.
- **Detalle_Acción_CorrectivaDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Acción correctiva.

- **Detalle_Inspección_EPPDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Detalle Inspección EPP.
- **EmpleadoDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Empleado.
- **EPPDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad EPP.
- **EPPxProcesoDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad EPP por proceso.
- **ProcesoDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Proceso.
- **UsuarioDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Usuario.
- **SiteDB:** Clase que se encarga de todas las funciones a realizar con la entidad Site.

5.5.3.2 Base de datos

SGSO: Base de datos que contiene la información del sistema, así como también los store procedures a invocar.

5.6 Vista de implementación de la arquitectura de software

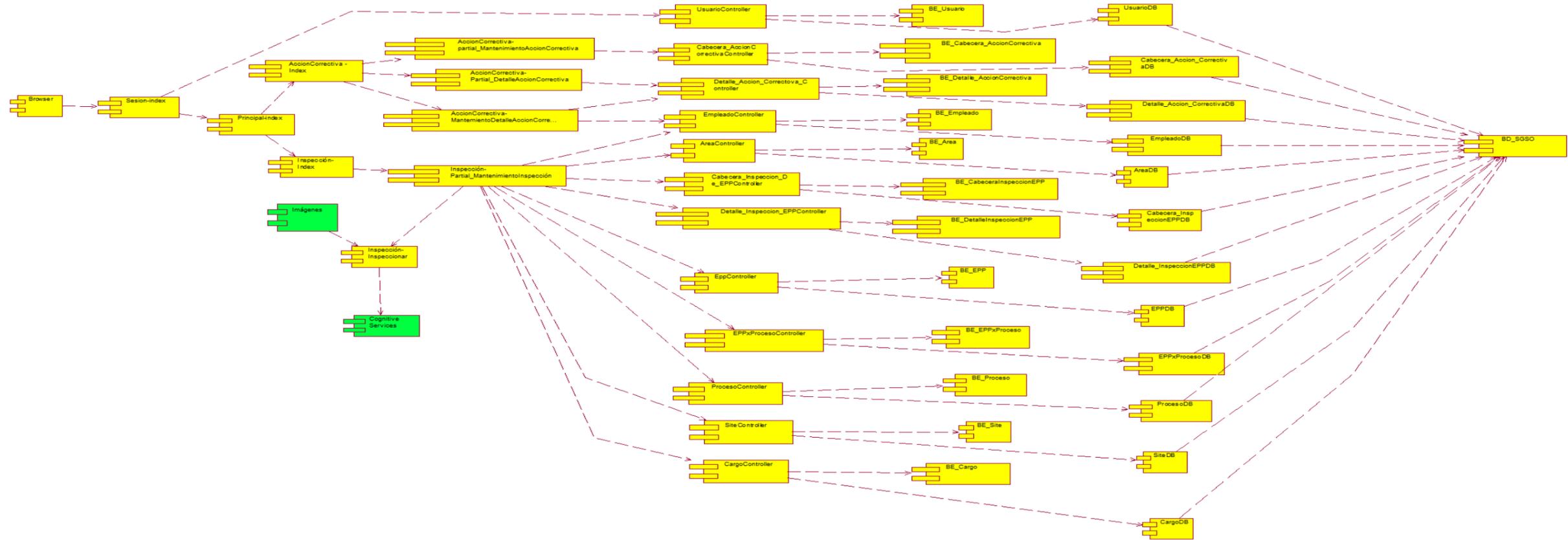


Figura 81. Vista de Implementación de la Arquitectura de Software

Fuente: Elaboración propia

5.7 Vista de despliegue de la arquitectura de software

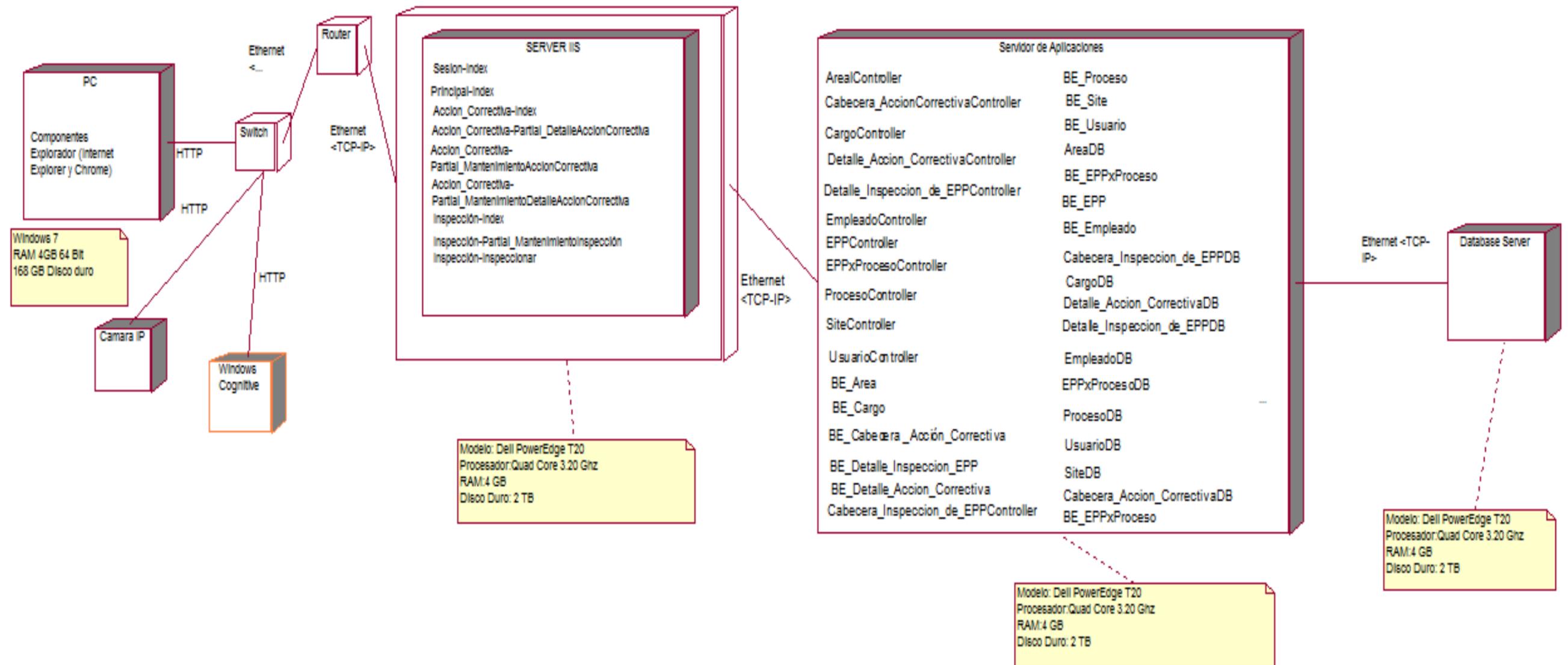


Figura 82. Vista de Despliegue de la Arquitectura de Software

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- El diseño de la arquitectura permite a identificar las metas de software que se deben considerar en el desarrollo, así como también las restricciones y mecanismos a tener en cuenta en la construcción del sistema.
- En base a la arquitectura planteada, el sistema será desarrollado considerando la capa de presentación, capa de entidad y capa de datos.
- La vista de arquitectura de software permitió identificar los dispositivos, servidores y tipo de conexión donde se han indicado los prerequisites necesarios.

Capítulo 6 - Calidad y Pruebas de Software

En el presente capítulo se detalla el Plan de Calidad de Software, donde se especifica la política y los objetivos de calidad perteneciente la organización objetivo. Además, se mostrará el detalle de las normativas aplicadas en la organización, así como también en el proyecto presente en relación con desarrollo del sistema.

Por otro lado, se detallarán las métricas de calidad de Software utilizadas para medir el correcto funcionamiento del sistema, aplicadas en los casos de uso del sistema desarrollados para la prueba de concepto.

Por último, se especifican las pruebas de software donde se detalla el Plan de pruebas y los casos de pruebas por cada caso de uso demostrado en las pruebas de concepto del sistema, basados en sus correspondientes especificaciones detalladas.

6.1 Plan de calidad de software

6.1.1 Política de calidad

A continuación, se expone la política aplicada en la organización objetivo.

“3M, empresa dedicada a actividades de importación y comercialización de productos en los siguientes grupos de negocio: Safety & Graphics, Health Care, Industrial, Electronics & Energy, Consumer & Office; y a la manufactura de productos abrasivos para suministro en el mercado; consciente de la responsabilidad social, laboral y ambiental como empresa, se compromete como organización a:

- Incorporar la variable ambiental al igual que las de seguridad y salud en el trabajo como parte de los procesos del negocio a través de la mejora continua, tanto en las labores diarias como en las decisiones comerciales. Asimismo, integrar el sistema de gestión de seguridad, salud y medio ambiente a los demás sistemas y procesos de la organización.
- Cumplir las leyes y reglamentos vigentes relacionados con Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio ambiente aplicable a nuestra organización, así como las normas, estándares y procedimientos corporativos de 3M.

- Prevenir la contaminación ambiental realizando mejoramientos continuos en nuestros procesos y en los mecanismos de administración dentro de nuestras capacidades tecnológicas y económicas tratando de utilizar eficientemente los recursos disponibles.
- Prevenir los riesgos de seguridad y salud en el trabajo, identificando peligros y evaluando permanentemente los riesgos para proporcionar condiciones seguras de trabajo y prevenir la ocurrencia de lesiones laborales y enfermedades ocupacionales, mejorando el desempeño en seguridad y salud en el trabajo.
- Ejecutar programas educativos de formación, capacitación, entrenamiento y sensibilización para mejorar el nivel de conciencia de los colaboradores respecto a la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente. Además, asegurar la consulta y participación de los trabajadores y sus representantes en todos los elementos del Sistema de Gestión Integrado.

Sensibilizar con acciones orientadas hacia la protección ambiental y la prevención de riesgos a todas las partes interesadas como accionistas, clientes, proveedores, contratistas y comunidades vinculadas, colocando esta política a disposición del público y difundiéndola de manera permanente.” (3M Region Andina, s.f.)

6.1.2 Objetivos de calidad

Los objetivos de calidad de la organización objetivo son:

- “Incrementar las ventas.
- Reducir el número de reprocesos en Producción.
- Reducir el DPPM producto (Devoluciones partes por millón).
- Incrementar la productividad.
- Mantener la eficiencia del proceso de Recubrimiento.
- Mantener el cumplimiento del Programa de Recubrimiento.
- Mantener la eficiencia del proceso de Conversión.
- Mantener el cumplimiento del Programa de Conversión.
- Cero accidentes.”

6.1.3 Normativa aplicable

La organización objetivo aplica las siguientes normas a continuación. Sin embargo, es importante mencionar que la norma ISO 9001:2008 es aplicado en la entidad de Abrasivos S.A; Así mismo, el área de EHS toma las mejores prácticas de la norma OHSAS 18001:2007.

Por otro lado, se sugiere aplicar la norma ISO 25023:2016 para el aseguramiento de la calidad del software.

6.1.3.1 ISO 9001:2008

Norma que especifica los requisitos necesarios del sistema de gestión de calidad basado en mejora de proceso para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de estos requisitos. Adicionalmente, esta norma es utilizada en el proceso de producción de en la empresa.

Esta norma cuenta con los principios de gestión de calidad enunciados en las Normas ISO 9000 e ISO 9004. (ISO,2008)

6.1.3.2 OHSAS 18001:2007

Esta norma brinda los elementos del Sistema de gestión de la SST (Seguridad y Salud en el trabajo) y especifica los requisitos para implementar las políticas y objetivos correspondientes. Esta norma es compatible con las normas sobre sistema de gestión ISO 9001:200(calidad) e ISO 14001:2004 (ambiental). (OHSAS, 2007). Esta norma actualmente es la utilizada en los procesos de seguridad ocupacional.

OHSAS se basa en la metodología Planificar, Hacer –Verificar- Actuar (PHVA).

- Planificar: Se establece los objetivos y procesos para conseguir los resultados de acuerdo con la política de la organización.
- Hacer: Implementación de los procesos
- Verificar: Seguimiento y medición de los procesos, objetivos, metas y requisitos Legales.
- Actuar: Se toman las decisiones para la mejora continua del sistema de gestión.

6.1.3.3 ISO 25000

La Norma ISO 25000, establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus métricas y evaluación, además, incluye un modelo de calidad para unificar las definiciones de calidad de los clientes con los atributos en el proceso de desarrollo.

El propósito de la creación del estándar ISO 25000 es organizar y unificar las series que cubren dos procesos principales: especificación de requerimientos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada en la medición de calidad del software.

La medición usada para este proyecto es la ISO 25023:2016, debido a que contiene las métricas necesarias para medir la calidad del producto que se presenta en el siguiente proyecto.

6.1.3.4 ISO 25023:2016

Medición de la calidad del producto del sistema y del software: proporciona medidas que incluyen funciones de medición asociadas para las características de calidad en el modelo de calidad del producto. (ISO, 2016)

Contiene:

- Un conjunto de medidas de calidad para cada característica y subcaracterística.
- Una explicación para aplicar productos de software y medidas de calidad del sistema.

6.1.4 Métricas de calidad de software

A continuación, se detallan las métricas de calidad de software:

Característica	Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Formula
Adaptación Funcional	Corrección de Funcionalidades	Exactitud Funcional	Interna/Externa	¿Qué proporción de funciones especificadas brinda los resultados correctos?	$X = 1 - A/B$ <p>A = Número de funciones que son incorrectas</p> <p>B = Número de funciones consideradas</p>
Adaptación Funcional	Medidas de adecuación funcional	Adecuación de uso objetivo	Interna/Externa	¿Qué proporción de las funciones requeridas por el usuario proporciona un resultado apropiado para lograr un objetivo de uso específico?	$X = 1 - A / B$ <p>A = Número de funciones faltantes o incorrecto entre los que se requieren para lograr un objetivo de uso específico</p> <p>B = Número de funciones requeridas para lograr un objetivo de uso específico</p>
Facilidad de Uso	Medidas estéticas de la interfaz de usuario	Apariencia estética de las interfaces de usuario	Interna/Externa	En qué medida son las interfaces de usuario y el diseño general estéticamente agradable en ¿apariciencia?	$X = A/B$ <p>A = Número de interfaces de pantalla estéticamente agradable para los usuarios en apariencia</p> <p>B = Número de interfaces desarrolladas</p>
Facilidad de Uso	Aprendizaje	Comprensión de los mensajes de error	Interna/Externa	¿Qué proporción de los mensajes de error indican el motivo por el cual ocurrió el error y cómo resolverlo?	$X = A / B$ <p>A = Número de mensajes de error que indican el motivo de la ocurrencia y sugieren las formas de resolución donde esto es posible</p> <p>B = Número de mensajes de error implementados</p> <p>Dónde: B > 0</p>
Facilidad de Uso	Protección de Errores	Evitar el error de operación por parte del usuario	Interna/Externa	¿Qué parte de las acciones y entradas de información que realiza el usuario están protegidas contra el mal funcionamiento del sistema?	$X = A / B$ <p>A = Número de acciones o de entradas de información del usuario que están protegidos de causar un mal funcionamiento del sistema</p> <p>B = Número de acciones e insumos del usuario que podrían protegerse para que no falle el sistema.</p>

Tabla 125: Métricas de calidad de software

Fuente: Elaboración propia

6.1.5 Aplicación de las métricas de calidad de software

ISO 25023				
Característica	Subcaracterística	Categoría Indicador		Código
Adaptación Funcional	Corrección de Funcionalidades	Métrica Interna		MET-001
Descripción de la métrica	Responsable	Unidad de medida	Fuente de Información	
Exactitud Funcional	Patricia Pazo Pineda	Unidades	Especificación de requerimientos.	
			Desarrollador	
Objetivo		Frecuencia de medición		Meta
Contar la cantidad de funciones incorrectas encontradas que impactan sobre las funciones especificadas		A demanda, al haber sido realizado un cambio en el sistema.		1
Forma de cálculo		ISO 25023		Tipo de medida
X = 1 - A / B		Validación		X = Contable/Contable
A = Número de funciones que son incorrectas		Revisión conjunta		A = Contable
B = Número de funciones consideradas				B = Contable
Dónde: (B) > 0				
Fecha de prueba	Interpretación		SLA (Service Level Agreement)	
12/06/2018	0 <= X <= 1		X >= 0,90 Aceptable	
	El más cercano a 1 es el mejor.		0,75 < X < 0,90 Parcialmente aceptable	
			X <= 0,75 No Aceptable	
Casos de uso de sistema	Número de funciones que son incorrectas (A)	Número de funciones consideradas (B)	Resultado (X)	Análisis
CUS012-Registrar Inspección de uso de EPP	0	7	1	Aceptable
CUS014-Registrar Acción Correctiva	0	10	1	Aceptable

Tabla 126: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-001 Corrección de Funcionalidades.

