

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

Tesis

**Aplicación web para la gestión de la calidad de suministro
de los servicios eléctricos en la Empresa Sociedad
Eléctrica del Sur Oeste S. A. Arequipa - 2021**

Miguel Ángel Gonzales Durand
David Herrera Huamán
Carlos Magno Rodríguez Linares

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática

Arequipa, 2022

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecer a la Universidad Continental, por brindar los conocimientos necesarios y básicos para la elaboración del presente proyecto, así mismo a la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste de Arequipa S.A. (SEAL), por darnos la oportunidad de aplicar nuestros conocimientos y aportar con un granito de arena en la gestión de las interrupciones eléctricas.

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Ingeniero PhD, Pedro Yuri Márquez Solis, por su valioso aporte y participación en el desarrollo de esta tesis. Debemos destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia para que la tesis tenga beneficios a nivel profesional y personal; resaltando que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y el surgimiento de un sólido proyecto.

Un agradecimiento a todo el equipo de profesionales de la empresa SEAL por su apoyo y participación en el desarrollo e implementación de este proyecto, fue una ayuda muy significativa para elevar el nivel del presente proyecto.

DEDICATORIA

A Dios, mis padres y a todas las personas que me apoyaron en darme el apoyo valioso.

David Herrera Huamán.

A Dios por permitir unirnos en este emprendimiento de nuestra vida profesional, consolidarnos y lograr satisfactoriamente este proyecto. A mis padres por ser un gran ejemplo de vida, inculcarme el amor verdadero y su entrega para darnos a sus hijos las mejores oportunidades. A mis hijos por ser la motivación y alegría para seguir creciendo personal y profesionalmente. A mi compañera de vida por ser siempre la base de la familia y mantener la ilusión de luchar juntos.

Carlos Magno Rodríguez Linares

A Dios y a mi familia, por su incomparable apoyo y soporte durante todo este proyecto, por su paciencia y amor incondicional hacia los logros alcanzados.

Miguel A. Gonzales Durand

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	19
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	19
1.1.1. Planteamiento del problema.....	19
1.1.2. Origen del problema.....	20
1.1.2.1. Estudio previo.....	22
1.1.3. Formulación del problema.....	25
1.1.3.1. Problema General	25
1.1.3.2. Problemas específicos.....	25
1.2. Objetivos.....	25
1.2.1. Objetivo general.....	25
1.2.2. Objetivos específicos	25
1.3. Justificación e importancia	26
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	27
2.1. Antecedentes del problema.....	27
2.1.1. Tesis internacionales.....	27
2.1.2. Tesis nacionales	29
2.2. Bases Teóricas	32
2.2.1. Sistema de información.....	32
2.2.2. Aplicación WEB.....	32
2.2.2.1. El cliente.....	33
2.2.2.2. El servidor Web	33
2.2.2.3. Ventajas del uso de aplicaciones web	33
2.2.2.4. Arquitectura de las aplicaciones web.....	33
2.2.3. Metodologías Agiles.....	36
2.2.4. SCRUM.....	38
2.2.4.1. Artefactos de Scrum	39
2.2.4.2. Scrum Roles.....	41

2.2.4.3. Scrum Activities	42
2.2.5. Calidad de Suministro de los servicios eléctricos	43
2.2.6. Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	44
2.3. Definición de términos básicos.....	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	49
3.1. Metodología aplicada para el desarrollo de la solución	49
3.2. Técnicas de validación del prototipo.....	52
3.3. Alcance de la investigación	53
3.4. Población y muestra.....	53
3.5. Tipo y diseño de investigación	54
3.6. Método de análisis de datos.....	54
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	55
4.1. Designación de roles.....	55
4.2. Identificación de historias de usuario.....	56
4.3. Validación Pila de Usuario.....	60
4.4. Historias de usuario.....	66
4.5. Arquitectura de la solución	87
4.6. Despliegue del hardware.....	88
4.7. Planificación de Sprint.....	89
4.7.1. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios GE	89
4.7.2. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios CO	90
4.7.3. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios SCO.....	92
4.7.4. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios FI	92
4.7.5. Historias provenientes de los Usuarios PR.....	92
4.7.6. Historias provenientes de los Usuarios JF.....	93
4.7.7. Historias provenientes de los Usuarios RE.....	93
4.8. Diseño de interfaces.....	94
4.8.1. Interfaz 1 (I1).....	94
4.8.2. Interfaz 2 (I2).....	94
4.8.3. Interfaz 3 (I3A, I3B)	95
4.8.4. Interfaz 4 (I4A, I4B, I4C, I4D)	95
4.8.5. Interfaz 4 (I5).....	96
4.8.6. Interfaz 5 (I6).....	97
4.8.7. Interfaz 7 (I7A, I7B, I7C, I7D)	97
4.8.8. Interfaz 8 (I8).....	98
4.8.9. Interfaz 9 (I9).....	99
4.8.10. Interfaz 10 (I10)	99

4.8.11.	Interfaz 11 (I11)	99
4.8.12.	Interfaz 12 (I12)	100
4.8.13.	Interfaz 13 (I13)	101
4.8.14.	Interfaz 14 (I14)	101
4.8.15.	Interfaz 15 (I15)	102
4.8.16.	Interfaz 16 (I16)	102
4.8.17.	Interfaz 17 (I17)	103
4.8.18.	Interfaz 18 (I18)	103
4.8.19.	Interfaz 19 (I19)	104
4.8.20.	Interfaz 20 (I20)	104
4.8.21.	Interfaz 21 (I21)	105
4.8.22.	Interfaz 22 (I22)	105
4.8.23.	Interfaz 23 (I23)	106
4.8.24.	Interfaz 24 (I24)	106
4.8.25.	Interfaz 25 (I25)	107
4.8.26.	Interfaz 26 (I26)	107
4.8.27.	Interfaz 27 (I27A, I27B).....	108
4.8.28.	Interfaz 28 (I28A, I28B).....	108
4.8.29.	Interfaz 29 (I29)	109
4.8.30.	Interfaz 30 (I30)	110
4.8.31.	Interfaz 31 (I31)	111
4.8.32.	Interfaz 32 (I32)	111
4.8.33.	Interfaz 33 (I33)	111
4.8.34.	Interfaz 34 (I34)	112
4.8.35.	Interfaz 35 (I35)	112
4.9.	Validación del diseño propuesto.....	113
4.10.	Mapa general de la aplicación	118
4.11.	Diseño de la base de datos	120
4.11.1.	Diagrama físico de la base de datos.....	122
4.11.2.	Diccionario de datos	124
4.11.3.	Procedimientos almacenados.....	144
4.11.4.	Funciones programadas en la Bases de Datos.....	147
4.12.	Verificación de la base de datos	148
CAPÍTULO V: CONSTRUCCIÓN		151
5.1.	Plataforma de desarrollo	151
5.2.	Desarrollo.....	153
5.1.1.	Iteración 1	154

5.1.1.1.	Implementación HU-046	154
5.1.1.2.	Implementación HU-026	157
5.1.1.3.	Implementación HU-028	162
5.1.1.4.	Implementación HU-001, HU-002, HU-003, HU-004, HU-005, HU-006, HU-007, HU-009, HU-019 y HU-020	163
5.1.1.5.	Implementación HU-008 y HU-012	165
5.1.1.6.	Implementación HU-020	167
5.1.1.7.	Implementación HU-010	172
5.1.1.8.	Implementación HU-011	173
5.1.1.9.	Implementación HU-024	175
5.1.1.10.	Implementación HU-025	175
5.1.2.	Iteración 2	177
5.1.2.1.	Implementación HU-015	178
5.1.2.2.	Implementación HU-016	181
5.1.2.3.	Implementación HU-017	182
5.1.3.	Iteración 3	183
5.1.3.1.	Implementación HU-013	183
5.1.3.2.	Implementación HU-022 y HU-023	185
5.1.3.3.	Implementación HU-014	187
5.1.4.	Iteración 4	188
5.1.4.1.	Implementación HU-018	189
5.1.4.2.	Implementación HU-047	189
5.1.4.3.	Implementación HU-036	190
5.1.4.4.	Implementación HU-037	191
5.1.4.5.	Implementación HU-038 y HU-039	192
5.1.4.6.	Implementación HU-040	195
5.1.4.7.	Implementación HU-041, HU-042	196
5.1.5.	Iteración 5	198
5.1.5.1.	Implementación HU-027	198
5.1.5.2.	Implementación HU-030	199
5.1.5.3.	Implementación HU-032	200
5.1.5.4.	Implementación HU-043	201
5.1.5.5.	Implementación HU-021, HU-029	202
5.1.5.6.	Implementación HU-031	204
5.1.5.7.	Implementación HU-033	205
5.1.5.8.	Implementación HU-034	206
5.1.5.9.	Implementación HU-044 y HU-045	207

5.1.6.	Iteración 6	209
5.1.6.1.	Implementación HU-035	209
5.3.	Pruebas y resultados.....	211
5.3.1.	Disponibilidad de la Información.....	212
5.3.2.	Portabilidad	214
5.3.3.	Eficiencia.....	216
5.3.4.	Exactitud	223
5.3.5.	Reducción de gastos.....	227
	CONCLUSIONES.....	229
	RECOMENDACIONES.....	231
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	231
	ANEXOS	235

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Gastos por compensaciones por mala calidad de suministro eléctrico en (US\$).....	21
Figura 2.	Indicadores de gestión SADI - SAIFI	21
Figura 3.	Disponibilidad de la información en la aplicación interrupciones de escritorio	22
Figura 4.	Accesibilidad a la aplicación de escritorio.....	23
Figura 5.	Aporte de la aplicación de escritorio a la eficiencia del trabajo	23
Figura 6.	Complejidad para registrar eventos en la aplicación de escritorio	24
Figura 7.	Asistencia que brinda la aplicación de escritorio.....	24
Figura 8.	Esquema básico de una aplicación web	32
Figura 9.	Esquema básico del servicio web.....	34
Figura 10.	Esquema básico de funcionamiento del servicio web con paginas estáticas.	34
Figura 11.	Esquema del funcionamiento del servicio web con páginas dinámicas ..	35
Figura 12.	Arquitectura de aplicaciones web: todo en un servidor	35
Figura 13.	Arquitectura de aplicaciones web: separación servidor de datos.....	36
Figura 14.	Arquitectura de aplicaciones web: todo separado.....	36
Figura 15.	El proceso de Scrum	39
Figura 16.	Corte transversal o vertical del producto	40
Figura 17.	Ejemplo de Burn-down chart para un sprint.....	41
Figura 18.	Proceso principal de SEAL.....	45
Figura 19.	Arquitectura general de la solución	88
Figura 20.	Despliegue del hardware.....	89
Figura 21.	Inicio de sesión	94
Figura 22.	Página principal del aplicativo	95
Figura 23.	Menú contextual.....	95
Figura 24.	Menu principal.....	96
Figura 25.	Nuevo o edición de un evento no programado	96
Figura 26.	Nuevo o edición de un evento programados	97
Figura 27.	Cuadros de diálogo	98
Figura 28.	Selección de un equipo de protección "CUT"	98
Figura 29.	Suministros afectados	99
Figura 30.	Adjuntar documentos	99
Figura 24.	Reposiciones parciales de un evento	100
Figura 32.	Transferencias de carga de un evento	100

Figura 33.	Declarar fuerza mayor	101
Figura 34.	Información de actividad del evento	101
Figura 35.	Reposiciones parciales.....	102
Figura 36.	Seleccionar campos	102
Figura 37.	Generar compensaciones	103
Figura 38.	Compensaciones por semestre	103
Figura 39.	Compensaciones por suministro	104
Figura 40.	Compensaciones por evento.....	104
Figura 41.	Importar otras compensaciones	105
Figura 42.	Otras compensaciones.....	105
Figura 43.	Balance semestral de compensaciones	106
Figura 44.	Indicadores SAIDI y SAIFI.....	106
Figura 45.	Simular costos por evento superior a las tolerancias.....	107
Figura 46.	Dependencia eléctrica.....	107
Figura 47.	Eventos por Alimentador I26A.....	108
Figura 48.	Eventos por elemento I26B	108
Figura 49.	Exportar RIN... I28A	109
Figura 50.	Exportar anexo 1 I28B.....	109
Figura 51.	Acumulado por SED.....	110
Figura 52.	Acumulado por alimentador.....	110
Figura 53.	Descarga de archivos.....	111
Figura 54.	Estadísticas Dashboard.....	111
Figura 55.	Gestión de fuerza mayor	112
Figura 56.	Expediente de fuerza mayor.....	112
Figura 57.	Información por evento.....	113
Figura 58.	Mapa general de la aplicación	119
Figura 59.	Interrelación con otras bases de datos	120
Figura 60.	Implementación de la base de datos	120
Figura 61.	Modelamiento físico de la base de datos.....	123
Figura 62.	Plataforma de desarrollo	151
Figura 63.	Presentación del IDE del proyecto	153
Figura 64.	Inicio de sesión al sistema.....	154
Figura 65.	Función de validación para el inicio de sesión - Default.aspx	155
Figura 66.	Intercambio de credenciales.....	155
Figura 67.	Código de acceso a la aplicación - Default.aspx	156
Figura 68.	Flujograma para el inicio de sesión	157
Figura 69.	Pantalla principal - Principal.aspx.....	158

Figura 70.	Identificación de estados de los eventos	158
Figura 71.	Ciclo de vida de un evento	159
Figura 72.	Menú contextual principal.....	160
Figura 73.	Menú contextual de evento	160
Figura 74.	Flujograma de la pantalla principal	161
Figura 75.	Mensaje advertencia 1 - Principal.aspx	162
Figura 76.	Función validar sistemas - Principal.aspx.....	162
Figura 77.	Flujograma para la creación de un evento.....	163
Figura 78.	Evento No Programado - EventoNP.aspx.....	164
Figura 79.	Evento Programado – EventoP.aspx.....	164
Figura 80.	Equipos de protección – EventoNP.aspx.....	165
Figura 81.	Suministros afectados – EventoNP.aspx.....	165
Figura 82.	Código controles ingreso de fechas – EventoNP.aspx, EventoP.aspx..	166
Figura 83.	Código función calculaDuracion() – EventoNP.aspx, EventoP.aspx.....	166
Figura 84.	Mensaje de alerta periodo mayor a 24 horas – EventoNP.aspx , EventoP.aspx.....	167
Figura 85.	Código para botones de carga de documentos para Eventos Programados – EventoP.aspx	167
Figura 86.	Función para cargar un documento – EventoP.aspx	168
Figura 87.	Adjuntar documentos – EventoP.aspx.....	168
Figura 88.	Fragmento de código de la interfaz msgAddDoc – EventoP.aspx	168
Figura 89.	Función ValidarFile2() – EventoP.aspx.....	170
Figura 90.	Fragmento de código de editar evento programado - EventoP.aspx	170
Figura 91.	Modificación del botón de adjuntar a ver documento – EventoP.aspx ..	171
Figura 92.	Código para visualizar un documento PDF – InterApp.js.....	171
Figura 93.	Visualización del documento	171
Figura 94.	Casos de intersecciones de tiempos	172
Figura 95.	Procedimiento almacenado INT022.....	172
Figura 96.	Respuesta de una intersección de eventos	173
Figura 97.	Fragmento del procedimiento almacenado para grabar un evento	173
Figura 98.	Fragmento de la función FINT_002	173
Figura 99.	Cálculo de afectados y potencia interrumpida por evento.....	175
Figura 100.	Permisos a determinadas actividades	175
Figura 101.	Función para anular un evento	176
Figura 102.	Respuesta de un evento ya compensado.....	176
Figura 103.	Eventos parciales	178
Figura 104.	Reposición parcial –Creación y edición	178

Figura 105. Reposiciones parciales asociadas a un evento - consulta	179
Figura 106. Flujograma de un evento parcial	180
Figura 107. SEDs dependientes del CutOut 040702	181
Figura 108. Creación de un evento parcial	181
Figura 109. Mensaje error parciales	182
Figura 110. Transferencias de carga.....	182
Figura 111. Jerarquía Eléctrica y sus dependencias	183
Figura 112. Flujograma INT022.....	184
Figura 113. Respuesta cantidad de eventos en el semestre	185
Figura 114. Flujograma confirmar un evento	185
Figura 115. Confirmar un evento.....	186
Figura 116. Uso de la función FINT_003.....	187
Figura 117. Visualización de eventos con usuarios rurales	188
Figura 118. Interfaz para declarar fuerza mayor.....	189
Figura 119. Gestión de expedientes de Fuerza Mayor	190
Figura 120. Tratamiento del expediente de Fuerza Mayor	190
Figura 121. Importar otras compensaciones	191
Figura 122. Proceso de carga de archivos externos.....	191
Figura 123. Código para evaluar eventos sin confirmar – Principal.aspx.....	192
Figura 124. Respuesta previa a la compensación	192
Figura 125. Flujograma proceso de compensaciones - parte 1	193
Figura 126. Flujograma proceso de compensaciones - parte 2	194
Figura 127. Interfaz para iniciar la compensación	195
Figura 128. Menú contextual por evento. Activar para compensar	195
Figura 129. Flujograma balance de compensaciones	196
Figura 130. Interfaz para el balance de compensaciones semestrales.....	197
Figura 131. Menú contextual balances semestrales.....	197
Figura 132. Interfaz selecciona columnas	199
Figura 133. Pantalla principal personalizada	199
Figura 134. Información del evento	200
Figura 135. Dependencia eléctrica de suministros	200
Figura 136. Flujograma dependencia jerárquica.....	201
Figura 137. Simulación de costo por evento.....	202
Figura 138. Exportar listado de afectados por evento	202
Figura 139. Lista de afectados en XLSX	203
Figura 140. Función para exportar lista de afectados -. EventoP.aspx, EventoNP.aspx	203

Figura 141. Exportar al Excel página principal	204
Figura 142. Menú principal > Filtrar eventos por... - Principal.aspx	204
Figura 143. Resultado de búsqueda acumulada por elemento.....	205
Figura 144. Reportes acumulados por SED	205
Figura 145. Reportes acumulados por Alimentador.....	206
Figura 146. Secuencia de descarga de un archivo.....	207
Figura 147. Dashboard de los resultados semestrales.....	208
Figura 148. Flujograma para el cálculo del SAIDI y SAIFI	210
Figura 149. Interfaz para el SAIDI y SAIFI.....	211
Figura 150. Disponibilidad de la Información en la Aplicación Web Interrupciones..	212
Figura 151. Acceso de la Aplicación Web Interrupciones desde cualquier ubicación y diferentes dispositivos	215
Figura 152. Aporte de la Aplicación Web Interrupciones en el desempeño del trabajo	217
Figura 153. Complejidad del proceso registro de eventos en la Aplicación Web	219
Figura 154. Asistencia que brinda la aplicación para el seguimiento de eventos.....	221
Figura 155. Métodos de Cálculo Antes y Después	224
Figura 156. Compensación del Suministro 44267 verificados manualmente	225
Figura 157. Compensación del Suministro 44267 calculados por la Aplicación Web	225
Figura 158. Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI.....	227
Figura 159. Gastos de Compensaciones por Calidad de Suministro (US\$).....	228

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tolerancias en los indicadores de calidad de suministro.....	20
Tabla 2. Valores del manifiesto ágil	37
Tabla 3. Los principios de los métodos ágiles.....	37
Tabla 4. Conociendo al equipo	49
Tabla 5. Etapas de la Implementación de la Aplicación Web	50
Tabla 6. Técnicas de validación de prototipos	52
Tabla 7. Asignación de roles.....	55
Tabla 8. Historias de usuario	57
Tabla 9. Validación pila de usuario	61
Tabla 10. Criterios de aceptación por historia de usuario	67
Tabla 11. Historias de usuarios GE	90
Tabla 12. Historias de usuario CO	91
Tabla 13. Historias de usuario SCO.....	92
Tabla 14. Historias de usuarios FI	92
Tabla 15. Historias de usuarios PR.....	93
Tabla 16. Historias de usuario JF	93
Tabla 17. Historias de usuario RE	94
Tabla 18. Validación de interfaces con historial de usuario.....	113
Tabla 19. Descripción de las tablas	121
Tabla 20. Diccionario de datos tabla Interrupciones	124
Tabla 21. Diccionario de datos tabla afectados	127
Tabla 22. Diccionario de datos tabla balances.....	128
Tabla 23. Diccionario de datos tabla causas.....	128
Tabla 24. Diccionario de datos tabla compensaciones	129
Tabla 25. Diccionario de datos tabla compensaciones_tmp	130
Tabla 26. Diccionario de datos tabla compensaciones_R.....	131
Tabla 27. Diccionario de datos tabla estado	132
Tabla 28. Diccionario de datos tabla fuerza mayor	132
Tabla 29. Diccionario de datos tabla interrupciones_FMRes	134
Tabla 30. Diccionario de datos tabla interrupciones generales	135
Tabla 31. Diccionario de datos tabla interrupciones logs	136
Tabla 32. Diccionario de datos tabla interrupciones mayor 4horas	136
Tabla 33. Diccionario de datos tabla interrupciones modalidad	137
Tabla 34. Diccionario de datos tabla interrupciones parciales.....	137
Tabla 35. Diccionario de datos tabla interrupciones racionamiento.....	138

Tabla 36. Diccionario de datos tabla interrupciones rechazocarga	138
Tabla 37. Diccionario de datos tabla interrupciones resarcimiento	139
Tabla 38. Diccionario de datos tabla interrupciones tipo	139
Tabla 39. Diccionario de datos tabla interrupciones_int_responsable.....	140
Tabla 40. Diccionario de datos tabla histórico.....	140
Tabla 41. Diccionario de datos tabla suministros.....	141
Tabla 42. Diccionario de datos tabla sistemas eléctricos.....	142
Tabla 43. Diccionario de datos tabla distritos.....	142
Tabla 44. Diccionario de datos tabla SET.....	143
Tabla 45. Diccionario de datos tabla alimentador	143
Tabla 46. Diccionario de datos tabla SED.....	144
Tabla 47. Diccionario de datos tabla CutOut.....	144
Tabla 48. Procedimientos almacenados	145
Tabla 49. Funciones de la base de datos	148
Tabla 50. Verificación de interfaces con bases de datos	148
Tabla 51. Carpetas y archivos del proyecto	152
Tabla 52. Priorización para la iteración 1	154
Tabla 53. Cadena respuesta procedimiento almacenado INT005.....	176
Tabla 54. Evaluación de la iteración 1	177
Tabla 55. Priorización de la iteración 2	177
Tabla 56. Evaluación de la iteración 2	183
Tabla 57. Priorización de la Iteración 3.....	183
Tabla 58. Evaluación de la iteración 3	188
Tabla 59. Priorización de la iteración 4	188
Tabla 60. Evaluación de la iteración 4	198
Tabla 61. Priorización de la iteración 5	198
Tabla 62. Evaluación de la iteración 5	209
Tabla 63. Priorización de la iteración 6	209
Tabla 64. Evaluación de la iteración 6	211
Tabla 65. Pruebas de normalidad para la disponibilidad de la información antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones.....	212
Tabla 66. Análisis descriptivo para la disponibilidad de la información	213
Tabla 67. Estadísticos de prueba para la disponibilidad de información	214
Tabla 68. Pruebas de normalidad para la portabilidad antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones.....	215
Tabla 69. Análisis descriptivo para la portabilidad	216
Tabla 70. Estadísticos de prueba para la portabilidad	216

Tabla 71. Pruebas de normalidad para la eficiencia en el desempeño de trabajo antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones.....	217
Tabla 72. Análisis descriptivo para la eficiencia en el desempeño de trabajo.	218
Tabla 73. Estadísticos de prueba para la eficiencia en el desempeño de trabajo.	218
Tabla 74. Pruebas de normalidad para la complejidad del proceso de registro de eventos antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones	219
Tabla 75. Análisis descriptivo para la complejidad del proceso de registro de eventos	220
Tabla 76. Estadísticos de prueba para la complejidad del proceso de registro de eventos	220
Tabla 77. Pruebas de normalidad para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones	221
Tabla 78. Análisis descriptivo para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos.....	222
Tabla 79. Estadísticos de prueba para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos.....	222
Tabla 80. Evaluación global de la mejora eficiencia.....	222
Tabla 81. Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI	226

RESUMEN

En la presente tesis titulada “Aplicación Web para la Gestión de la Calidad de Suministro de los Servicios Eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S. A. Arequipa - 2021”, se aborda el problema de qué manera una aplicación web mejora la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. por lo cual el objetivo es desarrollar e implementar una aplicación web que permita mejorar la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos a través de la mejora de la disponibilidad de la información, portabilidad de la aplicación, eficiencia en el desempeño de los usuarios y exactitud de los procesos y reducción de gastos por compensación de las interrupciones eléctricas. Ante esto, se trabajó bajo el marco de Scrum metodología ágil que permite obtener resultados en corto plazo.

Como solución, se desarrolló una aplicación web en ASP Net y base de datos SQL Server 2014, que luego de la implementación validamos los resultados con una encuesta de satisfacción, y se determinó en base a la opinión de los usuarios que el nivel de disponibilidad mejora 17% y la portabilidad 29.1% al reemplazar una aplicación de escritorio que solo funciona dentro de las instalaciones de la empresa por una aplicación web que se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo en internet. Además, la mejora de la eficiencia de los procesos en 28.4% por la asistencia que brinda la aplicación, el cambio del tipo de procesamiento de semiautomático a automático y el tiempo de procesamiento se reduce de 300 a 30 minutos promedio. La exactitud del tiempo calculado por interrupción eléctrica mejora al elevar el nivel de precisión de minutos a segundos. Finalmente, la reducción de gastos por compensaciones es consecuencia de la mejora de los objetivos iniciales y se demuestra con los indicadores de gestión y montos a compensar en el 2021. Por lo tanto, al haberse demostrado el logro de los objetivos específicos se asume el logro del objetivo general referente a la influencia positiva de una aplicación web en la mejora de la calidad del suministro eléctrico en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste de Arequipa S.A.

Palabras clave: Aplicación web, mejora de la gestión, calidad del suministro eléctrico, interrupciones, disponibilidad, portabilidad, eficiencia, exactitud, gastos por compensaciones, Sociedad Eléctrica del Sur Oeste de Arequipa.