Fuente: Elaboración propia

ISO 25023				
Característica	Subcaracterística	Categoría Indicador		Código
Facilidad de Uso	Aprendizaje	Métrica Interna		MET-002
Descripción de la métrica	Responsable	Unidad de medida	Fuente de Información	
Comprensión de los mensajes de error	Patricia Pazo Pineda	Unidades	Especificación de requerimientos.	
			Desarrollador	
Objetivo		Frecuencia de medición		Meta
Contar el número de mensajes implementados de error que indican la ocurrencia y sugieren una solución sobre el número total de mensajes de error implementados		A demanda, al haber sido realizado un cambio en el sistema.		1
Forma de cálculo		ISO 25023		Tipo de medida
X = A / B		Validación		X = Contable/Contable
A = Número de mensajes de error que indican el motivo de la ocurrencia y sugieren las formas de resolución donde esto es posible		Revisión conjunta		A = Contable
B = Número de mensajes de error implementados				B = Contable
Dónde: (B) > 0				
Fecha de prueba	Interpretación			SLA (Service Level Agreement)
12/06/2018	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 es el mejor.			X >= 0,90 Aceptable 0,75 < X < 0,90 Parcialmente aceptable X <= 0,75 No Aceptable
Casos de uso de sistema	Número de mensajes de error que indican el motivo de la ocurrencia y sugieren las formas de resolución (A)	Número de mensajes de error implementados(B)	Resultado (X)	Análisis
CUS012-REGISTRAR INSPECCION DE USO DE EPP	4	4	1	Aceptable
CUS014-REGISTRAR ACCION CORRECTIVA	10	10	1	Aceptable

Tabla 127: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-002 Comprensión de los mensajes de error

Fuente: Elaboración propia

ISO 25023				
Característica	Subcaracterística	Categoría Indicador		Código
Facilidad de Uso	Protección de Errores	Métrica Interna		MET-003
Descripción de la métrica	Responsable	Unidad de medida	Fuente de Información	
Evitar el error de operación por parte del usuario	Patricia Pazo Pineda	Unidades	Especificación de requerimientos.	
			Desarrollador	
			Usuario	
Objetivo		Frecuencia de medición		Meta
Contar el número de acciones o ingresos de data que realice el usuario que puedan generar un error en el sistema sobre las acciones o ingresos de data que podrían protegerse para que el sistema no falle.		A demanda, al haber sido realizado un cambio en el sistema.		1
Forma de cálculo		ISO 25023		Tipo de medida
X = A / B		Validación		X = Contable/Contable
A = Número de acciones o de entradas de información del usuario que están protegidos de causar un mal funcionamiento del sistema		Revisión conjunta		A = Contable
B = Número de acciones e insumos del usuario que podrían protegerse para que no falle el sistema.				B = Contable
Dónde: (B) > 0				
Fecha de prueba	Interpretación		SLA (Service Level Agreement)	
12/06/2018	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 es el mejor.		X >= 0,90 Aceptable 0,75 < X < 0,90 Parcialmente aceptable X <= 0,75 No Aceptable	
Casos de uso de sistema	Número de acciones o de entradas de información del usuario que están protegidos de causar un mal funcionamiento del sistema (A)	Número de acciones e insumos del usuario que podrían protegerse para que no falle el sistema. (B)	Resultado (X)	Análisis
CUS012-REGISTRAR INSPECCION DE USO DE EPP	7	7	1	Aceptable
CUS014-REGISTRAR ACCION CORRECTIVA	7	7	1	Aceptable

Tabla 128: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-003 Evitar el error de operación por parte del usuario

Fuente: Elaboración propia

ISO 25023				
Característica	Subcaracterística	Categoría Indicador		Código
Adaptación Funcional	Medidas de adecuación funcional	Métrica Interna		MET-004
Descripción de la métrica	Responsable	Unidad de medida	Fuente de Información	
Adecuación de uso objetivo	Patricia Pazo Pineda	Unidades	Especificación de requerimientos.	
			Desarrollador	
Objetivo		Frecuencia de medición		Meta
Funciones incorrectas entre los que se requieren para lograr un objetivo de uso específico sobre el número de funciones requeridas para lograr un objetivo de uso específico		A demanda, al haber sido realizado un cambio en el sistema.		1
Forma de cálculo		ISO 25023		Tipo de medida
X = 1 - A / B		Validación		X = Contable/Contable
A = Número de funciones faltantes o incorrecto entre los que se requieren para lograr un objetivo de uso específico		Revisión conjunta		A = Contable
B = Número de funciones requeridas para lograr un objetivo de uso específico				B = Contable
Dónde: (B) > 0				
Fecha de prueba	Interpretación		SLA (Service Level Agreement)	
12/06/2018	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 es el mejor.		X >= 0,90 Aceptable 0,75 < X < 0,90 Parcialmente aceptable X <= 0,75 No Aceptable	
Casos de uso de sistema	Número de funciones que son incorrectas (A)	Número de funciones consideradas (B)	Resultado (X)	Análisis
CUS012-REGISTRAR INSPECCION DE USO DE EPP	0	5	1	Aceptable
CUS014-REGISTRAR ACCION CORRECTIVA	0	7	1	Aceptable

Tabla 129: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-004 Adecuación de uso objetivo

Fuente: Elaboración propia

ISO 25023					
Característica	Subcaracterística	Categoría Indicador		Código	
Facilidad de Uso	Medidas estéticas de la interfaz de usuario Apariencia estética de las interfaces de usuario	Métrica Interna		MET-005	
Descripción de la métrica	Responsable	Unidad de medida	Fuente de Información		
Apariencia estética de las interfaces de usuario	Patricia Pazo Pineda	Unidades	Especificación de requerimiento.		
			Encuesta a los usuarios		
Objetivo		Frecuencia de medición		Meta	
Contar el número de interfaces estéticamente agradables para los usuarios en apariencia sobre el número de interfaces desarrolladas		A demanda, después de un cambio en el sistema.		1	
Forma de cálculo		ISO 25023		Tipo de medida	
Cuestionario para evaluar el evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios.		Validación		X = Contable/Contable	
X = A / B		Revisión conjunta		A = Contable	
A = Número de interfaces de pantalla estéticamente agradable para los usuarios en apariencia				B = Contable	
B = Número de interfaces desarrolladas					
Fecha de prueba	Interpretación			SLA (Service Level Agreement)	
07/11/2017	0 <= X <= 1			X < 0.80 No Aceptable	
	El más cercano a 1 es el mejor.			X >= 0.80 Aceptable	
Casos de uso de sistema		Número de interfaces de pantalla estéticamente agradable para los usuarios en apariencia (A)	Número de interfaces desarrolladas (B)	Resultado (x)	Análisis
CUS012-REGISTRAR INSPECCION DE USO DE EPP		5	6	0.83	Aceptable
CUS014-REGISTRAR ACCION CORRECTIVA		6	7	0.86	Aceptable

Tabla 130: Aplicación de las métricas de calidad de software MET-005 Adecuación de uso objetivo

Fuente: Elaboración propia

6.1.6 Análisis de resultados de la medición

Métrica	Descripción	Resultado	Interpretación
MET-001	Exactitud Funcional	CUS014: 1 CUS012: 1	Todas las funciones consideradas en la definición de requerimientos funcionan correctamente para ambos casos de uso. No hay alguna incorrecta
MET-002	Comprensión de los mensajes de error	CUS014: 1 CUS012: 1	El usuario puede encontrar todos los mensajes de error generados al incumplir ciertos registros de data u omisiones en los procedimientos. Todos los mensajes guían al usuario a completar lo que es requerido
MET-003	Evitar el error de operación por parte del usuario	CUS014: 1 CUS012: 1	Los campos se encuentran validados de tal forma que el usuario no pueda ingresar un caracter diferente y pueda generar un error en el sistema.
MET-004	Adecuación de uso	CUS014: 1 CUS012: 1	Se verifican que todas las funciones implementadas logran obtener el objetivo de uso que requiere el usuario para sus funciones.
MET-005	Apariencia estética de las interfaces de usuario	CUS014: 1 CUS012: 1	Las interfaces mostradas en los dos casos de uso de prueba de concepto cumplen con los estándares estéticos para una navegabilidad amigable y sin mucho contraste a la visión

Tabla 131: Análisis de resultados de medición

Fuente: Elaboración propia

6.2 Pruebas del software

6.2.1 Plan de pruebas

6.2.1.1 Propósito del plan

El propósito del plan de pruebas presentado es mencionar los roles, prerequisites, alcance y estrategia de las pruebas de aceptación del sistema.

6.2.1.2 Objetivo

El objetivo del presente Plan de Pruebas es la demostración de las funcionalidades de los casos de uso sistema utilizados para sustentar la prueba de concepto del “SISTEMA DE GESTIÓN

DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR COMERCIAL Y PRODUCTIVO”

La razón de ser de estas pruebas es validar que se está cumpliendo con lo especificado en los requerimientos solicitados por la empresa, evidenciando su correcto funcionamiento.

6.2.1.3 Roles y responsabilidades del equipo de pruebas

Cargo	Recurso Ejecutor	Funciones
Líder de Calidad	Diana Molina	<ul style="list-style-type: none">• Facilitar los recursos que sean necesarios para una correcta ejecución de pruebas.• Gestionar los casos de la prueba a ejecutar.
Analista de Calidad	Patricia Pazo	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar el plan de pruebas de software.• Desarrollar especificación detallada de los casos de prueba trabajados.
Ejecutor de Pruebas	Diana Molina/ Patricia Pazo	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutar las pruebas según los casos de prueba.• Registrar y documentar las evidencias de las pruebas con los posibles errores que puedan existir.

Tabla 132: Roles y responsabilidades

Fuente: Elaboración propia

6.2.1.4 Prerrequisitos

- Especificaciones de cada caso de uso presentado como prueba de concepto.
- Conexión e interacción con la base de datos SGSO.
- Credenciales de usuario con acceso al sistema habilitado.
- Casco de seguridad.
- Cámara Web o Cámara IP.
- Casos de prueba detallados.

6.2.1.5 Alcance

La validación del funcionamiento se realizará en base a dos casos de usos presentados en la prueba de concepto del sistema SGSO: SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs y el SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva.

6.2.1.6 Fuera del alcance

Las funcionalidades que no se encuentran definidas dentro de las especificaciones de los casos de uso que se están usando para estas pruebas.

6.2.1.7 Estrategia de pruebas

Las pruebas se realizarán en base a las especificaciones detalladas de los casos de uso de sistema. Por otro lado, las pruebas deben ser evidenciadas en un archivo Excel, los cuales deben contener las pantallas de los pasos especificados en los casos de prueba.

6.2.1.8 Categorías de resultados de prueba

Las categorías definidas son las siguientes:

- **Correcto:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- **Tolerable:** El resultado de la prueba es incorrecto, la aplicación en prueba trabaja y podría ser aceptada, pero la falla deberá ser rectificadas en el periodo de tiempo acordado.
- **Error:** El resultado de la prueba es incorrecto, y la falla debe ser corregida antes de concluir la fase de prueba.

6.2.1.9 Casos de pruebas

Se verificará la funcionalidad del sistema según los siguientes Casos de Pruebas SGSO_CUS012 Registrar Inspección de uso de EPPs y el SGSO_CUS014 Registrar Acción Correctiva.

Código de Caso de uso	Código de Escenario	Descripción	Resultado Esperado	Flujo	Responsable	Fecha de prueba
CUS012_ Registrar Inspección de uso de EPPs	Escenario001	Ingreso a la pantalla principal para registrar Inspección de uso de EPPs	El sistema mostrará los campos de Fecha inicio, Fecha fin y campo de búsqueda para filtrar las inspecciones registradas. Además de ello, existe un campo de búsqueda para filtrar palabras que se pudieran encontrar en el listado de inspecciones. Así mismo debe mostrar el listado de inspecciones registradas con la información de Código, Área, Proceso, Fecha de Inicio, Fecha Fin, Estado y Acción. Además, muestra los botones con las opciones de Programar inspección y Reporte.	Flujo básico	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario002	Programar nueva Inspección de uso de EPP	El sistema debe mostrar la pantalla de ingreso de una nueva inspección, con los campos de Fecha de Inicio de Inspección, Horas, Minutos, el Área y el Proceso al cual se dirige la inspección. Así mismo, una vez registrados estos datos y guardados, se mostrará en la pantalla principal el listado de inspecciones considerando la nueva programación registrada, con el estado "Programado".	Flujo básico	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario003	Inicio de Inspección de uso de EPPs con estado Programado	El sistema mostrará una nueva ventana con la inspección activa cuando llega al horario programado mostrando en tiempo real las imágenes del área que son transmitidas por una cámara instalada en dicha área. Así mismo, debe mostrar la información de Fecha de inicio, Fecha fin, Proceso, Área y El mensaje de estado: Inspección iniciada. El sistema deberá mostrar también los botones Capturar, Terminar Inspección y Cancelar	Flujo básico	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario004	Notificación de no uso de EPP en inspección en proceso	El sistema enviará correo de alerta al supervisor con el Subject: "Detección de No uso de EPP" el cual contendrá la información de EPP, Área inspeccionada, fecha de inspección e imagen de detección.	Flujo básico	Diana Molina	20/12/2020
	Escenario005	Generar Acción correctiva automáticamente por detección de no uso de EPP	El sistema deberá registrar automáticamente una acción correctiva con el estado Abierto y con la identificación del hallazgo: No uso el EPP en el Área Manufactura, además de ello, muestra la fecha de inspección, fecha de registro y la acción.	Flujo básico	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario006	Terminar inspección de uso de EPP automáticamente	El sistema debe mostrar la información de Fecha de inicio, Fecha fin, Proceso, Área y El mensaje de estado: El proceso de inspección fue terminado o detenido Así mismo, el estado de la inspección cambia a Terminado	Flujo básico	Diana Molina	20/12/2020
	Escenario007	Terminar de inspección antes de la fecha de fin programada	El sistema debe actualizar la inspección con el estado Detenido. Así mismo, debe mostrar la información de Fecha de inicio, Fecha fin, Proceso, Área y El mensaje de estado: El proceso de inspección fue terminado o detenido	Flujo alterno: Terminar de inspección antes de fecha de fin programada	Diana Molina	22/12/2020
	Escenario008	Anular inspección de uso de EPP no iniciada	El sistema mostrará la pantalla de consulta de inspección con los campos de Fecha Inicio, Horas/Minutos de inspección, Área y Proceso. Así mismo, una vez anulado y mostrando el aviso "La inspección se ha anulado de manera correcta", el sistema debe mostrar los botones con las opciones de Grabar (Inactivo) Salir, Anular inspección (Inactivo) e Inspeccionar (Inactivo)	Flujo alterno: Anular de inspección programada no iniciada	Diana Molina	18/12/2020

Código de Caso de uso	Código de Escenario	Descripción	Resultado Esperado	Flujo	Responsable	Fecha de prueba
			Así mismo el estado de la inspección debe de quedar como Anulado			
	Escenario009	Iniciar inspección antes de la fecha de inicio	El sistema debe mostrar la información de Fecha de inicio, Fecha fin, Proceso, Área y el mensaje: No se puede ejecutar inspección. Fecha Inicio: 11-06-2018 08:35:00 pm, El sistema deberá mostrar también los botones Capturar (Inactivo), Terminar Inspección (Inactivo) y Cancelar	Flujo alternativo: Anular Inspección	Diana Molina	23/12/2020
	Escenario010	Buscar Inspección por nombre de área	El sistema deberá mostrar la lista de inspecciones que coincidan con el nombre del área ingresado en el campo Buscar	Subflujo; Búsqueda	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario011	Buscar Inspección por nombre de proceso	El sistema deberá mostrar la lista de inspecciones que coincidan con el nombre del proceso ingresado en el campo Buscar	Subflujo; Búsqueda	Diana Molina	23/12/2020
	Escenario012	Generar reporte de Inspección de uso de EPP	El sistema deberá mostrar un reporte con el gráfico de barras con la cantidad de detecciones por proceso en base a las fechas filtradas. Así mismo, deberá mostrar el listado de las inspecciones registradas indicando el Nombre de proceso, Fecha Inicio, Fecha Fin, Estado y Cantidad de detecciones	Subflujo; Generar reporte	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario013	Buscar Inspección por rango de fecha	El sistema deberá mostrar la lista de inspecciones que se encuentren dentro del rango de fecha inicio y fin, ingresados previamente	Subflujo; Búsqueda	Diana Molina	22/12/2020
	Escenario014	Generar reporte de Inspección de uso de EPP sin fecha de inicio	El sistema deberá mostrar el mensaje: Debe ingresar la fecha de inicio	Flujo alternativo: Generar reporte	Diana Molina	18/12/2020
	Escenario015	Programar nueva Inspección de uso de EPP con fecha de inicio en blanco	El sistema deberá mostrar el mensaje en el campo Fecha inicio: "Este campo es obligatorio"	Flujo alternativo: Datos Incompletos	Diana Molina	19/12/2020
	Escenario016	Programar nueva Inspección de uso de EPP con Horas de inspección en blanco	El sistema deberá mostrar el mensaje en el campo Horas: "Este campo es obligatorio"	Flujo alternativo: Datos Incompletos	Diana Molina	18/06/2018
	Escenario017	Programar nueva Inspección de uso de EPP con Minutos de inspección en blanco	El sistema deberá mostrar el mensaje en el campo Minutos: "Este campo es obligatorio"	Flujo alternativo: Datos Incompletos	Diana Molina	18/06/2018

Tabla 133: Resumen caso de pruebas Realizar Inspección de EPP

Fuente: Elaboración propia

Código de Caso de uso	Código de Escenario	Descripción	Resultado Esperado	Flujo	Responsable	Fecha de prueba
CUS014_Registrar Acciones Correctivas	Escenario001	Ingreso a la pantalla principal para registrar una Acción Correctiva	El sistema mostrará el listado de Acciones correctivas con la información de Código, Fecha y hora del suceso, Hallazgo, Fecha de Registro, Estado y Acción de Editar o Anular. Además de ello, existe un campo de búsqueda para filtrar palabras que se pudieran encontrar en el listado de Acciones correctivas. Por otro lado, mostrará el botón Nuevo para registrar una nueva Acción correctiva.	Flujo básico	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario002	Registrar nueva Acción Correctiva	El sistema mostrará la pantalla de ingreso de una nueva Acción Correctiva con los campos de Formato, Número SAC, Versión, Fecha, Identificación del hallazgo y las causas del hallazgo. Así como también mostrará los botones de Actualizar, Ver detalle, Enviar aprobación y Cancelar. Los botones Ver detalle y Enviar a aprobación se mostrarán inactivos.	Flujo básico	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario003	Modificar Acción Correctiva	El sistema mostrará la pantalla de una Acción Correctiva con los campos a modificar de Formato, Número SAC, Fecha, Identificación del hallazgo y las causas del hallazgo. Así como también mostrará los botones de Actualizar, Ver detalle, Enviar aprobación y Cancelar.	Subflujo: Modificar Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario004	Anular Acción Correctiva	El sistema mostrará un mensaje solicitando la confirmación de la anulación del registro de Acción correctiva previamente seleccionado. Así mismo, el estado de la Acción correctiva cambia a Anulado.	Subflujo: Anular Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario005	Eliminar detalle de Acción correctiva	El sistema mostrará un mensaje solicitando la confirmación de la eliminación del registro de Acción correctiva previamente seleccionado. Así mismo el sistema elimina del listado la Acción correctiva.	Subflujo; Eliminar registro	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario006	Identificación del Hallazgo sin Registrar	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de ingreso de una Acción Correctiva con la validación de la identificación del hallazgo sin registrar, además de mostrar un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Identificación del hallazgo sin registrar	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario007	Número SAC sin Registrar	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de ingreso de una Acción Correctiva con la validación del Número SAC sin registrar, además de mostrar un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Número SAC sin registrar	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario008	Detalle de Acción sin Registrar	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de Acciones Correctivas - Detalle en el cual se validará el detalle de la acción correctiva ingresada, aparte de la información del responsable, fecha de reporte, cierre de acción, fecha de inicio, fecha fin y la evidencia. Si el campo Detalle de acción no es ingresado, el sistema mostrará un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Detalle de Acción sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario009	Fecha de reporte sin Registrar	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de Acciones Correctivas - Detalle en el cual se validará la fecha de reporte ingresada, aparte de la información del detalle de la acción correctiva, responsable, cierre de acción, fecha de inicio, fecha fin y la evidencia. Si el campo Fecha de reporte no es ingresado, el sistema mostrará un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Fecha de Reporte sin registrar	Patricia Pazo	03/06/2018

Código de Caso de uso	Código de Escenario	Descripción	Resultado Esperado	Flujo	Responsable	Fecha de prueba
	Escenario010	Fecha de Inicio y Fin sin Registrar	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de Acciones Correctivas - Detalle en el cual se validará la fecha de inicio y fecha fin ingresadas, aparte de la información del detalle de la acción correctiva, responsable, cierre de acción, fecha de reporte y la evidencia. Si los campos de Fecha inicio o Fecha de fin no son ingresados, el sistema mostrará un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Fecha de Inicio y Fecha Fin sin registrar	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario011	Cerrar detalle de Acción Correctiva sin registrar Evidencia y/o Cierre de Acción	El sistema mostrará la pantalla de Mantenimiento de Acciones Correctivas - Detalle en el cual se validará el registro del detalle del cierre y la carga de la evidencia ingresada. Si no es ingresada, el sistema mostrará un mensaje solicitando dicha información.	Flujo alterno: Cerrar detalle de Acción correctiva sin ingresar Evidencia	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario012	Cerrar Acción Correctiva	El sistema mostrará la pantalla de listado de Detalle de Acciones Correctivas. Para realizar el cierre se validará la existencia de la descripción del cierre y la carga de la evidencia. Al final, se logra cerrar el detalle de la acción correctiva con el estado cerrado.	Subflujo: Cerrar detalle de Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018
	Escenario013	Enviar Aprobación de la Acción Correctiva	El sistema mostrará la pantalla de actualización Acciones Correctivas, con el botón de Enviar a aprobación activo para una acción correctiva que cuente con sus detalles con Estado Cerrado. Luego solicita el nombre de aprobador y comentarios. Después de seleccionar el botón Grabar el sistema mostrará un mensaje de confirmación de Operación registrada correctamente, y la Acción correctiva cambiará de Estado a Pendiente de aprobación.	Subflujo: Enviar Aprobación	Patricia Pazo	03/06/2018

Tabla 134: Funcionalidad de casos de pruebas

Fuente: Elaboración propia

6.2.1.10 Requisitos de hardware y software

Para la ejecución de los casos de prueba, se utilizará una LAPTOP como estación de trabajo, configurada con las especificaciones mínimas, las cuales son las siguientes:

- Procesador Intel Core i7 2.4 GHz.
- Memoria RAM: 12 GB.
- Resolución de pantalla: 1280x720.
- Microsoft Internet Explorer 8.0 o superior y Chrome versión 46.0 o superior.
- Sistema Operativo Windows 8 o superior.
- SQL Server 2008 R2.

Cámara web o Cámara IP para la captura de imágenes.

El sistema se encontrará funcionando de manera local, debido a que el acceso a los servidores es restringido para poder realizar pruebas con fines de sustentación de tesis.

6.2.2 Caso de pruebas del caso de uso del sistema SGSO_CUS012 Registrar Inspección del uso de EPPs

CUS012_ Registrar Inspección de uso de EPPs				
1	Ingreso a la pantalla principal para registrar Inspección de uso de EPPs	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
2	Programar nueva Inspección de uso de EPP	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
3	Inicio de Inspección de uso de EPPs con estado Programado	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
4	Notificación de no uso de EPP en inspección en proceso	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
5	Generar Acción correctiva automáticamente por detección de no uso de EPP	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
6	Terminar inspección de uso de EPP automáticamente	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
7	Terminar de inspección antes de la fecha de fin programada	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
8	Anular inspección de uso de EPP no iniciada	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
9	Iniciar inspección antes de la fecha de inicio	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
10	Buscar Inspección por nombre de área	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
11	Buscar Inspección por nombre de proceso	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
12	Generar reporte de Inspección de uso de EPP	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
13	Buscar Inspección por rango de fecha	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
14	Generar reporte de Inspección de uso de EPP sin fecha de inicio	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
15	Programar nueva Inspección de uso de EPP con fecha de inicio en blanco	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
16	Programar nueva Inspección de uso de EPP con Horas de inspección en blanco	Diana Molina	11/06/2018	Correcto
17	Programar nueva Inspección de uso de EPP con Minutos de inspección en blanco	Diana Molina	11/06/2018	Correcto

Tabla 135: Casos de prueba CUS012_ Registrar Inspección de uso de EPPs

Fuente: Elaboración propia

Validación de pruebas

Se realizó una demostración en línea con el responsable de área de EHS, donde se pudo mostrar cómo las funcionalidades del ciclo 0 desarrolladas, daban soluciones a las principales problemáticas existentes.

Registro de inspección de EPP: Se confirmó el flujo principal de la propuesta de inspección, realizando una prueba con el uso del casco y los mensajes de alerta respecto a la falta del mismo. El responsable de EHS sugiere como punto de mejora, poder detectar otros objetos como mascarillas de protección debido al contexto actual de pandemia. Con el uso de esta información, se generaron los indicadores de inspecciones realizadas por mes.

Asignación de EPP: Se realizó el flujo de asignación de EPP en base al proceso de labores del trabajador hasta la generación de la ficha de entrega.

Actividades de requisitos legales: Se realizó la muestra de la actualización de requisitos legales para el seguimiento por parte de los involucrados, eliminando el uso de archivos Excel y realizar todas las gestiones en línea. Como punto de mejora se indica poder realizar el registro de nuevos requisitos legales, el cual está contemplado en el caso de uso no desarrollado SGSO_CUS005 Registrar Requisitos Legales.

Reporte de Indicadores de Ejecución: Mediante los reportes de indicadores de Ejecución, se puede realizar la verificación del cumplimiento de las capacitaciones por área.

6.2.3 Caso de pruebas del caso de uso del sistema SGSO_CUS012 Registrar Inspección del uso de EPPs

CUS014_ Registrar Acción Correctiva				
1	Ingreso a la pantalla principal para registrar una Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
2	Registrar nueva Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
3	Modificar Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
4	Anular Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
5	Fecha de Suceso de la Evidencia sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
6	Identificación del Hallazgo sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
7	Número SAC sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
8	Detalle de Acción Correctiva sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
9	Fecha de reporte sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
10	Fecha de Inicio y Fin sin Registrar	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
11	Cerrar detalle de Acción Correctiva sin registrar Evidencia y/o Cierre de Acción	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
12	Cerrar Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto
13	Enviar Aprobación de la Acción Correctiva	Patricia Pazo	03/06/2018	Correcto

Tabla 136: Casos de prueba CUS014_ Registrar Acción Correctiva

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- Es importante realizar el inicio temprano de las pruebas para poder detectar de manera temprana algún defecto encontrado contrastando la especificación y diseño sobre el software, esto generará un menor costo a futuro para dar alguna solución a alguna eventualidad.
- Los requerimientos funcionales y no funcionales permitieron determinar las métricas que se están sustentando en este entregable, pues ambos deben estar alineados para poder entregar un producto de calidad.
- Las métricas presentadas de calidad han sido escogidas en base a las características de calidad con las que cuenta el sistema.
- Analizar las métricas y sus resultados nos permite identificar puntos de mejora en el software, pues gracias a ello podemos controlar posibles fallos que afecten la calidad del producto.

Capítulo 7 - Construcción

En el presente capítulo, se muestran los patrones de utilizados en la solución desarrollada. De la misma manera, se muestra en este capítulo la justificación de los patrones utilizados en el sistema. Para finalizar, se indica el modelo de datos físico, en el cual se especifica la estructura de la base de datos empleada con su respectivo diccionario de datos que detalla la especificación de todas las columnas.

7.1 Patrones de la solución propuesta

7.1.1 Diagrama de patrones del sistema

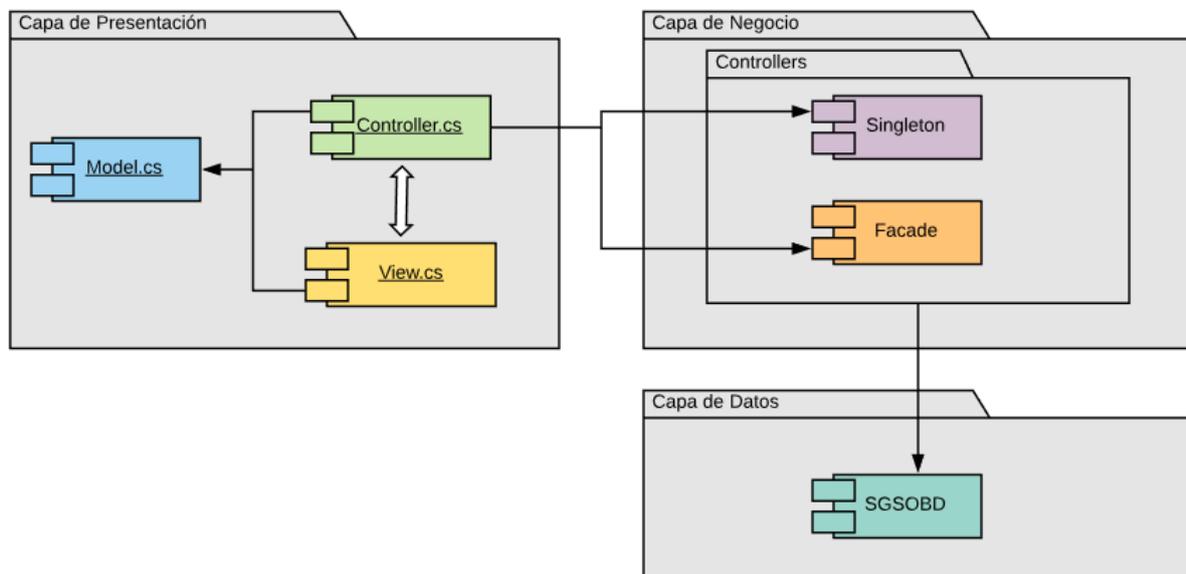


Figura 83. Diagrama de patrones del sistema

Fuente: Elaboración Propia

7.1.2 Especificación detallada de los patrones seleccionados

7.1.2.1 Patrón MVC

MVC es un patrón muy entendido entre los programadores de diferentes tecnologías, con el fin de tener un código legible y estructurado. Cuando se empieza a desarrollar una aplicación, no se sabe a dónde va a llegar su propósito, es entonces cuando es fundamental que desde un principio se entienda cómo estructurar el código. La aplicación de este patrón puede ser complicado cuando un proyecto se encuentra desarrollado a la mitad.

Lo que realiza MVC es separar los datos y la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Una vez separados, se pueden construir de manera separada y luego unirse nuevamente durante la ejecución.

Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos para facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento. (Marketiweb, 2017)

Componentes del marco MVC

MVC se conforma de 3 componentes:

Modelo

En esta parte, podemos ubicar la estructura de datos, las clases y entidades, es decir, el modelo de datos. Esta capa alimenta a la vista y al controlador de la información tanto a nivel de estructura como a nivel de datos.

Vista

La vista es el módulo que interactúa con el usuario. Recibe los datos, ejecuta eventos y muestra la información que recibe del controlador. En la programación web forma parte del Front-end y normalmente está programado en HTML, JavaScript y CSS. (Marketiweb, 2017)

Controlador

El controlador es el enlace entre la vista y el modelo, pues recibe la información y eventos que envía la vista, validando la información. Luego de ello, se pondrá en contacto con el modelo para transmitir la información susceptible de ser almacenada en algún sistema de almacenamiento de datos. En esta capa, mayormente, se implementa la lógica de negocio.

Ventajas y Desventajas

La importancia de este diseño se debe a que es más fácil organizar aplicaciones grandes.

Ventajas

- La separación entre interfaces, lógica de negocio y presentación, lo que permite crear distintas representaciones de los mismos datos.
- Facilidad para la realización de pruebas unitarias de los componentes.

- Reutilización de los componentes.
- Permite una mejor forma de realizar mantenimiento de los sistemas.
- Facilidad de desarrollo de prototipos rápidos.
- Permite que el sistema sea escalable en lo necesario.
- Mejora el manejo de errores.
- Se puede agregar diferentes representaciones de los datos.

Desventajas

- La manera en la que se estructura el patrón puede algunas veces incrementar la complejidad. Los problemas presentados pueden complicarse por el uso de este patrón.
- Este tipo de modelos puede requerir mayor tiempo de aprendizaje.
- La forma por la cual están distribuidos estos componentes obliga a la creación de un mayor número de ficheros y de archivos.

Comportamiento del patrón

A continuación, presentamos un flujo del comportamiento del patrón:

- El usuario realiza una solicitud a la web desarrollada.
- El controlador comunica tanto con modelos como con vistas. A los modelos les solicita datos o les manda realizar actualizaciones de los datos. A las vistas les solicita la salida correspondiente, una vez se hayan realizado las operaciones pertinentes según la lógica del negocio. El controlador notifica al modelo la acción del usuario.
- Para producir la salida, el controlador será el responsable de solicitar todos los datos a los modelos y de enviarlos a las vistas, haciendo de puente entre unos y otros. La vista toma todos los datos del Modelo (El modelo no tiene conocimiento directo de la vista).
- Las vistas envían al usuario solicitante hacia la salida.

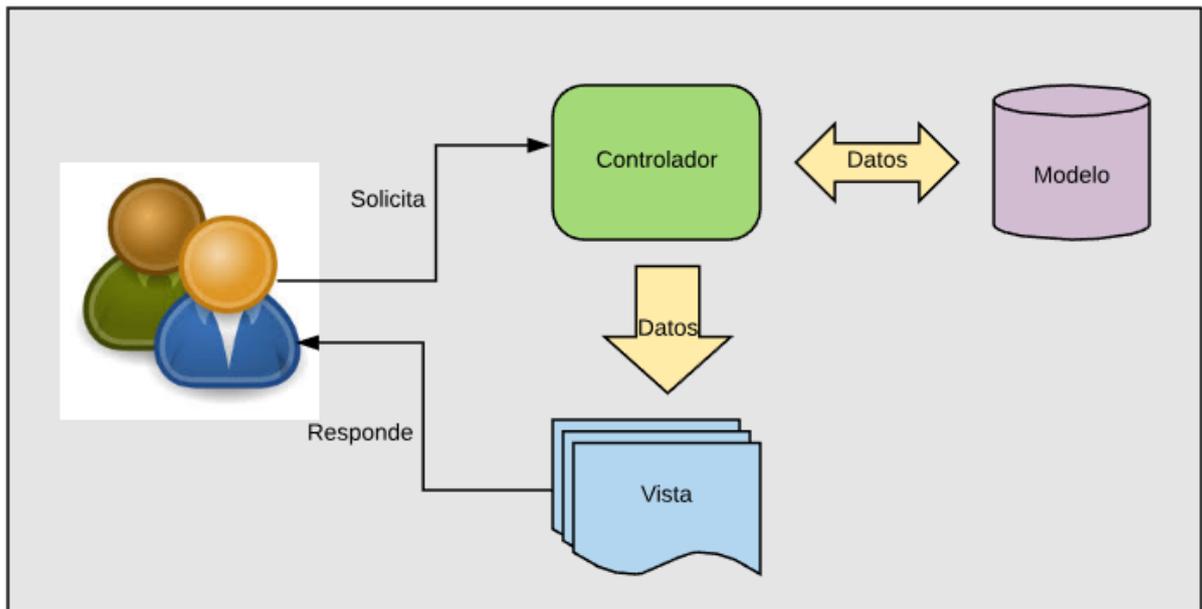


Figura 84. Flujo del comportamiento del patrón MVC

Fuente: Elaboración Propia

Propósito

Realizar una separación entre la vista del sistema, los datos de la aplicación y la lógica de negocio.

Justificación del uso del patrón

La razón principal del uso de MVC es poder separar los datos de la aplicación, la interfaz y la lógica de control de tal forma que las modificaciones que se hacen no generan un gran impacto en los componentes creados del sistema.

Demostración de la aplicación del patrón

S demuestra en el uso de la aplicación el patrón MVC:

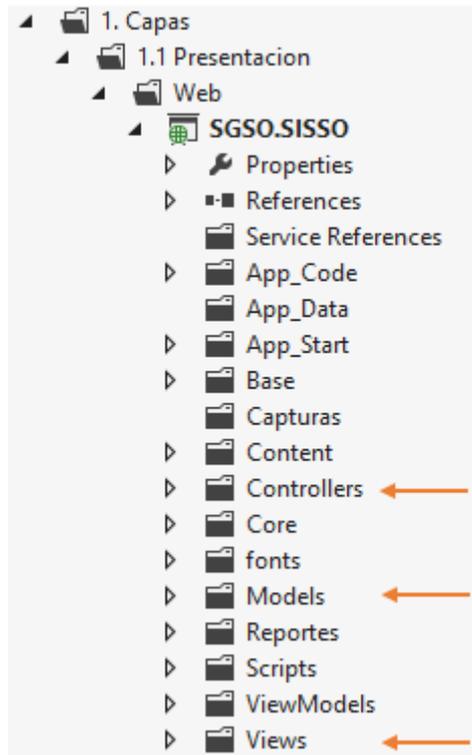


Figura 85. Proyecto Web con MVC

Fuente: Elaboración Propia

La aplicación SGSO, contiene el patrón MVC como se observa en la imagen.

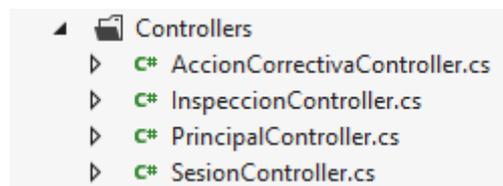


Figura 86. Controlador del proyecto con patrón MVC

Fuente: Elaboración Propia

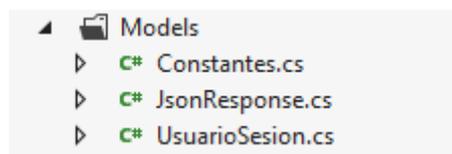


Figura 86. Modelo del proyecto con patrón MVC

Fuente: Elaboración Propia

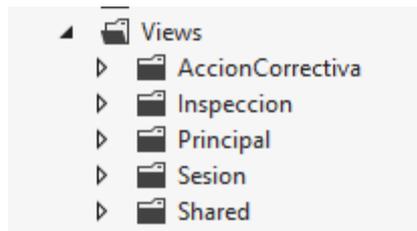


Figura 87. Vista del proyecto con patrón MVC

Fuente: Elaboración Propia

```

namespace SGS0.SISS0.Controllers
{
    public class AccionCorrectivaController : System.Web.Mvc.Controller ←
    {
        // GET: AccionCorrectiva

        #region Propiedades
        #endregion

        #region Métodos
        #region Métodos GET

        public ActionResult Index() ←
        {
            BaseGlobal.goLocalControllerFacade = ControllerFactory.Instancia.createFacade();

            List<T_Cabecera_Accion_Correctiva> objT_Cabecera_Accion_Correctiva = BaseGlobal.

            return View(objT_Cabecera_Accion_Correctiva);
        }

        public ActionResult Nuevo()
        {
            ViewData["Accion"] = FormularioAccion.Nuevo;
        }
    }
}
  
```

Figura 88. Clase controladora del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

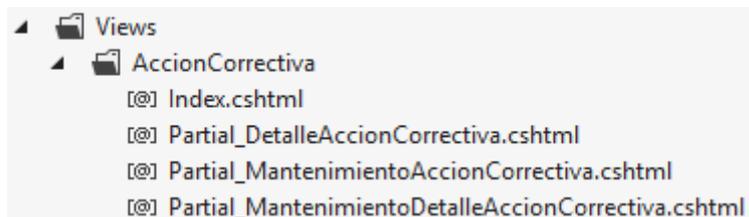


Figura 89. Vistas del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

7.1.2.2 Patrón Singleton

Un patrón Singleton es una clase que permite que exista una única instancia de sí misma y que ofrece un punto de acceso común a ella, por ejemplo, para tener un acceso centralizado a un sistema de log o un sistema de caché, de forma que desde cualquier punto de la aplicación en el que queramos utilizar estos recursos, podamos garantizar que accedamos siempre a la misma instancia. (Reactiveprogramming, 2016)

Gráfico de clases del Patrón

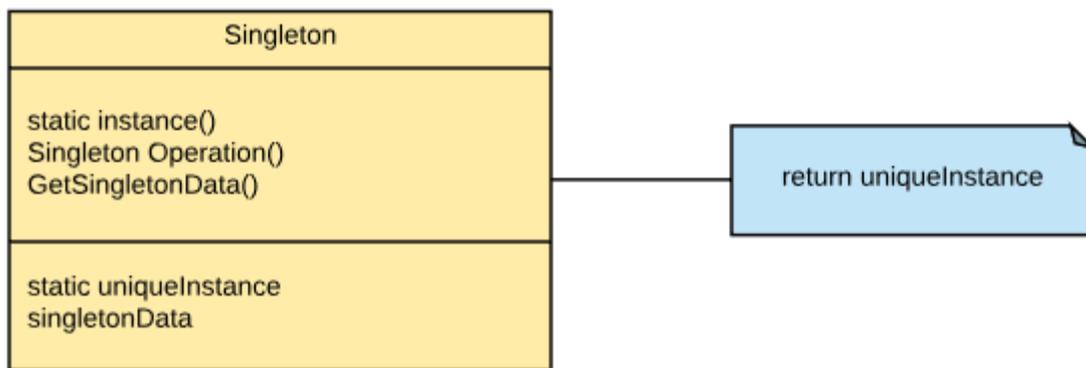


Figura 90. Gráfico de Clases del Patrón Singleton

Fuente: Elaboración Propia

Uso de Singleton

La existencia de este patrón es para utilizarse cuando la aplicación precise que una clase se instancie una única vez. Siempre que exista un objeto de carácter global, que apenas cambie con el tiempo, será importante que se diseñe mediante un patrón Singleton.