ABSTRACT

In this thesis entitled "Web application for the management of the quality of the supply of electrical services in the company Sociedad Eléctrica del Sur Oeste SA 2021 - Arequipa", the problem of how a web application improves quality management is addressed. supply of electrical services in the company Sociedad Eléctrica del Sur Oeste SA for which the main reason is to develop and implement a web application that allows to improve the management of the supply quality of electrical services through the improvement of the availability of information, portability of the application, efficiency in the performance of users and accuracy of the processes and reduction of expenses for compensation of electrical interruptions. Given this, for the development of the application, work was carried out under the framework of Scrum, an agile methodology that allows obtaining results in the short term.

As a solution, a web application was developed in ASP.Net and SQL Server 2014 database, which after the implementation, we validated the results with the satisfaction survey, and it was determined based on the opinion of the users that the level of availability improves 17% and portability 29.1% by replacing a desktop application that only works within the company's facilities with a web application that can be accessed from any location and device on the Internet. In addition, the improvement of the efficiency of the processes by 28.4% due to the assistance provided by the application, the change of the type of processing from semi-automatic to automatic, and the processing time, is reduced from 300 to 30 minutes on average. The accuracy of the calculated time per outage improves by raising the accuracy level from minutes to seconds. Finally, the reduction in compensation expenses is a consequence of the improvement of the initial objectives and is demonstrated with the management indicators and amounts to be compensated in 2021. Therefore, having demonstrated the achievement of the specific objectives, the achievement is assumed of the general objective, referring to the positive influence of a web application in the improvement of the quality of the electrical supply in the company Sociedad Eléctrica del Sur Oeste de Arequipa SA.

Keywords: Web application, management improvement, electricity supply quality, interruptions, availability, portability, efficiency, accuracy, compensation expenses, Sociedad Eléctrica del Sur Oeste de Arequipa.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas exigencias de los organismos reguladores de energía que tienen por objetivo incentivar el cumplimiento de las normas orientadas a mejorar la calidad de los servicios eléctricos a los usuarios finales y la necesidad de las organizaciones de optimizar sus procesos, motivan a buscar nuevas tecnologías que apoyen en la gestión y mejora de sus procesos. En este sentido la presente tesis de tipo Investigación Tecnológica que tiene por objetivo mejorar la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la Empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

En el primer capítulo, Planteamiento del Estudio, se define el problema de qué manera una aplicación web mejora la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., detallando las razones de la implementación de una aplicación web. También la caracterización del problema, objetivos y justificación.

En el segundo capítulo, Marco teórico, se muestra antecedentes de estudios similares a la presente tesis. Se da a conocer las bases teóricas y términos básicos que apoyan el mejor entendimiento de las aplicaciones web, la metodología a utilizar, las normas sobre la calidad de los servicios eléctricos y la reseña de la empresa.

En el tercer capítulo, Metodología, se describe las etapas de implementación de la aplicación web basada en el marco de la metodología Scrum, las técnicas de validación y el alcance de la investigación.

En el cuarto capítulo, Análisis y Diseño de la Solución, se definen los roles y se desarrollan las historias de usuario, la Arquitectura de la solución, el despliegue de hardware, así como la relación con los demás aplicativos de la empresa. Además, la planificación de Sprint, el diseño de interfaces y validación de las historias de usuario, el mapa general y diseño de la base de datos.

En el quinto capítulo, Construcción, la plataforma de desarrollo, la lógica e implementación de las historias de usuarios, así como pruebas y resultados que validan el cumplimiento de los objetivos. Finalmente, en las conclusiones se explica el logro de cada uno de los objetivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad los organismos reguladores o supervisores de energía están en constante innovación tecnológica para incentivar el cumplimiento de normas y leyes orientadas a la mejora de la calidad del suministro de energía eléctrica entregada a los clientes o usuarios, y para cumplir con estas disposiciones las empresas distribuidoras y/o comercializadoras están implementando estrategias más eficientes para gestionar la calidad de suministro de los servicios de energía eléctrica.

En el Perú para atender esta necesidad el estado aprueba el decreto Ley N° 25844 que encarga al ministerio de Energía y Minas y al organismo supervisor OSIERGMIN velar por su cumplimiento. Para asegurar su cumplimiento se aprueba la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) mediante un decreto supremo 020-97-EM, donde se considera que, “para asegurar un nivel satisfactorio de la prestación de los servicios eléctricos”, indica que “debe garantizarse a los usuarios un suministro eléctrico continuo, adecuado, confiable y oportuno”, es “necesario dictar disposiciones reglamentarias para fijar estándares mínimos de calidad” (1). En el título sexto de la Norma también precisa que la “calidad de suministro se expresa en función de la continuidad del servicio eléctrico a los clientes, es decir, de acuerdo a las interrupciones del servicio”.

En la región Arequipa, la empresa distribuidora de energía eléctrica es Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S. A. (SEAL) quien en su afán y preocupación por mejorar el servicio a sus clientes y hacer más eficientes sus operaciones ha tomado la decisión de optimizar la gestión de las interrupciones de servicio eléctrico a través del uso de nuevas tecnologías.

Un problema que se viene presentando en SEAL es que las herramientas encontradas, basadas en una base de datos de escritorio y hojas de cálculo en la actualidad ya no soportan las nuevas necesidades para prestar un buen servicio y no son lo suficientemente exactas para contribuir a mejorar la eficiencia de la empresa.

Luego de la revisión de investigaciones anteriores, metodologías de desarrollo, tecnologías actuales y disponibles se concluye optar el desarrollo de un sistema de información que apoye a solucionar el problema expuesto en la empresa SEAL.

1.1.2. Origen del problema

La NTCSE y su aplicación, tiene como objetivo brindar un servicio de calidad del servicio eléctrico al usuario final o cliente, esta exigencia está medida con valores límites llamados “tolerancias”, que al ser trasgredidas generan un conjunto de penalidades o multas aplicadas a la empresa comercializadora de energía eléctrica SEAL a favor de los usuarios finales o clientes.

Para el cumplimiento de los indicadores de calidad de suministro eléctrico se establecen las siguientes tolerancias en cuanto al número de interrupciones eléctricas y tiempo límite por interrupción en horas por semestre que se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Tolerancias en los indicadores de calidad de suministro

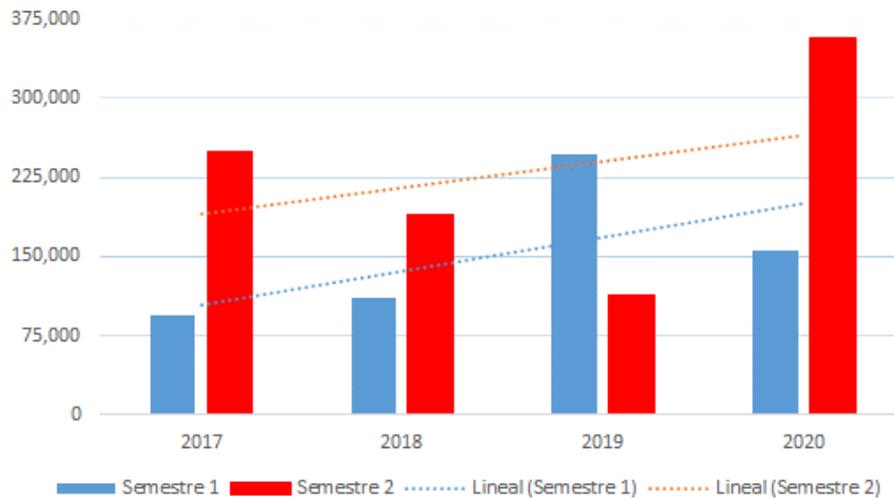
Nivel	Número Interrupciones (N) veces/semestre	Duración ponderada (D) horas/semestre
Alta Tensión	2	4
Media Tensión	4	7
Baja Tensión	6	10

Fuente: (1)

En los últimos años se ha observado que los montos generados por el incumplimiento de las tolerancias de la norma han generado grandes pérdidas económicas a la empresa SEAL, siendo estos de mucha importancia.

En la Figura 1 se muestra los montos pagados a los usuarios en compensación por mala calidad de suministro eléctrico de cuatro años del 2017 al 2020.

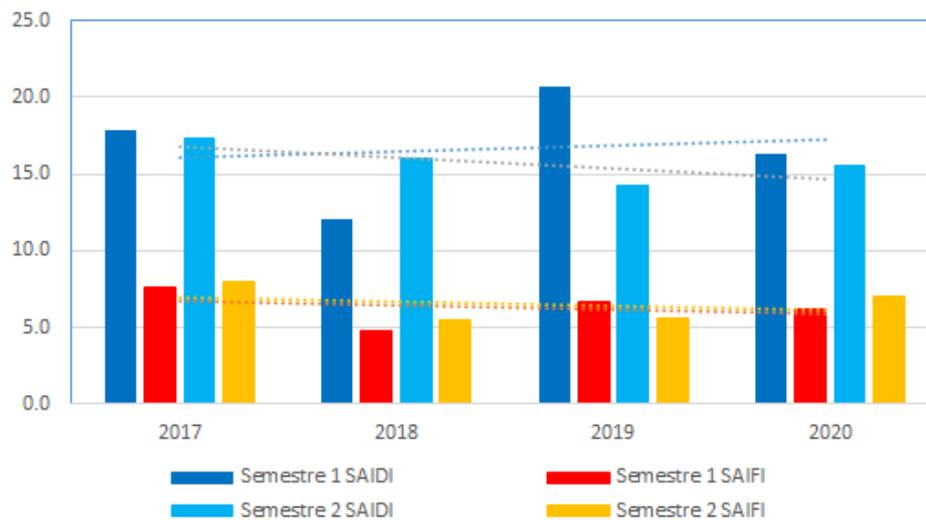
Figura 1. Gastos por compensaciones por mala calidad de suministro eléctrico en (US\$)



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2 se muestran los indicadores de gestión SAIDI y SAIFI de la empresa SEAL de cuatro años del 2017 al 2020.

Figura 2. Indicadores de gestión SADI - SAIFI



Fuente: Elaboración propia

El presente estudio de implementación pretende apoyar en la mejora de la eficiencia, exactitud y reducción del gasto para mejorar la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa SEAL.

1.1.2.1. Estudio previo

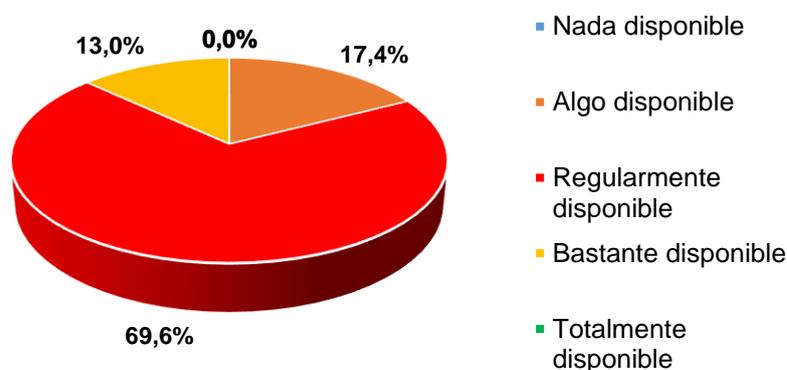
Para conocer mejor la realidad de los servicios que brinda la aplicación de escritorio interrupciones, así como las necesidades de los usuarios antes de iniciar con el desarrollo de la nueva Aplicación Web Interrupciones se realizó una encuesta denominada encuesta de situación inicial (Anexo 1).

Se diseñó un experimento censal dado que el caso lo permitía. La encuesta se aplicó a un total de 23 usuarios representando al 100% de usuarios quienes interactúan directamente con la aplicación, entre ellos usuarios de la unidad de control de operaciones, programación, fiscalización y jefaturas.

En la encuesta con referencia a la pregunta 01: ¿Cómo considera usted la disponibilidad de la información en la aplicación de escritorio interrupciones?

Los usuarios respondieron: algo disponible 17.4%, regularmente disponible 69.6% y solo el 13% considera la aplicación bastante disponible. Concluyendo que el 87.0% de usuarios considera que la información está entre algo y regularmente disponible como se ve en la Figura 3.

Figura 3. Disponibilidad de la información en la aplicación interrupciones de escritorio

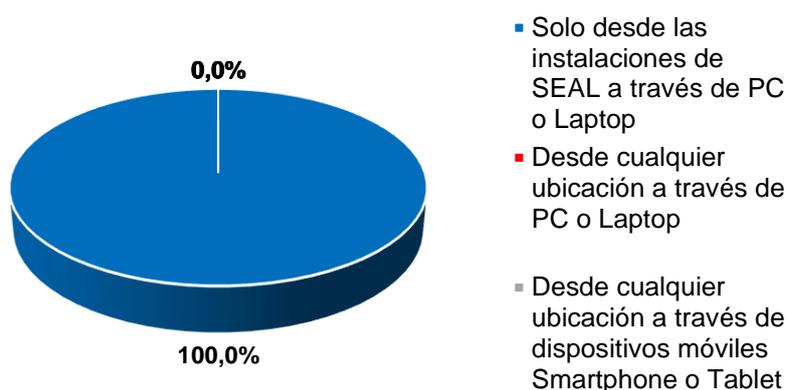


Fuente: Elaboración propia

En la encuesta con referencia a la pregunta 02: ¿En la aplicación de escritorio interrupciones, se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo?

El 100% de usuarios confirma que solo es posible acceder desde las instalaciones de SEAL a través de PC o Laptop como se ve en la Figura 4.

Figura 4. Portabilidad de la aplicación de escritorio

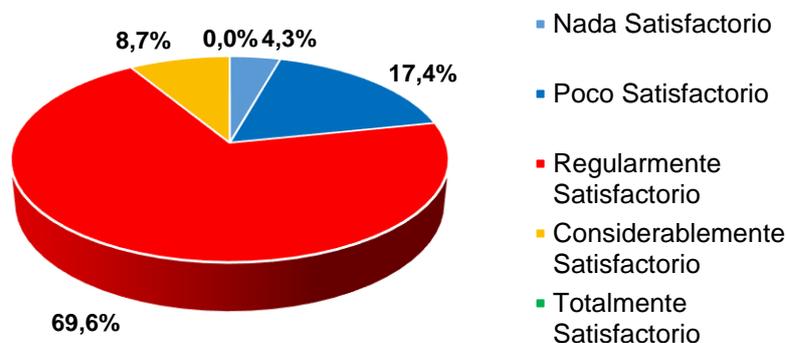


Fuente: Elaboración propia

En la encuesta con referencia a la pregunta 03: ¿Cómo considera el aporte de la aplicación de escritorio interrupciones en el desempeño de sus funciones?

El 4.3% de usuarios indica nada satisfactorio, el 17.4% poco satisfactorio, el 69.6% regularmente satisfactorio y solo el 8.7% considerablemente satisfactorio. Concluyendo que el 91.3% de usuarios no se siente satisfecho con el aporte de la aplicación de escritorio para el desempeño de sus funciones como se ve en la Figura 5.

Figura 5. Aporte de la aplicación de escritorio a la eficiencia del trabajo



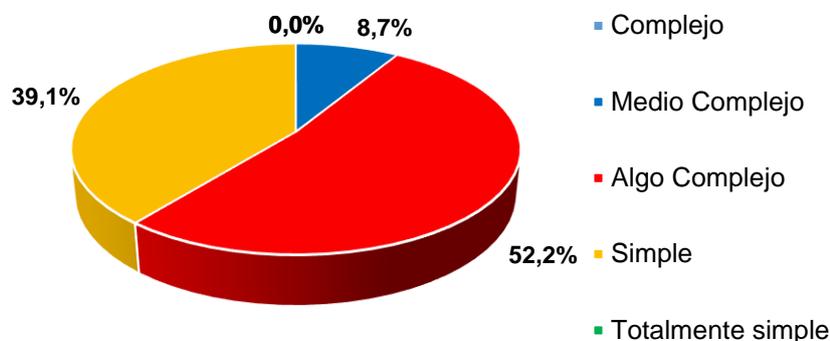
Fuente: Elaboración propia

En la encuesta con referencia a la pregunta 04: ¿Cómo considera usted el proceso de registro de un evento de interrupción eléctrica en la aplicación de escritorio interrupciones?

El 8.7% de usuarios indica que el registro es medio complejo, el 52.2% algo complejo y el 39.1% considera que el registro es simple de realizar. Concluyendo que el

60.9% de usuarios considera poco y algo complejo el registro de eventos de interrupción eléctrica en la aplicación de escritorio como se ve en la Figura 6.

Figura 6. Complejidad para registrar eventos en la aplicación de escritorio

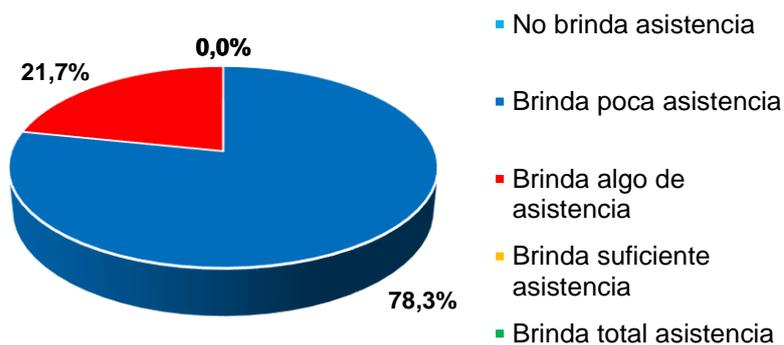


Fuente: Elaboración propia

En la encuesta con referencia a la pregunta 05: ¿Cómo considera usted la asistencia que brinda la aplicación de escritorio interrupciones para gestionar el seguimiento de los eventos de interrupción eléctrica?

El 78.3% de usuarios considera que brinda poca asistencia y el 21.7% brinda algo de asistencia para el seguimiento para los eventos de interrupción eléctrica, como se ve en la Figura 7.

Figura 7. Asistencia que brinda la aplicación de escritorio



Fuente: Elaboración propia

1.1.3. Formulación del problema

1.1.3.1. Problema General

¿De qué manera una aplicación web mejora la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la Empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. 2021?

1.1.3.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera una aplicación web mejora la disponibilidad de la información en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?
- ¿De qué manera una aplicación web establece la portabilidad para la ejecución del trabajo remoto en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?
- ¿De qué manera una aplicación web mejora la eficiencia de la atención de interrupciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?
- ¿De qué manera una aplicación web mejora la exactitud en el cálculo de penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?
- ¿De qué manera esta aplicación web apoya en la reducción de gastos por penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Mejorar a través de una aplicación web la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

- Mejorar a través de una aplicación web la disponibilidad de la información en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.
- Establecer a través de una aplicación web la portabilidad para la ejecución del trabajo remoto en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.

- Mejorar a través de una aplicación web la eficiencia de la atención de interrupciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos.
- Mejorar a través de una aplicación web la exactitud en el cálculo de penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos.
- Apoyar a través de una aplicación web en la reducción de gastos por penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.

1.3. Justificación e importancia

La empresa SEAL alineada con su misión y visión empresarial, planes estratégicos y metas en el corto plazo, plantean que innovar es primordial, así como mejorar el servicio a los clientes y ser más eficientes.

El entorno actual generado por la pandemia de la COVID-19 exige un cambio rápido en la forma de operar, con herramientas innovadoras que soporten el servicio brindado, así como dar cumplimiento a las medidas de seguridad protegiendo a trabajadores y clientes.

El creciente avance de las tecnologías de información y comunicaciones hacen posible lograr los objetivos expuestos. SEAL por mucho tiempo viene utilizando aplicaciones de escritorio de carácter local que cumplían las exigencias cuando fueron creadas, pero en la actualidad para cumplir los nuevos desafíos completan el procesamiento de la información con uso de hojas de cálculo saliendo del esquema de la sistematización, con el alto consumo de horas hombre y falta de exactitud por falta de información no disponible.

La importancia de reemplazar las aplicaciones de escritorio por aplicaciones web con los respectivos protocolos de seguridad, mejora la disponibilidad porque no es necesaria una instalación previa, establece la portabilidad porque puede ser utilizada desde cualquier ubicación y dispositivo. Mejora la eficiencia en la atención porque permite ejecutar las atenciones con mayor rapidez, mejora la exactitud porque el registro de información es más preciso y mejora la satisfacción de los usuarios porque el servicio y la información brindada es más confiable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Tesis internacionales

En (2) el objetivo fue identificar las tecnologías para construir un punto de venta utilizando la arquitectura modelo vista controlador enfocado a empresas comercializadoras semejantes a PYMES, mediante el análisis de software existente en el mercado licenciado y no licenciado; así como la revisión de 14 investigaciones desarrolladas para atender la venta en diferentes rubros. Concluyendo que las metodologías de desarrollo de software ágil son las elegidas para desarrollar el proyecto por su flexibilidad para adaptarse a los cambios y porque facilita la comunicación del cliente con el equipo de desarrollo. Además, eligen la arquitectura modelo vista controlador y los lenguajes de programación. El aporte para el presente proyecto consiste en apoyar la decisión de utilizar una metodología de desarrollo ágil SCRUM por la flexibilidad que ofrece para que el cliente haga llegar sus ideas al equipo de desarrollo durante el proyecto, lo que beneficia obtener un entregable o incremento que satisface la necesidad de este y permite mitigar los tiempos de desarrollo adicional.

En (3), la tesis en referencia tiene por objetivo hacer un estudio y comparación de las principales tecnologías para el desarrollo de sitios web (PHP 5, ASP.NET y JSP). La elección de estas tecnologías para este comparativo se debe a que son las más utilizadas en la actualidad y tienen grandes diferencias en lo económico y tecnológico. Concluyendo que todas las herramientas son buenas y que la decisión para elegir una de ellas está en función del conocimiento y habilidad del equipo de desarrollo. Además, se debe considerar el tamaño de la empresa, en tal sentido es conveniente usar (.NET) en una empresa grande por la confianza y el respaldo que ofrece. El estudio es de utilidad porque concluye que las tecnologías analizadas son buenas alternativas para el desarrollo Web, y la decisión de elegir una, radica en la realidad y necesidad de cada

empresa, esto confirma y apoya que la tecnología de software elegida para este proyecto (.NET) es idónea porque se ajusta a la realidad de SEAL. El equipo de desarrollo conoce esta tecnología, la cual brinda seguridad, respaldo y soporte a la empresa SEAL que es de gran tamaño y dispone de licencias para el uso.

En (4) se expone un proyecto cuya finalidad es lograr la automatización y control de los eventos internos de la Universidad Santiago de Cali, mediante la implementación de un sistema web que permita el registro y control de los asistentes a los eventos, garantizar la seguridad evitando la falsificación e ingreso de personas no autorizadas y mejorar la imagen corporativa. A través de una investigación del tipo exploratorio a sistemas similares se consigue más información del tema, y se define usar una metodología ágil para el desarrollo específicamente Scrum porque éstas ponen énfasis en la entrega de valor al cliente en el más corto plazo de manera colaborativa entre clientes y equipo de desarrollo. Concluyendo que Scrum generó resultados en poco tiempo por el principio de colaboración entre el equipo de desarrollo y el cliente. Además, se logró reducir el tiempo para la gestión de eventos o ceremonias de grado. El aporte de este documento es la metodología utilizada de tipo exploratorio a sistemas que hacen actividades similares para tener un panorama superficial hasta llegar a la conclusión de elegir metodologías ágiles, también se extrae que una forma efectiva de crear software es a través de la colaboración entre clientes y desarrolladores en constante comunicación. Además, que por aplicabilidad y prioridad se elige como marco de trabajo la metodología de desarrollo Scrum para lograr el éxito en la implementación del proyecto. Otro aporte es el uso de diseño web responsivo es decir que la aplicación se adapta a todo tipo de dispositivo como consecuencia de la portabilidad.

En (5) se describe el desarrollo a detalle de una plataforma que permite gestionar y hacer seguimiento a proyectos de desarrollo de software basados en la metodología Scrum en la empresa PICCE. Utilizando el patrón MVC tecnologías ASP.NET, HTML, JavaScript, el lenguaje de modelado UML, acordes a las utilizadas en el presente proyecto. Lo más importante, realiza un despliegue detallado de la aplicación de la metodología Scrum, el modelado, el uso de las tecnologías de software, concluyendo que la plataforma desarrollada CyScrum soluciona la falta de herramientas para gestionar y controlar los proyectos de desarrollo de software en la empresa PICCE. El aporte para este proyecto es un modelo de referencia de la aplicación a detalle de la metodología Scrum con todos sus artefactos y actividades, así de cómo se aplica las pruebas y demostración de que la plataforma cumple los objetivos.

2.1.2. Tesis nacionales

En (6) se plantea el desarrollo de un sistema web mediante la aplicación de una metodología ágil con la finalidad de otorgar valor en la promoción de productos, gestión de pedidos y registro de ventas. Evalúan la aplicación de la metodología Extrema con la finalidad de comprender cómo funciona en el día a día y según los resultados obtenidos afirman que es ideal aplicar estas tecnologías en el desarrollo de aplicaciones web. En conclusión, contribuye a la decisión para elegir una metodología ágil y un modelo de referencia para su aplicación.

En (7) el problema radica en que la información no es confiable y no se cumplen con los plazos para elaborar y entregar las nóminas de los pacientes debido a que la información se registra en hojas de cálculo provenientes del propio hospital y de 30 puestos de salud ubicados en distintas localidades. Para solucionar estos problemas proponen el desarrollo de una aplicación web tomando como base herramientas ASP.NET y base de datos SQL Server. Contribuye a este proyecto en la decisión de desarrollar una aplicación web, porque permite reducir el tiempo de desarrollo y generar una alta disponibilidad desde cualquier ubicación física, así como el uso de tecnologías propietarias "Microsoft", por el nivel de soporte existente al ser licenciado.

En (8) se plantea desarrollar un sistema que permita cumplir con los requerimientos mínimos de calidad del servicio eléctrico, además de las obligaciones de las empresas de electricidad, haciendo una propuesta de implementación de un aplicativo de software, que garantice el cumplimiento del procedimiento para la aplicación del numeral 3.5 de la NTCSE para integrar a los agentes que intervienen en el análisis. Además, disminuir los tiempos de análisis de cada interrupción, mejorar la calidad de los reportes y almacenar la información de interrupciones para la toma de decisiones. Concluye en sugerir la implementación de un sistema informático que permita gestionar los eventos relacionados a las interrupciones del servicio eléctrico de cada localidad afectada de forma eficiente para generar y enviar los informes a los entes reguladores en el menor tiempo posible. El aporte que otorga a nuestro proyecto radica en el despliegue de la normativa legal que cualquier implementación debe cumplir para estar acorde a los requerimientos de la NTCSE (1). Además, aporta que es posible optimizar los procesos y reducir los tiempos con el uso de un sistema de información que integró a todos los agentes que intervienen en el análisis de las interrupciones.