Ejemplos de utilización de patrones Singleton podrían ser utilidades de Logging (no es necesario que más de una instancia escriba en un log a la vez) y utilidades de configuración del sistema, así como clases encargadas de realizar el balanceo de carga. Es importante entender de que Singleton no es un patrón del que se deba usar desmedidamente, puesto que su funcionalidad se encierra en un ámbito de aplicación muy limitado.

Ventajas y Desventajas.

Los beneficios son los siguientes:

- Las instancias existentes reducen el espacio creado de los nombres de las variables globales.

- El control de la instancia es encapsulado por la clase Singleton, usando solo la única instancia creada.
- Permite refinar las operaciones y la representación.
- La cantidad de instancias creadas es variable, el patrón lo permite.
- Tiene mayor flexibilidad que las operaciones contenidas en clases.

Las desventajas se presentan de la siguiente manera:

- Se pueden generar inconvenientes en aplicaciones con muchos hilos de ejecución en base a una sola instancia.
- Si el sistema es cada vez más grande y complejo, y se necesitan más instancias de clase, sería necesario cambiar los accesos a la clase Singleton.

Comportamiento del patrón

A continuación, mencionamos cómo se comporta el patrón

- Al momento de realizar el desarrollo, se crea un constructor de la clase
- Se crea un método indicando la instancia que se va a usar.
- Este método se encarga de validar la creación y de hacer una nueva instancia si esta no existe.
- La validación al final retorna la instancia creada.

Justificación del uso del patrón

En la aplicación presentada, es necesario un patrón que permita controlar las situaciones que exigen un control de acceso a una instancia bandera.

Demostración de la aplicación del patrón

A continuación, se demuestra el uso del patrón Singleton:

```
public T_Detalle_Accion_CorrectivaController T_Detalle_Accion_CorrectivaController()
{
    if (!controllersInstances.ContainsKey("T_Detalle_Accion_CorrectivaController"))
        controllersInstances.Add("T_Detalle_Accion_CorrectivaController", new T_Detalle_Accion_CorrectivaController());
    return (T_Detalle_Accion_CorrectivaController)controllersInstances["T_Detalle_Accion_CorrectivaController"];
}
```

Figura 91. Estructura base de la creación de Singleton

Fuente: Elaboración Propia

```

public T_Detalle_Accion_Correctiva T_Detalle_Accion_Correctiva_Create()
{
    return T_Detalle_Accion_CorrectivaController().T_Detalle_Accion_Correctiva_Create();
}

public bool T_Detalle_Accion_Correctiva_Insertar(T_Detalle_Accion_Correctiva pObjT_Detalle_Accion_Correctiva)
{
    return T_Detalle_Accion_CorrectivaController(). T_Detalle_Accion_Correctiva_Insertar(pobjT_Detalle_Accion_Correctiva);
}

public bool T_Detalle_Accion_Correctiva_Actualizar(T_Detalle_Accion_Correctiva pObjT_Detalle_Accion_Correctiva)
{
    return T_Detalle_Accion_CorrectivaController(). T_Detalle_Accion_Correctiva_Actualizar(pobjT_Detalle_Accion_Correctiva);
}

```

Figura 92. Uso de instancia

Fuente: Elaboración Propia

7.1.2.3 Patrón Facade

El patrón Facade tiene como objetivo ocultar la complejidad de interactuar con un conjunto de subsistemas brindando una interfaz de alto nivel, la cual comunica los subsistemas que sean requeridos. En necesario cuando se requiere interactuar con varios subsistemas para realizar una operación específica ya que se necesita tener el conocimiento técnico y funcional para saber qué operaciones de cada subsistema se ejecutan y en qué orden, lo que puede ser complejo cuando los sistemas se expanden. (Reactiveprogramming, 2016)

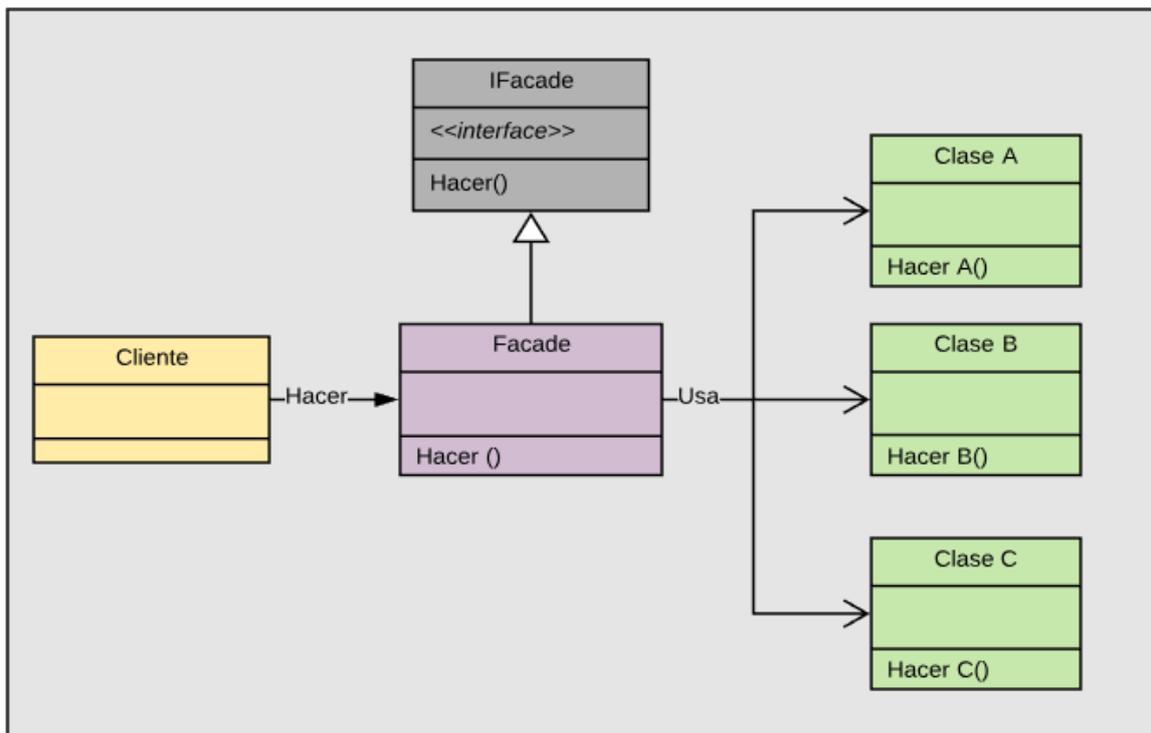


Figura 93. Estructura del patrón Facade

Fuente: Elaboración Propia

Participantes del Patrón:

- **IFacade:** Brinda la interfaz de alto nivel que oculta lo complejo de interactuar con varios subsistemas para realizar una tarea en específico.
- **Facade:** Contiene la implementación del IFacade y se comunica con los demás subsistemas.
- **Cliente:** Sistema o evento que envía la solicitud de la tarea.
- **ClasesN:** Son los módulos o subsistemas con las tareas específicas

Ventajas y Desventajas

Los beneficios de utilizar el patrón Facade son:

- Se puede hacer un mejor control a los diferentes roles con los cuales gestiona el usuario
- Para modificar las clases de los subsistemas, solo es necesario realizar los cambios en la interfaz de facade, sin que los clientes se sientan afectados a los referidos.
- Los clientes no necesitan conocer los subsistemas que hay detrás de la interfaz.
- Centraliza el control de las transacciones.

Entre algunas desventajas de usar Facade tenemos:

- Cuando algunos clientes necesiten acceder a subconjuntos de funcionalidades que tiene el sistema, tendrían un acceso a una fachada, lo cual genere que se creen múltiples fachadas.
- Se oculta al cliente los componentes del subsistema, reduciendo el número de objetos con los que trabajan los clientes, obligándolos a gestionar directamente con los subsistemas.

Comportamiento del patrón

A continuación, se detalla el funcionamiento del patrón Facade:

- El cliente invoca una operación que se encuentra en el Facade.
- El Facade, se comunica con el subsistema A, para realizar una operación.
- El Facade, se comunica con el subsistema B, para realizar una operación.
- El Facade, se comunica con el subsistema C, para realizar una operación.
- El Facade responde al cliente con el resultado de la operación.

Justificación del uso del patrón

Se decidió utilizar el patrón Facade porque es necesario estructurar un entorno para la programación y reducir la complejidad con la división de subsistemas, minimizando la comunicación y la dependencia entre los mismos.

Demostración de la aplicación del patrón

```
]namespace SGS0.IControllerFacade
{
1   public partial interface ILocalControllerFacade
    {
1       #region Métodos
1       #region Mantenimiento

        T_Area T_Area_Create();

        bool T_Area_Insertar(T_Area pobjT_Area);

        bool T_Area_Actualizar(T_Area pobjT_Area);

        bool T_Area_Eliminar(T_Area pobjT_Area);

        #endregion Mantenimiento
    .
1     Listado
    .
        #endregion Métodos
    .
    }
```

Figura 94. Creando la Interfaz Facade

Fuente: Elaboración Propia

```
internal partial class LocalControllerFacade : ILocalControllerFacade
{
    #region Métodos
    public T_AreaController T_AreaController()
    {
        if (!controllersInstances.ContainsKey("T_AreaController"))
            controllersInstances.Add("T_AreaController", new T_AreaController());
        return (T_AreaController)controllersInstances["T_AreaController"];
    }

    #region Mantenimiento

    public T_Area T_Area_Create()
    {
        return T_AreaController().T_Area_Create();
    }
}
```

Figura 95. Instanciando las interfaces al controlador

Fuente: Elaboración Propia

7.2 Modelo de datos

7.2.1 Modelo de datos físico del sistema

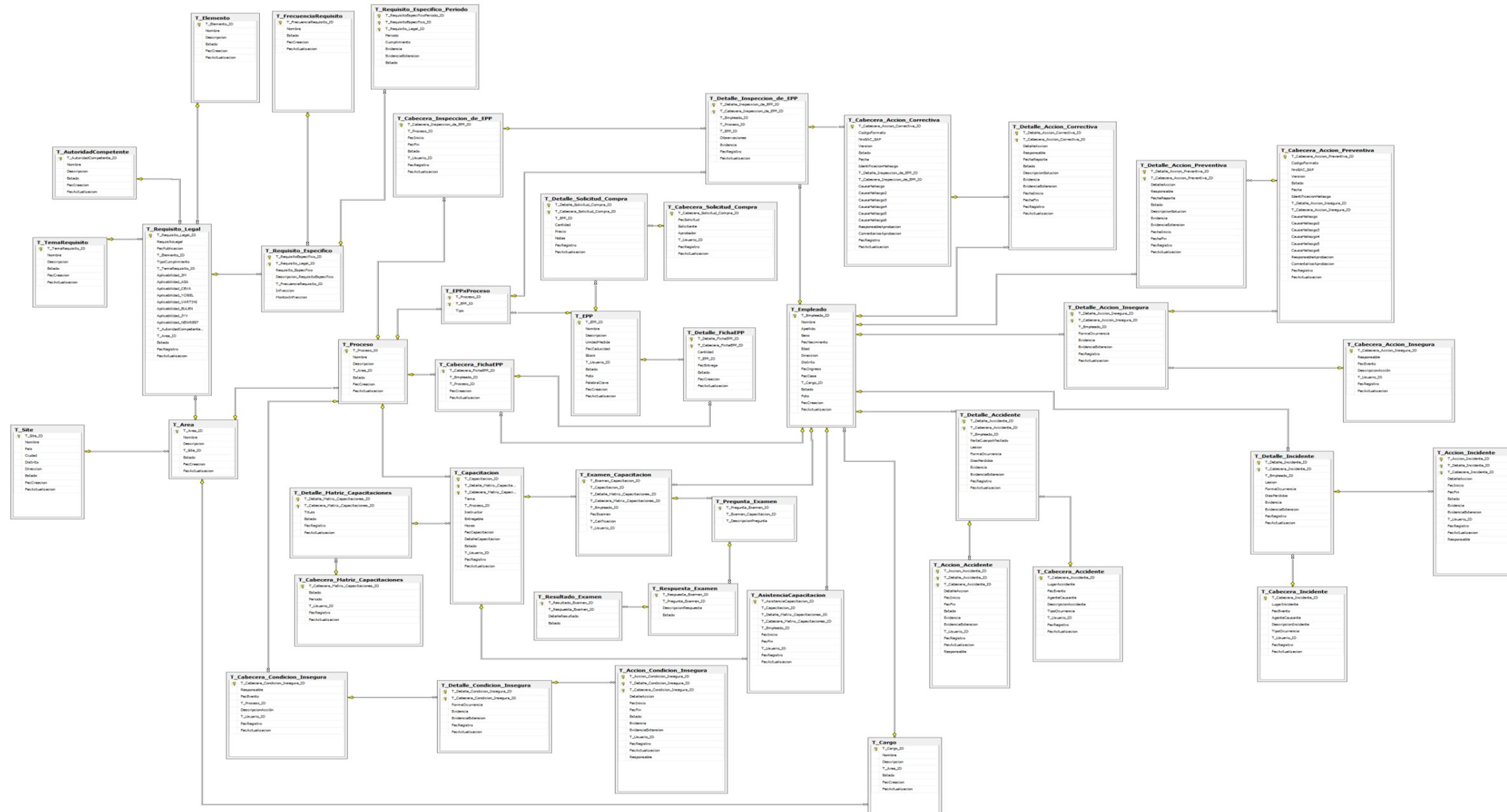


Figura 96. Modelo físico de datos

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Diccionario de datos

Nombre de la tabla	T_Area			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del área de la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Area_ID	Identificador único del área de la empresa	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del área de la empresa	Varchar	NO	
Descripción	Descripción del área de la empresa	Varchar	NO	
T_Site_ID	Identificador del site de la empresa	Int	NO	FK
Estado	Estado del área de la empresa	Int	NO	
FecCreacion	Fecha de Creación del registro del área	datetime	NO	
FecActualización	Fecha de actualización sobre el área	datetime	NO	

Tabla 137: Diccionario del modelo de datos Tabla-Area

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_AutoridadCompetente			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la autoridad Competente			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_AutoridadCompetente_ID	Identificador único de la autoridad competente	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del área de la autoridad competente	Varchar	NO	
Descripción	Descripción de la autoridad competente	Varchar	NO	
Estado	Estado de la autoridad competente	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro de la autoridad competente	datetime	NO	
FecActualización	Fecha de actualización sobre la autoridad competente	datetime	NO	

Tabla 138: Diccionario del modelo de datos Tabla-Autoridad Competente

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_AccionCorrectiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de la acción correctiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Accion_Correctiva_ID	Identificador único de la cabecera de la acción correctiva	Int	SI	PK
CodigoFormato	Código del formato de la acción correctiva	Varchar	NO	

Nombre de la tabla	T_Cabecera_AccionCorrectiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de la acción correctiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
NroSAC_SAP	Número SAC de la acción correctiva	Int	NO	
Version	Código de la versión de la acción correctiva	Varchar	NO	
Estado	Estado de la acción correctiva	Varchar	NO	
Fecha	Fecha del suceso que genera la acción correctiva	datetime	NO	
IdentificacionHallazgo	Hallazgo suscitado que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
T_Detalle_Inspeccion_de_EPP_ID	Código de la inspección realizada sobre el uso del EPP	Int	NO	FK
T_Cabecera_Inspeccion_de_EPP_ID	Código de la cabecera de la inspección realizada sobre el uso del EPP	Int	NO	FK
CausaHallazgo	Causa que generó el hallazgo que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo2	Causa que generó el hallazgo 2 que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo3	Causa que generó el hallazgo 3 que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo4	Causa que generó el hallazgo 4 que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo5	Causa que generó el hallazgo 5 que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo6	Causa que generó el hallazgo 6 que genera la acción correctiva	Varchar	NO	
ResponsableAprobación	Es el rol que se encargará de aprobar la acción correctiva propuesta	Varchar	NO	
ComentariosAprobación	Comentarios realizados sobre la aprobación de la acción correctiva	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de registro de la acción correctiva en el sistema	Varchar	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la acción correctiva en el sistema	Varchar	NO	

Tabla 139: Diccionario del modelo de datos Tabla-Autoridad Competente

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_FichaEPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la cabecera de la Ficha del EPP			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_FichaEPP_ID	Identificador único de la cabecera de la ficha de EPP	Int	SI	PK
T_Empleado_ID	Identificador de la tabla empleado	Int	NO	FK
T_Proceso	Identificador de la tabla proceso	Int	NO	FK

Nombre de la tabla	T_Cabecera_FichaEPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la cabecera de la Ficha del EPP			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
FecCreacion	Fecha de creación del registro de la cabecera de la Ficha de EPP	datetime	NO	
FecActualización	Fecha de actualización del registro de la cabecera de la Ficha del EPP	datetime	NO	

Tabla 140: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_FichaEPP

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Inspeccion_de_EPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de la inspección del EPP			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Inspeccion_de_EPP	Identificador único de la cabecera de inspección de EPP	Int	SI	PK
T_Proceso	Identificador de la tabla del Proceso	Int	NO	FK
FecInicio	Fecha de inicio de la inspección de uso del EPP	datetime	NO	
FecFin	Fecha de fin de la inspección de uso del EPP	datetime	NO	
Estado	Estado de la inspección del uso de EPP	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Identificador del usuario de la inspección del uso de EPP	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha del registro de la inspección del uso del EPP	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro de la inspección del uso de EPP	datetime	NO	

Tabla 141: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_FichaEPP

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cargo			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los cargos que hay en la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cargo_ID	Identificador único del cargo que ocupa un personal de la empresa.	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del cargo que ocupa un personal en la empresa	Varchar	NO	
Descripcion	Descripción del cargo	Varchar	NO	
T_Area	Identificador del área al cual pertenece el cargo en la empresa	Int	NO	FK
Estado	Estado del cargo en la empresa	Int	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del cargo de la empresa	datetime	NO	
FecActualización	Fecha de actualización del registro del cargo.	datetime	NO	