En (9) se expone que el registro y control de asistencia del personal, así como la gestión de permisos indirectamente invita al ausentismo porque el registro es de forma

manual. El objetivo es desarrollar una aplicación web que permita mejorar la gestión de la asistencia de personal en la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad de Piura. Para validar que el sistema cumple con los objetivos propuestos aplica encuestas al personal que realizó las pruebas en el aplicativo. El aporte para el presente proyecto es demostrar que los objetivos basados en algunos factores o características de calidad (funcionabilidad, eficiencia, usabilidad, confiabilidad) se cumplen y una forma de medirlos es a través de la opinión de los usuarios finales utilizando encuestas, concluyendo que la aplicación web cumple con los objetivos.

En (10) se tiene como objetivo principal el contribuir al proceso de mejora de registro de interrupciones imprevistas en el suministro de electricidad en las redes de baja tensión. El autor propone un conjunto de mejoras en los sistemas de medición y control para atender con mayor eficiencia las atenciones de emergencias hacia los clientes finales, quienes son los afectados directos por las interrupciones del servicio eléctrico, con la finalidad de reducir los gastos por multas o penalidades aplicadas por las entidades reguladoras, además de mejorar la percepción del cliente frente a la empresa encargada de brindar el servicio eléctrico. El aporte consiste en que nos proporciona información técnica y detallada relacionada a las operaciones de una empresa del rubro eléctrico similar a SEAL, que nos sirve para entender la realidad de las empresas de distribución y comercialización del suministro eléctrico y tiene relación con uno de los objetivos del presente proyecto de mejorar la respuesta del sistema frente a la exactitud del registro de los eventos generados por las interrupciones de servicio eléctrico para evitar la aplicación de penalidades o multas.

En (11) se ha realizado un análisis de la calidad de servicio ofrecido por la empresa comercializadora de energía eléctrica (Electrocentro) frente a la satisfacción de los clientes o usuarios, este análisis se apoya en la importancia de contar con mecanismos adecuados para el registro y seguimiento de las interrupciones del servicio eléctrico. Esta situación es de mucho apoyo para entender la importancia de contar con sistemas informáticos para la gestión de las interrupciones del servicio eléctrico, para ofrecer a los responsables la información necesaria para la toma de decisiones en los mantenimientos de las redes eléctricas, cuyos resultados se verán reflejados en una mejor calidad del servicio entregado, logrando en consecuencia un alto nivel en la satisfacción del cliente final. Este estudio motiva a nuestro trabajo a incluir un análisis de las causas y su propuesta de solución de manera intuitiva, lo que contribuiría a reducir el tiempo de atención a los clientes sin energía, lo que se traduciría en una mayor satisfacción al cliente, gracias al sistema informático implementado.

En (12) el problema es la velocidad de atención al cliente, en las consultas del stock y precios de los productos, porque todos los registros se encuentran en catálogos manuales y el objetivo es analizar la optimización de la gestión de la óptica Chávez. Concluyendo que la aplicación web, así como el uso de las buenas prácticas de la metodología Scrum apoya en la automatización de los procesos de la óptica Chávez. El aporte al presente proyecto radica en el sustento del porqué usar la metodología Scrum y proporciona el detalle de cómo aplicar las buenas prácticas de esta metodología.

En (13) se conceptualiza la calidad del software, los modelos de calidad y la estructura de los modelos de calidad de software teniendo: Modelos de calidad a nivel de proceso, a nivel de producto y calidad en uso. Además, que los modelos de calidad de software han evolucionado tanto a nivel proceso como a nivel de producto, tomando como base la fusión de modelos anteriores para perfeccionarse, así como cuáles son los más usados. Concluyendo que el aporte al presente proyecto consiste en tener una idea clara de los modelos de calidad de software existentes y la capacidad de elegir uno de ellos, en base a sus características o métricas para determinar la calidad de la aplicación web a desarrollar.

En (14) se presenta una tesis con el objetivo principal de Implementar un sistema web planteado bajo el desarrollo de una metodología SCRUM y la elección de la plataforma de desarrollo de una aplicación Web basada ASP.NET, en ésta se resuelve el problema de mejorar el tiempo de atención de los procesos y trámites, que de acuerdo a la investigación realizada era muy alto en el tiempo, causando insatisfacción en los usuarios de los servicios ofrecidos por la oficina de circulación terrestre de Puno. Este trabajo de tesis tiene un gran aporte al trabajo que estamos presentando tanto en la utilización de método, así como de las herramientas de desarrollo para la aplicación web, la cual servirá como una referencia al modelo a seguir. Otro punto importante es el aporte de este trabajo al nuestro, está relacionado al análisis comparativo sobre los resultados obtenidos frente al problema presentado, "Tiempo de atención", que se ve altamente reducido al aplicar una solución Web, situación que para nuestro caso también es un elemento primordial para atender nuestros objetivos, apoyando que el usuario de soluciones Web frente a soluciones Cliente Servidor de escritorio, son de mayor aceptación, facilidad y usabilidad entre otros para mejorar los tiempos de atención y registro, resultado al cual pretendemos llegar.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Sistema de información

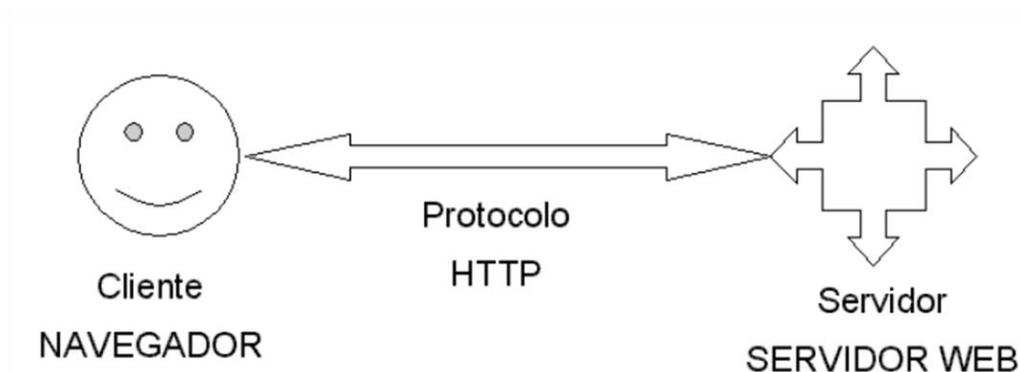
En (15) definen desde la perspectiva técnica a los sistemas de información (SI) como un conjunto de componentes interconectados que permiten capturar, procesar, almacenar y brindar información para la toma de decisiones y el control en una empresa. Complementando la definición anterior en (16) los SI facilitan mecanismos de retroalimentación para lograr objetivos. En (17) se conceptualiza que los SI deben lograr la satisfacción de necesidades de información de una organización, con la interrelación dinámica de recursos técnicos, humanos y económicos.

También es conveniente definir qué Información son datos transformados que permiten reducir la incertidumbre y ayudan a tomar decisiones (17) y debe ser relevante, es decir aumenta el valor útil, exacta en función al propósito, completa para ir directo al problema, fiable en el tiempo, específica a la asignación, estar en el momento que se necesita, con los suficientes detalles para ser eficaz y comprensible para ser utilizada.

2.2.2. Aplicación WEB

En (19) una aplicación Web se distinguen tres niveles: el cliente web en el nivel superior que usualmente es un navegador, el servidor web en el intermedio los cuales están estandarizados que se comunican mediante un protocolo HTTP y la base de datos en el nivel inferior.

Figura 8. Esquema básico de una aplicación web



Fuente: (19)

En la Figura 8 se muestra el esquema básico de una aplicación web donde el cliente se comunica con el servidor a través del protocolo HTTP.

2.2.2.1. El cliente

En (19) es un programa que interactúa con el usuario para solicitar recursos al servidor web mediante el protocolo HTTP. Suele estar conformado por el lenguaje de marcas HTML con algo de código ejecutable JavaScript o VBScript y se complementa con hojas de estilos CSS.

2.2.2.2. El servidor Web

En (19) el servidor está permanentemente en espera de peticiones de los clientes, con la salida de Internet Information Server (IIS) se pone a disposición de los programadores web un conjunto de funciones, abriendo ventajas para las aplicaciones web. Las tecnologías más usadas son ASP, JSP, PHP, etc. Son similares, tienen los mismos principios y ofrecen prestaciones equivalentes.

2.2.2.3. Ventajas del uso de aplicaciones web

En (19) se menciona las siguientes ventajas:

- Se elimina la gestión de código en el cliente.
- Se evita la gestión de versiones.
- Con el uso de internet no se requiere herramientas adicionales para los clientes.
- Los servidores se integran para facilitar el uso.
- La independencia de la plataforma porque solo se necesita de un navegador vigente.

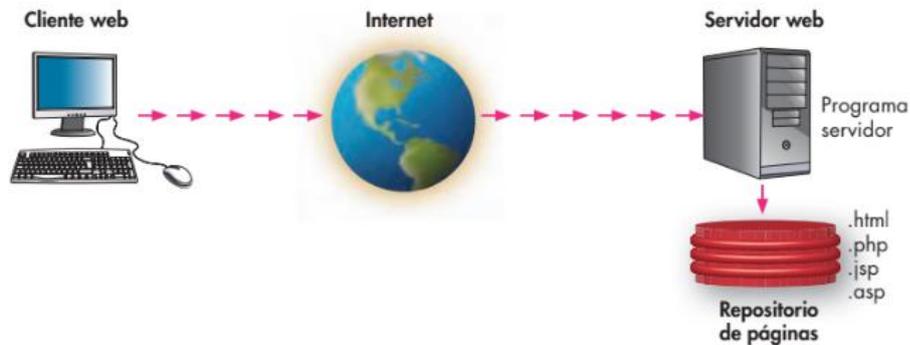
2.2.2.4. Arquitectura de las aplicaciones web

La arquitectura de las aplicaciones web en (20) consiste en máquinas en red conectadas mediante internet o intranet bajo el esquema cliente-servidor web.

En los años de 1990 surge la denominada web 1.0 con conexiones de acceso conmutado, el estándar HTML y el uso de applets hechos en Java.

La Figura 9 muestra el esquema básico del servicio web de máquinas conectadas por medio de internet a servidores web basado en un solo repositorio de páginas.

Figura 9. Esquema básico del servicio web

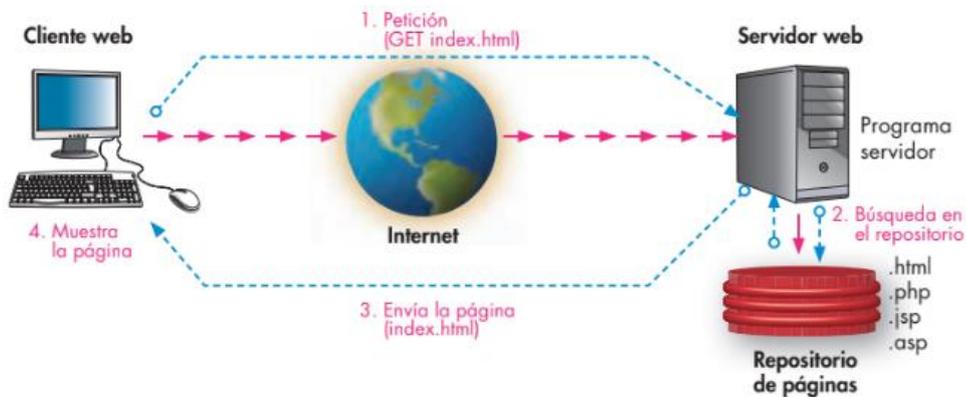


Fuente: (20)

En (20) las aplicaciones web estáticas en la etapa de la web 1.5 incorporan en su diseño el uso de CSS y JavaScript para darle dinamismo en el lado del cliente y animaciones Flash.

La Figura 10 muestra el funcionamiento del servicio web con la integración de CSS y JavaScript que inicia con la petición, búsqueda, envío y visualización de la página en el cliente.

Figura 10. Esquema básico de funcionamiento del servicio web con paginas estáticas.



Fuente: (20)

Con el uso de lenguajes de programación en el lado del servidor (PHP, ASP.net o JSP); al procesar la petición el código HTML es enviado al cliente de forma dinámica se construye en el programa del servidor. Las páginas se crean en base a la suma de información de la petición o consultas a las bases de datos (20).

La Figura 11 muestra el funcionamiento del servicio web con el uso de lenguajes de programación PHP, JSP y ASP ejecutados en el servidor con paginas dinámicas.

Figura 11. Esquema del funcionamiento del servicio web con paginas dinámicas

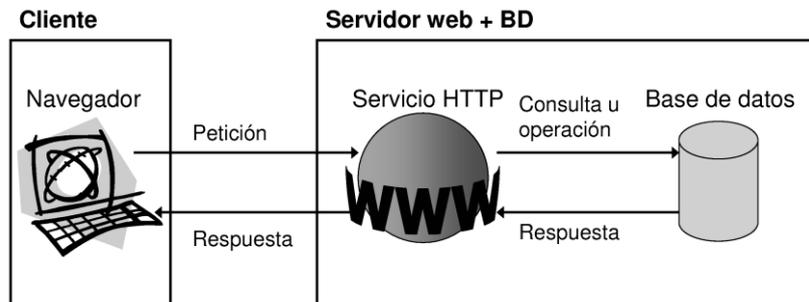


Fuente: (20)

Existen diferentes arquitecturas según se implementan diferentes funcionalidades, exponemos las arquitecturas más comunes que se emplean con ASP.

En la Figura 12 se muestra la arquitectura básica de las aplicaciones web funcionando todo integrado en un solo servidor.

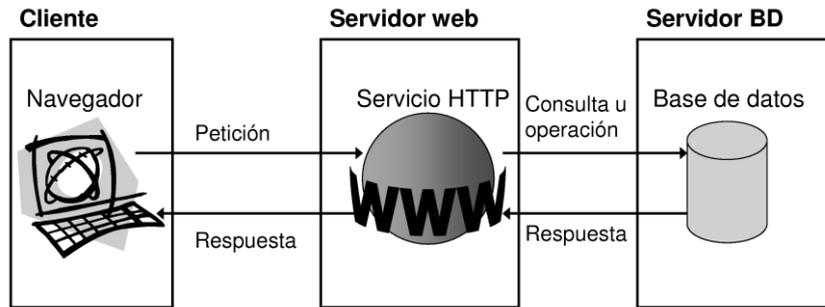
Figura 12. Arquitectura de aplicaciones web: todo en un servidor



Fuente: (19)

En la Figura 13 se muestra la arquitectura de las aplicaciones web con la separación del servidor web y el servidor de base de datos.

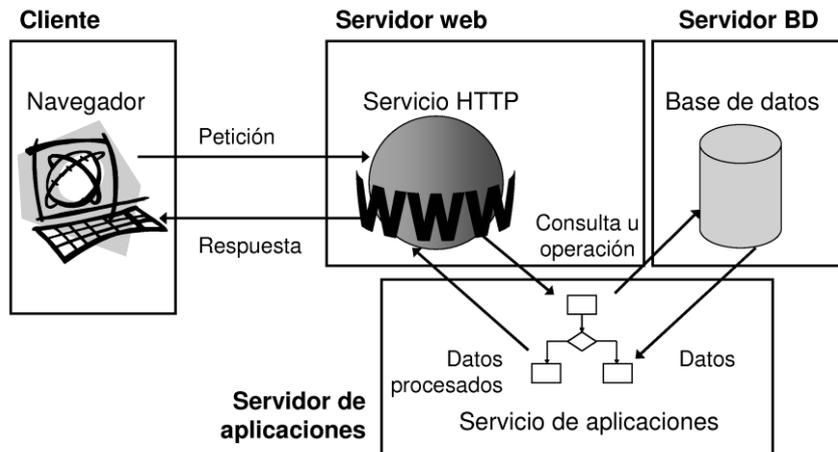
Figura 13. Arquitectura de aplicaciones web: separación servidor de datos



Fuente: (19)

En la Figura 14 se muestra la arquitectura de las aplicaciones web para una adecuada gestión, la separación del servidor web, el servidor de base de datos y servidor de aplicaciones.

Figura 14. Arquitectura de aplicaciones web: todo separado



Fuente: (19)

2.2.3. Metodologías Ágiles

Los métodos ágiles tienen un enfoque incremental para la especificación, el desarrollo y la entrega del software. Cada incremento desencadena una nueva funcionalidad en el sistema (21). La filosofía generada en acuerdo de muchos desarrolladores se refleja en el manifiesto ágil que tiene como valores:

En la Tabla 2 se expone los valores que definen el manifiesto ágil generando las bases para los mejores metodos de desarrollo de software.

Tabla 2. *Valores del manifiesto ágil*

A los individuos y las interacciones sobre los procesos y las herramientas
Al software operativo sobre la documentación exhaustiva
La colaboración con el cliente sobre la negociación del contrato
La respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan

Fuente: (21)

Los métodos ágiles se basan en el desarrollo y entrega incremental, con la diferencia en los procesos para lograrlo, pero comparten los mismos principios que se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3. *Los principios de los métodos ágiles*

Principio	Descripción
Participación del cliente	Los clientes deben invertir estrechamente durante el proceso de desarrollo. Su función consiste en ofrecer y priorizar nuevos requerimientos del sistema y evaluar las iteraciones del mismo
Entrega incremental	El software se desarrolla en incrementos y el cliente especifica los requerimientos que se van a incluir en cada incremento
Personas, no procesos	Tienen que conocerse y aprovecharse las habilidades del equipo de desarrollo. Deben permitirse a los miembros del equipo desarrollar sus propias formas de trabajar sin procesos establecidos
Adoptar el cambio	Esperar a que cambien los requerimientos del sistema de este modo, diseñar el sistema para adaptar dichos cambios
Mantener simplicidad	Enfocarse en la simplicidad tanto en el software a desarrollar como en el proceso. Siempre que sea posible, trabajar de manera activa para eliminar la complejidad del sistema.

Fuente: (21)

En la Tabla 3 tenemos los principios que rigen y que deben ser aplicados para ser consideradas metodologías ágiles.

Existen diferentes metodologías ágiles, pero los más usados son: Programación Extrema y Scrum.

También es importante mencionar que las metodologías ágiles aplican con buenos resultados en desarrollos pequeños por su reducido grupo de participantes. En caso el desarrollo se realice con una empresa externa es complejo definir las cláusulas del contrato para que se propicie el modelo incremental y las mejoras, así como tener al cliente con la disponibilidad suficiente.

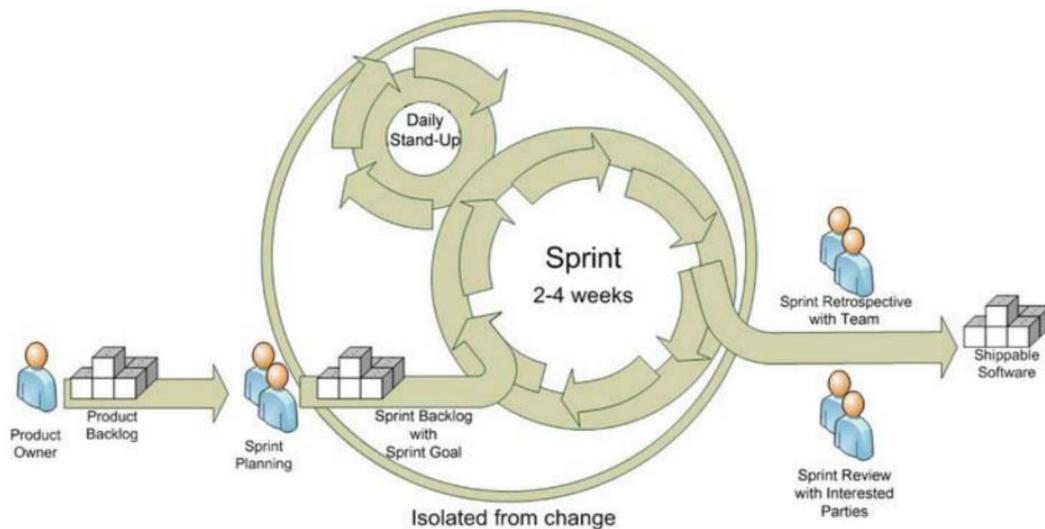
2.2.4. SCRUM

Scrum en (22) es un enfoque iterativo para desarrollar software estrechamente alineado con los principios ágiles y el manifiesto ágil. Scrum se compone de una serie de bloques de tiempo llamados Sprint, que se enfocan en entregar software funcional en un periodo de tiempo de dos a cuatro semanas. Los Sprint están aislados del cambio, lo que permite que el equipo se concentre en la entrega de software funcional sin distracciones.

En (22) el trabajo se prioriza a partir del Product Backlog que es administrado por el Product Owner. Antes de cada sprint, se elige un entregable del Product Backlog y el equipo se compromete a entregarlo al final del Sprint.

En (22) para que todo funcione sin problemas, se designa un Scrum Master para garantizar que no haya obstáculos que impidan que el equipo entregue las funciones con las que se comprometió. Se realizan reuniones diarias estando de pie, que ayudan al equipo a comunicarse sobre cualquier problema que les impida cumplir y se dan retroalimentaciones al final de cada Sprint para ayudar a mejorar el proceso.

Figura 15. El proceso de Scrum



Fuente: (22)

La Figura 15 muestra una representación gráfica de la metodología Scrum, incluidos todos los roles, actividades y artefactos.

2.2.4.1. Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum son: Product Backlog, Sprint Backlog y Burn-down chart. Estos son subproductos de las actividades de Scrum con la finalidad de ayudar a darle dirección y transparencia al equipo. Adicionalmente hay artefactos secundarios que son utilizados según criterio (22).

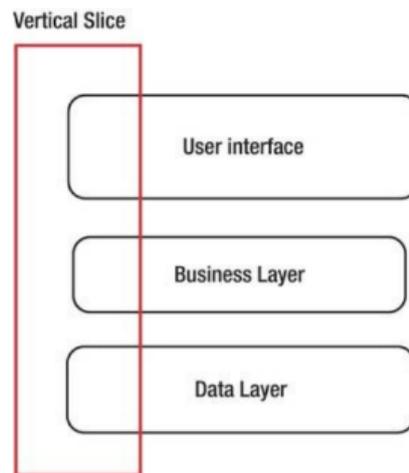
a) Product Backlog

Es la lista de todo el trabajo que el equipo debe completar en el proyecto, así mismo son los requerimientos que el cliente necesita. En el corazón de esta lista están las historias de usuario que es el componente clave de Scrum y define el incremento de valor del cliente que el desarrollador está intentando entregar. Es administrado por el Product Owner, quien es responsable de adicionar o eliminar las historias de usuario (22).

b) User Stories

El Product Backlog no tiene significado sin las historias de usuario y describe el incremento de valor para el cliente, es escrita por el desarrollador en orden para expresar el incremento de valor como vemos en la Figura 16. La clave para crear una buena historia de usuario es abarcar transversalmente el producto para obtener una visión completa ya que cubre todos los niveles del desarrollo (22).

Figura 16. Corte transversal o vertical del producto



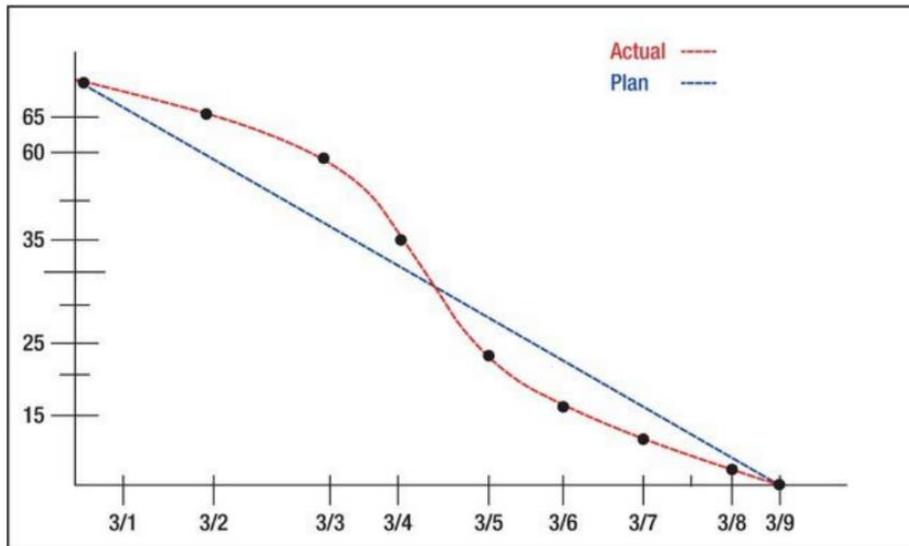
Fuente: (22)

c) Backlog Sizing

Dimensionar el Backlog , la cual tiene que ver con tomar decisiones basadas en la complejidad y la cantidad de trabajo, no en cuánto tiempo tomará hacer el trabajo. Dimensionar no es igual a estimar. En conclusión, no debemos estimar el tiempo sino más bien estimar la cantidad de esfuerzo para completar el trabajo y en base a ello definir el tiempo (22).

Sprint Backlog es una lista de todo el trabajo que corresponde a un Sprint que debe realizar el equipo y es una parte del Product Backlog. Mientras que el Product Backlog contiene todas las historias de usuarios del producto, el Sprint Backlog contiene las historias de usuario del Sprint. Generalmente, al elegir una historia de usuario para un Sprint el equipo dividirá esa historia en tareas. El Sprint Backlog proporciona la información necesaria para el Burn-down chart (22). El Burn-down chart sirve para dar seguimiento al proceso del Sprint.

Figura 17. Ejemplo de Burn-down chart para un sprint



Fuente: (22)

La Figura 17 muestra la gráfica con el comparativo entre el trabajo pendiente y lo planificado, el cuál es de conocimiento público a todos los miembros del equipo. También es un indicador de alerta para ver si se cumple o no con el Sprint.

d) Acceptance Criteria

El criterio de aceptación es esencialmente la aclaración de la historia y le da al desarrollador los pasos que debe seguir para que la historia se considere terminada. Sin este artefacto que si bien es secundario el proyecto podría caer en el fracaso (22).