Tabla 142: Diccionario del modelo de datos Tabla-T_Cargo

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Accion_Correctiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la acción correctiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Accion_Correctiva_ID	Identificador único del detalle de la acción correctiva	Int	SI	PK
T_Cabecera_Accion_Correctiva_ID	Identificador de la tabla de la cabecera de la acción correctiva	Int	NO	PK, FK
DetalleAccion	Detalle de la acción correctiva	Varchar	NO	
Responsable	Identificador del responsable asignado para el cumplimiento de la acción correctiva	Int	NO	FK
FechaReporte	Fecha del reporte de la acción correctiva	datetime	NO	
Estado	Estado del detalle de la acción correctiva	Varchar	NO	
DescripcionSolucion	Descripción de la solución a ejecutar sobre la acción correctiva	Varchar	NO	
Evidencia	Archivo sobre la evidencia que corrobora las acciones ejecutadas en la acción correctiva	binary	NO	
EvidenciaExtension	Extensión del archivo de evidencia (.doc, .jpeg, .txt, .pdf)	Varchar	NO	
FechaInicio	Fecha de Inicio de la ejecución de la acción correctiva	datetime	NO	
FechaFin	Fecha de Fin de la ejecución de la acción correctiva	datetime	NO	
FecRegistro	Fecha del registro de la inspección del uso del EPP	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro de la inspección del uso de EPP	datetime	NO	

Tabla 143: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Accion_Correctiva

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_FichaEPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la Ficha del EPP			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_FichaEPP_ID	Identificador único del detalle de la ficha de EPP	Int	SI	PK
T_Cabecera_FichaEPP_ID	Identificador de la cabecera de la ficha de EPP	Int	NO	PK, FK
Cantidad	Cantidad de EPP descrito en la ficha de EPP	Int	NO	
T_EPP_ID	Identificador del EPP	Int	NO	FK
FecEntrega	Fecha de entrega del EPP al trabajador	datetime	NO	
Estado	Estado del detalle de la ficha de EPP	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del detalle de la ficha de EPP	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro del detalle de la ficha de EPP	datetime	NO	

Tabla 144: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_FichaEPP

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Inspeccion_de_EPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la inspección de uso de EPP			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Inspeccion_de_EPP_ID	Identificador único del detalle de la Inspección de uso de EPP	Int	SI	PK
T_Cabecera_Inspeccion_de_EPP_ID	Identificador de la cabecera de la inspección del uso de EPP	Int	NO	PK, FK
T_Empleado_ID	Identificador del código del empleado	Int	NO	FK
T_Proceso_ID	Identificador del proceso de trabajo	Int	NO	FK
T_EPP_ID	Identificador del EPP	Int	NO	PK, FK
Observaciones	Observaciones agregadas sobre la inspección	Varchar	NO	
Evidencia	Evidencia que refleja el no uso de algún EPP	binary	NO	
FecRegistro	Fecha de registro de la inspección	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del detalle de inspección	datetime	NO	

Tabla 145: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Inspeccion_de_EPP

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Elemento			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los Elementos de la empresa que influyen sobre los requisitos legales			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Elemento_ID	Identificador único del Elemento afecto a los requisitos legales	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del elemento	Varchar	NO	
Descripcion	Descripción del elemento afecto a los requisitos legales	Varchar	NO	
Estado	Estado del elemento	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del elemento	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del elemento	datetime	NO	

Tabla 146: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Elemento

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Empleado			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del empleado que labora en la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Empleado_ID	Identificador único del empleado de la empresa	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del Empleado	Varchar	NO	
Apellido	Apellido del Empleado	Varchar	NO	
Sexo	Sexo del Empleado	Varchar	NO	
FecNacimiento	Fecha de nacimiento del empleado	datetime	NO	
Edad	Edad del empleado	Int	NO	
Dirección	Dirección de domicilio del empleado	Varchar	NO	
Distrito	Distrito de domicilio del empleado	Varchar	NO	
FecIngreso	Fecha de ingreso a la empresa	datetime	NO	
FecCese	Fecha de cese de labores en la empresa	datetime	NO	
T_Cargo_ID	Cargo que ocupa el empleado en la empresa	Int	NO	FK
Estado	Estado actual del trabajador	Int	NO	
Foto	Foto en formato .jpeg, .pdf	image	NO	
FecCreacion	Fecha de creación de registro del empleado	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del empleado	datetime	NO	

Tabla 147: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Empleado

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_EPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los EPP registrados en el sistema			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_EPP_ID	Identificador único del EPP	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del EPP	Varchar	NO	
Descripcion	Descripción del EPP	Varchar	NO	

Nombre de la tabla	T_EPP			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los EPP registrados en el sistema			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
UnidadMedida	Unidad de medida del EPP	Varchar	NO	
FecCaducidad	Fecha de caducidad del EPP	datetime	NO	
Stock	Stock disponible del EPP	Int	NO	
T_Usuario	Usuario responsable del EPP	Int	NO	FK
Estado	Estado del EPP	Int	NO	
Foto	Foto de registro del EPP	image	NO	
PalabraClave	Palabra clave para reconocimiento del EPP	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del EPP	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro del EPP	datetime	NO	

Tabla 148: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_EPP

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_EPPxProceso			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los EPP que se usan en cada proceso trabajado en la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Proceso_ID	Identificador del Proceso trabajado	Int	SI	PK, FK
T_EPP_ID	Identificador del EPP	Int	NO	PK, FK
Tipo	Tipo de EPP que se usa en cada proceso	Varchar	NO	

Tabla 149: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_EPPxProceso

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_FrecuenciaRequisito			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la frecuencia en la cual deben ser tratados los requisitos legales			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_FrecuenciaRequisito_ID	Identificador único de la frecuencia del requisito legal	Int	SI	PK
Nombre	Nombre de la frecuencia	Varchar	NO	
Estado	Estado de la frecuencia del requisito legal	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro de la frecuencia del requisito legal	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro de la frecuencia del requisito legal	datetime	NO	

Tabla 150: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_FrecuenciaRequisito

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Proceso			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los procesos definidos en la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Proceso_ID	Identificador único del Proceso definido en la empresa	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del Proceso definido en la empresa	Varchar	NO	
Descripcion	Descripción del Proceso	Varchar	NO	
T_Area	Area asociada al proceso definido en la empresa	Int	NO	FK
Estado	Estado del Proceso	Int	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del Proceso en la empresa	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización del registro del Proceso en la empresa	datetime	NO	

Tabla 151: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Proceso

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Requisito Específico			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los requisitos específicos que deben cumplirse en la empresa			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_RequisitoEspecifico_ID	Identificador único del Requisito específico	Int	SI	PK
T_Requisito_Legal_ID	Identificador del Requisito legal al cual está relacionado el Requisito Específico.	Int	NO	PK, FK
Requisito_Especifico	Codificación en materia legal que se asigna a un Requisito Específico	Varchar	NO	
Descripcion_RequisitoEspecifico	Descripción del Requisito Específico	Varchar	NO	
T_FrecuenciaRequisito	Identificador de la frecuencia que obedece al Requisito Específico	Int	NO	FK
Infraccion	Detalle de la Infracción por el incumplimiento de la realización de los Requisitos Específicos	Varchar	NO	
MontoxInfraccion	Monto en soles generado como consecuencia de la infracción generada hacia la empresa por alguna falta en el cumplimiento de los Requisitos Específicos	decimal	NO	

Tabla 152: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Requisito Específico

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Requisito_ Legal			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los requisitos legales a cumplir según las obligaciones hacia el estado			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_RequisitoLegal_ID	Identificador único del Requisito Legal	Int	SI	PK

Nombre de la tabla	T_Requisito_Legal			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los requisitos legales a cumplir según las obligaciones hacia el estado			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
RequisitoLegal	Código legal normado por el estado	Varchar	NO	
FecPublicacion	Fecha de publicación como normativa legal	datetime	NO	
T_Elemento_ID	Elemento sobre el cual aplica el Requisito Legal	Int	NO	FK
TipoCumplimiento	Tipo de Aplicación en el que se registra el Requisito Legal	Varchar	NO	
T_TemaRequisito	Tema sobre el cual se fundamenta el Requisito Legal	Int	NO	FK
Aplicabilidad_3M	Aplicación del requisito sobre la empresa 3M	Int	NO	
Aplicabilidad_ASA	Aplicación del requisito sobre la empresa ASA	Int	NO	
Aplicabilidad_CEVA	Aplicación del requisito sobre la empresa CEVA	Int	NO	
Aplicabilidad_YOBEL	Aplicación del requisito sobre la empresa YOBEL	Int	NO	
Aplicabilidad_VARTINI	Aplicación del requisito sobre la empresa VARTINI	Int	NO	
Aplicabilidad_EULEN	Aplicación del requisito sobre la empresa EULEN	Int	NO	
Aplicabilidad_JYV	Aplicación del requisito sobre la empresa JYV	Int	NO	
Aplicabilidad_NEWREST	Aplicación del requisito sobre la empresa NEWREST	Int	NO	
T_AutoridadCompetente	Autoridad del Estado que queda afecto sobre el Requisito Legal	Int	NO	FK
T_Area_ID	Identificador del Área responsable para atender el Requisito Legal	Int	NO	FK
Estado	El estado del Requisito Legal	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de registro del Requisito Legal	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del Requisito Legal	datetime	NO	

Tabla 153: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Requisito Específico

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Site			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los Sites con los que cuenta la empresa a nivel corporativo			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Site_ID	Identificador único del Site en específico de la empresa	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del Site de la empresa	Varchar	NO	
Pais	País donde reside el Site de la empresa	Varchar	NO	
Ciudad	Ciudad donde reside el Site de la empresa	Varchar	NO	
Distrito	Distrito donde reside el Site de la empresa	Varchar	NO	
Direccion	Dirección donde reside el Site de la empresa	Varchar	NO	
Estado	Estado en el que se encuentra el Site	Int	NO	

Nombre de la tabla	T_Site			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los Sites con los que cuenta la empresa a nivel corporativo			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
FecCreacion	Fecha de creación del registro del Site	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del Site	datetime	NO	

Tabla 154: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Site

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_TemaRequisito			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los temas a los cuales se refieren los requisitos legales			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_TemaRequisito	Identificador único del Tema del Requisito	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del Tema	Varchar	NO	
Descripcion	Descripción del tema del requisito legal	Varchar	NO	
Estado	Estado del Tema del requisito legal	Varchar	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del Tema del requisito	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del Tema del requisito	datetime	NO	

Tabla 155: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_TemaRequisito

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Usuario			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de los usuarios registrados en el sistema			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Usuario_ID	Identificador único del Usuario registrado en el sistema	Int	SI	PK
Nombre	Nombre del usuario	Varchar	NO	
Clave	Clave del Usuario	Varchar	NO	
Email	Email del Usuario	Varchar	NO	
T_Empleado_ID	Fecha de creación del registro del Tema del requisito	Int	NO	FK
Estado	Fecha de actualización sobre el registro del Tema del requisito	Int	NO	
FecCreacion	Fecha de creación del registro del Usuario	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del Usuario	datetime	NO	

Tabla 156: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Usuario

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Matriz_Capacitaciones			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la matriz de capacitaciones			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Matriz_Capacitaciones_ID	Identificador único del detalle de la Matriz de Capacitaciones	Int	SI	PK

Nombre de la tabla	T_Detalle_Matriz_Capacitaciones			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la matriz de capacitaciones			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Matriz_Capacitaciones_ID	Identificador de la cabecera de la Matriz de las Capacitaciones	Int	NO	PK, FK
Titulo	Título de la Capacitación	Varchar	NO	
Estado	Estado de la Capacitación	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de creación del registro del detalle de la Capacitación	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del detalle de la capacitación	datetime	NO	

Tabla 157: Diccionario del modelo de datos Tabla- Detalle_Matriz_Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Matriz_Capacitaciones			
Descripción de la table	Tabla que almacena la información de la Cabecera de la matriz de capacitaciones			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Matriz_Capacitaciones_ID	Identificador único de la cabecera de la Matriz de Capacitaciones	Int	SI	PK
Estado	Estado de la Capacitación	Varchar	NO	
Periodo	Periodo donde se realiza la Capacitación	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Identificador de la tabla Usuario	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la cabecera de la Capacitación	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la cabecera de la capacitación	datetime	NO	

Tabla 158: Diccionario del modelo de datos Tabla- Cabecera_Matriz_Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Condición_Insegura			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la Cabecera de una condición insegura			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Condición_Insegura_ID	Identificador único de la cabecera de la Matriz de Condiciones Inseguras	Int	SI	PK
Responsable	Responsable de la condición Insegura	Varchar	NO	
FecEvento	Fecha de suceso de la condición insegura	datetime	NO	
T_Proceso_ID	Indicador del Proceso donde sucedió el evento	Int	NO	FK
DescripcionAccion	Descripción de la acción ejecutada	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Identificador del usuario	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la cabecera de la condición insegura	datetime	NO	

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Condición_Insegura			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la Cabecera de una condición insegura			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la cabecera de la condición insegura	datetime	NO	

Tabla 159: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_Condición_Insegura

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Condición_Insegura			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de una condición insegura			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Condición_Insegura_ID	Identificador único del detalle de las Condiciones Inseguras	Int	SI	PK
T_Cabecera_Condición_Insegura_ID	Identificador de la cabecera de la condición insegura	Varchar	NO	PK, FK
Forma Ocurrencia	Forma de ocurrencia de la acción insegura	datetime	NO	
Evidencia	Evidencia de la acción insegura	binary	NO	
EvidenciaExtension	Extensión del archivo de evidencia (.doc, .txt, .jpeg, .pdf)	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de creación del registro del detalle de la condición insegura	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del detalle de la condición insegura	datetime	NO	

Tabla 160: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Condición_Insegura

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Solicitud_Compra			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de una solicitud de compra			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Solicitud_Compra_ID	Identificador único del detalle de la solicitud de compra	Int	SI	PK
T_Cabecera_Solicitud_Compra_ID	Identificador de la cabecera de la solicitud de compra	Int	NO	PK, FK
T_EPP_ID	Identificador del EPP	Int	NO	FK
Cantidad	Cantidad solicitada de compra	Int	NO	
Precio	Precio de compra	Decimal	NO	
Notas	Notas agregadas	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de creación del registro del detalle de la solicitud de compra	Datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro del detalle de la solicitud de compra	Datetime	NO	

Tabla 161: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Solicitud_Compra

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Solicitud_Compra			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de una solicitud de compra			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cebecera_Solicitud_Compra_ID	Identificador único de la cabecera de la solicitud de compra	Int	SI	PK
FecSolicitud	Fecha de solicitud de compra	datetime	NO	
Solicitante	Personal que solicita comprar	Varchar	NO	
Aprobador	Personal que aprueba la compra a realizar	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Usuario del sistema	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la cabecera de la solicitud de compra	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la cabecera de la solicitud de compra	datetime	NO	

Tabla 162: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Cabecera_Compra

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Capacitación			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la capacitación a realizar			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Capacitación_ID	Identificador único de la capacitación	Int	SI	PK
T_Detalle_Matriz_Capacitacion_ID	Identificador del detalle de la matriz de la capacitación	Int	NO	PK, FK
T_Cabecera_Matriz_Capacitacion_ID	Identificador de la cabecera de la matriz de la capacitación	Int	NO	PK, FK
Tema	Tema para realizar	Varchar	NO	
T_Proceso_ID	Proceso atado a la capacitación	Int	NO	FK
Instructor	Instructor que brinda la charla de capacitación	Varchar	NO	
Entregable	Documento de refuerzo	Varchar	NO	
Horas	Horas de duración de la capacitación	Int	NO	
FecCapacitación	Fecha a realizarse la capacitación	datetime	NO	
DetalleCapacitación	Detalle de la capacitación a realizarse	Varchar	NO	
Estado	Estado de la capacitación	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Identificador del usuario atado a la capacitación	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la capacitación	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la capacitación	datetime	NO	

Tabla 163: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Capacitación

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_AsistenciaCapacitación			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la asistencia a la capacitación			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Asistencia_Capacitacion_ID	Identificador único de la capacitación	Int	SI	PK
T_Capacitación_ID	Identificador del detalle de la matriz de la capacitación	Int	NO	FK
T_Detalle_Matriz_Capacitacion_ID	Identificador de la cabecera de la matriz de la capacitación	Int	NO	FK
T_Cabecera_Matriz_Capacitacion_ID	Tema para realizar	Int	NO	FK
T_Empleado_ID	Proceso atado a la capacitación	Int	NO	FK
FecInicio	Instructor que brinda la charla de capacitación	datetime	NO	
FecFin	Documento de refuerzo	datetime	NO	
T_Usuario_ID	Horas de duración de la capacitación	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la asistencia a la capacitación	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la asistencia a la capacitación	datetime	NO	

Tabla 164: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_AsistenciaCapacitación

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Acción_Condición_Insegura			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la acción a tomar sobre la acción insegura			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Accion_Condicion_Insegura_ID	Identificador único de acción de la condición insegura	Int	SI	PK
T_Detalle_Condicion_Insegura_ID	Identificador del detalle de la condición insegura	Int	NO	PK,FK
T_Cabecera_Condicion_Insegura_ID	Identificador de la cabecera de la condición insegura	Int	NO	PK,FK
DetalleAccion	Detalle de la acción de la condición insegura	Varchar	NO	
Responsable	Responsable de acción	Varchar	NO	
FecInicio	Fecha de inicio de la acción	datetime	NO	
FecFin	Fecha fin de la acción	datetime	NO	
Estado	Estado de la acción	Varchar	NO	
Evidencia	Archivo con la evidencia sobre la acción correctiva	binary	NO	
EvidenciaExtension	Extensión de la evidencia (.doc, .txt, .jpeg, .pdf)	Varchar	NO	
T_Usuario_ID	Identificador del usuario atado a la acción	Int	NO	FK
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la acción de la condición insegura	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la acción de la condición insegura	datetime	NO	

Tabla 165: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Acción_Condición_Insegura

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Detalle_Accion_Preventiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información del detalle de la acción preventiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Detalle_Accion_Preventiva_ID	Identificador único del detalle de la acción preventiva	Int	SI	PK
T_Cabecera_Acción_Preventiva_ID	Identificador de la cabecera de la acción preventiva	Int	NO	PK, FK
DetalleAccion	Detalle de la acción Preventiva	Int	NO	FK
Responsable	Responsable de la acción preventiva	Int	NO	
FechaReporte	Fecha del reporte de la acción preventiva	datetime	NO	
Descripción	Descripción de la acción preventiva	datetime	NO	
Estado	Estado de la acción preventiva	Varchar	NO	
DescripciónSolución	Descripción de la solución de la acción preventiva	Varchar	NO	
Evidencia	Archivo con la evidencia sobre la acción preventiva	binary	NO	
ExtensionEvidencia	Extensión de la evidencia (.doc, .txt, .jpeg, .pdf)	Varchar	NO	
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción preventiva	datetime	NO	
FechaFin	Fecha de fin de la acción preventiva	datetime	NO	
FecRegistro	Fecha de creación del registro de la acción Preventiva	datetime	NO	
FecActualizacion	Fecha de actualización sobre el registro de la acción preventiva	datetime	NO	

Tabla 166: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Detalle_Accion_Preventiva

Fuente: Elaboración propia

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Accion_Preventiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de la acción preventiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
T_Cabecera_Acción_Preventiva_ID	Identificador único de la cabecera de la acción preventiva	Int	SI	PK
CodigoFormato	Código del formato de la acción preventiva	Int	NO	FK
NroSAC_SAC	Número SAC de la acción preventiva	Varchar	NO	FK
Version	Código de la versión de la acción preventiva	Varchar	NO	
Estado	Estado de la acción preventiva	Varchar	NO	
Fecha	Fecha del suceso que genera la acción preventiva	datetime	NO	
IdentificacionHallazgo	Hallazgo suscitado que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
T_Detalle_Accion_Insegura_ID	Identificador del detalle de la Acción Insegura	Int	NO	FK
T_Cabecera_Acción_Insegura_ID	Identificador de la cabecera de la acción insegura	Int	NO	FK
CausaHallazgo	Causa que generó el hallazgo que genera la acción preventiva	Varchar	NO	

Nombre de la tabla	T_Cabecera_Accion_Preventiva			
Descripción de la tabla	Tabla que almacena la información de la cabecera de la acción preventiva			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Único	Tipo llave
CausaHallazgo2	Causa que generó el hallazgo 2 que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo3	Causa que generó el hallazgo 3 que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo4	Causa que generó el hallazgo 4 que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo5	Causa que generó el hallazgo 5 que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
CausaHallazgo6	Causa que generó el hallazgo 6 que genera la acción preventiva	Varchar	NO	
ResponsableAprobación	Es el rol que se encargará de aprobar la acción preventiva propuesta	Varchar	NO	
ComentariosAprobación	Comentarios realizados sobre la aprobación de la acción preventiva	Varchar	NO	
FecRegistro	Fecha de registro de la acción preventiva en el sistema	datetime	NO	
FecActualización	Fecha de actualización sobre el registro de la acción preventiva en el sistema	datetime	NO	

Tabla 167: Diccionario del modelo de datos Tabla- T_Cabecera_Accion_Preventiva

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- La implementación de patrones de diseño mejora el orden de la codificación, el mantenimiento y la usabilidad.
- Tener el código estructurado permite un mejor entendimiento de la arquitectura del sistema, además de permitir flexibilidad en su uso.
- El modelo físico de datos muestra las relaciones de las tablas y su detalle. Complementando la información con el diccionario de datos, da una mejor visibilidad y comprensión del mismo.