2.2.4.2. Scrum Roles

En Scrum la distinción entre las personas comprometidas y las interesadas es bastante fuerte y da más importancia o apoya a las personas comprometidas porque son los que van a sacar adelante el proyecto, sin embargo, considera las opiniones de los Stakeholders u otros interesados sin impedir que se cumpla con la entrega del mismo. Haciendo una analogía con la fábula del cerdo y el pollo los roles comprometidos son los cerdos y los pollos los interesados (22). Los roles comprometidos con el proyecto son: Scrum Master, Product Owner y Delivery Team.

a) Scrum Master

Haciendo una analogía, el equipo es el motor de un proyecto entonces el Scrum Master es el aceite que hace que se mantenga funcionando. Es el responsable de garantizar que se entienda el proceso, es un facilitador a través de las reuniones diarias

eliminando las dificultades que el equipo pueda encontrar en el desarrollo del proyecto y asegura que no haya obstáculos para cumplir los objetivos y evita que el equipo se distraiga manteniendo el enfoque. También sirve de enlace con las diferentes partes o miembros del proyecto (22).

b) Product Owner

Representa al cliente y responsable de maximizar el valor del trabajo del equipo. Determina las necesidades o requerimientos de los clientes y los prioriza con la finalidad de que el equipo se concentre en lo más importante para el cliente. El Product Owner administra el Product Backlog y es el único que puede indicar el orden de las historias de usuario para un Sprint y es responsable de aprobar los entregables. Es equivalente a un Scrum Master solo con la diferencia que se preocupa por los intereses del cliente (22).

c) Delivery Team

Son los responsables de entregar el producto. Normalmente es conformado entre dos a diez personas agrupadas por desarrolladores, probadores de software, diseñadores y miembros de otras disciplinas. El equipo trabaja en el Sprint para hacer realidad las historias de usuario a través de las diferentes etapas hasta completarlo. Todos deciden en grupo y existe un líder porque son auto organizados en la metodología Scrum. Están diseñados para optimizar la flexibilidad y productividad (22).

2.2.4.3. Scrum Activities

Sprint Planning, antes de iniciar cada Sprint se realiza una reunión de planificación para determinar los entregables o funcionalidades del Sprint. Todos los requerimientos o características provienen del Product Backlog los cuales son priorizadas por el Product Owner. En la primera reunión de planificación se crea el Product Backlog algo como el punto de partida. A través del Planning Poker el Product Owner proporciona las historias de usuario elegidas para el Sprint. Las cuales se dimensionan, una vez dimensionadas el equipo las descompone en tareas para estimar los tiempos por cada tarea. Finalmente verifica si todo el trabajo asignado es posible de cumplir en el Sprint (22).

a) Planning Poker

Es como un juego que hace participar a los miembros del equipo para dar una evaluación honesta de las historias de usuario y ver su relación con otras historias. Se explican las historias de usuario, el equipo puede hacer todas las preguntas necesarias y una vez respondidas por el Scrum Master se realizan el juego donde cada miembro

del equipo elige un número para determinar el orden de las historias, el cual no debe mostrarse para evitar las influencias. Si todos los miembros coinciden se asigna ese número y en caso no exista coincidencia se le pide al número más alto y al número más bajo cuáles son las razones de su elección para que el equipo lo conozca y después se juega otra ronda de poker para decidir la elección y se continúa con la priorización (22).

b) Daily Stand-Ups (Scrums)

Son reuniones diarias que se realizan de pie para evitar que se extiendan más de 15 minutos, donde se comprometen a participar el equipo, el Scrum Master, y el Product Owner para resolver cualquier problema que se presente durante el desarrollo del Sprint. En estas reuniones cada miembro del equipo debe responder las preguntas: ¿Qué has hecho desde ayer?, ¿Qué planeas hacer hoy?, ¿Tiene algún problema que le impide lograr su objetivo? ¿Qué se ha avanzado en los impedimentos existentes? ¿Se puede eliminar el bloqueo? o ¿hay que escalar? En caso se hayan presentado dificultades se acuerda reunirse luego para discutir más a fondo los problemas planteados (22).

c) Sprint Review

Es la reunión final del sprint donde participan todos los roles del proyecto incluyendo los interesados y se muestra cómo quedó finalmente el desarrollo del software al final del Sprint y es donde el cliente puede dar su opinión de cómo quedó su producto. Es una demostración del trabajo y no se presentan diapositivas (22).

d) Sprint Retrospectives

Es una reunión donde el equipo puede discutir la experiencia del Sprint, lo que salió bien se felicita y lo que salió mal se discute para mejorar en el siguiente Sprint. Participa el equipo, el Scrum Master y el Product Owner. Se hace un análisis de las cosas que salieron bien, las cosas confusas y las cosas que salieron mal, luego se pide la opinión del equipo en Posits, se comparten en una pizarra y se organizan por categorías para luego encontrar elementos de acción y el Scrum Master los escribe para tomarlos en cuenta (22).

2.2.5. Calidad de Suministro de los servicios eléctricos

El gobierno del Perú mediante el Ministerio de Energía y Minas (MEM), publican en (15), cuya finalidad es emitir las normas necesarias para el desarrollo del sector eléctrico tanto para la generación, transmisión, distribución y comercialización de las actividades de la energía eléctrica. Para asegurar la calidad del servicio brindado se aprueba el Decreto Supremo 020-97-EM que pone en vigencia la NTCSE (1), dictando

las disposiciones legales necesarias para garantizar a los usuarios un suministro eléctrico continuo, adecuado, confiable y oportuno, que para lograrse se dictan las disposiciones reglamentarias para fijar los estándares mínimos de calidad.

Entre los alcances de la NTCSE (1), se plantean los siguientes ámbitos.

- Calidad de producto
- Calidad de suministro
- Calidad del servicio comercial
- Calidad de alumbrado público

El alcance “Calidad de Suministro”, está referido a las interrupciones del servicio eléctrico, debiendo este ser medido como un indicador de calidad del servicio prestado, fijando tolerancias mínimas tanto para la frecuencia (veces) y duración, cuya transgresión a la misma generan el pago de penalidades o compensaciones económicas a los usuarios afectados.

2.2.6. Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (16) es una empresa concesionaria de distribución y comercialización de energía eléctrica, adicionando las actividades de generación en sus sistemas aislados. El ámbito de concesión se encuentra en el departamento de Arequipa.

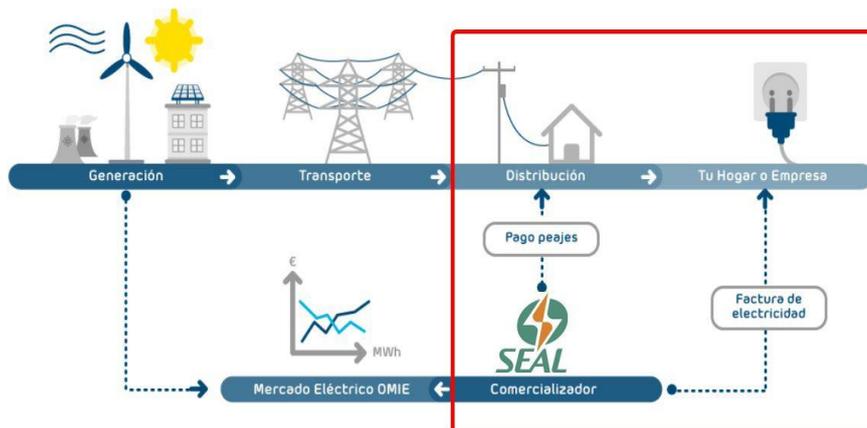
La concesión de SEAL se da en el marco de Decreto Ley N°25844 (15) y su estatuto empresarial vigente, ajustado a esta normatividad y a la ley de sociedades, opera en todo el departamento de Arequipa, como una empresa de comercialización de electricidad del tipo monopólica.

La Sociedad (16) fue constituida el 18 de marzo de 1905 como Sociedad Eléctrica de Arequipa Ltda. – (más conocida como SEAL), para luego el 10 de mayo de 1983, se aprueba el nuevo estatuto de la empresa realizándose el cambio de nombre a Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. – Empresa Regional de Electricidad, inscrita en Registros Públicos en agosto del mismo año, a partir de esa fecha la empresa incorpora nuevas áreas de concesión de acuerdo con lo siguiente:

- Provincia de Islay: Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, Cocachacra, La Punta de Bombón y Mejía.
- Provincia de Camaná: Ciudad de Camaná y distritos aledaños
- Provincia de Caravelí: Poblaciones de Caravelí, Atico, Chala, Acari y Lomas.

- Provincia de Condesuyos: Ciudad de Chuquibamba.
- Provincia de La Unión: Ciudad de Cotahuasi
- Provincia de Castilla, Central Ongoro: Aplao, Corire, Huancarqui
- Distrito de La Joya: Ocoña, Vítor y Huanca en la provincia de Caylloma.

Figura 18. Proceso principal de SEAL



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 18 se muestra el flujo del proceso de SEAL desde la generación hasta la entrega al usuario final de la energía eléctrica.

El proceso principal de Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL), comprende desde la compra de energía a los generadores y la venta al cliente final, asumiendo todo el proceso de distribución y suministro de la energía a los clientes de la localidad, siendo este un proceso monopólico, en vista que la ley de concesiones eléctricas otorga solo a SEAL la concesión de venta y comercialización de energía eléctrica en el departamento de Arequipa.

Esta responsabilidad asume la atención eficiente al cliente final, velando por entregar un nivel de energía eléctrica de buena calidad, en cumplimiento a la NTCSE (1) que exige unos estándares elevados de entrega de energía en los puntos de venta (medidores).

2.3. Definición de términos básicos

Alimentador MT: Tramo de conexión eléctrica para transportar la energía eléctrica en tensiones de 24Kv y 10Kv (32), hacia las SED (Subestación de distribución).

ASP.Net: Lenguaje de programación creado por Microsoft en su versión inicial como Active Server Pages (ASP), orientado a la creación de páginas web dinámicas dentro de su tecnología .Net (20).

Chart JS: Librería de JavaScript basada en HTML5 que permite incluir gráficos dinámicos para proporcionar funcionalidad (26).

Circuito BT: Porción de línea en baja tensión (32), proporciona por las SEDs, quienes se encargan de transportar la energía a los puntos de venta (medidores) de los clientes finales.

CSS: Documentos que mejoran la calidad de presentación de un documento HTML (20).

Cut Out: Equipo de protección eléctrica comprendido por fusibles de MT, calibrados a para una determinada corriente. Son de orden manual.

Equipo de protección eléctrica: (32) Son utilizados para seccionar en porciones más pequeñas los alimentadores MT. Dependiendo del tipo de protección cumplen determinadas funciones.

Evento: Ocurrencia de un suceso en la distribución de la energía, comúnmente asociada a una pérdida del suministro de energía (interrupción). Está asociada a toda acción que cause un origen, una causa y lo que se afectó, pudiendo haber o no una pérdida del servicio eléctrico (34).

Fases: En la distribución de energía eléctrica, se efectúa por un conjunto de líneas o redes eléctricas comprendidas por fases. La energía eléctrica requiere de dos o más líneas para conducir la electricidad, comúnmente se observan 2 fases (línea y neutro), para el transporte de energía a grandes distancias y altas tensiones se utilizan 3 o 4 siendo estas nombradas con las siglas R, S, T y N, respectivamente (32).

Framework .NET: Ambiente de trabajo creado con la tecnología .NET, proporciona a los desarrolladores facilidades para crear aplicaciones web potentes gracias a la gran cantidad de herramientas y tecnologías que dispone generando un ambiente de multiplataforma de mucha utilidad (25).

HTML5: Lenguaje de marcas para la creación de páginas web (20). Es un nuevo concepto para construir aplicaciones web que surge de la interacción y

combinación de: JavaScript, HTML y CSS, propone estándares para cada aspecto de la web y un propósito claro para cada tecnología involucrada, reduciendo limitaciones y volviendo al “desarrollo web” el líder para desarrollar aplicaciones (25).

Interruptor: Equipo primario en un alimentador MT que actúa como interruptor principal de inicio de tramo.

iTextSharp: Es una librería que nos permite crear documentos PDF, proporcionando una funcionalidad de alto nivel a las aplicaciones o programas informáticos (26).

JavaScript: Lenguaje de programación de scripts, orientado y utilizado para acceder a objetos en las aplicaciones web (20).

jQuery: Biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y con muchas funciones que simplifica la manipulación de documentos HTML manejo de eventos, animaciones y Ajax. Funciona en multitud de navegadores (26).

LDAP: Por sus siglas en inglés “Lightweight Directory Access Protocol”, es un protocolo de comunicaciones utilizado para acceder a la información que se encuentra almacenada de forma centralizada en una red (27).

Línea AT: Porción o tramo de conexión eléctrica para interconectar los Sistemas eléctricos con los puntos de compra, también son utilizados para interconectar las SET (Subestación de Transformación). (32), transportan energía a tensiones superiores a 30Kv.

Nivel de tensión BT (baja tensión): Niveles de tensión para distribuir electricidad donde su límite superior es menor o igual a 1kV (32).

Nivel de tensión MT (media tensión): Niveles de tensión para transmisión de electricidad donde los límites son mayor a 1kV y menor o igual a 35kV (32).

Nivel de tensión AT (alta tensión): Niveles de tensión para transmisión de electricidad donde los límites son mayor a 35kV y menor o igual a 230kV (32).

Nivel de tensión MAT (muy alta tensión): Niveles de tensión para transmisión de electricidad mayores a 230kV (32).

Recloser: Una combinación de CutOut con Seccionador, con una inteligencia programada, para actuar de forma independiente según el caso de la falla presente. Este equipo es operado por un centro de control SCADA, quien supervisa toda la actividad de la distribución eléctrica en un sistema eléctrico.

Seccionador: Equipo de interrupción intermedia, esto es que se encuentra ubicado a lo largo del tramo de línea del alimentador MT, se usa para seccionar tramos por mantenimiento o cambio de ruta. Estos equipos son accionados vía remota.

SET: Subestación de transformación (Estaciones SET) (32), conjunto de equipos importantes en la transformación de la energía eléctrica, son utilizados para convertir las tensiones de 128Kv a 33Kv, 33Kv a 10kv y 33Kv a 24Kv como viene aplicando en la región de Arequipa.

Sistema Eléctrico: Área geográfica para la atención de los servicios eléctricos por parte de una empresa comercializadora de energía, comúnmente esta área está atendida por uno o varios puntos de compra de energía para su distribución (32), el departamento de Arequipa está dividido en 12 sistemas eléctricos (24).

Store Procedure: Programas para la gestión y tratamiento de la información de las bases de datos, son almacenados físicamente dentro de las bases de datos y son de gran utilidad en aplicaciones de 3 capas, ya que reducen código en las aplicaciones, siendo sus programas reutilizables para diversas operaciones (30).

Subestación de distribución (SED MT/BT): (32). Equipo de transformación de la energía en las tensiones de 24Kv o 10Kv a 440V, 380V, 240V y 220V. Tensiones entregadas a los usuarios o clientes finales en la región de Arequipa.

Tramo BT: Llamado así a una porción de línea entre los Circuito BT, comúnmente ubicado entre los puntos de derivación o postes del servicio eléctrico (32).

Transformador: Es un equipo de transformación de la energía, el encargado de la conversión para reducción de la tensión eléctrica denominado Trafo (33).

Suministro: Punto final de venta de la energía eléctrica, asociado a un cliente, tanto en baja tensión como en media tensión. Este concepto está relacionado con los medidores de registro de consumo de energía eléctrica instalado en cada cliente.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología aplicada para el desarrollo de la solución

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología Scrum porque es una metodología de desarrollo ágil y es viable para el tamaño de la solución. El sustento radica en que Scrum aplica para equipos de desarrollo de 2 a 10 miembros, la aplicación web “Gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos” es un software pequeño enfocado en gestionar uno de los 4 criterios de calidad de los servicios eléctricos en la empresa SEAL, es iterativo y permite la participación del cliente a través del Product Owner en todo el proceso.

En la Tabla 4 se muestra la asignación de roles del equipo de trabajo según la metodología Scrum.

Tabla 4. Conociendo al equipo

Nombre	Rol	Responsabilidades
Miguel	Customer	Principal punto de contacto con el cliente
Miguel	Product Owner/Senior Developer	Prioriza las características del producto, experto del dominio.
Carlos	ScrumMaster/Business analyst	Responsable de guiar al equipo y asegurar que se cumpla el proceso ágil.
David	Senior Developer	Trabaja con Miguel y el responsable de la programación y codificación.

Fuente: Elaboración propia

Las características del producto, las formulamos en el Product Backlog a través de las historias de usuario, es fundamental para el éxito del proyecto (22). La historia de usuario se convierte en un contrato entre el equipo de desarrollo y la parte interesada.

En la Tabla 5 se muestra las etapas y actividades de implementación del proyecto bajo los lineamientos de la metodología Scrum.

Tabla 5. *Etapas de la Implementación de la Aplicación Web*

Actividades
Definir Alcance del producto
Definir Alcance del proyecto
Recolección de la información
Acta de acuerdo para desarrollo del sistema
Definir roles y responsabilidades
Identificación de requerimientos
Validación pila de usuario
Historias de usuario
Arquitectura de la solución
Despliegue de hardware
Planificación de Sprint
Diseño de interface
Validación del diseño propuesto
Mapa general de la aplicación
Diseño de la base de datos
Verificación de la base de datos
Sprint / iteración 01
Verificación historias de usuario Sprint 01
Implementación HU-046
Implementación HU-026
Implementación HU-028
Implementación HU-001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 019, 012, 020
Validación iteración 01
Sprint Review 01
Sprint Retrospective 01
Sprint / iteración 02
Verificación historias de usuario Sprint 02
Implementación HU-015
Implementación HU-016
Implementación HU-017
Validación iteración 02
Sprint Review 02
Sprint Retrospective 02

Actividades

Sprint / iteración 03

Verificación historias de usuario Sprint 03
Implementación HU-013
Implementación HU-022, 023
Implementación HU-014
Validación iteración 03
Sprint Review 03
Sprint Retrospective 03

Sprint / iteración 04

Verificación historias de usuario Sprint 04
Implementación HU-018, 047
Implementación HU-036
Implementación HU-037, 038, 039, 040
Implementación HU-041, 042
Validación iteración 04
Sprint Review 04
Sprint Retrospective 04

Sprint / iteración 05

Verificación historias de usuario Sprint 05
Implementación HU-027, 030, 032, 043
Implementación HU-036
Implementación HU-021, 029, 031, 033, 034
Implementación HU-044, 045
Validación iteración 05
Sprint Review 05
Sprint Retrospective 05

Sprint / iteración 06

Verificación historias de usuario Sprint 06
Implementación HU-035
Validación iteración 06
Sprint Review 06
Sprint Retrospective 06

Elaboración de diccionario de Datos

Fuente: Elaboración propia

3.2. Técnicas de validación del prototipo

En base a los objetivos de la implementación se considera las técnicas de validación a aplicar, estas se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. *Técnicas de validación de prototipos*

Objetivos	Validaciones
Mejorar la disponibilidad de la información en la gestión del suministro de los servicios eléctricos.	Encuestas a usuarios de la aplicación web.
Establecer la portabilidad para la ejecución del trabajo remoto de la gestión del suministro de los servicios eléctricos.	Encuestas a usuarios de la aplicación web.
Mejorar la eficiencia de la atención de interrupciones en la gestión del suministro de los servicios eléctricos.	Encuestas a usuarios de la aplicación web, cambio método de cálculo en dos fases reduciendo el tiempo e indicadores de gestión SAIDI y SAIFI.
Mejorar la exactitud en el cálculo de penalidades y pago de compensaciones en la gestión del suministro de los servicios eléctricos.	Comprobación de resultados de los cálculos manuales (antes) versus cálculos con el uso de la aplicación web (después).
Apoyar la reducción de gastos por penalidades y pago de compensaciones en la gestión del suministro de los servicios eléctricos.	Comparativo de gastos de periodos anteriores versus posteriores a la implementación de la aplicación web debido al cambio de la unidad de medida del tiempo de minutos a segundos en la aplicación web permite determinar el tiempo real de los eventos.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se muestra los objetivos con sus respectivas técnicas de validación para demostrar los objetivos logrados.

3.3. Alcance de la investigación

Este presente proyecto de implementación tecnológica tiene como alcance al siguiente ámbito:

Localidad: Región Arequipa

Empresa: Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

La Aplicación Web Interrupciones reemplaza en su totalidad a la Aplicación de Escritorio Interrupciones que fue utilizada por más de 10 años en la empresa.

La aplicación web a implementar tiene como finalidad el registro de los eventos relacionados a las interrupciones del servicio eléctrico ofrecido por SEAL, dando cumplimiento a lo requerido en la NCTSE para el capítulo de calidad de suministro y ofrecer a la empresa un conjunto de herramientas útiles para la toma de decisiones referidas a la calidad de suministro, que cubre las siguientes funcionalidades:

- Registro de eventos no programados, programados y consulta de la lista general de eventos.
- Registro de reposiciones parciales.
- Proceso de confirmación de eventos.
- Tratamiento de eventos declarados por fuerza mayor, registro de penalidades por ley de concesiones eléctricas (LCE), racionamiento, resarcimiento, cálculo, simulación y balances de penalidades o compensaciones.
- Reportes acumulados por duración, frecuencia, nivel de tensión, punto de control, reportes para el cumplimiento de la NTCSE al OSINEGMIN y COES y Dashboard gráfico para la toma de decisiones a nivel gerencial.
- Indicadores de gestión SAIDI y SAIFI.

3.4. Población y muestra

La población de estudio está conformada por 23 empleados con sus respectivas jefaturas que pertenecen a la unidad de control de operaciones, fiscalización y programación de la empresa SEAL ubicada de la ciudad de Arequipa.

La muestra para el presente estudio está conformada por la totalidad de la población por tratarse de una población pequeña por lo que se utilizó el tipo de muestreo censal considerando los 23 trabajadores.

3.5. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación utilizada para la aplicación web para la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. Arequipa 2021 es de tipo Investigación Tecnológica.

3.6. Método de análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos en el presente estudio se realizó mediante la estadística descriptiva que se presentó en tablas y gráficos resumen. Así mismo se utilizó la estadística inferencial mediante la prueba de normalidad Shapiro-wilk para verificar la normalidad de los datos y luego con el estadígrafo Wilcoxon.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

4.1. Designación de roles

En la Tabla 7 se muestra la asignación de roles para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 7. Asignación de roles

Nro. de participantes	Cargo/Rol	Nombre de la persona(s)	Sigla
02	Dueño del producto	Ing. Darwin Zela Velásquez	JF
	Sponsor	Bach. Miguel Gonzales Durand	
07	Equipo de trabajo	Bach. David Herrera Huamán	
		Ing. Oscar Aceituna Arce	CCO
		Ing. Santiago Quispe Yanque	CCO
		Tec. Julio Ríos	FI
		Ing. Edwin Neira	PR
		Ing. José Ramos	RE
		Usuario GE	GE
01	SCRUM Master	Bach. Carlos Rodríguez Linares	

Fuente: Elaboración propia

4.2. Identificación de historias de usuario

Usuario de CCO: Usuario de la unidad de control de operaciones, quienes laboran en turnos de 24x7, encargados del registro y seguimiento a los eventos del sistema.

Usuario de SCO: Usuario de la unidad de control de operaciones con funciones de supervisión y responsabilidad en la aprobación de determinadas acciones, tiene mayores privilegios que el usuario CCO.

Usuario de FI: Usuario de la unidad de fiscalización, encargados del tratamiento y cumplimiento de la NTCSE, para efectos de este proyecto, encargados de las compensaciones y distribución de pagos por calidad de suministro.

Usuario de PR: Usuarios de la unidad de programación, encargados de la programación de los cortes programados por mantenimiento y expansión. Además, de la documentación para comunicar los cortes en los medios de difusión local.

Usuario GE: Usuarios con acceso a solo lectura de las diferentes áreas de la empresa SEAL quienes requieren consultar los registros y ocurrencias sobre los eventos de interrupciones eléctricas.

Usuario JF: Usuarios a nivel de jefaturas o gerencias, encargados de la toma de decisiones y control general del proceso.

Usuario RE: Usuarios de la unidad de regulación, quienes tienen a su cargo la gestión de tramitar los eventos declarados como Fuerza Mayor, sustentar, hacer seguimiento, apelaciones, registro y actualización del estado de cada evento.

En la Tabla 8, se presentan las historias de usuarios.

Tabla 8. Historias de usuario

ID de Historia	Descripción de la historia
HU-001	Como usuario de CO, requiero registrar los eventos causados por fallas, denominados Eventos No Programados con la finalidad de gestionar estos eventos.
HU-002	Como usuario de PR debo registrar los eventos programados, identificando el tipo de evento a programar (mantenimiento o expansión), el número y fecha del documento que autoriza la maniobra, así como el medio de publicación de la ocurrencia, tanto como adjuntar la evidencia de la publicación con la finalidad de incluirlo en el registro de eventos como un evento programado.
HU-003	Como usuario de CO requiero que, durante el registro de los eventos no programados me permita registrar el medio de detección, la naturaleza de la causa, el responsable, así como la causa del evento con la finalidad de realizar un análisis estadístico de las causas frecuentes.
HU-004	Como usuario de CO requiero registrar si el evento es a consecuencia del hurto de conductor de energía eléctrica y si este causó elevación de tensión con la finalidad de identificar que interrupciones eléctricas han sido causadas por hurtos de conductor, cuantificar y reportar su frecuencia, así como informar sobre los que causaron elevación de tensión no atribuible a SEAL.
HU-005	Como usuario de CO requiero que, para los eventos no programados, identificar el origen de la causa, la instalación que salió y la instalación que se vio afectada, de acuerdo con la distribución eléctrica de SEAL con la finalidad de poder cuantificar e identificar los usuarios afectados.
HU-006	Como usuario de CO requiero registrar la fase eléctrica afectada, así como el elemento de protección que actuó en la falla con la finalidad de analizar la eficacia de las protecciones instaladas.
HU-007	Como usuario de CO requiero registrar eventos que no causan interrupción eléctrica, con la finalidad de llevar un registro más detallado de las fallas aun cuando estas no afecten el servicio eléctrico.
HU-008	Como usuario de CO requiero registrar la duración real de los eventos (programados y no programados) con precisión de segundos y que el sistema evite que se ingrese horas de inicio del evento superior al fin de este o viceversa, esto con la finalidad de tener la duración real del evento y evitar errores en el registro de la duración.
HU-009	Como usuario de CO requiero registrar un resumen y/o detalle del evento registrado, permitiendo una gran cantidad de texto con la finalidad de llevar una descripción resumida la cual deberá ser mostrada en el listado principal no limitando el tamaño del texto.
HU-010	Como usuario de CO requiero que el sistema No me permita registrar un evento, si éste está duplicado o que se intercepten con otros eventos con la finalidad de evitar duplicidad de afectados en un periodo de corte, generando cálculos errados.
HU-011	Como usuario de CO requiero que, al concluir el registro de un evento, el sistema calcule la cantidad de afectados, así como la potencia interrumpida por el evento, advirtiendo si este no contiene usuarios o clientes afectados con la finalidad de revisar y/o corregir sus dependencias eléctricas.