Capítulo 8 - Gestión del Proyecto

En el presente capítulo se especifican a las personas que forman parte y tienen interés del proyecto. Así mismo, se especifican las etapas que se vienen desarrollando en el proyecto, así como también el cronograma de actividades con el tiempo de trabajo ejecutado desde la presentación del Plan de Tesis hasta la construcción de software.

8.1 Registro de interesados

Nombre del interesado	Categoría de interesado	Área de Procedencia	Nivel de interés	Nivel de influencia
Desy Bravo	Sponsor del Proyecto	EHS – 3M	Alto	Alto
María Torres	jefe de EHS Planta Abrasivos	EHS – 3M	Alto	Alto
Julio Gonzáles	jefe de EHS RDC	EHS – 3M	Alto	Alto
Diana Molina	Miembro del Proyecto	UPC - EPE	Alto	Alto
Patricia Pazo	Miembro del Proyecto	UPC - EPE	Alto	Alto
Jaime Urbina	Asesor de proyecto informático UPC	UPC - Docente	Alto	Alto
Pilar Stronguiló	Asesor de proyecto informático UPC	UPC - Docente	Alto	Alto
Julio Cesar Montalván	Asesor de proyecto informático UPC	UPC - Docente	Alto	Alto
Samantha López	Coordinador de asesores de Proyecto Informático	UPC - Docente	Alto	Alto

Tabla 168: Registro de interesados

Fuente: Elaboración propia

8.2 EDT

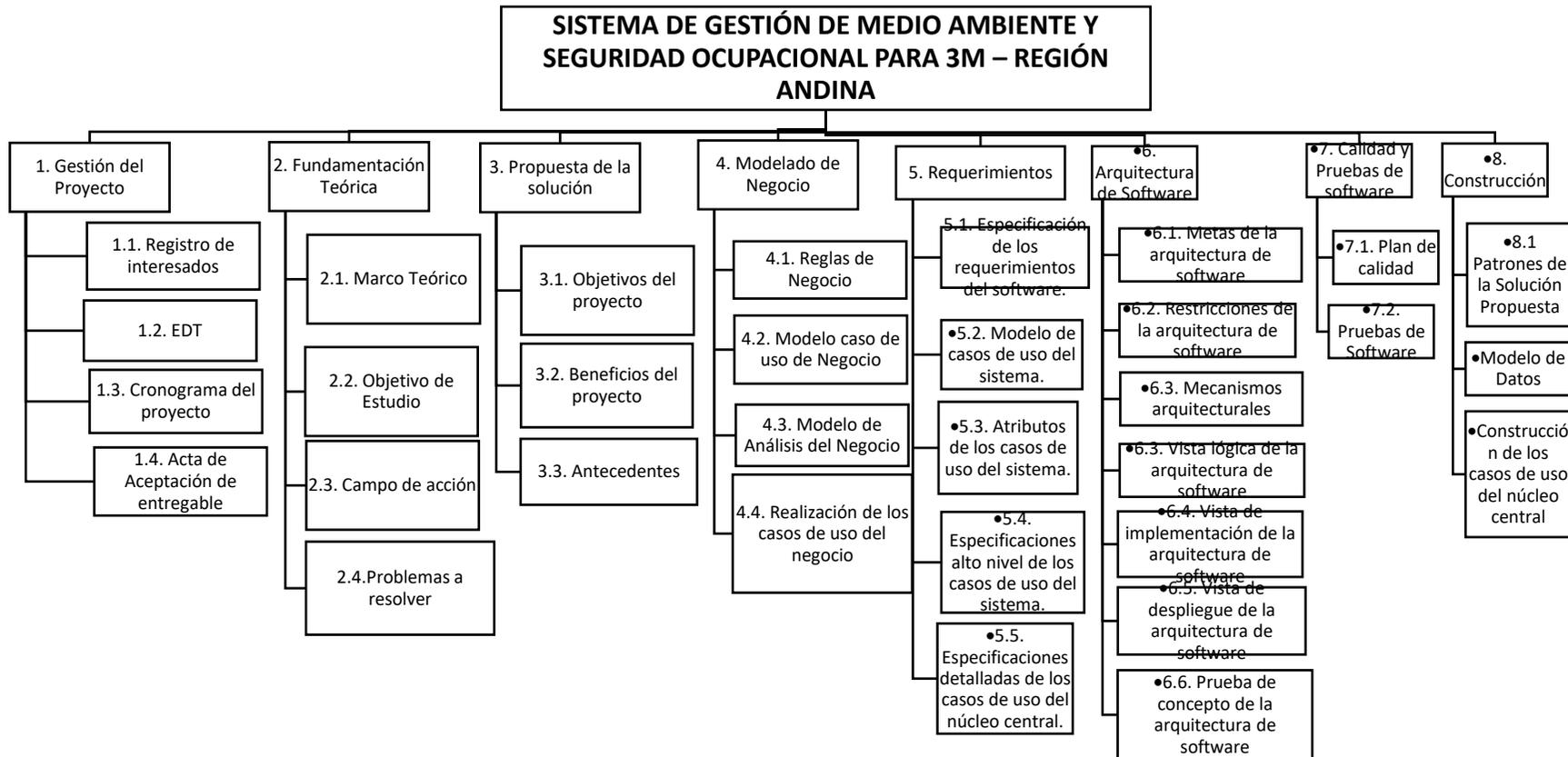


Figura 97.EDT

Fuente: Elaboración propia

8.3 Cronograma de ejecución

	📅	🟢	WBS	Name	Duration	Start	Finish	Percent Complete	Resource Names
1	📅	🟢	1	☐ Sistema de Gestión de Seguridad Ocupacional 3M	463 days	10/5/16 8:00 AM	7/13/18 5:00 PM	100%	
2	🟢	🟢	1.1	☐ Gestión del Proyecto	463 days	10/5/16 8:00 AM	7/13/18 5:00 PM	100%	
3	📅	🟢	1.1.1	Registros de interesados	231.5 days	10/5/16 8:00 AM	8/24/17 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
4	📅	🟢	1.1.2	EDT	461 days	10/7/16 8:00 AM	7/13/18 5:00 PM	100%	Diana Molina
5	📅	🟢	1.1.3	Cronograma del proyecto	436 days	11/10/16 8:00 AM	7/12/18 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
6	📅	🟢	1.1.4	Acta de Aceptación de entregable	211.5 days	11/29/16 8:00 AM	9/20/17 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
7	🟢	🟢	1.2	☐ Fundamentación Teórica	24 days	10/11/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	
8	📅	🟢	1.2.1	Marco Teórico	4 days	10/11/16 8:00 AM	10/14/16 5:00 PM	100%	Diana Molina
9	📅	🟢	1.2.2	Objetivo de Estudio	14 days	10/25/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	Diana Molina
10	📅	🟢	1.2.3	Campo de acción	2 days	10/17/16 8:00 AM	10/18/16 5:00 PM	100%	Diana Molina
11	📅	🟢	1.2.4	Problemas a resolver	14 days	10/25/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
12	🟢	🟢	1.3	☐ Propuesta de la solución	14 days	10/25/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	
13	📅	🟢	1.3.1	Objetivos del proyecto	7 days	10/25/16 8:00 AM	11/2/16 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
14	📅	🟢	1.3.2	Beneficios del proyecto	11 days	10/28/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	Diana Molina
15	📅	🟢	1.3.3	Antecedentes	10 days	10/31/16 8:00 AM	11/11/16 5:00 PM	100%	Diana Molina
16	🟢	🟢	1.4	☐ Modelado de Negocio	8 days	11/16/16 8:00 AM	11/25/16 5:00 PM	100%	
17	📅	🟢	1.4.1	Reglas del Negocio	4.5 days	11/16/16 8:00 AM	11/22/16 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
18	📅	🟢	1.4.2	Modelo de caso de uso de Negocio	5 days	11/16/16 8:00 AM	11/22/16 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
19	📅	🟢	1.4.3	Modelo de Análisis del Negocio	3 days	11/23/16 8:00 AM	11/25/16 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
20	📅	🟢	1.4.4	Realización de los casos de uso del Negocio	2 days	11/23/16 8:00 AM	11/24/16 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
21	🟢	🟢	1.5	☐ Requerimientos	15 days	1/5/18 8:00 AM	1/25/18 5:00 PM	100%	
22	📅	🟢	1.5.1	Especificación de los requerimientos de software	3.5 days	1/5/18 8:00 AM	1/10/18 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
23	📅	🟢	1.5.2	Modelo de casos de uso del sistema	15 days	1/5/18 8:00 AM	1/25/18 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
24	📅	🟢	1.5.3	Atributos de los casos de uso del sistema	7.5 days	1/8/18 8:00 AM	1/17/18 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
25	📅	🟢	1.5.4	Especificaciones de alto nivel de los casos de uso del sistema	7 days	1/9/18 8:00 AM	1/17/18 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
26	📅	🟢	1.5.5	Especificaciones detalladas de los casos de uso del núcleo central	6.5 days	1/10/18 8:00 AM	1/18/18 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo

	📍	WBS	Name	Duration	Start	Finish	Percent Complete	Resource Names
27	✅	1.6	<input type="checkbox"/> Arquitectura de Software	14.5 days	2/1/18 8:00 AM	2/21/18 1:00 PM	100%	
28	📍✅	1.6.1	Metas de la arquitectura de software	8 days	2/1/18 8:00 AM	2/12/18 5:00 PM	100%	Diana Molina
29	📍✅	1.6.2	Restricciones de la arquitectura de software	8 days	2/1/18 8:00 AM	2/12/18 5:00 PM	100%	Diana Molina
30	📍✅	1.6.3	Mecanismos arquitecturales	8 days	2/1/18 8:00 AM	2/12/18 5:00 PM	100%	Diana Molina
31	📍✅	1.6.4	Vista lógica de la arquitectura de software	10 days	2/5/18 8:00 AM	2/16/18 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
32	📍✅	1.6.5	Vista de implementación de la arquitectura de software	10 days	2/5/18 8:00 AM	2/16/18 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
33	📍✅	1.6.6	Vista de despliegue de la arquitectura de software	10 days	2/5/18 8:00 AM	2/16/18 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
34	📍✅	1.6.7	Prueba de concepto de la arquitectura de software	2.5 days	2/19/18 8:00 AM	2/21/18 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
35	✅	1.7	<input type="checkbox"/> Calidad y Pruebas de Software	10 days	5/29/18 8:00 AM	6/11/18 5:00 PM	100%	
36	📍✅	1.7.1	Plan de calidad	4 days	5/29/18 8:00 AM	6/1/18 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
37	📍✅	1.7.2	Pruebas de Software	3 days	6/7/18 8:00 AM	6/11/18 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
38	✅	1.8	<input type="checkbox"/> Construcción	13 days	6/15/18 8:00 AM	7/3/18 5:00 PM	100%	
39	📍✅	1.8.1	Patrones de la Solución propuesta	6 days	6/18/18 8:00 AM	6/25/18 5:00 PM	100%	Patricia Pazo
40	📍✅	1.8.2	Modelo de datos	7 days	6/25/18 8:00 AM	7/3/18 5:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo
41	📍✅	1.8.3	Contrucción de los casos de uso del núcleo central	10.5 days	6/15/18 8:00 AM	6/29/18 1:00 PM	100%	Diana Molina;Patricia Pazo

Figura 98. Cronograma de ejecución

Fuente: Elaboración propia

8.4 Riesgos del proyecto

#	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Severidad	Estrategia
1	Los requerimientos que no se contemplaron al inicio del proyecto y que la empresa desee agregar durante la ejecución del mismo podrían generar un incremento en el alcance inicial del proyecto, viéndose afectados el tiempo y costos planificados.	Alto	Medio	Alto	Mitigar
2	La coyuntura actual debido a la pandemia podría generar el retraso de envío de información debido a la falta de personal de la empresa que se encuentre disponible, agregando a ello, la falta de disponibilidad para la aprobación de entregables.	Alto	Medio	Medio	Mitigar
3	La rotación de miembros del equipo en la duración del proyecto podría generar demora en las diversas etapas del proyecto.	Alto	Bajo	Medio	Mitigar
4	Un cambio de las necesidades del cliente debido a la pandemia, la cual ha generado reducciones de personal y cambio geográfico de locación	Alto	Medio	Alto	Mitigar

Tabla 169: Registro de interesados

Fuente: Elaboración propia

8.5 Estimación de las duraciones en el cronograma

Las estimaciones se realizaron desde el inicio del proyecto, en base a los tiempos requeridos para realizar cada entregable solicitado en los diferentes cursos de diseño y desarrollo de Tesis.

8.6 Carta de aceptación



Lima, 09 de junio de 2017

Desy Bravo
Gerente de EHS 3M Región Andina
3M Perú S.A.

Presente. -

Nosotras, Diana Molina Vélez, identificada con DNI 44367114 y Código Universitario U201114769 y Patricia Pazo Pineda, identificada con DNI 42471448 y Código Universitario U201318508, de la Escuela para Profesionales Ejecutivos, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, ante Usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, deseando la aceptación de ejecutar el Proyecto profesional de Tesis a Diana Molina Vélez y Patricia Pazo Pineda, con la finalidad de desarrollar actividades relacionadas con la empresa, solicitamos a Usted autorización tales como información.

Sin más por el momento quedamos ante usted acceder a nuestra solicitud.

Atentamente,



Diana Molina Vélez

Patricia Pazo Pineda
3M 3M Perú S.A.
.....
DESY BRAVO CASTILLO
GERENTE REGIONAL DE EHS
ENVIRONMENT, HEALTH AND SAFETY

Desy Bravo

Figura 99. Carta de aceptación 1

Fuente: Elaboración propia



Lima, 09 de febrero de 2018

Señores

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Asunto: Acta de Aceptación del Proyecto

Atención: Carrera de Ingeniería de Sistemas

Presente. -

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlos y a la vez informarles que el contenido del entregable para el proyecto **SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA 3M – REGIÓN ANDINA** a cargo de Diana Colonia Molina Vélez y Patricia Pazo Pineda, que involucra el análisis, diseño y desarrollo del proyecto, contiene lo esperado para iniciar el proyecto.

Sin más por el momento quedamos ante usted acceder a nuestra solicitud.

Atentamente,

Diana Molina Vélez

Patricia Pazo Pineda

Desy Bravo

Figura 100. Carta de aceptación 2

Fuente: Elaboración propia



Lima, 20 de junio de 2018

Señores

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Asunto: Acta de Aceptación de Entregable

Atención: Carrera de Ingeniería de Sistemas

Presente. -

Desy Bravo

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlos y a la vez informarles la aceptación de los entregables de la etapa de **Calidad y Pruebas de Software** para el proyecto de tesis **SISTEMA DE GESTIÓN OCUPACIONAL PARA 3M - REGIÓN ANDINA** elaborado por Diana Colonia Molina Vélez y Patricia Denisse Pazo Pineda.

Sin más por el momento quedamos ante usted considerar la aceptación mencionada.

Atentamente,

Diana Molina Vélez

Patricia Pazo Pineda

Desy Bravo

Figura 101. Carta de aceptación 3

Fuente: Elaboración propia



Lima, 11 de julio de 2018

Señores

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Asunto: Acta de Aceptación de Entregable

Atención: Carrera de Ingeniería de Sistemas

Presente. -

Desy Bravo

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlos y a la vez informarles la aceptación de los entregables de la etapa de **Construcción** para el proyecto de tesis **SISTEMA DE GESTIÓN OCUPACIONAL PARA 3M - REGIÓN ANDINA** elaborado por Diana Colonia Molina Vélez y Patricia Denisse Pazo Pineda.

Sin más por el momento quedamos ante usted considerar la aceptación mencionada.

Atentamente,


Diana Molina Vélez


Patricia Pazo Pineda

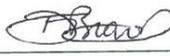

Desy Bravo

Figura 102. Carta de aceptación 4

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- La planificación a corto plazo permitió facilitar la coordinación y ejecución de las diferentes actividades a desarrollar y coordinar la necesidad de recursos requeridos en las diferentes actividades y partes del proceso.
- La estructura de descomposición del trabajo nos permitió identificar los diferentes entregables del proyecto, los cuales nos permite organizar y realizar los diferentes entregables.
- El cronograma de ejecución del proyecto nos permite verificar el avance del proyecto y los rangos de fechas tomados para realizar cada entregable.
- La actual coyuntura sobre la pandemia nos obliga a actualizar los riesgos que se generen en el proyecto, debido al impacto que pueda generar en el desarrollo del mismo.