ID de Historia	Descripción de la historia
HU-012	Como usuario de CO requiero ser advertido si el evento tiene una duración mayor a 24 horas con la finalidad de revisar y confirmar los tiempos de inicio y término registrados.
HU-013	Como usuario de CO requiero ser advertido en la cantidad de veces en el semestre en que el elemento afectado a salido, esto con la finalidad de estar advertido sobre su proximidad a las tolerancias permitidas.
HU-014	Como usuario de CO requiero poder identificar los eventos en los que participan usuarios o clientes de sistemas eléctricos rurales con la finalidad de cuantificar y/o identificar los eventos de orden rural.
HU-015	Como usuario de CO requiero registrar las reposiciones parciales de cualquier evento, mostrándolos como un evento dependiente del primario con la finalidad de incrementar la duración de los usuarios afectados por la reposición parcial, sincerando las duraciones individuales de los afectados (precisión y exactitud).
HU-016	Como usuario de CO al registrar una reposición parcial, solo me debe permitir registrar instalaciones que dependan del evento origen con la finalidad de evitar incluir instalaciones no dependientes del origen.
HU-017	Como usuario de CO requiero que el sistema cuente con una opción que permita registrar las Reconexiones por tramos con la finalidad de reducir el tiempo de corte de energía por causa de las reconexiones.
HU-018	Como usuario de CO el programa debe permitirme declarar un evento como fuerza mayor, solicitando el documento emitido por OSINERMINING, así como el código único de tramite (CODOSI) con la finalidad de iniciar el trámite del expediente de fuerza mayor.
HU-019	Como usuario de CO requiero identificar al responsable del evento, así como el nivel de tensión donde se efectuará la maniobra con la finalidad de llevar un registro del nivel de responsabilidad y nivel de tensión donde se originó el evento.
HU-020	Como usuario de PR requiero adjuntar el documento digital en PDF que autoriza la maniobra y el informe final de los trabajos realizados, así como permitir registrar un resumen, sustento e informe del evento programado con la finalidad de documentar los eventos programados.
HU-021	Como usuario GE se requiere que, para todos los eventos, se exporte la relación de los usuarios o clientes afectados, incluyendo nombre, dirección, opción tarifaria, SED y potencia consumida con la finalidad de identificar y reportar los usuarios afectados.
HU-022	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, me permita confirmar los eventos con la finalidad de que estos después de ser confirmados puedan ser utilizados para los reportes o cálculos de compensaciones.
HU-023	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, al confirmar un evento este debe evaluarse nuevamente para revisar que no está repetido, que no se intercepta con otros, si no tiene usuario afectados o si la duración es igual a 0 con la finalidad de enviar una advertencia para revisar el caso de forma tal que se evite duplicidades o errores en los cálculos posteriores.
HU-024	Como usuario supervisor de CO, requiero eliminar o anular un evento según mi perfil de usuario, así mismo poder activar un evento confirmado con la finalidad de modificar un evento ya sea por la eliminación, anulación o reconfirmación de este evento.

ID de Historia	Descripción de la historia
HU-025	Como usuario supervisor de CO con privilegios de modificar un evento, no debe permitirme realizar cualquier modificación, anulación o activación de un evento si éste ya fue incluido en las compensaciones con la finalidad de no alterar los cálculos de las compensaciones y balances previamente generados.
HU-026	Como usuario GE requiero que en el listado principal me permita identificar fácilmente los eventos en los diferentes estados (anulados, confirmados, pendientes, etc.), realizar selecciones por fecha, sistema eléctrico, diversos filtros personalizados y número de evento con la finalidad de generar los reportes necesarios de forma rápida y simple.
HU-027	Como usuario GE requiero una función que me permita seleccionar las columnas que deseo visualizar, activando o desactivando según la necesidad con la finalidad de tener una mejor visualización del listado general de eventos.
HU-028	Como usuario de CO con privilegio para crear eventos, me permita crear los eventos en un sistema eléctrico previamente seleccionado con la finalidad de reducir la cantidad de elementos afectados evitando así errores al momento de la creación.
HU-029	Como usuario GE debo contar con una opción para exportar el listado mostrado en Microsoft Excel con la finalidad de imprimir, registrar, enviar por email, etc., los eventos mostrados en la lista principal.
HU-030	Como usuario GE requiero que el sistema lleve un registro histórico de cada evento con la finalidad de identificar las acciones realizadas sobre cada uno de ellos, tanto al crear, modificar, confirmar, etc.
HU-031	Como usuario GE requiero una función que me permita contar con un filtrado de eventos acumulados dentro de un periodo, tanto por un suministro específico, por un alimentador, por SED y por Cut Out con la finalidad de realizar diversos análisis predictivos.
HU-032	Como usuario GE requiero contar con una opción para visualizar la dependencia jerárquica eléctrica de los elementos comunes que participan (Suministro, SED, CutOut) con la finalidad de revisar y/o actualizar la dependencia eléctrica de los principales elementos actuantes, desde el suministro hasta el Sistema Eléctrico.
HU-033	Como usuario GE requiero contar con reportes semestrales de lo siguiente: Acumulado por alimentador y SED, donde figuren la cantidad de veces por mes, horas y niveles de cumplimiento de las tolerancias de la NTCSE. Mostrando o identificando los elementos que ya transgredieron las tolerancias mínimas con la finalidad de recomendar y/o advertir sobre las posibles transgresiones a las tolerancias, mejorando así las programaciones u otras acciones.
HU-034	Como usuario de CO requiero generar el archivo para el Anexo 1, solicitado por OSINERGMIN, así como reportar los eventos con más de 4,000 afectados como importantes con la finalidad de cumplir con los organismos fiscalizadores en el envío de información.
HU-035	Como usuario de CO requiero calcular los indicadores de gestión de todos los eventos confirmados por sistema eléctrico, semestre, año, nivel de tensión entre otros, con la opción de exportar al Excel con el fin de informar sobre los indicadores de gestión y su comportamiento mensual.

ID de Historia	Descripción de la historia
HU-036	Como usuario de FI debo tener habilitadas las opciones para importar los archivos generados por otras compensaciones, como Ley de Concesiones Eléctricas (Mayor a 4 horas), Resarcimientos y Racionamiento con la finalidad de incluir estas penalidades e iniciar el balance de compensaciones.
HU-037	Como usuario de FI requiero que, al generar las compensaciones, el sistema realice un análisis de eventos confirmados, alertando la existencia de eventos sin confirmar con la finalidad de incluir todos los eventos registrados válidos.
HU-038	Como usuario de FI requiero que me permita ingresar el número de resarcimiento al momento de volver a generar la compensación semestral con la finalidad de incluir los eventos habilitados declarados infundados por Fuerza Mayor.
HU-039	Como usuario de FI requiero que se implemente una opción para realizar compensaciones simuladas con el fin de permitir realizar avances controlados de las posibles compensaciones, a su vez de permitirme compensar sin considerar eventos programados por mantenimiento o expansión.
HU-040	Como usuario de FI requiero realizar compensaciones simuladas después de seleccionar o retirar eventos en el proceso de compensación con la finalidad de realizar comparaciones y análisis predictivos.
HU-041	Como usuario de FI debo tener habilitada la opción de realizar balances semestrales de las compensaciones, descontando para dicho cálculo las compensaciones resultantes por Mayor a 4 horas y Racionamiento, así como incrementando los cálculos por Resarcimiento a las calculadas por la NTCSE con la finalidad de calcular el monto real a pagar a los usuarios afectados.
HU-042	Como usuario de FI requiero generar los archivos de compensaciones de formatos CI1, CI2, y CI3, así como preparar el archivo de pagos a facturación. También debo generar los archivos PIN, RIN y RDI con la finalidad de enviarlos al portal SIRVAN de Osinergmin y el archivo de pagos a la unidad de facturación.
HU-043	Como usuario GE requiero realizar simulaciones de costos por cada evento según nivel de ocurrencia, suponiendo que transgrede las tolerancias en tiempo y/o frecuencia, con la finalidad de realizar costos simulados por evento, esta información será tratada como referencial.
HU-044	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con una pantalla de información gerencial, por ejemplo, un Dashboard de información estadística sobre los tipos de eventos u otros con la finalidad de informar gráficamente a la plana gerencial.
HU-045	Como usuario JF requiero que se implementen reportes sobre el tipo de eventos, causas, propietarios y otros datos contenidos en el registro de eventos programados y no programados con la finalidad de analizar y tomar decisiones sobre las acciones a realizar.
HU-046	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con perfiles de usuarios, según el nivel de responsabilidades con la finalidad de habilitar o no determinadas funciones a los usuarios que utilizan el sistema, para evitar el acceso y/o modificación de la información.
HU-047	Como usuario de RE solicito que se habilite una funcionalidad para el tratamiento de los eventos declarados como fuerza mayor con la finalidad de cargar los documentos enviados en la aplicación, para el sustento, así como las resoluciones recibidas por OSINERGMIN declaras fundadas o infundadas.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Validación Pila de Usuario

En la Tabla 9 se presenta la validación de las historias de usuario.

Tabla 9. Validación pila de usuario

ID de Historia	Descripción de la historia	Observaciones del Sponsor o cliente
HU-001	Como usuario de CO, requiero registrar los eventos causados por fallas, denominados Eventos No Programados con la finalidad de gestionar estos eventos.	Aceptado
HU-002	Como usuario de PR requiero registrar los eventos programados, identificando el tipo de evento a programar (mantenimiento o expansión), el número y fecha del documento que autoriza la maniobra, así como el medio de publicación de la ocurrencia, tanto como adjuntar la evidencia de la publicación con la finalidad de incluirlo en el registro de eventos como un evento programado.	Aceptado
HU-003	Como usuario de CO requiero que, durante el registro de los eventos no programados me permita registrar el medio de detección, la naturaleza de la causa, el responsable, así como la causa del evento con la finalidad de realizar un análisis estadístico de las causas frecuentes.	Aceptado
HU-004	Como usuario de CO requiero registrar si el evento es a consecuencia del hurto de conductor de energía eléctrica y si este causó elevación de tensión con la finalidad de identificar que interrupciones eléctricas han sido causadas por hurtos de conductor, cuantificar y reportar su frecuencia, así como informar sobre los que causaron elevación de tensión no atribuible a SEAL.	Aceptado
HU-005	Como usuario de CO requiero que, para los eventos no programados, identificar el origen de la causa, la instalación que salió y la instalación que se vio afectada, de acuerdo con la distribución eléctrica de SEAL con la finalidad de poder cuantificar e identificar los usuarios afectados.	Aceptado
HU-006	Como usuario de CO requiero registrar la fase eléctrica afectada, así como el elemento de protección que actuó en la falla con la finalidad de analizar la eficacia de las protecciones instaladas.	Aceptado
HU-007	Como usuario de CO requiero registrar eventos que no causan interrupción eléctrica con la finalidad de llevar un registro más detallado de las fallas aun cuando estas no afecten el servicio eléctrico.	Aceptado
HU-008	Como usuario de CO requiero registrar la duración real de los eventos (programados y no programados) con precisión de segundos y que el sistema evite que se ingrese horas de inicio del evento superior al fin de este o viceversa, esto con la finalidad de tener la duración real del evento y evitar errores en el registro de la duración.	Aceptado

ID de Historia	Descripción de la historia	Observaciones del Sponsor o cliente
HU-009	Como usuario de CO requiero registrar un resumen y/o detalle del evento registrado, permitiendo una gran cantidad de texto con la finalidad de llevar una descripción resumida la cual deberá ser mostrada en el listado principal no limitando el tamaño del texto.	Aceptado
HU-010	Como usuario de CO requiero que el sistema No me permita registrar un evento si este está duplicado o que se intercepten con otros eventos con la finalidad de evitar duplicidad de afectados en un periodo de corte, generando cálculos errados.	Se notificará vía cuadros de diálogo flotantes
HU-011	Como usuario de CO requiero que, al concluir el registro de un evento, el sistema calcule la cantidad de afectados, así como la potencia interrumpida por el evento, advirtiendo si este no contiene usuarios o clientes afectados con la finalidad de revisar y/o corregir sus dependencias eléctricas.	Se notificará vía cuadros de diálogo flotantes
HU-012	Como usuario de CO requiero ser advertido si el evento tiene una duración mayor a 24 horas con la finalidad de revisar y confirmar los tiempos de inicio y termino registrados.	Se notificará vía cuadros de diálogo flotantes
HU-013	Como usuario de CO requiero ser advertido en la cantidad de veces en el semestre en que el elemento afectado a salido esto con la finalidad de estar advertido sobre su proximidad a las tolerancias permitidas.	Se notificará vía cuadros de diálogo flotantes
HU-014	Como usuario de CO requiero identificar los eventos en los que participan usuarios o clientes de sistemas eléctricos rurales con la finalidad de cuantificar y/o identificar los eventos de orden rural.	Se marcarán con un color verde en el listado principal
HU-015	Como usuario de CO requiero registrar las reposiciones parciales de cualquier evento, mostrándolos como un evento dependiente del primario con la finalidad de incrementar la duración de los usuarios afectados por la reposición parcial, sincerando las duraciones individuales de los afectados (precisión y exactitud).	Aceptado
HU-016	Como usuario de CO al registrar una reposición parcial, solo me debe permitir registrar instalaciones que dependan del evento origen con la finalidad de evitar incluir instalaciones no dependientes del origen.	Aceptado
HU-017	Como usuario de CO requiero que el sistema cuente con una opción que permita registrar las Reconexiones por tramos con la finalidad de reducir el tiempo de corte de energía por causa de las reconexiones.	Aceptado
HU-018	Como usuario de CO el programa me debe permitirme declarar un evento como fuerza mayor, solicitando el documento emitido por OSINERMING, así como el código único de tramite (CODOSI) con la finalidad de iniciar el trámite del expediente de fuerza mayor.	Aceptado
HU-019	Como usuario de CO requiero identificar al responsable del evento, así como el nivel de tensión donde se efectuará la maniobra con la finalidad de llevar un registro del nivel de responsabilidad y nivel de tensión donde se originó el evento.	Aceptado

ID de Historia	Descripción de la historia	Observaciones del Sponsor o cliente
HU-020	Como usuario de PR requiero adjuntar el documento físico digital en PDF que autoriza la maniobra y el informe final de los trabajos realizados, así como permitir registrar un resumen, sustento e informe del evento programado con la finalidad de documentar los eventos programados.	Aceptado
HU-021	Como usuario GE se requiere que, para todos los eventos, se exporte la relación de los usuarios o clientes afectados, incluyendo nombre, dirección, opción tarifaria, SED y potencia consumida con la finalidad de identificar y reportar los usuarios afectados.	Aceptado
HU-022	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, me permita confirmar los eventos con la finalidad de que estos después de ser confirmados puedan ser utilizados para los reportes o cálculos de compensaciones.	Se habilitarán roles y perfiles de acuerdo con la aplicación de seguridad
HU-023	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, al confirmar un evento este evaluarse nuevamente para revisar que no está repetido, que no se intercepta con otros, si no tiene usuario afectados o si la duración es igual a 0 con la finalidad de enviar una advertencia para revisar el caso de forma tal que se evite duplicidades o errores en los cálculos posteriores.	Aceptado
HU-024	Como usuario supervisor de CO, requiero eliminar un evento según mi perfil de usuario, así mismo poder activar un evento confirmado con la finalidad de modificar un evento ya sea por la eliminación, anulación o reconfirmación de este evento.	Aceptado
HU-025	Como usuario supervisor de CO con privilegios de modificar un evento, no debe permitirme realizar cualquier modificación, anulación o activación de un evento si éste ya fue incluido en las compensaciones con la finalidad de no alterar los cálculos de las compensaciones y balances previamente generados.	Aceptado
HU-026	Como usuario GE requiero que en el listado principal me permita identificar fácilmente los eventos en los diferentes estados (anulados, confirmados, pendientes, etc.), realizar selecciones por fecha, sistema eléctrico, diversos filtros personalizados y número de evento con la finalidad de generar los reportes necesarios de forma rápida y simple.	Aceptado
HU-027	Como usuario GE requiero una función que me permita seleccionar las columnas que deseo visualizar, activando o desactivando según la necesidad con la finalidad de tener una mejor visualización del listado general de eventos.	Aceptado
HU-028	Como usuario de CO con privilegio para crear eventos, me permita crear los eventos en un sistema eléctrico previamente seleccionado con la finalidad de reducir la cantidad de elementos afectados evitando así errores al momento de la creación.	Se notificará vía cuadro de diálogo la selección del SE
HU-029	Como usuario GE debo contar con una opción para exportar el listado mostrado en Microsoft Excel con la finalidad de imprimir, registrar, enviar por email, etc., los eventos mostrados en la lista principal.	Aceptado

ID de Historia	Descripción de la historia	Observaciones del Sponsor o cliente
HU-030	Como usuario GE requiero que el sistema lleve un registro histórico de cada evento con la finalidad de identificar las acciones realizadas sobre cada uno de ellos, tanto al crear, modificar, confirmar, etc.	Aceptado
HU-031	Como usuario GE requiero una función que me permita contar con un filtrado de eventos acumulados dentro de un periodo, tanto por un suministro específico, por un alimentador, por SED y por Cut Out con la finalidad de realizar diversos análisis predictivos.	Aceptado
HU-032	Como usuario GE requiero contar con una opción para visualizar la dependencia jerárquica eléctrica de los elementos comunes que participan (Suministro, SED, CutOut) con la finalidad de revisar y/o actualizar la dependencia eléctrica de los principales elementos actuantes, desde el suministro hasta el Sistema Eléctrico.	Aceptado
HU-033	Como usuario GE requiero contar con reportes semestrales de lo siguiente: Acumulado por alimentador y SED, donde figuren la cantidad de veces por mes, horas y niveles de cumplimiento de las tolerancias de la NTCSE. Mostrando o identificando los elementos que ya transgredieron las tolerancias mínimas con la finalidad de recomendar y/o advertir sobre las posibles transgresiones a las tolerancias, mejorando así las programaciones u otras acciones.	Aceptado
HU-034	Como usuario de CO requiero generar el archivo para el Anexo 1, solicitado por OSINERGMIN, así como reportar los eventos con más de 4,000 afectados como importantes con la finalidad de cumplir con los organismos fiscalizadores en el envío de información.	Se habilitará un menú para los usuarios de CO
HU-035	Como usuario de CO requiero calcular los indicadores de gestión de todos los eventos confirmados por sistema eléctrico, semestre, año, nivel de tensión entre otros, con la opción de exportar al Excel con el fin de informar sobre los indicadores de gestión y su comportamiento mensual.	Aceptado
HU-036	Como usuario de FI debo tener habilitadas las opciones para importar los archivos generados por otras compensaciones, como Ley de Concesiones Eléctricas (Mayor a 4 horas), Resarcimientos y Racionamiento con la finalidad de incluir estas penalidades e iniciar el balance de compensaciones.	Se habilitará un menú para los usuarios de fiscalización
HU-037	Como usuario de FI requiero que, al generar las compensaciones, el sistema realice un análisis de eventos confirmados, alertando la existencia de eventos sin confirmar con la finalidad de incluir todos los eventos registrados válidos.	Aceptado
HU-038	Como usuario de FI requiero que me permita ingresar el número de resarcimiento al momento de volver a generar la compensación semestral con la finalidad de incluir los eventos habilitados declarados infundados por Fuerza Mayor.	Aceptado

ID de Historia	Descripción de la historia	Observaciones del Sponsor o cliente
HU-039	Como usuario de FI requiero que se implemente una opción para realizar compensaciones simuladas con el fin de permitir realizar avances controlados de las posibles compensaciones, a su vez de permitirme compensar sin considerar eventos programados por mantenimiento o expansión.	Aceptado
HU-040	Como usuario de FI requiero realizar compensaciones simuladas después de seleccionar o retirar eventos en el proceso de compensación con la finalidad de realizar comparaciones y análisis predictivos.	Aceptado
HU-041	Como usuario de FI requiero tener habilitada la opción de realizar balances semestrales de las compensaciones, descontando para dicho cálculo las compensaciones resultantes por Mayor a 4 horas y Racionamiento, así como incrementando los cálculos por Resarcimiento a las calculadas por la NTCSE con la finalidad de calcular el monto real a pagar a los usuarios afectados.	Aceptado
HU-042	Como usuario de FI requiero generar los archivos de compensaciones de formatos CI1, CI2, y CI3, así como preparar el archivo de pagos a facturación. También debo poder generar los archivos PIN, RIN y RDI con la finalidad de enviarlos al portal SIRVAN de OSINERGMIN y el archivo de pagos a la unidad de facturación.	Aceptado
HU-043	Como usuario GE requiero realizar simulaciones de costos por cada evento según nivel de ocurrencia, suponiendo que transgrede las tolerancias en tiempo y/o frecuencia, de acuerdo con la necesidad de realizar costos simulados por evento, esta información será tratada como referencial.	Aceptado
HU-044	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con una pantalla de información gerencial, por ejemplo un Dashboard de información estadística sobre los tipos de eventos u otros con la finalidad de informar gráficamente a la plana gerencial.	Aceptado
HU-045	Como usuario JF requiero que se implementen reportes sobre el tipo de eventos, causas, propietarios y otros datos contenidos en el registro de eventos programados y no programados con la finalidad de analizar y tomar decisiones sobre las acciones a realizar.	Aceptado
HU-046	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con perfiles de usuarios, según el nivel de responsabilidades con la finalidad de habilitar o no determinadas funciones a los usuarios que utilizan el sistema, para evitar el acceso y/o modificación de la información.	Se utilizarán las asignaciones de roles y perfiles del sistema de seguridad
HU-047	Como usuario de RE solicito que se habilite una funcionalidad para el tratamiento de los eventos declarados como fuerza mayor con la finalidad de cargar los documentos enviados en la aplicación, para el sustento, así como las resoluciones recibidas por OSINERGMIN declaras fundadas o infundadas.	Se utilizará un módulo para el tratamiento de FM

Fuente: Elaboración propia

4.4. Historias de usuario

Para este proyecto se han considerado 47 historias de usuario, que forman las referencias escritas de los requerimientos que son necesarios implementar. En función a la metodología Scrum que estamos utilizando, se requieren agrupar en Sprint, considerando que se encuentran relacionados por su secuencia en el proceso, para nuestro estudio se ha establecido un total de 40 días, con una amplitud de holgura de tiempo de un 15%.

En la Tabla 10, mostramos las historias de usuario con todos los criterios de aceptación identificados.

Tabla 10. Criterios de aceptación por historia de usuario

Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				
ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-001	Usuario de CO	Requiero registrar los eventos causados por fallas, denominados Eventos No Programados	Gestionar los eventos No Programados	1	Provenientes del Call Center	Cuando la notificación de la falla proviene directamente del usuario vía el Call Center	Cuando se selecciona "Crear Evento No programado" del menú contextual	Visualización de la interfaz de eventos No Programados
				2	Provenientes de Emergencias	Cuando la notificación de la falla proviene del equipo de emergencias por inspección o revisión de la red eléctrica		
				3	Provenientes del sistema SCADA	Cuando la falla es informada por el sistema automático en línea SCADA		
HU-002	Usuario de PR	Requiero registrar los eventos programados, identificando el tipo de evento a programar	Incluirlo en el registro de eventos como un evento programado	1	Solicitados por la Unidad de Redes para mantenimientos	Cuando la solicitud de la creación de un evento programado sea solicitada por la Unidad de Redes para mantenimiento programados de la red eléctrica o instalaciones.	Cuando se selecciona "Crear Evento Programado" del menú contextual	Visualización de la interfaz de eventos Programados

ID de historia	Enunciado de la historia			Criterios de aceptación				
	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
		(Mantenimiento o expansión), el número y fecha del documento que autoriza la maniobra, así como el medio de publicación de la ocurrencia, tanto como adjuntar la evidencia de la publicación.		2	Solicitado por la Unidad de Proyectos para nuevas inserciones	Cuando la solicitud de la creación de un evento programado sea solicitada por la Unidad de Proyectos para nuevas electrificaciones o inserción de nuevas instalaciones		
				3	Solicitado por terceros	Cuando la solicitud de la creación de un evento programado sea solicitada por un tercero (municipalidades, empresas, MEM, otros) para trabajos específicos.		
HU-003	Usuario de CO	Requiero que, durante el registro de los eventos No Programados me permita registrar el medio de detección, la naturaleza de la causa, el responsable, así como la causa del evento.	Realizar un análisis estadístico de las causas frecuentes.	1	Al momento de crear el registro	En el primer momento de la creación del evento, requiera exigir agregar estos datos de forma informativa.	En la interfaz de los eventos No Programados según la actividad a realizar, crear o editar.	Almacenar la información requerida en la base de datos, asociada al evento en curso.
				2	Al momento de editar y concluir el evento	Al momento de concluir la información del evento proveniente de campo, permita actualizar los valores reales.		

Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				
ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-004	Usuario de CO	Requiero registrar si el evento es a consecuencia de hurto de conductor de energía eléctrica y si este causó elevación de tensión.	Identificar que interrupciones eléctricas han sido causadas por hurtos de conductor, cuantificar y reportar su frecuencia, así como informar sobre los que causaron elevación de tensión no atribuible a SEAL.	1	Marcar el evento como hurto de conductor y/o causa elevación de tensión	Si el evento participa en un robo de conductor y/o elevación de tensión, debe marcarse las opciones habilitadas, modificando el evento como responsable a un tercero.	Al marcar el evento como Robo de Conductor y/o Elevación de tensión	Si se marca como robo de conductor debe modificar también las opciones de Naturaleza, Responsable, Causa del evento, así como las instalaciones afectadas.
HU-005	Usuario de CO	Requiero que, para los eventos no programados, identificar el origen de la causa, la instalación que salió y la instalación que se vio afectada, de acuerdo con la distribución eléctrica de SEAL.	Cuantificar e identificar los usuarios afectados	1	Identificar el elemento origen, causante y saliente	La identificación de los elementos participantes en el evento, como origen, causa y saliente, debe ser dependientes uno de otro, según el nivel jerárquico eléctrico, para ayudar a dimensionar los usuarios afectados.	Al seleccionar los desplegables de Origen, Causa, Saliente, seleccione la jerarquía inferior correspondiente	La selección de la lista de origen modifica la lista de Causa, quien a su vez modifica la lista de Saliente, identificando la jerarquía eléctrica correspondiente.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-006	Usuario de CO	Requiero registrar la fase eléctrica afectada, así como el elemento de protección que actuó en la falla.	Analizar la eficacia de las protecciones instaladas.	1	Registro de la fase eléctrica	Registrar la fase eléctrica que se vio afectada con el corte.	Desplegables con la lista de las fases eléctricas y elementos de protección eléctrica	Seleccionar la fase eléctrica y el equipo de protección participante en el corte
				2	Registro del equipo de protección eléctrica	Registrar el equipo de protección eléctrica actuante		
HU-007	Usuario de CO	Requiero registrar eventos que no causan interrupción eléctrica.	Llevar un registro más detallado de las fallas aun cuando estas no afecten el servicio eléctrico.	1	Registro e identificación de eventos que no causan una interrupción eléctrica	Registrar si un evento causa interrupción eléctrica, para efectos de control total de los eventos en la red eléctrica.	Marca o check que marque si causa interrupción eléctrica.	Seleccionar si el evento genera una interrupción eléctrica, al no causar interrupción, no debe ser considerado para los cálculos de compensaciones o indicadores.
HU-008	Usuario de CO	Requiero registrar la duración real de los eventos (programados y no programados) con precisión de segundos y que el sistema evite que se ingrese horas de inicio del evento superior al fin de este o viceversa.	Tener la duración real del evento y evitar errores en el registro de la duración.	1	Ingreso de fecha de inicio y termino a nivel del segundo	Registrar las fechas y horas del inicio y término del evento a nivel del segundo	Campos de ingreso de fechas y horas al nivel del segundo	Solicitar el ingreso de fechas y horas al nivel del segundo, evaluando que la fecha de término no sea inferior a la fecha de inicio y viceversa.
				2	Ingreso de la fecha de término mayor a la fecha de inicio y viceversa.	Ingresar la fecha de término siempre mayor a la fecha de inicio, para evitar errores en la duración resultante		
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-009	Usuario de CO	Requiero registrar un resumen y/o detalle del evento registrado, permitiendo una gran cantidad de texto.	Registrar una descripción resumida del evento, la cual deberá ser mostrada en el listado principal no limitando el tamaño del texto.	1	Registro de un resumen o detalle del evento en curso	Registrar un breve o detallado según sea el caso, resumen de la ocurrencia del evento	Campo de ingreso de datos sin límite de tamaño	Permitir el registro del detalle o resumen del evento sin limitar la cantidad de caracteres, permitiendo tu visualización posterior.
HU-010	Usuario de CO	Requiero que el sistema No me permita registrar un evento si éste está duplicado o que se intercepten con otros eventos.	Evitar la duplicidad de afectados en un periodo de corte, generando cálculos errados.	1	Eventos duplicados	Evaluar si el evento ya se encuentra registrado para la fecha y elemento saliente	Procedimiento de evaluación del evento	Revisar si el evento no se encuentra previamente registrado o que sus límites de inicio o termino no están interceptando a otros eventos de nivel superior con dependencia directa.
				2	Eventos interceptados con otros	Evaluar si el evento ya se encuentra incluido en otros de nivel igual o superior dentro del periodo registrado		
HU-011	Usuario de CO	Requiero que, al concluir el registro de un evento, el sistema calcule la cantidad de afectados, así como la potencia interrumpida por el evento, advirtiendo si este no contiene usuarios o clientes afectados.	Revisar y/o corregir sus dependencias eléctricas.	1	Instalaciones salientes sin afectados	Evaluar que las instalaciones afectadas y salientes cuenten con usuarios afectados.	Procedimiento de evaluación del evento	Analizar si la instalación saliente contiene asociado usuarios afectados, en caso no se registren, active un cuadro de diálogo advirtiendo el caso para su revisión, en caso exista, calcular la potencia interrumpida de los mismos, según el periodo.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-012	Usuario de CO	Deseo ser advertido si el evento tiene una duración mayor a 24 horas.	Revisar y confirmar los tiempos de inicio y término registrados	1	Duración mayor a 24 horas de duración	Evaluar la duración real del evento, notificando si este supera las 24 horas.	Procedimiento de evaluación del evento	Evaluar la duración real del evento, advirtiendo mediante un mensaje de diálogo si este supera las 24 horas de duración para revisar o continuar con su registro.
HU-013	Usuario de CO	Deseo ser advertido en la cantidad de veces en el semestre en que el elemento afectado a salido.	Estar advertido sobre su proximidad a las tolerancias permitidas.	1	Cantidad de veces de ocurrencia en el semestre de la instalación saliente ingresada	Evaluar la cantidad de ocurrencias de la instalación en el semestre en curso, tanto para el origen como para las instalaciones de nivel superior	Procedimiento de evaluación del evento	Evaluar la cantidad de veces de ocurrencia de la instalación saliente, tanto para el origen en si, como las instalaciones de nivel superior según la jerarquía eléctrica, mediante una advertencia por caja de diálogo emergente.
HU-014	Usuario de CO	Deseo identificar los eventos en los que participan usuarios o clientes de sistemas eléctricos rurales.	Cuantificar y/o identificar los eventos de orden rural.	1	Cantidad de usuarios de un sistema rural afectado por la instalación saliente	Evaluar si a causa de la instalación saliente se han visto afectados usuarios de SE rurales.	Procedimiento de evaluación del evento	Marcar con un color verde las filas de los eventos que contienen afectados rurales, para su fácil identificación, así como contabilizar el número de usuarios rurales afectados.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-015	Usuario de CO	Requiero registrar las reposiciones parciales de cualquier evento, mostrándolos como un evento dependiente del primario.	Incrementar la duración de los usuarios afectados por la reposición parcial, sincerando las duraciones individuales de los afectados (precisión y exactitud).	1	Registrar eventos para las reposiciones parciales	En caso existan reposiciones parciales a los eventos no programados o programados, se registren los mismos, dependientes del evento origen.	Ingreso por menú contextual a la interfaz de eventos parciales	Permitir el registro de eventos de reposición parcial tanto por el menú contextual del evento como del listado principal, obligando a la dependencia directa del evento origen.
HU-016	Usuario de CO	Requiero que, al registrar una reposición parcial, solo me permita registrar instalaciones que dependan del evento origen.	Evitar incluir instalaciones no dependientes del origen generando afectados errados.	1	Registrar eventos para las reposiciones parciales	En caso existan reposiciones parciales a los eventos no programados o programados, se registren los mismos, dependientes del evento origen.	Ingreso por menú contextual a la interfaz de eventos parciales	Permitir el registro de eventos de reposición parcial tanto por el menú contextual del evento como del listado principal, obligando a la dependencia directa del evento origen.
HU-017	Usuario de CO	Requiero que el sistema cuente con una opción que permita registrar las Reconexiones por tramos para eventos programados.	Reducir el tiempo de corte de energía por causa de las reconexiones	1	Registrar los eventos causados por reconexiones en eventos programados	En caso existan eventos programados que presenten reconexiones de tramos iniciados desde un equipo de seccionamiento o protección.	Ingreso por botón dentro del evento programado a la interfaz de reconexiones	Lanzar la interfaz de registro de reconexiones vía equipos de protección eléctrica (cut out), seleccionando el tramo a reconectar.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-018	Usuario de CO	El programa debe permitirme declarar un evento como fuerza mayor, solicitando el documento emitido por OSINERMING, así como el código único de tramite (CODOSI).	Iniciar el trámite del expediente de fuerza mayor.	1	Registrar los eventos que serán declarados de Fuerza Mayor.	Para el caso que requiera ser declarado el evento como Fuerza Mayor.	Ingreso por botón dentro de la interfaz de un evento programado o no programado.	Para el caso de un evento no declarado como FM, lanzar la interfaz exigiendo los datos iniciales para iniciar el trámite de FM, para el caso de ser un evento de FM, mostrar el documento aprobatorio para FM.
				2	Mostrar la documentación de declaración de FM.	Para el caso de ser un evento ya declarado de FM.		
HU-019	Usuario de CO	Requiero identificar al responsable del evento, así como el nivel de tensión donde se efectuará la maniobra.	Llevar un registro del nivel de responsabilidad y nivel de tensión donde se originó el evento.	1	Registrar el nombre del responsable de evento	Registrar el nombre de personal responsable de la maniobra.	Cuadro de texto donde se registrará el nombre del responsable, así como una lista donde seleccione el nivel de tensión.	Registrar el nombre de funcionario responsable del evento, así como seleccionar de la lista desplegable el nivel de tensión donde ocurrió el evento.
				2	Seleccionar el nivel de tensión donde ocurrió el evento.	Seleccionar de una lista el nivel de tensión donde ocurrió el evento.		
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-020	Usuario de PR	Requiero adjuntar el documento físico digital en PDF que autoriza la maniobra y el informe final de los trabajos realizados, así como permitir registrar un resumen, sustento e informe del evento programado.	Documentar los eventos programados.	1	Adjuntar la documentación existente en documentos PDF.	Habilitar las opciones para insertar la documentación de los informes, sustento y resumen de los eventos programados.	Ingreso por botón individual de los documentos para el sustento, informe, autorización y resumen del evento programado.	Para el caso de eventos sin la documentación lazar la interfaz para adjuntar los documentos, y en caso ya exista el documento visualizar el documento PDF adjunto.
				2	Visualizar la documentación adjunta.	Activar la opción de visualizar la documenta adjunta.		
HU-021	Usuario GE	Se requiere que, para todos los eventos, se exporte la relación de los usuarios o clientes afectados, incluyendo nombre, dirección, opción tarifaria, SED y potencia consumida.	Identificar y reportar los usuarios afectados.	1	Exportar la relación de usuarios afectados	Contar con la opción de exportar a un documento XLS el listado de los usuarios afectados, incluyendo el nombre, dirección, opción tarifaria, sed y potencia contratada.	Habilitar un botón que permita exportar al Excel el listado de usuarios afectados	Permita exportar el listado de usuarios afectados al Excel, incluyendo el nombre, dirección, opción tarifaria, SED y potencia contratada.
HU-022	Usuario de CO	Con privilegios para confirmar eventos, me permita confirmar los eventos.	Para que estos eventos después de ser confirmados puedan ser utilizados para los reportes o cálculos de compensaciones.	1	Confirmar los eventos completos	Permite confirmar todos los eventos que ya han sido completados y terminados, habilitando los mismos para ser incluidos en las compensaciones y reportes.	Habilitar en el menú contextual del evento la opción de confirmar, así como en la interfaz del evento mismo.	Permite iniciar el proceso de confirmación de un evento, enviando las advertencias del resultado del proceso.

ID de historia	Enunciado de la historia			Criterios de aceptación				
	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-023	Usuario de CO	Con privilegios para confirmar eventos, al confirmar un evento este debe evaluarse nuevamente para revisar que no está repetido, que no se intercepta con otros, si no tiene usuarios afectados o si la duración es igual a 0.	Enviar una advertencia para revisar el caso de forma tal que se evite duplicidades o errores en los cálculos posteriores	1	Confirmar los eventos completos	Permite confirmar todos los eventos que ya han sido completados y terminados, habilitando los mismos para ser incluidos en las compensaciones y reportes.	Habilitar en el menú contextual del evento la opción de confirmar, así como en la interfaz del evento mismo.	Incluir en el proceso de confirmación la evaluación del evento, para recalcular la cantidad de usuarios afectados, potencia interrumpida, duplicidad, intersección, enviando notificaciones del resultado no permitiendo el avance si existen las incidencias antes mencionadas.
HU-024	Usuario SCO	Como usuario supervisor de CO, requiero eliminar o anular un evento según mi perfil de usuario, así mismo poder activar un evento confirmado.	Modificar un evento ya sea por la eliminación, anulación o reconfirmación de este evento.	1	Modificar o editar un evento.	Permite editar un evento en proceso o concluido.	Habilitar en el menú contextual las opciones de editar, eliminar, anular y confirmar un evento.	Permita realizar las acciones de editar, eliminar y anular un evento que no haya sido confirmado, y activar a un evento confirmado que no ha participado de la compensación.
				2	Eliminar un evento	Permite eliminar un evento que no se encuentre confirmado.		
				3	Anular un evento	Permite anular un evento que no se encuentre confirmado.		
				4	Activar un evento confirmado	Permite activar un evento previamente confirmado que no haya sido incluido en las compensaciones.		

Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				
ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-025	Usuario de SCO	No debe permitirme realizar cualquier modificación, anulación o activación de un evento si éste ya fue incluido en las compensaciones.	No alterar los cálculos de las compensaciones y balances previamente generados.	1	Modificar el estado de un evento	Evaluar el estado de un evento antes de realizar una acción sobre este, evitando su modificación si ya fue incluido en las compensaciones semestrales.	Habilitar en el menú contextual las opciones de editar, eliminar, anular y confirmar un evento.	Permita realizar las acciones de editar, eliminar y anular un evento que no haya sido confirmado, y activar a un evento confirmado que no ha participado de la compensación semestral.
HU-026	Usuario de GE	Requiero que en el listado principal me permita identificar fácilmente los eventos en los diferentes estados (anulados, confirmados, pendientes, etc.), realizar selecciones por fecha, sistema eléctrico, diversos filtros personalizados y por número de evento.	Generar los reportes necesarios de forma rápida y simple.	1	Visualizar los eventos en sus diferentes estados	Mostrar en el listado principal los eventos en sus diferentes estados mediante colores predefinidos.	Proceso de listar eventos en la pantalla principal	Cambiar de color del texto según el estado del evento, de forma que pueda identificarse fácilmente el estado del evento, a la vez que se incluya en una columna el texto del estado.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-027	Usuario de GE	Requiero una función que me permita seleccionar las columnas que deseo visualizar, activando o desactivando según la necesidad.	Tener una mejor visualización del listado general de eventos.	1	Seleccionar las columnas a visualizar en la pantalla principal	Opción que permita al usuario incluir o retirar las columnas disponibles para crear visualizaciones o listados personalizados para una mejor atención de este.	Habilitar en el menú contextual de la aplicación la opción de seleccionar columnas.	Función que permita mostrar u ocultar las columnas existentes o disponibles en el listado principal de la aplicación.
HU-028	Usuario CO	Con privilegio para crear eventos, me permita crear los eventos en un sistema eléctrico previamente seleccionado.	Reducir la cantidad de elementos afectados evitando así errores al momento de la creación.	1	Crear eventos no programados	Revisar la selección de un sistema eléctrico al crear un evento no programado.	Ejecutar un proceso de Selección del Sistema Eléctrico.	Evaluar mediante el proceso de Selección del SE para revisar que previamente se haya seleccionado un SE, notificando mediante un cuadro de diálogo la selección de un SE previamente, si este no se encuentra seleccionado.
HU-029	Usuario GE	Contar con una opción para exportar el listado mostrado en Microsoft Excel.	Imprimir, registrar, enviar por email, etc., los eventos mostrados en la lista principal.	1	Exportar la relación de eventos mostrados	Contar con la opción de exportar a un documento XLS el listado mostrado en consola, para reportes personalizados y otros.	Habilitar la opción de exportar al Excel en el menú contextual principal	Permita exportar el listado de los eventos mostrados en la pantalla principal, de acuerdo con la cantidad de columnas mostradas.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-030	Usuario GE	Requiero que el sistema lleve un registro histórico de cada evento.	Identificar las acciones realizadas sobre cada uno de ellos, tanto al crear, modificar, confirmar, etc.	1	Actividad histórica de las acciones de un evento (Logs)	Visualizar la actividad histórica de cada evento, donde se incluya la creación, modificación, confirmación, etc.	Habilitar la opción de visualizar la actividad en el menú contextual del evento.	Mostrar la actividad (Log) histórica de las acciones realizadas en cada evento, visualizando al usuario responsable y fecha de la acción.
HU-031	Usuario GE	Requiero una función que me permita contar con un filtrado de eventos acumulados dentro de un periodo, tanto por un suministro específico, por un alimentador, por SED y por Cut Out.	Realizar diversos análisis predictivos	1	Generar listado de eventos por periodo e instalación.	Función del menú que me permita generar listados por Suministro, SED, Alimentador MT y Cut Out.	Habilitar en el menú principal la generación de listados de eventos por Suministro, SED, Alimentador y CutOut de acuerdo con un periodo indicado.	Filtrar los eventos por Suministro, SED, Alimentador y Cut Out, de acuerdo con un periodo dado.
HU-032	Usuario GE	Requiero contar con una opción para visualizar la dependencia jerárquica eléctrica de los elementos comunes que participan (Suministro, SED, CutOut).	Revisar y/o actualizar la dependencia eléctrica de los principales elementos actuantes, desde el suministro hasta el Sistema Eléctrico	1	Visualizar la dependencia jerárquica eléctrica de un elemento.	Función que identifica la dependencia jerárquica eléctrica de un elemento participante en las interrupciones.	Habilitar una función que visualice gráficamente la dependencia jerárquica eléctrica de los elementos que participan en el proceso de registro de interrupciones.	Iniciar una interfaz que permita visualizar mediante un árbol de dependencias, la jerarquía eléctrica respectiva de cada instalación.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-033	Usuario GE	Requiero contar con reportes semestrales de lo siguiente: Acumulado por alimentador y SED, donde figuren la cantidad de veces por mes, horas y niveles de cumplimiento de las tolerancias de la NTCSE. Mostrando o identificando los elementos que ya transgredieron las tolerancias mínimas.	Recomendar y/o advertir sobre las posibles transgresiones a las tolerancias, mejorando así las programaciones u otras acciones	1	Generar reportes de eventos acumulados por periodo e instalación	Función que permita generar reportes acumulados por cantidad de veces y duración, según SED y Alimentadores.	Iniciar la interfaz de reportes acumulados permitiendo seleccionar el elemento primario, SED o Alimentador, de acuerdo a un periodo dado.	Realizar la búsqueda ordenada de los eventos según el elemento participante, agrupados por SED y Alimentador, mostrando los elementos que transgreden las tolerancias según nivel de tensión de forma visual por medio de colores.
HU-034	Usuario CO	Generar el archivo para el Anexo 1, solicitado por OSINERGMIN, así como reportar los eventos con más de 4,000 afectados como importantes.	Cumplir con los organismos fiscalizadores en el envío de información requerida.	1	Generar reportes personalizados para usuarios del centro de control.	Permitir crear un menú personalizado para los usuarios del centro de control que permita la generación del anexo 1 solicitado por OSINERGMIN.	Habilitar en el menú principal, un submenú personalizado para el centro de control con la opción de generar el anexo 1	Generar el archivo de texto para el anexo 1, con la información requerida en campos de texto por longitud, siendo este exportado para su traslado y presentación en el portal del OSINERGMIN.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-035	Usuario de CO	Requiero calcular los indicadores de gestión de todos los eventos confirmados por sistema eléctrico, semestre, año, nivel de tensión entre otros, con la opción de exportar al Excel.	Informar sobre los indicadores de gestión y su comportamiento mensual.	1	Calcular los indicadores SAIDI Y SAIFI	Generar el cálculo de los indicadores de gestión SAIDI Y SAIFI, de todos los eventos confirmados, habilitados para ser incluidos en las compensaciones.	Habilitar una interfaz para realizar el cálculo de los indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI, con las opciones de selección del SE y periodo semestral.	Iniciar la interfaz de cálculo de los indicadores de gestión SAIDI Y SAIDI según un periodo semestral dado y un sistema eléctrico, con las opciones de incluir o no determinados estados de los eventos confirmados.
HU-036	Usuario de FI	Tener habilitadas las opciones para importar los archivos generados por otras compensaciones, como Ley de Concesiones Eléctricas (Mayor a 4 horas) y Racionamiento.	Incluir estas penalidades e iniciar el balance de compensaciones	1	Importar otras compensaciones	Habilitar la opción para importar otras compensaciones como las calculadas por LCE Mayor a 4 horas y Racionamiento.	Habilitar la interfaz de importar otras compensaciones para los archivos de texto.	Iniciar la interfaz para importar los archivos de texto generados por otras compensaciones, para las compensaciones por LCE mayor a 4 horas y Racionamiento, que serán incluidos en los balances semestrales.
HU-037	Usuario FI	Requiero que, al generar las compensaciones, el sistema realice	Incluir todos los eventos registrados válidos	1	Calcular la compensación semestral	Analizar la existencia de eventos sin confirmar antes de iniciar el cálculo de la compensación	Habilitar la función de generar compensaciones	Iniciar la interfaz de compensaciones evaluando la existencia de
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Titulo	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-037	Usuario FI	un análisis de eventos confirmados, alertando la existencia de eventos sin confirmar.						eventos sin confirmar en el periodo seleccionado.
HU-038	Usuario FI	Requiero que me permita ingresar el número de resarcimiento al momento de volver a generar la compensación semestral.	Incluir los eventos habilitados declarados infundados por Fuerza Mayor.	1	Calcular la compensación semestral	Generar por 2da a más veces las compensaciones en el semestre indicado, ingresando el número de cálculo llamado resarcimiento.	Habilitar la función de generar compensaciones con resarcimientos	Iniciar la interfaz de compensaciones registrando el número de resarcimiento evaluado, el cual será registrado en la Tabla de resarcimientos.
HU-039	Usuario FI	Requiero que se implemente una opción para realizar compensaciones simuladas.	Permitir realizar avances controlados de las posibles compensaciones, a su vez de permitirme compensar sin considerar eventos programados por mantenimiento o expansión.	1	Realizar compensaciones simuladas	Generar una simulación referencial de las compensaciones por semestre y año.	Habilitar la función de generar simulaciones de compensaciones.	Iniciar la interfaz de compensaciones con la opción de generar una simulación, que no afecte los cálculos realizados, para efectos de análisis comparativos, excluyendo o incluyendo eventos programados por expansión o mantenimiento.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Titulo	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-040	Usuario FI	Requiero realizar compensaciones simuladas después de seleccionar o retirar eventos en el proceso de compensación.	Realizar comparaciones y análisis predictivos.	1	Calcular la compensación semestral	Generar simulaciones de compensaciones en un semestre indicado.	Habilitar la función de generar compensaciones simuladas.	Iniciar la interfaz de compensaciones seleccionando la opción de simulación, no afectando las compensaciones regulares, permitiendo incluir o no determinados eventos según la necesidad del análisis.
HU-041	Usuario FI	Tener habilitada la opción de realizar balances semestrales de las compensaciones, descontando para dicho cálculo las compensaciones resultantes por Mayor a 4 horas y Racionamiento, así como incrementando los cálculos por Resarcimiento a las calculadas por la NTCSE.	Calcular el monto real a pagar a los usuarios afectados.	1	Calcular el balance semestral de compensaciones	Generar el balance semestral de compensaciones incluyendo LC mayor a 4 horas y racionamientos, más los resarcimientos calculados,	Habilitar la función de generar balances semestrales.	Iniciar la interfaz para generar los balances semestrales considerando las compensaciones por LC mayor a 4 horas, racionamientos y resarcimientos calculados.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-042	Usuario FI	Requiero generar los archivos de compensaciones de formatos CI1, CI2, y CI3, así como preparar el archivo de pagos a facturación. También debo generar los archivos PIN, RIN y RDI.	Enviar los archivos al portal SIRVAN de OSINERGMIN y el archivo de pagos a la unidad de facturación.	1	Calcular el balance semestral de compensaciones	Generar los archivos CI1, CI2, CI3, así como el archivo del resultado del balance de compensaciones.	Habilitar la función exportar los archivos de texto CI1, CI2, CI3 y archivo resultante del balance para ser enviado a OSINERGMIN y facturación respectivamente.	Generar los archivos de texto conteniendo la información requerida por la NTCSE (CI1, CI2 y CI3), para ser enviados al portal de OSINERGMIN, así como generar el archivo en formato de texto plano para la unidad de facturación de los cálculos de penalidad por usuario afectado.
HU-043	Usuario GE	Requiero realizar simulaciones de costos por cada evento según nivel de ocurrencia, suponiendo que transgrede las tolerancias, en tiempo y/o frecuencia.	Realizar costos simulados por evento, esta información será tratada como referencial.	1	Realizar simulaciones de compensaciones según nivel o exceso a las tolerancias.	Generar una simulación referencial de las compensaciones según nivel de elemento afectado y valor de exceso en la tolerancia.	Habilitar la función de generar simulaciones de compensaciones.	Iniciar la interfaz de simulación de compensaciones según SET, alimentador, SED y Cut Out, ingresando el valor en exceso de la tolerancia, tanto para vez como para tiempo fuera de tolerancia.
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Título	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-044	Usuario de JF	Requiero que el sistema cuente con una pantalla de información gerencial, por ejemplo, un Dashboard de información estadística sobre los tipos de eventos u otros.	Informar gráficamente a la plana gerencial.	1	Generar un Dashboard con información gráfica estadística	Proporcionar un medio de información gráfica para el nivel gerencial sobre la información de los eventos confirmados	Habilitar una función en el menú principal para generar un Dashboard informativo de nivel estadístico gerencial.	Generar un Dashboard informativo estadístico gráfico mostrando los principales datos agrupados de los eventos de un determinado semestre, iniciando con el semestre en curso.
HU-045	Usuario de JF	Requiero que se implementen reportes sobre el tipo de eventos, causas, propietarios y otros datos contenidos en el registro de eventos programados y no programados.	Analizar y tomar decisiones sobre las acciones a realizar.	1	Generar reportes sobre los eventos.	Generar un conjunto de reportes conteniendo la información agrupada de las causas y características registradas en los eventos según el mes o semestre seleccionado.	Habilitar una función en el menú principal para la generación de reportes.	Iniciar la interfaz de reportes de orden personalizado conteniendo la información agrupada de los eventos, para un periodo definido.
HU-046	Usuario de JF	Requiero que el sistema cuente con perfiles de usuarios, según el nivel de responsabilidades.	Habilitar o no determinadas funciones a los usuarios que utilizan el sistema, para evitar el acceso	1	Otorgar acceso a la aplicación según roles y perfiles definidos.	Evaluar el nivel de acceso a las funcionalidades de la aplicación según el rol y perfil definido para el usuario.	Funcionalidad de seguridad interna, según nivel de acceso a la aplicación	Permitir el acceso mediante la activación o desactivación de determinadas funcionalidades en la aplicación que
Enunciado de la historia				Criterios de aceptación				

ID de historia	Rol	Funcionalidad/ característica	Razón o resultado	#	Titulo	Contexto	Evento	Resultado (entregable)
HU-046	Usuario de JF		y/o modificación de la información.	1				Obedezca el nivel de acceso autorizado según los roles y perfiles provenientes de la aplicación de seguridad externa.
HU-047	Usuario de RE	Solicito que se habilite una funcionalidad para el tratamiento de los eventos declarados como fuerza mayor.	Cargar los documentos enviados en la aplicación, para el sustento, así como las resoluciones recibidas por OSINERGMIN declaradas fundadas o infundadas.	1	Gestionar los eventos por Fuerza Mayor	Implementar una interfaz para el tratamiento de los eventos declarados como Fuerza Mayor	Interfaz externa para la gestión de los eventos declarados Fuerza Mayor	Iniciar la interfaz externa para el tratamiento de los eventos de fuerza mayor, donde se registran los documentos para sustentar el evento, así como las resoluciones del ente fiscalizador declarando la situación del evento. (fundado, infundado y apelado)

Fuente: Elaboración propia

4.5. Arquitectura de la solución

Para presentar la arquitectura general de la solución, nos apoyamos en la figura 19, donde se muestra la participación de los diversos componentes externos que intervienen en el funcionamiento de la solución implementada, esta está basada en una solución de cliente servidor de N capas, por la dependencia de múltiples sistemas externos quienes consumen y/o proporcionan información. Para nuestro caso, se ha utilizado una granja de servidores en Windows Server 2016, quienes se encargan de proveer la información externa necesaria para el funcionamiento de la solución implementada, que es utilizada por otras áreas de la empresa, quienes proporcionan la información suficiente para procesar los datos ingresados. Entre estos servicios encontramos los siguientes:

EKSEAL: Aplicación que gestiona el sistema eléctrico, ordenando la jerarquía eléctrica de los componentes que participan en nuestra solución, tales como sistemas eléctricos, SET, Alimentadores, Cut Outs y SEDs.

Microsoft Active Directory: Principal componente para la seguridad y acceso a las aplicaciones, quien provee la seguridad a gran nivel del acceso a los servidores y servicios dentro de la empresa SEAL. Nuestra aplicación valida al usuario en este entorno antes de proporcionar el acceso al sistema.

KSEGURIDAD: Aplicación que administra los roles y perfiles de los usuarios para las aplicaciones registradas, previa validación del usuario en el directorio activo vía el protocolo de comunicaciones LDAP.

SIELSE: Aplicación del orden Core (principal) para la gestión comercial, quien se encarga de la administración de los clientes o usuarios del sistema eléctrico total de SEAL, gestionando los contratos, activación eléctrica y facturación por consumo de energía de un cliente, proporciona la información de los usuarios para ser incluidos como afectados.

NTCSE: Aplicación para el tratamiento de la calidad de producto en NTCSE y quien recibe como resultados los datos obtenidos por la aplicación implementada de Interrupciones, para el tratamiento de otras penalidades por calidad.

Fuerza mayor: Aplicación implementada juntamente con el programa de interrupciones para la gestión de los eventos declarados como fuerza mayor.

En la Figura 19 se muestra la arquitectura de la solución.

Figura 19. Arquitectura general de la solución

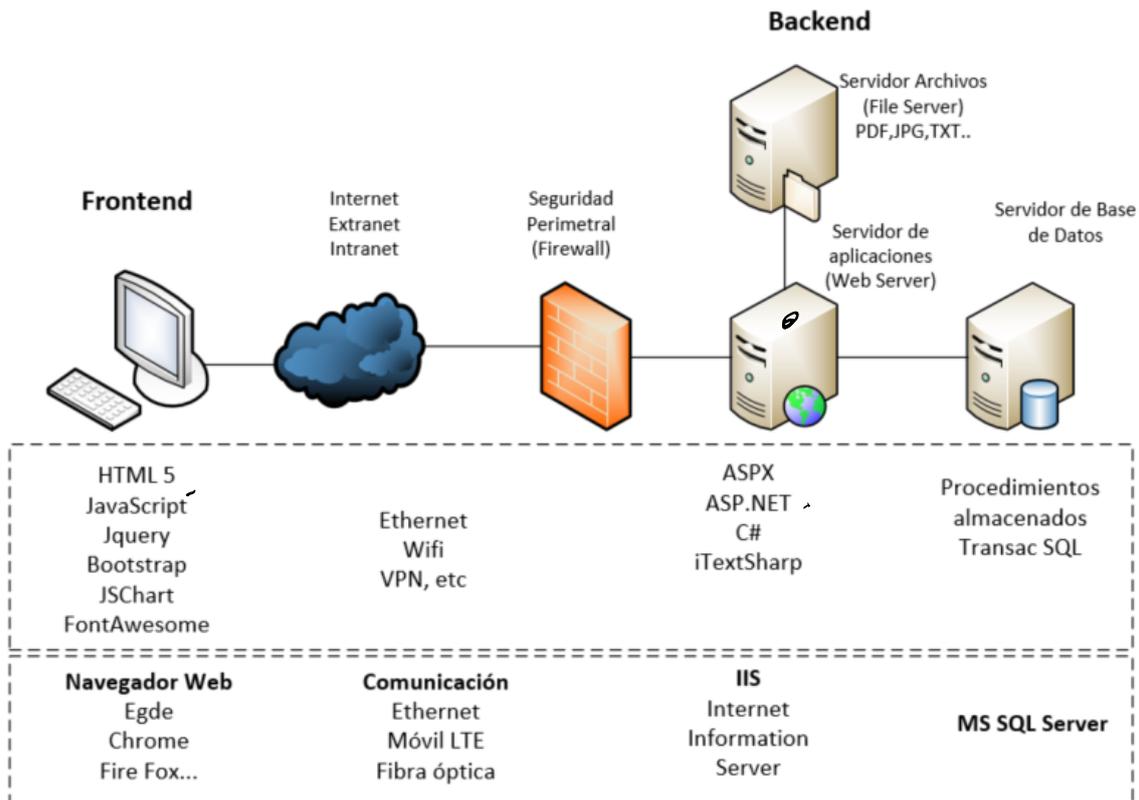


Fuente: Elaboración propia

4.6. Despliegue del hardware

La Figura 20 muestra el despliegue de hardware que interviene en la solución propuesta, siendo el sistema operativo de los servidores: Windows Server 2016 edición estándar, proporcionada por la empresa SEAL. Se incluyen para el Back-end, un servidor de aplicaciones (Internet Information Server “IIS”), quien administra las páginas web, un servidor de archivos (File Server) para gestionar los archivos gráficos y documentos, y un servidor de base de datos en la versión SQL Server 2016 estándar quien administra la información de las aplicaciones. El Front-end está gestionado por un conjunto de frameworks y utilitarios para hacer la experiencia del usuario agradable y segura, así como hacer la aplicación disponible para la mayoría de los navegadores web y equipos de cómputo desde donde se operará el sistema.

Figura 20. Despliegue del hardware



Fuente: Elaboración propia

4.7. Planificación de Sprint

4.7.1. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios GE

En la Tabla 11, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionados a los usuarios en general (GE), quienes acceden al sistema en modo consulta con fines informativos. Se muestra la condición, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenecen y prioridad de la historia.

Tabla 11. Historias de usuarios GE

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-021	Planificado	2 días	5	Baja
HU-026	Planificado	3 días	1	Media
HU-027	Planificado	3 días	5	Media
HU-029	Planificado	2 días	5	Baja
HU-030	Planificado	2 días	5	Baja
HU-031	Planificado	7 días	5	Media
HU-032	Planificado	3 días	5	Media
HU-033	Planificado	7 días	5	Alta
HU-043	Planificado	3 días	5	Media

Fuente: Elaboración propia

4.7.2. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios CO

En la Tabla 12, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionadas a los usuarios del centro de control, quienes tienen a su cargo la mayor participación en el sistema, tanto para el registro, seguimiento y confirmación de eventos. Se muestra la condición, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenece y prioridad.

Tabla 12. Historias de usuario CO

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-001	Planificado	4 días	1	Alta
HU-003	Planificado	2 días	1	Media
HU-004	Planificado	1 día	1	Baja
HU-005	Planificado	2 días	1	Media
HU-006	Planificado	1 día	1	Baja
HU-007	Planificado	1 día	1	Media
HU-008	Planificado	2 días	1	Alta
HU-009	Planificado	1 día	1	Baja
HU-010	Planificado	3 días	1	Alta
HU-011	Planificado	2 días	1	Alta
HU-012	Planificado	1 día	1	Baja
HU-013	Planificado	1 día	3	Baja
HU-014	Planificado	2 días	3	Baja
HU-015	Planificado	3 días	2	Media
HU-016	Planificado	2 días	2	Media
HU-017	Planificado	3 días	2	Alta
HU-018	Planificado	2 días	4	Media
HU-019	Planificado	1 día	1	Baja
HU-022	Planificado	3 días	3	Alta
HU-023	Planificado	2 días	3	Alta
HU-028	Planificado	1 día	1	Media
HU-034	Planificado	2 días	5	Media
HU-035	Planificado	3 días	6	Media

Fuente: Elaboración propia

4.7.3. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios SCO

En la Tabla 13, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionadas a los usuarios del centro de control que tienen el rol de supervisor, quienes tienen la responsabilidad de supervisar el cumplimiento y control del proceso en el sistema, tanto para el registro, seguimiento, confirmación, aprobación y modificación de eventos. Se muestra la condición, tiempo para implementación, iteración que pertenece y prioridad.

Tabla 13. Historias de usuario SCO

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-024	Planificado	3 días	1	Alta
HU-025	Planificado	2 días	1	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.7.4. Historias de Usuario provenientes de los Usuarios FI

En la Tabla 14, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionadas a los usuarios de la unidad de fiscalización, responsables del cumplimiento de la NTCSE, quienes generan las compensaciones y balances semestrales. Se muestra la condición, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenece y prioridad.

Tabla 14. Historias de usuarios FI

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-036	Planificado	2 días	4	Media
HU-037	Planificado	3 días	4	Alta
HU-038	Planificado	2 días	4	Media
HU-039	Planificado	2 días	4	Media
HU-040	Planificado	2 días	4	Media
HU-041	Planificado	3 días	4	Alta
HU-042	Planificado	3 días	4	Media

Fuente: Elaboración propia

4.7.5. Historias provenientes de los Usuarios PR

En la Tabla 15, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionados a los usuarios de la unidad de programación, responsables de la planificación, programación y registro de eventos programados. Se muestra la condición, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenece y prioridad.

Tabla 15. Historias de usuarios PR

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-002	Planificado	3 días	1	Alta
HU-020	Planificado	2 días	1	Media

Fuente: Elaboración propia

4.7.6. Historias provenientes de los Usuarios JF

En la Tabla 16, identificamos el ID de las historias de usuario que están relacionados a los Usuarios a cargo de una Jefatura, quienes tienen a su cargo una mayor responsabilidad, encargados de las tomar las decisiones de las operaciones en general, no participan operativamente en el sistema. Se muestra la condición, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenece y prioridad.

Tabla 16. Historias de usuario JF

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-044	Planificado	3 días	5	Media
HU-045	Planificado	4 días	5	Media
HU-046	Planificado	2 días	1	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.7.7. Historias provenientes de los Usuarios RE

En la Tabla 17, se identifica el ID de las historias de usuario que están relacionados a los Usuarios de la unidad de regulación, quienes tienen a su cargo la gestión de los eventos declarados como fuerza mayor, su participación en el sistema tiene una connotación posterior a las compensaciones, cuando los eventos FM son declarados

infundados, recomendando el cálculo de un resarcimiento para su inclusión y pago posterior de las penalidades resultantes, su participación altera el proceso. Se muestra el estado, el tiempo para su implementación, la iteración a la que pertenece y prioridad.

Tabla 17. Historias de usuario RE

ID de Historia	Condición	Esfuerzo/ Dimensión	Sprint (Iteración)	Prioridad
HU-047	Planificado	7 días	4	Media

Fuente: Elaboración propia

4.8. Diseño de interfaces

Se presenta los diseños y/o modelos de las interfaces (Mockups) que serán utilizadas en la aplicación propuesta.

4.8.1. Interfaz 1 (I1)

La Figura 21 muestra la interfaz de “Inicio de sesión”, en la cual el usuario deberá ingresar su usuario y contraseña para tener acceso a la aplicación. Esta cuenta será validada en el directorio activo que tiene el dominio de SEAL.COM.PE.

Figura 21. Inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

4.8.2. Interfaz 2 (I2)

La Figura 22 muestra la interfaz “Página principal”, donde se muestra el listado de los eventos registrados programados y no programados, así mismo se tiene una visualización rápida del estado de cada evento, listado según el periodo, sistema eléctrico u otras condiciones seleccionadas, identificadas con un color distinto.

Figura 22. Página principal del aplicativo

Menú aplicación: Herramientas NTCSE Reportes

== Interrupciones Período dd/mm/aaaa al dd/mm/aaaa Sistema Eléctrico: v Filtro: v Nro Evento: Buscar

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nom afectado	Potencia	F Inicio	F Termino	Duración	Sustento	U Afect	FM	Estado
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	completo
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	anulado
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	confirmado
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	activo
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	completo
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	completo
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT	AAAAAAAAA	NNNN.DD	dd/mm/aaaa hh.mm:ss	dd/mm/aaaa hh:mm:ss	hh:mm:ss	TTTTTTTTT	NNN	SI	completo

Fuente: Elaboración propia

4.8.3. Interfaz 3 (I3A, I3B)

La Figura 23 muestra el diseño del “Menú contextual”, separado en dos interfaces que proporcionan el acceso hacia otras interfaces. El primero ubicado en la página principal al lado izquierdo del nombre de la aplicación simbolizado con 3 barras diagonales, el segundo se encuentra en la misma fila del evento, accionado por un botón con forma de marquesina “>>” donde encontramos las opciones que están disponibles para cada evento en particular.

Figura 23. Menú contextual

Menú contextual A

== Interrupciones...	
Actualizar lista	
Mostrar columnas	
Nuevo evento	> No Programado
Exportar al Excel	Programado

Menú contextual B

>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT
>> NNNNN	PE	TTTT	NNNNNNN	TTTT
>>	Editar evento			TTTT
>>	Anular evento			TTTT
>>	Eliminar evento			TTTT
>>	Confirmar evento			TTTT
>>	Activar evento			TTTT
	Declarar fuerza mayor			
	Agregar eventos parciales			
	Usar/No usar para compensar			
	Actividades del evento			

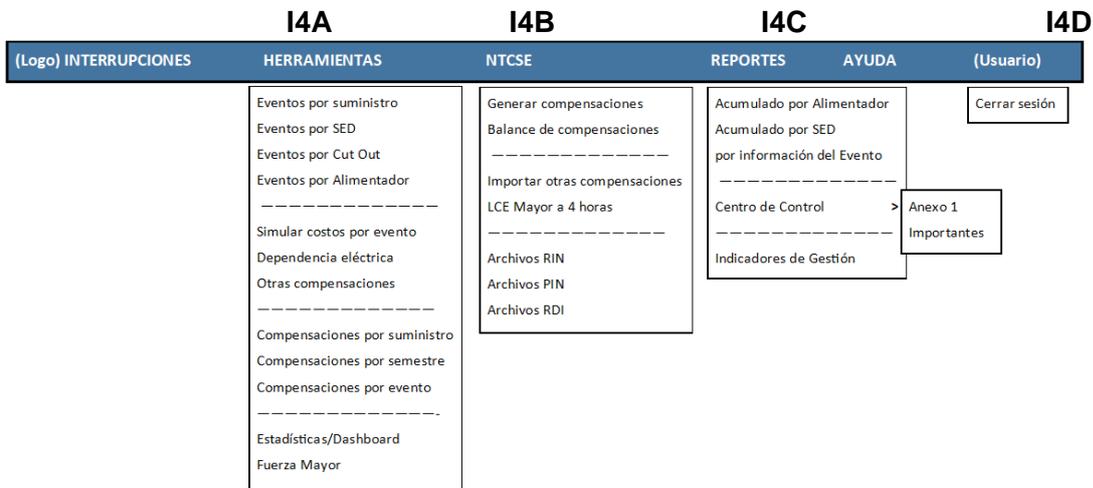
Fuente: Elaboración propia

4.8.4. Interfaz 4 (I4A, I4B, I4C, I4D)

La Figura 24 muestra la interfaz “Menú principal” la cual contiene 4 desplegables. El desplegable “NTCSE” solo estará habilitado para los usuarios con perfil NTCSE, así

como el sub desplegable “Centro de control” solo para los usuarios con perfil control de operaciones.

Figura 24. Menu principal



Fuente: Elaboración propia

4.8.5. Interfaz 4 (I5)

La Figura 25 muestra la interfaz “Eventos no programados”, donde registramos la información para un evento no programado, utilizado tanto para la creación y edición de los datos asociados.

Figura 25. Nuevo o edición de un evento no programado

The screenshot shows the 'Evento No Programado: (estado)' form. It includes the following fields and controls:

- Header:** == Evento No Programado: (estado) with 'Grabar' and 'Cerrar' buttons.
- Form Fields:**
 - Detección: [dropdown]
 - Naturaleza del evento: [dropdown]
 - Responsable del evento: [dropdown]
 - Causa del evento: [dropdown]
 - Instalación origen: [dropdown] [input]
 - Instalación salió: [dropdown] [input]
 - Instalación afectada: [dropdown] [input]
 - Ubicación del afectado: [input]
 - Elemento que actuó: [dropdown]
 - Fases: [dropdown]
 - Generar interrupción:
 - Hora de inicio: [dd/mm/aaaa] [HH:mm:ss]
 - Hora de término: [dd/mm/aaaa] [HH:mm:ss]
 - Detalle del evento: [text area]
- Form Fields (Right Side):**
 - Número de documento: [input]
 - Nivel de tensión: [dropdown]
 - Propiedad causante: [dropdown]
 - Hurto de conductor:
 - Elevación de tensión:
 - Transferencias: [button]
 - Reposiciones parciales: [button]
 - Fuerza Mayor: [button]
 - Listar afectados: [button]

Fuente: Elaboración propia

4.8.6. Interfaz 5 (I6)

La Figura 26 muestra la interfaz “Eventos programados”, donde registramos la información para un evento programado, será utilizado tanto para la programación y edición de los datos asociados.

Figura 26. Nuevo o edición de un evento programados

The screenshot displays a web interface for managing scheduled events. At the top, there is a header bar with the text "==" Evento Programado: (estado)" and two buttons: "Grabar" and "Cerrar". Below the header, the form is organized into several sections:

- General Information:** Includes dropdown menus for "Tipo de evento:", "Medio de aviso:", and "Responsable del evento:". There are also text input fields for "Número de documento:", "Fecha:", and "Nivel de tensión:". A long text field is provided for "Nombre del responsable".
- Location and Affected Elements:** Features dropdowns for "Instalación salió" and "Instalación afectada:", and a text field for "Ubicación del afectado:". A dropdown for "Elemento que actuó:" is accompanied by a "Fases:" dropdown and a checked checkbox for "Generar interrupción".
- Event Scheduling:** Divided into "Programación" and "Ocurrencia del evento". "Programación" has date and time pickers for "Hora de inicio:". "Ocurrencia del evento" has similar pickers for "Hora de inicio:" and "Hora de término:". A "Número de afectados" text field is also present.
- Actions and Reports:** A vertical column of yellow buttons includes "Sustento PDF", "Mantenimiento PDF", "Publicación PDF", "Reposiciones parciales", and "Lista de afectados".
- Summary Fields:** At the bottom, there are three large text areas labeled "Sustento:", "Resumen:", and "Informe:".

Fuente: Elaboración propia

4.8.7. Interfaz 7 (I7A, I7B, I7C, I7D)

La Figura 27 muestra el diseño de los “Cuadros de diálogos emergentes”, elemento importante en las notificaciones recibidas, tanto para advertencias, preguntas y otras notificaciones que ayudarán en el funcionamiento del sistema.

Figura 27. Cuadros de diálogo

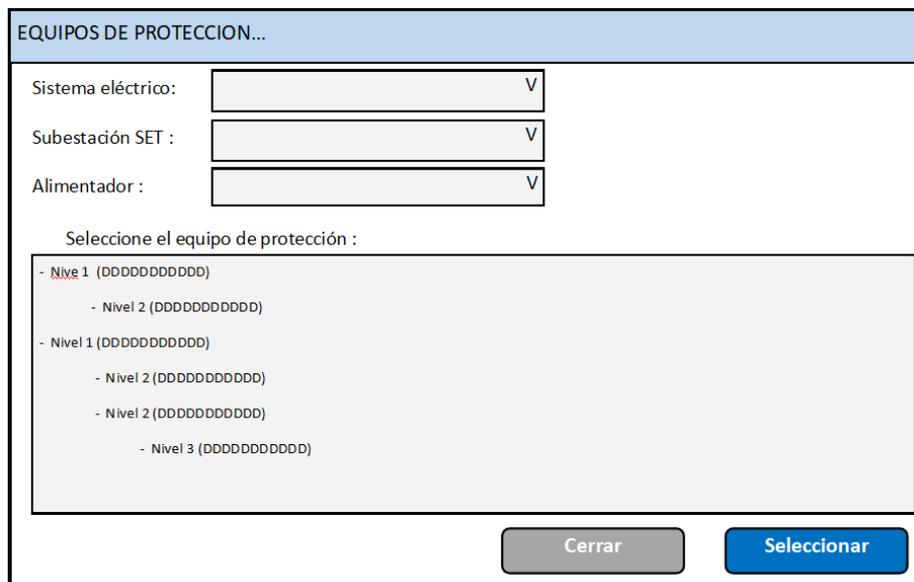


Fuente: Elaboración propia

4.8.8. Interfaz 8 (I8)

La Figura 28 muestra la interfaz “Equipo de protección”, esta interfaz será requerida al seleccionar al CUT OUT como instalación saliente, origen o causa de la interrupción, permitiendo la selección del equipo de protección afectado.

Figura 28. Selección de un equipo de protección "CUT"



Fuente: Elaboración propia

4.8.9. Interfaz 9 (I9)

La Figura 29 muestra la interfaz “Suministros afectados”, que permite seleccionar o incluir suministro por suministro, la lista de afectados relacionados a una SED, al seleccionar como instalación saliente: “Suministro” o “Tramo”.

Figura 29. Suministros afectados

SUMINISTROS AFECTADOS...

SED:

Ingrese los números de suministro separado por comas

Suministros seleccionados:

NNNN, NNNNN, NNNNN, NNNNN

Fuente: Elaboración propia

4.8.10. Interfaz 10 (I10)

La Figura 30 muestra la interfaz “Adjuntar documento”, que servirá en varias partes del proyecto para agregar un documento externo en formato PDF y ser adjuntado al evento.

Figura 30. Adjuntar documentos

ADJUNTAR DOCUMENTO

Seleccione el documento xxxx:

Seleccionar documento

Fuente: Elaboración propia

4.8.11. Interfaz 11 (I11)

La Figura 31 muestra la interfaz “Reposiciones parciales de un evento”, que nos mostrará los eventos parciales asociados al evento origen.

Figura 31. Reposiciones parciales de un evento

REPOSICIONES PARCIALES DEL EVENTO NNNNN

Elemento que origen:

Elemento que salió :

Fecha inicio : Fecha reposición :

# evento	Afectado	Nombre afectado	Fecha fin	Observaciones	# Afectados
NNNNNN	CCCCCCC	TTTTTTTTTTTTT	dd/mm/yyyy HH:mm:ss	TTTTTTTTTTTTTTTTT	NNNNNN
NNNNNN	CCCCCCC	TTTTTTTTTTTTT	dd/mm/yyyy HH:mm:ss	TTTTTTTTTTTTTTTTT	NNNNNN
NNNNNN	CCCCCCC	TTTTTTTTTTTTT	dd/mm/yyyy HH:mm:ss	TTTTTTTTTTTTTTTTT	NNNNNN
NNNNNN	CCCCCCC	TTTTTTTTTTTTT	dd/mm/yyyy HH:mm:ss	TTTTTTTTTTTTTTTTT	NNNNNN

Fuente: Elaboración propia

4.8.12. Interfaz 12 (I12)

La Figura 32 muestra la interfaz “Transferencias de carga - Reconexiones”, que nos mostrará y ayudará a incluir las transferencias de carga realizadas para el evento origen.

Figura 32. Transferencias de carga de un evento

TRANSFERENCIA DE CARGA...

Seleccione el punto de transferencia :

- Nivel 1 (DDDDDDDDDD)
- Nivel 2 (DDDDDDDDDD)
- Nivel 1 (DDDDDDDDDD)
- Nivel 2 (DDDDDDDDDD)
- Nivel 3 (DDDDDDDDDD)

PROTECCION	USUARIOS AFECTADOS	POTENCIA INTERRUMPIDA
DD	NNNNNN	NNNNN.DDD

Fuente: Elaboración propia

4.8.15. Interfaz 15 (I15)

La Figura 35 muestra la interfaz “Reposiciones parciales”, que a diferencia de la (I10) donde se muestran los eventos parciales asociados, en esta interfaz permite crear y modificar las reposiciones parciales.

Figura 35. *Reposiciones parciales*

== Reposiciones Parciales —Evento origen: NNNNNNN (estado) Grabar Cerrar

Instalación origen: V

Instalación salió: V

Instalación afectada: V

Ubicación del afectado:

Elemento que actuó: V Fases: V Generar interrupción

Duración inicial del evento (00:00:00) **Continuidad del evento (00:00:00)**

Hora de inicio: dd/mm/ HH:mm:ss Hora de inicio: dd/mm/ HH:mm:ss

Hora de término: dd/mm/ HH:mm:ss Hora de término: dd/mm/ HH:mm:ss

Número de afectados: Potencia interrumpida:

Detalle del evento:

Fuente: Elaboración propia

4.8.16. Interfaz 16 (I16)

La Figura 36 muestra la interfaz “Mostrar campos” donde seleccionaremos los campos de la lista principal de eventos que deseamos visualizar, de forma que tengamos una mayor visibilidad de los datos según el análisis que deseamos realizar.

Figura 36. *Seleccionar campos*

MOSTRAR CAMPOS

Seleccione los campos a mostrar:

- X Campo 1
- X Campo 2
- X Campo 3
- X Campo 4
- X Campo 5
- X Campo 6
- X Campo 7
- X Campo 8
- X Campo N

Cancelar Seleccionar

Fuente: Elaboración propia

4.8.17. Interfaz 17 (I17)

La Figura 37 muestra la interfaz “Generar compensaciones”, que nos permite generar las compensaciones de acuerdo al periodo seleccionado, con un conjunto de opciones seleccionables según corresponda.