Conclusiones Generales

- El sistema proporciona una mejor gestión de asignación y administración de los EPPs asignados al personal debido a la automatización del proceso, el cual se soporta en el sistema. El monitoreo de uso de EPP se logra por medio del reconocimiento de imágenes.
- Una necesidad básica es poder asegurar la integridad del trabajador en su puesto de trabajo. Por ello, como solución innovadora la propuesta es poder verificar el uso del EPP, y así, reducir la cantidad de accidentes ocurridos en la zona laboral. La solución propuesta apoyará de manera significativa el monitoreo del EPP básico de protección personal y lograr reportar las acciones inseguras que se cometan en la planta.
- Se logró automatizar el proceso para controlar la gestión de requerimientos legales, el cual permite agregar, modificar y actualizar el avance de los mismos durante el año.
- Para reportar de manera oportuna las acciones o condiciones inseguras, se realiza el proceso de la toma de imagen en tiempo real. Una vez tomada la evidencia, se envía un correo electrónico reportando la falta, con los datos del área, hora y detalle de la infracción, junto con la imagen de evidencia.
- Las actividades por automatizar son propuestas en base a la necesidad primaria de la empresa: La obtención de información de una forma más rápida, fidedigna y en el momento en el que se requiera, por ejemplo, la generación de reportes como resultado de las inspecciones, los cuales permitirán tener mayor visibilidad de los sucesos que generan mayor incidencia sobre el uso del EPP.
- Para la demostración de la prueba de concepto, se ha implementado la detección del casco como medida de seguridad para el uso correcto del EPP, debido a que es el artículo más elemental de seguridad en la planta. Luego de ello, se logrará reportar oportunamente la acción correctiva y preventiva sobre la falta.
- Durante la investigación de empresa objetivo, entendimos cómo funciona el giro de uno de los negocios, la cual conlleva a la producción de diferentes implementos de uso diario en oficinas, fábricas e incluso, los hogares.
- Windows Cognitive, es una herramienta que permite de manera inteligente reconocer a los trabajadores y los implementos de seguridad que se encuentran usando, con la finalidad de monitorear la seguridad física del trabajador durante el ingreso a sus labores. El sistema propuesto se soportará en las librerías inteligentes de Windows Cognitive para obtener información actualizada sobre los usos correctos de los EPP. En

base a la información obtenida se podrán generar acciones correctivas, que serán los inputs para generar nuevas capacitaciones al personal.

- Las pruebas calidad de software y la aplicación de métricas, han permitido comprobar que el funcionamiento del sistema se encuentra alineado con los requerimientos funcionales.
- Los usuarios recomiendan que se pueda incluir el reconocimiento de mascarillas o respiradores, dado que estos implementos son fundamentales para evitar el contagio de la COVID-19.

Glosario

- **Aplicación móvil:** Son las aplicaciones de software desarrolladas para utilizar en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Desarrollados para los principales sistemas operativos (iOS, Android, BlackBerry, Windows Phone).
- **Autoencoder:** Red neuronal artificial utilizada para el aprendizaje no supervisado de codificaciones eficientes.
- **Píxel:** Unidad básica de una imagen digitalizada en pantalla a base de puntos de color o en escala de grises.
- **Taxonomía:** Clasificación u ordenación en grupos de cosas que tienen unas características comunes.
- **Incidente:** Hecho o suceso que repercute, que altera el normal desarrollo de algo.
- **Accidente:** Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas.
- **Riesgo:** Contingencia o proximidad de un daño.
- **Interfaz:** Dispositivo capaz de transformar las señales generadas por un aparato en señales comprensibles por otro.
- **Backup:** Copia de respaldo.

Siglarlo

- 3M: Minnesota Mining and Manufacturing Company.
- AN: Actor de Negocio.
- AS: Actor del Sistema.
- API: Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones).
- COVID-19: Corona Virus Disease 2019
- CUN: Caso de Uso de Negocio.
- CUS: Caso de Uso de Sistema.
- DAN: Diagrama de Actividad de Negocio.
- EHS: Environment, health and Safety (Medio Ambiente, Salud y Seguridad).
- EN: Entidad de Negocio.
- EPP: Equipos de Protección Personal.
- ES: Entidad del Sistema.
- IDE: Integrated Development Environment.
- ISO: International Organization for Standardization.
- HTML: Hypertext Markup Language.
- MVC: Modelo Vista Controlador.
- OE: Objetivo Específico.
- OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series.
- RAM: Random Access Memory.
- RF: Requerimientos Funcionales.
- RFG: Requerimientos Funcionales Generales.
- RNF: Requerimientos No Funcionales.
- SDK: Software Development Kit.
- SGSO: Sistema de Gestión de Seguridad Ocupacional.
- STT: Seguridad y Salud en el Trabajo.
- TCP: Transmission Control Protocol.
- TN: Trabajador de Negocio.
- XML: Extensible Markup Language.

9.REFERENCIAS

3M Company, *About 3M* Recuperado de http://www.3m.com/3M/en_US/company-us/about-3m/ [Consulta: 18 de noviembre 2017].

Anibal Marcano (2015), *Aprendiendo MVC en Forma Practica: Ejemplos y Ejercicios en C#*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Basogain X. (s.f), *Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones*. Recuperado de https://ocw.ehu.es/pluginfile.php/9047/mod_resource/content/1/redes_neuro/contenidos/pdf/libro-del-curso.pdf [Consulta: 04 de febrero del 2018].

Cecilio Álvarez Caules (2016), *El patrón MVC, Arquitectura cliente vs Servidor*. Recuperado de <https://www.arquitecturajava.com/patron-mvc-arquitectura-cliente-vs-servidor/> [Consulta: 07 de marzo de 2020].

CleanTEC. (2016). *Localización de personas y Activos en Edificios*. Recuperado de http://www.gestiondelimpieza.com/descargas/doc_download/16-localizacion-de-personas-y-activos-en-edificios-rtls-.html [Consulta: 11 de noviembre 2016].

Constitución Política del Perú [Const.]. (1993). Recuperado de <https://scc.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/52fcb0804d90b26f86b9f6db524a342a/D.+Ley+18846+Seguro+por+accidentes+de+trabajo+de+los+obreros.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=52fcb0804d90b26f86b9f6db524a342a> [Consulta: 13 de mayo de 2017].

Diario oficial El Peruano (2017). Recuperado de <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-ejecucion-de-simulacros-y-simulaciones-en-los-anos-resolucion-ministerial-no-095-2017-pcm-1509180-1/> [Consulta: 15 de noviembre 2017].

Easy app code (2020), *Patrón diseño MVC ¿Qué es y cómo puedo usarlo?* Recuperado de <https://www.easyappcode.com/patron-de-diseno-mvc-que-es-y-como-puedo-utilizarlo>

[Consulta: 04 de octubre de 2020].

Energy Products Distribution (2011). *Why 3M*. Recuperado de <https://epdwindowfilm.com/general-information/why-3m/> [Consulta: 10 de mayo

2017].

Finkelstein, R. (2009). El Rol Constitutivo de la Seguridad Ocupacional. *Revista Cienc Trab*, 11 (33), 145-151.

Henao, F. (2010). *Salud ocupacional: conceptos básicos*. 2a ed. Colombia: Ecoe Ediciones.

Hernaldo González Candia (2019), *MVC 5 Desde Cero: Guía Paso a Paso Usando C# y Visual Studio 2017*. EEUU: Amazon Digital Services LLC – KDP.

Hernández, A., Díaz, S., Vilcarromero, S. & Santero, M. (2016). Distribución espacial de los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo en el Perú, 2012-2014. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(1), 106-112.

International Organization for Standardization (ISO). (2008). *ISO 9001: 2008. Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-4:v2> [Consulta: 07 de junio de 2018].

International Organization for Standardization (ISO). (2016). *ISO/IEC 25023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality*. Suiza.

ITQuetzali (2018), Patrones de diseño Facade (JAVA). Recuperado de <https://itquetzali.com/2019/11/08/patron-de-diseno-facade-java/> [Consulta: 07 de julio de 2018].

Laurent Debrauwer (2012), *Patrones de diseño para C#: Los 23 modelos de diseño: descripción y soluciones ilustradas en UML 2 y C#*, Ediciones ENI.

Mancera, M.(s.f.). *Hacia una investigación de Accidentes e incidentes*. Recuperado de <http://manceras.com.co/artaccidentincident.pdf> [Consulta: 10 de diciembre 2016].

MarketiWeb, *¿Qué es la arquitectura MVC y cuáles son sus ventajas?* Recuperado de <https://marketiweb.com/empresa/blog/item/114-que-es-la-arquitectura-mvc-y-cuales-son-sus-ventajas/> [Consulta : 29 de noviembre de 2017].

MEDGATE (2016). *Software de Gestión de Seguridad en el lugar de trabajo*. Recuperado de <http://www.medgate.com/es/software-es/seguridad/> [Consulta: 12 de noviembre del 2016].

Microsoft (2017), *Computer Vision API Version 1.0*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/computer-vision/home#Tagging> [Consulta: 10 de febrero 2018].

Microsoft (2020), *Computer Vision documentation*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/computer-vision/> [Consulta: 15 de noviembre 2020].

Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) (2007). *OHSAS 18001:2007 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos*.

ORPHEUS (2016), *Software de Seguridad y Salud Ocupacional*. Recuperado de <https://www.sistemaorpheus.com/salud-ocupacional/> [Consulta: 12 de noviembre del 2016].

Ospina, E. (2003) *Legislación sobre la seguridad y salud en el trabajo: sector industria*. Lima: Confederación General de Trabajadores del Perú (CGTP).

Otero E. (2015), *Deep Learning, el resurgir de las redes neuronales*. Recuperado de <https://www.beeva.com/beeva-view/innovacion/deep-learning-el-resurgir-de-las-redes-neuronales/> [Consulta: 26 de enero 2018].

Pérez Del Castillo, S. (2014). Responsabilidad en la prevención de accidentes de trabajo. *Revista de Derecho de la Universidad de Montevideo*.

Porras, S. (2017), *Microsoft Cognitive Services Introducción*. Recuperado de <http://blogs.encamina.com/piensa-en-software-desarrolla-en-colores/2017/01/05/microsoft-cognitive-services-introduccion/> [Consulta: 13 de febrero 2018].

Programa Integral Nacional para el Bienestar Familiar (2017). Recuperado de <http://www.inabif.gob.pe/portalweb/portal/sst/normativa/ReglamentoLey29783.pdf> [Consulta: 13 de mayo de 2017].

SAJAG, *World's First AI & DL Powered Video Analytics based Pandemic Management Suite*. Recuperado de https://www.videonetics.com/wp-content/uploads/2020/04/SAJAG_Pandemic_Management_Suite.pdf [Consulta: 16 de septiembre de 2020].

Seguridad y Salud en el trabajo ISO 45001 (s.f.). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional*. Recuperado de <http://normas18001.blogspot.com.br/2012/10/sistema-de-gestion-en-seguridad-y-salud.html> [Consulta: 22 de octubre 2016].

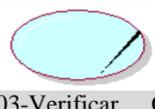
Shin, H. (2015), *3M Company at Bank of America Merrill Lynch Global Industrials & EU Autos Conference 2015*. Recuperado de https://www.slideshare.net/Investors_3M/3m-company-at-bank-of-america-merrill-lynch-global-industrials-eu-autos-conference-2015-47019048 [Consulta: 10 de mayo 2017].

SmartCap, *Sistema de Monitoreo de fatiga*. Recuperado de <http://www.smartcaptech.com/> [Consulta: 18 de septiembre de 2020].

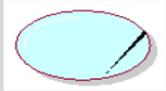
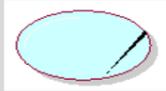
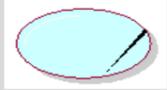
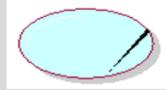
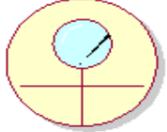
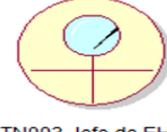
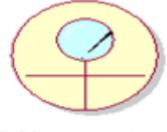
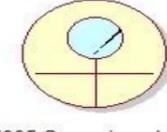
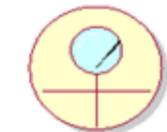
Terán, I. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación Técnica para la industria*. (Tesis de Bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad Ingeniería Industrial. Lima, Perú).

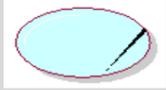
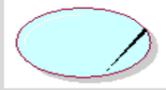
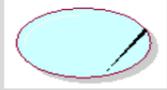
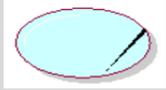
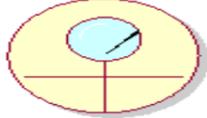
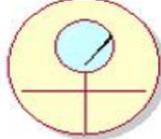
Werther, W. y K. D. (2000), *Administración de personal y recursos humanos*. México: McGraw-Hill.

Anexo 5: Casos de uso del negocio vs reglas del negocio

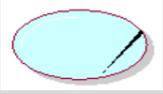
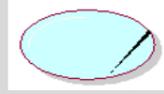
CASOS DE USO DEL NEGOCIO REGLAS DEL NEGOCIO	 CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN002-Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN003-Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN004-Actuar Gestión de Seguridad Ocupacional
RN001-Reprogramación capacitación		X		
RN002-Capacitación de uso EPPs		X		
RN003-Compra EPPs		X		
RN004-Evidencia acto y condición insegura			X	
RN005-Evidencia acciones correctivas				X
RN006-Identificación de requisitos legales	X			
RN007-Realización de la Matriz de identificación de riesgos de las empresas contratistas.	X			
RN008-Asignación de capacitaciones para cada puesto de trabajo	X			
RN009-Registro de capacitaciones al personal		X		
RN010-Capacitación al nuevo personal de la empresa		X		
RN011-Aprobar el plan anual de capacitación	X			
RN012-Uso de EPP		X		
RN013-Capacitación de Auditores Internos		X		
RN014-Identificación de condiciones inseguras			X	
RN015-Notificación al responsable de condiciones inseguras			X	
RN016- Confirmación de entrega de EPPs		X		
RN017-Evidencia de cumplimiento de Requisitos Legales		X		
RN018-EPP por función	X			
RN019-Evidencia de incidentes y accidentes			X	
RN020-Actualización Matriz capacitaciones	X			
RN021-Acceso a lugares de alto riesgo		X		
RN022-Cese del trabajador		X		
RN023-Evaluación de Capacitación por asistencia		X		
RN024-Obtención de indicadores de ejecución		X		

Anexo 6: Casos de uso del negocio vs trabajadores del negocio

<p>CASOS DE USO</p> <p>DEL NEGOCIO</p> <p>TRABAJADORES</p> <p>DEL NEGOCIO</p>	 CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN002-Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN003-Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN004-Actuar Gestión de Seguridad Ocupacional
 TN001-Asistente de EHS (from Actors)			X	
 TN003-Jefe de EHS (from Actors)	X	X	X	X
 TN004-Asesor Legal (from Actors)	X			
 TN005-Supervisor de EHS (from Actors)	X	X	X	X
 TN006-Responsable de Requisito legal (from Actors)		X	X	

<p>CASOS DE USO</p> <p>DEL NEGOCIO</p> <p>TRABAJADORES</p> <p>DEL NEGOCIO</p>	 CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN002-Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN003-Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN004-Actuar Gestión de Seguridad Ocupacional
 TN007-Empleado (from Actors)		X		
 TN008-Responsable de Acción Correctiva y Preventiva (from Actors)				X

Anexo 7: Casos de uso del negocio vs entidades del negocio

ENTIDADES DEL NEGOCIO	CASOS DE USO DEL NEGOCIO			
	 CUN001-Planificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN002-Hacer Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN003-Verificar Gestión de Seguridad Ocupacional	 CUN004-Actuar Gestión de Seguridad Ocupacional
EN001-Reporte de Planificación de Seguridad Ocupacional	X	X		
EN002-Matriz de Requisitos Legales	X	X		X
EN003-Matriz de Necesidades de Capacitaciones	X	X	X	
EN004-Reporte de EPPS	X	X		
EN005-Dotación de Personal	X			
EN006-Solicitud de Compra	X			
EN007-Reporte de uso de EPPs			X	
EN008-Ficha de entrega de EPPs		X		
EN009-Capacitación	X	X		
EN010-Cronograma de Capacitaciones		X	X	
EN011-Reporte de actividades para requisitos legales		X	X	X
EN012-Reporte de ejecución de seguridad ocupacional		X		
EN013-Listado de asistencia de capacitación			X	
EN014-Evaluación de Capacitación		X		
EN015-Plan de inspección de EPPs			X	
EN016-Listado de EPP por área			X	
EN017-Reporte de verificación de seguridad ocupacional.			X	
EN018-Reporte de incidentes y accidentes			X	
EN019-Procedimiento de reporte de incidencias				X
EN020-Acción correctiva			X	X
EN021-Reporte de acciones y condiciones inseguras			X	
EN022-Acción preventiva			X	X
EN023-Reporte de acción de Seguridad ocupacional				X

Anexo 8: Casos de uso de sistema vs requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CASOS DE USO DEL SISTEMA																																																					
	SGSO_CUS001	SGSO_CUS002	SGSO_CUS003	SGSO_CUS004	SGSO_CUS005	SGSO_CUS006	SGSO_CUS007	SGSO_CUS008	SGSO_CUS009	SGSO_CUS010	SGSO_CUS012	SGSO_CUS013	SGSO_CUS014	SGSO_CUS015	SGSO_CUS016	SGSO_CUS017	SGSO_CUS018	SGSO_CUS019	SGSO_CUS020	SGSO_CUS021	SGSO_CUS022	SGSO_CUS023	SGSO_CUS024	SGSO_CUS026	SGSO_CUS027	SGSO_CUS028	SGSO_CUS029	SGSO_CUS030	SGSO_CUS031	SGSO_CUS032	SGSO_CUS033	SGSO_CUS034	SGSO_CUS035	SGSO_CUS036	SGSO_CUS037	SGSO_CUS039	SGSO_CUS041	SGSO_CUS042	SGSO_CUS043	SGSO_CUS044	SGSO_CUS045	SGSO_CUS046	SGSO_CUS048	SGSO_CUS049										
SGSO_RF01 Registrar capacitación	X																																																					
SGSO_RF02 Registrar de EPPs		X																																																				
SGSO_RF03 Registrar solicitud de compra de EPPs			X																																																			
SGSO_RF04 Generar reporte de Planificación de seguridad ocupacional				X																																																		
SGSO_RF05 Registrar requisitos legales					X																																																	
SGSO_RF06 Registrar actividades de los requisitos legales						X																																																
SGSO_RF07 Programar capacitación							X																																															
SGSO_RF08 Ejecutar capacitación								X																																														
SGSO_RF09 Evaluar capacitación									X																																													
SGSO_RF10 Generar reporte de Ejecución de la planificación de seguridad ocupacional										X																																												
SGSO_RF11 Generar ficha de entrega de EPPs																																																						
SGSO_RF12 Registrar Inspección de uso de EPPs											X																																											
SGSO_RF13 Registrar Matriz de necesidades de capacitaciones												X																																										
SGSO_RF14 Registrar acciones correctivas													X																																									
SGSO_RF15 Registrar incidentes														X																																								
SGSO_RF16 Registrar condiciones inseguras																																																						
SGSO_RF17 Generar reporte de acción del Plan de Seguridad ocupacional																	X																																					
SGSO_RF18 Actualizar stock de EPPs																		X																																				
SGSO_RF19 Asignar EPPs																																																						
SGSO_RF20 Consultar Requisitos legales																																																						
SGSO_RF21 Consultar Matriz de necesidades de capacitación																																																						
SGSO_RF22 Consultar Stock de EPP																																																						
SGSO_RF23 Consultar Área	X																																																					
SGSO_RF24 Consultar Trabajador							X																																															
SGSO_RF25 Consultar Capacitaciones																																																						

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CASOS DE USO DEL SISTEMA	
	SGSO_CUIS001 Registrar Capacitación	SGSO_CUIS002 Registrar de EPPs
SGSO_RF26 Consultar asignación de EPP por trabajador		
SGSO_RF27 Consultar requisitos legales		
SGSO_RF28 Consultar condiciones inseguras		
SGSO_RF29 Consultar acciones inseguras		
SGSO_RF30 Consultar actividades requisitos legales		
SGSO_RF31 Consultar incidentes		
SGSO_RF32 Consultar accidentes		
SGSO_RF33 Consultar acciones correctivas		
SGSO_RF34 Consultar acciones preventivas		
SGSO_RF35 Registrar preguntas de evaluación		
SGSO_RF36 Registrar EPP por proceso		
SGSO_RF37 Registrar acciones inseguras		X
SGSO_RF38 Registrar acciones preventivas		X
SGSO_RF39 Registrar accidentes		
SGSO_RF40 Aprobar solicitud de compra		X
SGSO_RF41 Generar reporte de Verificación de seguridad ocupacional		
SGSO_RF42 Reprogramar capacitación de empleados		
SGSO_RF43 Registrar EPP por proceso		
SGSO_RF44 Generar indicadores de Verificación de seguridad ocupacional		
SGSO_RF45 Aprobar acción correctiva		
SGSO_RF46 Aprobar acción preventiva		X

Anexo 9: Documento de aceptación de Pruebas – Ciclo 0

Documento de aceptación de Pruebas – Ciclo 0
“SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA UNA EMPRESA
DEL SECTOR COMERCIAL Y PRODUCTIVO”

Requerimiento	Descripción	Resultado
Registro de EPP	Validación del correcto registro de EPPs asignados a los trabajadores de la planta.	Exitoso
Inspección de Uso de EPP	Verificación de la correcta detección del EPP faltante en un determinado trabajador.	Exitoso
Actividades de Requisitos legales	Validación del correcto registro de las actividades de requisitos legales.	Exitoso
Reporte de Indicadores de Ejecución	Validación de la correcta generación del reporte de indicadores de Ejecución de Seguridad Ocupacional	Exitoso
Reporte de Indicadores de Verificación	Validación de la correcta generación del reporte de indicadores de Verificación de Seguridad Ocupacional	Exitoso
Reporte de Indicadores de Acción	Validación de la correcta generación del reporte de indicadores de Acción de Seguridad Ocupacional	Exitoso

Luego de los resultados de las validaciones de los requerimientos antes mencionados, doy conformidad del funcionamiento correcto del sistema.

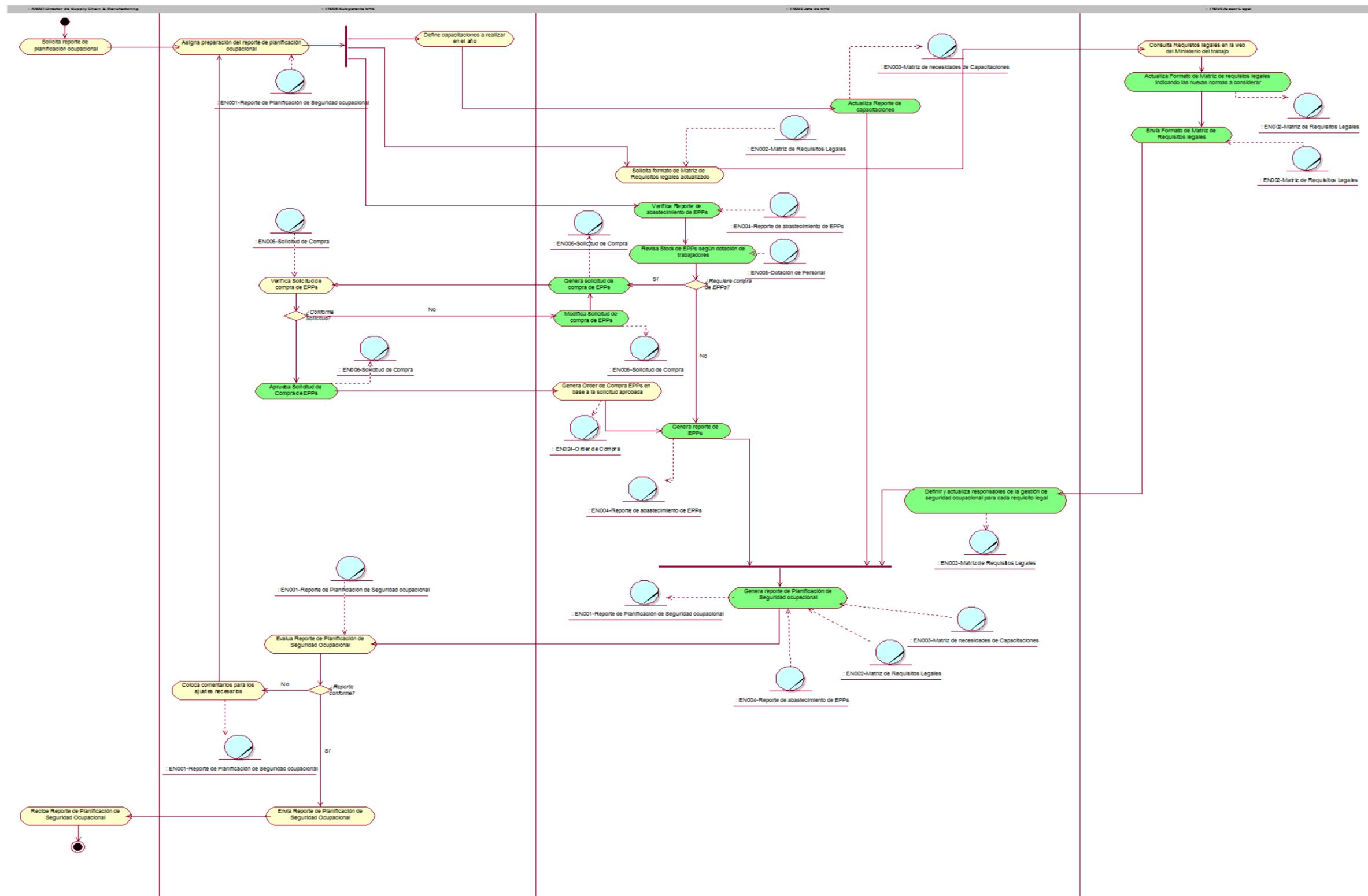
Usuario: Julio César Gonzáles

Cargo: EHS Lider Andean Region

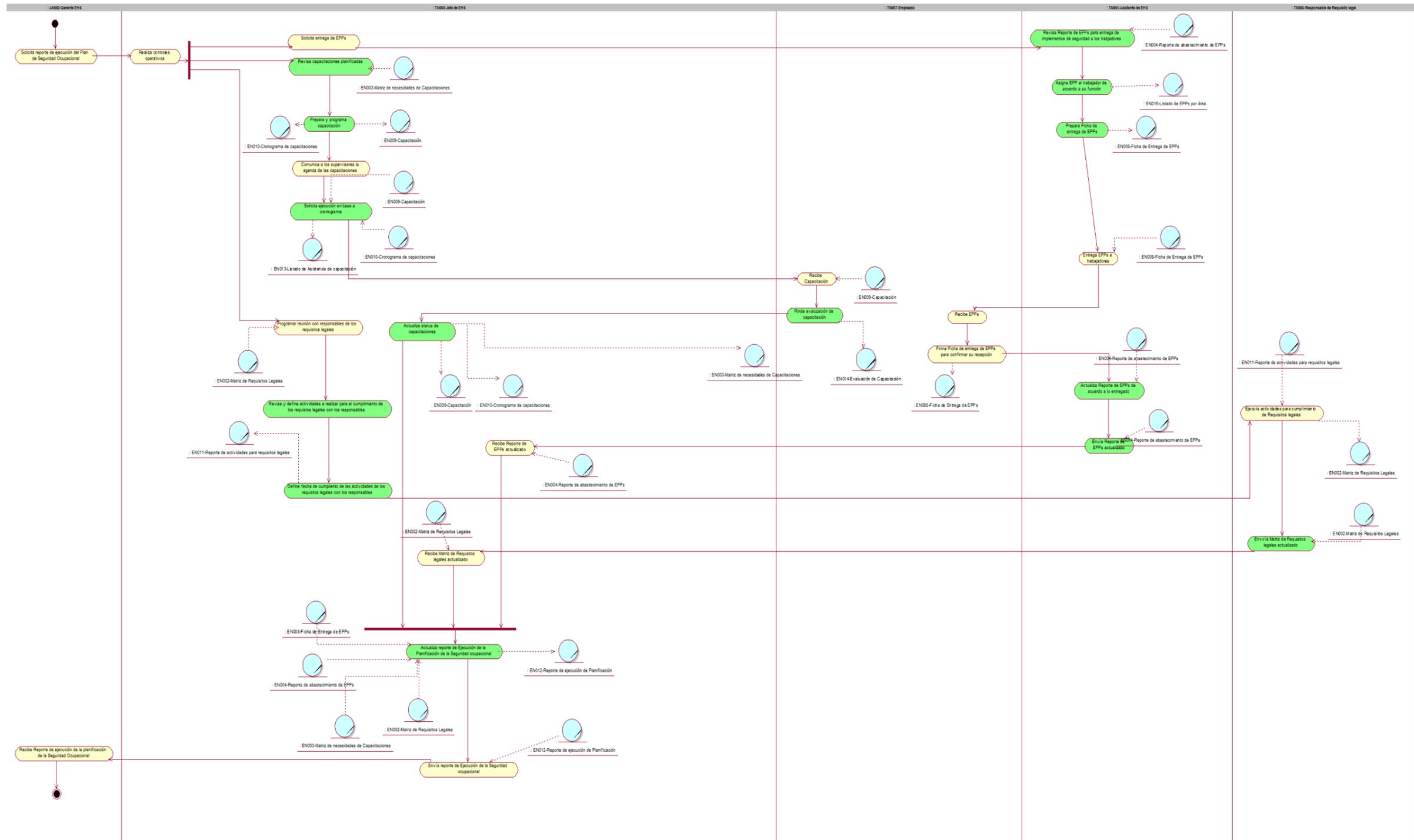
Fecha: 25/05/2021

Firma: 
Julio César Gonzales
EHS Lider Andean Region
3M Perú S.A

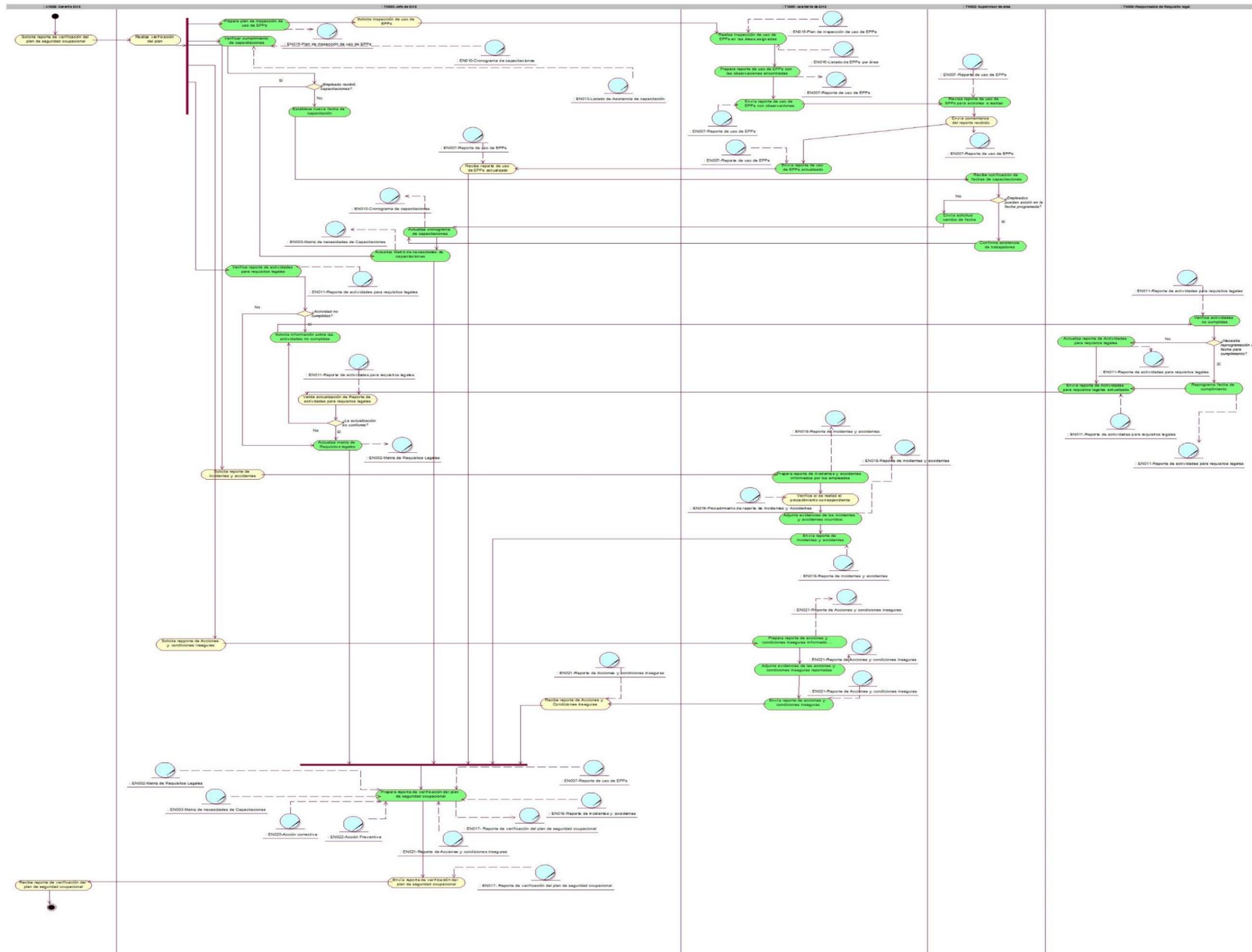
Anexo 10: DA_CUN001- Planificar la Gestión de Seguridad Ocupacional.



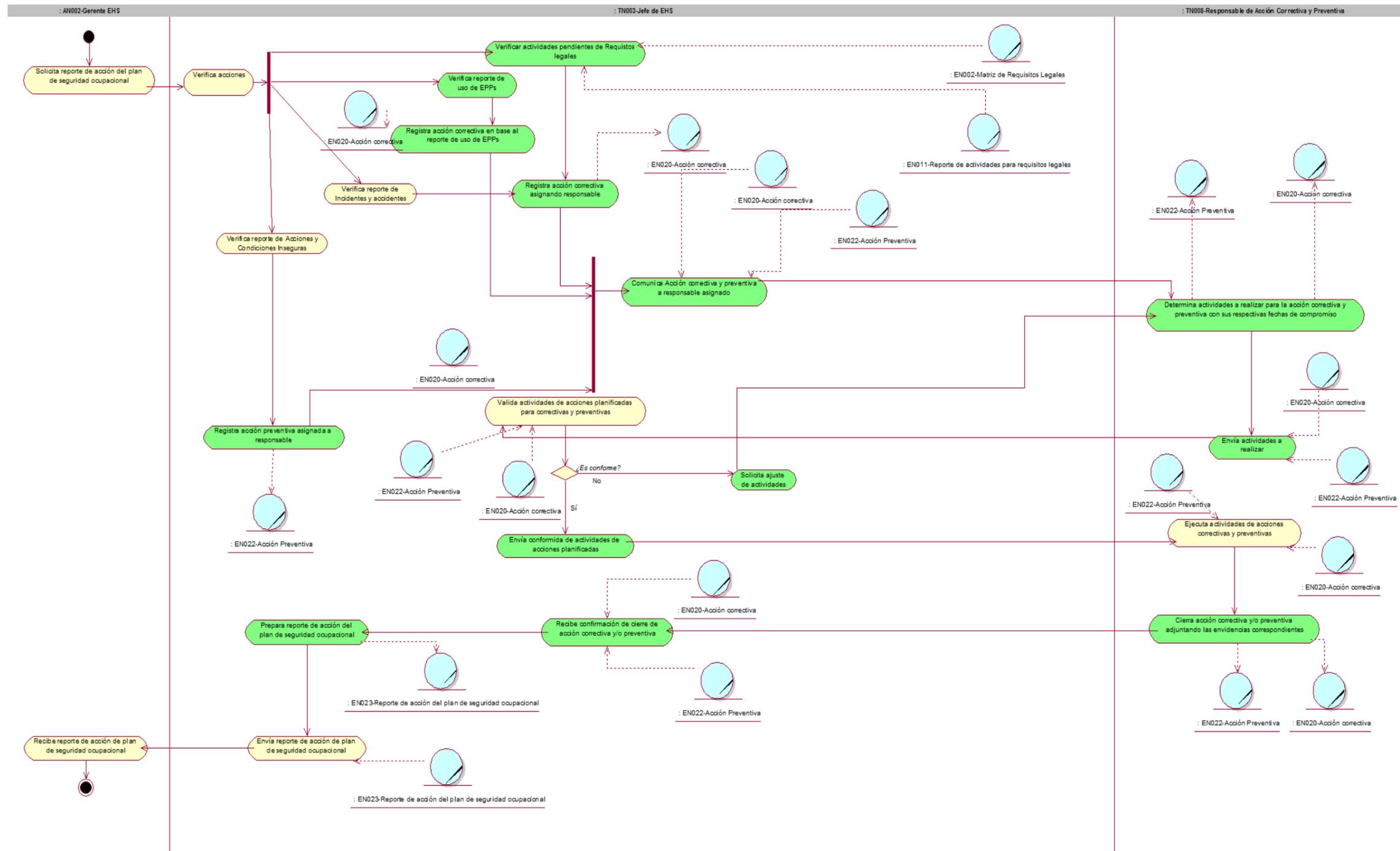
Anexo 11: DA_CUN002- Hacer la Gestión de Seguridad Ocupacional.



Anexo 12: DA_CUN003- Verificar la Gestión de Seguridad Ocupacional.



Anexo 13: DA_CUN004- Actuar la Gestión de Seguridad Ocupacional.



Anexo 14 : Encuesta de Satisfacción estética sobre el sistema SGSO

Favor de responder, del 1 al 5, el nivel de amigabilidad y/o estética que represente para usted las siguientes pantallas:

Registrar Inspección de uso de EPP

Respecto a la interfaz	Amigable?
Pantalla 1: Login	
Pantalla 2: Despegable Verificar/Inspección de uso de EPP	
Pantalla 3: Listado de Inspecciones Registradas	
Pantalla 4: Programar inspección	
Pantalla 5: Pantalla de Inspección	
Pantalla 6: Reporte de Inspección de EPP	

Registrar Acción Correctiva

Respecto a la interfaz	Amigable?
Pantalla 1: Login	
Pantalla 2: Despegable Actuar/Acciones Correctivas	
Pantalla 3: Listado de Acciones Correctivas	
Pantalla 4: Registrar/Editar una nueva Acción Correctiva	
Pantalla 5: Listado del detalle de Acción Correctiva	
Pantalla 6: Registrar/Editar un detalle de Acción Correctiva	
Pantalla 7: Registrar responsable de la Acción Correctiva	

Gracias.