Figura 37. Generar compensaciones

Fuente: Elaboración propia

4.8.18. Interfaz 18 (I18)

La Figura 38 muestra la interfaz “Compensaciones por semestre”, que muestran un listado general de las compensaciones calculadas en el periodo (año y semestre).

Figura 38. Compensaciones por semestre

Compensación por Semestre															
Semestre:		2022		Parámetro:		V		<input checked="" type="checkbox"/> Simulados		Ejecutar					
IM	IE	INP	Total N	D IM	D IE	D NP	Total D(H)	Monto US\$	ERS	Suministro	Nombres	Dirección	OpTar	SED	Alimentador
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe
N	N	N	NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	N.NNN	NNNN,NNN	NN.NN	NNNNN	qwewqeqw	qwewqweq	qwewq	NNNN	eqweqweqwe

Fuente: Elaboración propia

4.8.19. Interfaz 19 (I19)

La Figura 39 muestra la interfaz “Compensaciones por suministro”, que muestra la compensación calculada de un suministro en un periodo (año y semestre).

Figura 39. Compensaciones por suministro

Fuente: Elaboración propia

4.8.20. Interfaz 20 (I20)

La Figura 40 muestra la interfaz “Compensaciones por evento”, que muestra la lista de compensaciones calculadas en el periodo (año y semestre) para un evento dado.

Figura 40. Compensaciones por evento

Fuente: Elaboración propia

4.8.21. Interfaz 21 (I21)

La Figura 41 muestra la interfaz “Importar otras compensaciones”, utilizada para importar los archivos de texto generados por otros métodos de cálculo requeridos por la LCE, los cuales deben ser considerados al realizar el balance semestral.

Figura 41. Importar otras compensaciones

Fuente: Elaboración propia

4.8.22. Interfaz 22 (I22)

La Figura 42 muestra la interfaz “Otras compensaciones” quien muestra un listado según el tipo de otras compensaciones previamente importadas, las cuales serán consideradas al realizar el balance semestral.

Figura 42. Otras compensaciones

== Otras compensaciones							
Tipo:	Mas 4 horas V	Periodo:	1er semestre V	2022	Suministro:		Ejecutar
SUMINISTRO	NOMBRE	DIRECCION	OPTAR	SED	MONTO US\$	ARCHIVO	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	
NNNNNNN	qwewqeqwtttttt	dddddddddddddddddddddddddd	TTTTT	NNNN	NNNNN.DDD	aaaaaaaaa.ext	

Fuente: Elaboración propia

4.8.23. Interfaz 23 (I23)

La Figura 43 muestra la interfaz “Balance semestral de compensaciones”, que muestra el balance de todas las compensaciones registradas en el semestre y preparar el archivo resultante de saldos, para ser enviado a la unidad de facturación.

Figura 43. Balance semestral de compensaciones

Fuente: Elaboración propia

4.8.24. Interfaz 24 (I24)

La Figura 44 muestra la interfaz “Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI”, mostrando el cálculo al mes indicado, del avance resultante de los eventos confirmados tanto en frecuencia (SAIFI) como en duración (SAIDI).

Figura 44. Indicadores SAIDI y SAIFI

Fuente: Elaboración propia

4.8.25. Interfaz 25 (I25)

La Figura 45 muestra la interfaz “Simular costos por evento superior a las tolerancias” que calcula de forma referencial el costo de una interrupción por nivel de tensión, equipo de ocurrencia y valor de la tolerancia transgredido.

Figura 45. Simular costos por evento superior a las tolerancias

The screenshot shows a software interface titled "SIMULAR COSTOS POR EVENTO SUPERIOR A LAS TOLERANCIAS...". It contains several sections:

- Nivel del análisis:** Two dropdown menus, both currently set to "Seleccionar".
- Tolerancias:** Two columns, "MT" and "BT". Each column has two input fields: "Duración" (set to "00:00:00") and "Veces" (set to "00").
- Excede a las Tolerancias:** Two input fields: "Duración (H)" (set to "00:00") and "Veces" (set to "00").
- Resultado: (Valores referenciales):** Six input fields arranged in two columns:
 - Column 1: "Usuarios afectados" (00:00), "Monto MT" (00:00), "Monto BT" (00:00).
 - Column 2: "Total horas" (00), "Total Veces" (00), "Total US\$" (00).
- At the bottom, there are two buttons: "Cerrar" (grey) and "Evaluar" (blue).

Fuente: Elaboración propia

4.8.26. Interfaz 26 (I26)

La Figura 46 muestra la interfaz “Dependencia eléctrica” que permite identificar el árbol jerárquico de la cadena eléctrica a la que pertenece cada elemento que interviene en el proceso de interrupciones.

Figura 46. Dependencia eléctrica

The screenshot shows a software interface titled "DEPENDENCIA ELECTRICA...". It features a search bar at the top with two dropdown menus labeled "Componente" and "Código o nombre", and a blue "Buscar" button. Below the search bar is a list of electrical components:

- Sistema Eléctrico (SE)
- SET
- Alimentador
- Protecciones (Cut Out)
- SED
- Circuito BT
- # Suministro

At the bottom right of the interface, there is a grey "Cerrar" button.

Fuente: Elaboración propia

4.8.27. Interfaz 27 (I27A, I27B)

La Figura 47 muestra la interfaz “Eventos por alimentador” y “Eventos por elemento” que son parte del menú principal de la aplicación para generar listados específicos de las ocurrencias para determinado elemento eléctrico: Alimentador, SED, suministro, CUT OUT.

Figura 47. *Eventos por Alimentador I26A*



EVENTOS POR ALIMENTADOR...

Sistema eléctrico: Seleccionar documento

Periodo: dd/mm/aaaa al dd/mm/aaaa

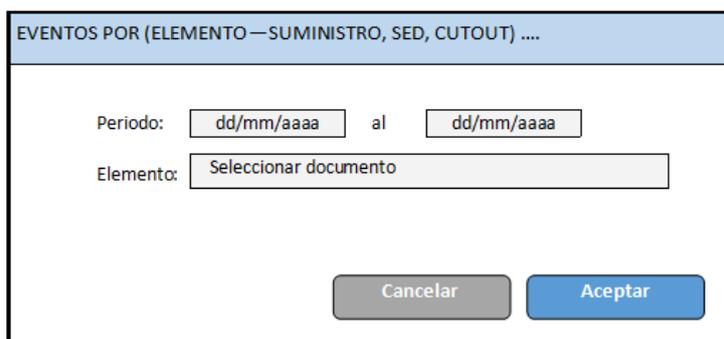
Alimentador: Seleccionar documento V

Cancelar Aceptar

Fuente: Elaboración propia

La Figura 48 muestra la interfaz “Eventos por alimentador” y “Eventos por elemento”

Figura 48. *Eventos por elemento I26B*



EVENTOS POR (ELEMENTO—SUMINISTRO, SED, CUTOUT)

Periodo: dd/mm/aaaa al dd/mm/aaaa

Elemento: Seleccionar documento

Cancelar Aceptar

Fuente: Elaboración propia

4.8.28. Interfaz 28 (I28A, I28B)

La Figura 49 se muestra la interfaz “Exportar RIN” que forman parte de proceso de exportación de datos a un archivo externo, para un periodo determinado, por ejemplo, semestre o por rango de fechas.

Figura 49. Exportar RIN... I28A



Fuente: Elaboración propia

La Figura 50 se muestra la interfaz “Exportar anexo 1”

Figura 50. Exportar anexo 1 I28B



Fuente: Elaboración propia

4.8.29. Interfaz 29 (I29)

La Figura 51 muestra la interfaz “Acumulado por SED” que genera un reporte acumulado según las tolerancias de la NTCSE a nivel de las SED, para ayudar en la toma de decisiones sobre maniobras programadas posteriores o acciones para evitar que se transgredan las tolerancias.

Figura 51. Acumulado por SED

== Acumulado por SED											
		Periodo: 1er semestre V 2022		<input checked="" type="checkbox"/> Incluir FM y RC		Ejecutar					
SED	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Total Ponderado	Dura Pond	>#Int BT	>#Dura BT	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	
NNNN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	

Fuente: Elaboración propia

4.8.30. Interfaz 30 (I30)

La Figura 52 muestra la interfaz “Acumulado por alimentador” que genera un reporte acumulado según las tolerancias de la NTCSE a nivel de Alimentador, evaluando las tolerancias en MT y BT, para ayudar en la toma de decisiones sobre maniobras programadas posteriores o acciones para evitar que se transgredan las tolerancias.

Figura 52. Acumulado por alimentador

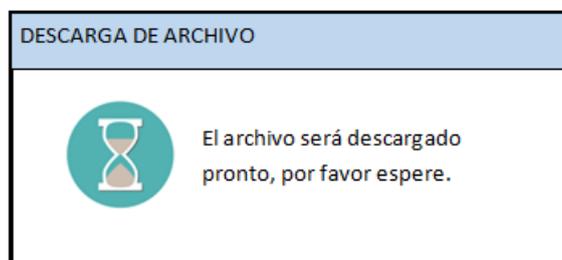
== Acumulado por alimentador																
		Periodo: 1er semestre V 2022		<input checked="" type="checkbox"/> Incluir FM y RC		Ejecutar										
Alimentador	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Total Ponderado	Dura Pond	>#Int MT	>#Dura MT	>#Int BT	>#Dura BT	PM	PE	NF	Total
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN
aaaaaaaaaaaa	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NNNN.D	NN.DDD	NN	NN.DD	NN	NN.DD	NN	NN	NN	NNNN

Fuente: Elaboración propia

4.8.31. Interfaz 31 (I31)

La Figura 53 muestra la interfaz “Descarga de archivos”, que muestra el estado de la descarga de los archivos solicitados.

Figura 53. Descarga de archivos

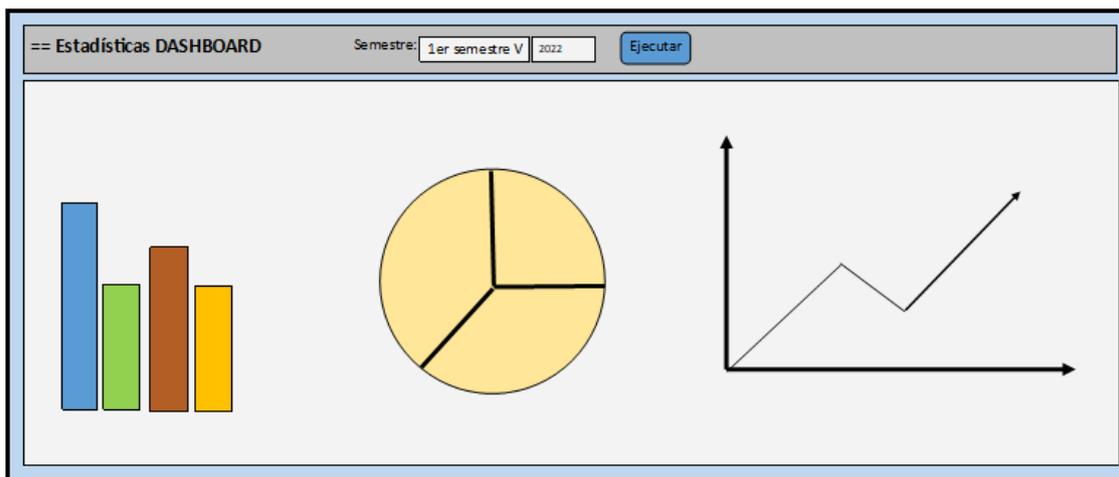


Fuente: Elaboración propia

4.8.32. Interfaz 32 (I32)

La Figura 54 muestra la interfaz “Estadísticas Dashboard” que contiene un conjunto de resultados estadísticos de apoyo a la toma de decisiones a nivel de jefaturas o gerencias.

Figura 54. Estadísticas Dashboard



Fuente: Elaboración propia

4.8.33. Interfaz 33 (I33)

La Figura 55 muestra la interfaz “Gestión de fuerza mayor” que muestra los eventos declarados como Fuerza Mayor con referencia al número de CODOSI.

Figura 55. Gestión de fuerza mayor

== Fuerza Mayor										
Fecha registro V		dd/mm/aaaa		al		dd/mm/aaaa		Nro CODOSI V		Ejecutar
CODOSI	FECHA REGISTRO	ESTADO EVENTO	ESTADO EV	TIPO	SALIDA	COD SALIDA	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	COND EXPEDIENTE	
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA
NNNNNN	DD.MM.YYY	NNN	NNNN	AAAAAA	AAA	AAAAAA	CCCCCCCC	DD.MM.YYYY	DD.MM.YYYY	AAAAAAA

Fuente: Elaboración propia

4.8.34. Interfaz 34 (I34)

La Figura 56 muestra la interfaz “Expediente de Fuerza Mayor” que permite gestionar el expediente de FM de los eventos relacionados.

Figura 56. Expediente de fuerza mayor

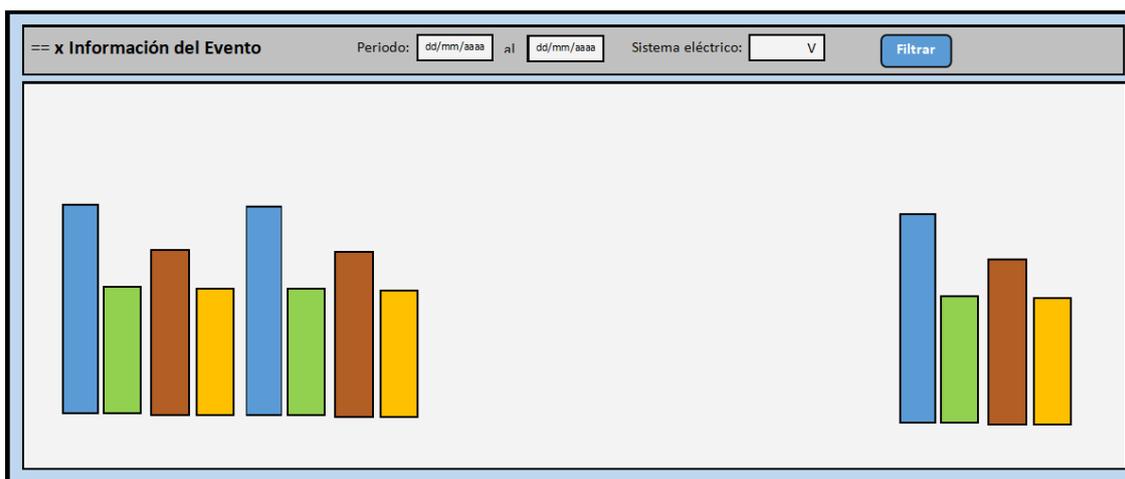
== Expediente Fuerza Mayor									
Información del expediente:					Plazos por vencimiento:				
Fecha de solicitud:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	Código Osinergmin:	<input type="text"/>		Fecha de primer ocurrencia:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>			
Fecha de solicitud:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	N° de Carta SEAL :	<input type="text"/>		Presentación expediente:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>			
Fecha de solicitud:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	N° Expediente:	<input type="text"/>						
EVENTO	FECHA OCURRENCIA	ESTADO	NRO RESOLUCION	FECHA RESOL	NRO APELACION	FECHA APELACION	NRO RES 2	FECHA RES 2	
NNNNNN	DD.MM.YYYY	EEEEEEE	NNNNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	
NNNNNN	DD.MM.YYYY	EEEEEEE	NNNNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	
NNNNNN	DD.MM.YYYY	EEEEEEE	NNNNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	NNNNNNNN	DD.MM.YYYY	

Fuente: Elaboración propia

4.8.35. Interfaz 35 (I35)

La Figura 57 muestra la interfaz “Información por Evento” que genera las estadísticas sobre los datos incluidos en los eventos del periodo seleccionado en función al sistema eléctrico.

Figura 57. Información por evento



Fuente: Elaboración propia

4.9. Validación del diseño propuesto

Se realizó una validación de los “mockups” respecto a la utilización y seguimiento de las interfaces elaboradas con las historias de usuario registradas en la Tabla 18.

Tabla 18. Validación de interfaces con historial de usuario

ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
HU-001	Como usuario de CO, requiero registrar los eventos causados por fallas, denominados eventos no programados con la finalidad de gestionar estos eventos.	I2 > I3A > I5
HU-002	Como usuario de PR debo registrar los eventos programados, identificando el tipo de evento a programar (mantenimiento o expansión), el número y fecha del documento que autoriza la maniobra, así como el medio de publicación de la ocurrencia, tanto como adjuntar la evidencia de la publicación con la finalidad de incluirlo en el registro de eventos como un evento programado.	I2 > I3A > I6
HU-003	Como usuario de CO requiero que, durante el registro de los eventos no programados me permita registrar el medio de detección, la naturaleza de la causa, el responsable, así como la causa del evento con la finalidad de realizar un análisis estadístico de las causas frecuentes.	I2 > I3A > I5
HU-004	Como usuario de CO requiero registrar si el evento es a consecuencia del hurto de conductor de energía eléctrica y si este causó elevación de tensión con la finalidad de identificar que interrupciones eléctricas han sido causadas por hurtos de conductor, cuantificar y reportar su frecuencia, así como informar sobre los que causaron elevación de tensión no atribuible a SEAL.	I2 > I3A/I3B > I5

ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
HU-005	Como usuario de CO requiero que, para los eventos no programados, identificar el origen de la causa, la instalación que salió y la instalación que se vio afectada, de acuerdo con la distribución eléctrica de SEAL con la finalidad de poder cuantificar e identificar los usuarios afectados.	I2 > I3A/I3B > I5
HU-006	Como usuario de CO requiero registrar la fase eléctrica afectada, así como el elemento de protección que actuó en la falla con la finalidad de analizar la eficacia de las protecciones instaladas.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6
HU-007	Como usuario de CO requiero registrar eventos que no causan interrupción eléctrica con la finalidad de llevar un registro más detallado de las fallas aun cuando estas no afecten el servicio eléctrico.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6
HU-008	Como usuario de CO requiero registrar la duración real de los eventos (programados y no programados) con precisión de segundos y que el sistema evite que se ingrese horas de inicio del evento superior al fin de este o viceversa, esto con la finalidad de tener la duración real del evento y evitar errores en el registro de la duración.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6I7B
HU-009	Como usuario de CO requiero registrar un resumen y/o detalle del evento registrado, permitiendo una gran cantidad de texto con la finalidad de llevar una descripción resumida la cual deberá ser mostrada en el listado principal no limitando el tamaño del texto.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6
HU-010	Como usuario de CO requiero que el sistema No me permita registrar un evento si este está duplicado o que se intercepten con otros eventos con la finalidad de evitar duplicidad de afectados en un periodo de corte, generando cálculos errados.	I2 > I3A > I5I2 > I3A > I6I7B
HU-011	Como usuario de CO requiero que, al concluir el registro de un evento, el sistema calcule la cantidad de afectados, así como la potencia interrumpida por el evento, advirtiéndome si este no contiene usuarios o clientes afectados con la finalidad de revisar y/o corregir sus dependencias eléctricas.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6I7A
HU-012	Como usuario de CO deseo ser advertido si el evento tiene una duración mayor a 24 horas con la finalidad de revisar y confirmar los tiempos de inicio y termino registrados.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6I7A
HU-013	Como usuario de CO deseo ser advertido en la cantidad de veces en el semestre en que el elemento afectado a salido esto con la finalidad de estar advertido sobre su proximidad a las tolerancias permitidas.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6I7A
HU-014	Como usuario de CO deseo identificar los eventos en los que participan usuarios o clientes de sistemas eléctricos rurales con la finalidad de cuantificar y/o identificar los eventos de orden rural.	I2(se marcarán de color verde los registros donde participan usuarios rurales)

ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
HU-015	Como usuario de CO requiero registrar las reposiciones parciales de cualquier evento, mostrándolos como un evento dependiente del primario con la finalidad de incrementar la duración de los usuarios afectados por la reposición parcial, sincerando las duraciones individuales de los afectados (precisión y exactitud).	I2 > I3B > I15I5 > I11I6 > I11
HU-016	Como usuario de CO al registrar una reposición parcial, solo me debe permitir registrar instalaciones que dependan del evento origen con la finalidad de evitar incluir instalaciones no dependientes del origen.	I15 > I7B
HU-017	Como usuario de CO requiero que el sistema cuente con una opción que permita registrar las Reconexiones por tramos con la finalidad de reducir el tiempo de corte de energía por causa de las reconexiones.	I5 > I13
HU-018	Como usuario de CO el programa debe permitirme declarar un evento como fuerza mayor, solicitando el documento emitido por OSINERMINING, así como el código único de tramite (CODOSI) con la finalidad de iniciar el trámite del expediente de fuerza mayor.	I2 > I3B > I13
HU-019	Como usuario de CO requiero identificar al responsable del evento, así como el nivel de tensión donde se efectuará la maniobra con la finalidad de llevar un registro del nivel de responsabilidad y nivel de tensión donde se originó el evento.	I2 > I3A/I3B > I5I2 > I3A/I3B > I6
HU-020	Como usuario de PR requiero adjuntar el documento físico digital en PDF que autoriza la maniobra y el informe final de los trabajos realizados, así como permitir registrar un resumen, sustento e informe del evento programado con la finalidad de documentar los eventos programados.	I6 > I10
HU-021	Como usuario GE se requiere que, para todos los eventos, se exporte la relación de los usuarios o clientes afectados, incluyendo nombre, dirección, opción tarifaria, SED y potencia consumida con la finalidad de identificar y reportar los usuarios afectados.	I5 > I3I1I6 > I3I1
HU-022	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, me permita confirmar los eventos con la finalidad de que estos después de ser confirmados puedan ser utilizados para los reportes o cálculos de compensaciones.	I2 > I3B > I7D
HU-023	Como usuario de CO con privilegios para confirmar eventos, al confirmar un evento este deba evaluarse nuevamente para revisar que no está repetido, que no se intercepta con otros, si no tiene usuario afectados o si la duración es igual a 0 con la finalidad de enviar una advertencia para revisar el caso de forma tal que se evite duplicidades o errores en los cálculos posteriores.	I2 > I3B > I7D > I7B

ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
HU-024	Como usuario supervisor de CO, requiero eliminar o anular un evento según mi perfil de usuario, así mismo poder activar un evento confirmado con la finalidad de modificar un evento ya sea por la eliminación, anulación o reconfirmación de este evento.	I2 > I3B > I7D
HU-025	Como usuario supervisor de CO con privilegios de modificar un evento, no debe permitirme realizar cualquier modificación, anulación o activación de un evento si éste ya fue incluido en las compensaciones con la finalidad de no alterar los cálculos de las compensaciones y balances previamente generados.	I2 > I3B > I7B
HU-026	Como usuario GE requiero que en el listado principal me permita identificar fácilmente los eventos en los diferentes estados (anulados, confirmados, pendientes, etc.), realizar selecciones por fecha, sistema eléctrico, diversos filtros personalizados y número de evento con la finalidad de generar los reportes necesarios de forma rápida y simple.	I2
HU-027	Como usuario GE requiero una función que me permita seleccionar las columnas que deseo visualizar, activando o desactivando según la necesidad con la finalidad de tener una mejor visualización del listado general de eventos.	I2 > I3A > I16
HU-028	Como usuario de CO con privilegio para crear eventos, me permita crear los eventos en un sistema eléctrico previamente seleccionado con la finalidad de reducir la cantidad de elementos afectados evitando así errores al momento de la creación.	I2 > I3A > I5 > I7BI2 > I3A > I6 > I7B
HU-029	Como usuario GE debo contar con una opción para exportar el listado mostrado en Microsoft Excel con la finalidad de imprimir, registrar, enviar por email, etc., los eventos mostrados en la lista principal.	I2 > I3A > I31
HU-030	Como usuario GE requiero que el sistema lleve un registro histórico de cada evento con la finalidad de identificar las acciones realizadas sobre cada uno de ellos, tanto al crear, modificar, confirmar, etc.	I2 > I14
HU-031	Como usuario GE requiero una función que me permita realizar un filtrado de eventos acumulados dentro de un periodo, tanto por un suministro específico, por un alimentador, por SED y por Cut Out con la finalidad de realizar diversos análisis predictivos.	I2 > I4A > I26AI2 > I4A > I26B
HU-032	Como usuario GE requiero contar con una opción para visualizar la dependencia jerárquica eléctrica de los elementos comunes que participan (Suministro, SED, Cut Out) con la finalidad de revisar y/o actualizar la dependencia eléctrica de los principales elementos actuantes, desde el suministro hasta el Sistema Eléctrico.	I2 > I4A > I26

ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
-----------------------	-----------------------------------	--------------------------------

HU-033	<p>Como usuario GE requiero contar con reportes semestrales de lo siguiente: Acumulado por alimentador y SED, donde figuren la cantidad de veces por mes, horas y niveles de cumplimiento de las tolerancias de la NTCSE. Mostrando o identificando los elementos que ya transgredieron las tolerancias mínimas con la finalidad de recomendar y/o advertir sobre las posibles transgresiones a las tolerancias, mejorando así las programaciones u otras acciones.</p>	I2 > I4C > I29I2 > I4C > I30
HU-034	<p>Como usuario de CO requiero generar el archivo para el Anexo 1, solicitado por OSINERGMIN, así como reportar los eventos con más de 4,000 afectados como importantes con la finalidad de cumplir con los organismos fiscalizadores en el envío de información.</p>	I2 > I4C > I31
HU-035	<p>Como usuario de CO requiero calcular los indicadores de gestión de todos los eventos confirmados por sistema eléctrico, semestre, año, nivel de tensión entre otros, con la opción de exportar al Excel con el fin de informar sobre los indicadores de gestión y su comportamiento mensual.</p>	I2 > I4C > I24
HU-036	<p>Como usuario de FI debo tener habilitadas las opciones para importar los archivos generados por otras compensaciones, como Ley de Concesiones Eléctricas (Mayor a 4 horas), Resarcimientos y Racionamiento con la finalidad de incluir estas penalidades e iniciar el balance de compensaciones.</p>	I2 > I4B > I21
HU-037	<p>Como usuario de FI requiero que, para generar las compensaciones, el sistema realice un análisis de eventos confirmados, alertando la existencia de eventos sin confirmar con la finalidad de incluir todos los eventos registrados válidos.</p>	I2 > I4B > I17I2 > I4B > I17 > I7B
HU-038	<p>Como usuario de FI requiero que permita ingresar el número de resarcimiento al momento de volver a generar la compensación semestral con la finalidad de incluir los eventos habilitados declarados infundados por fuerza mayor.</p>	I2 > I4B > I17
HU-039	<p>Como usuario de FI requiero que se implemente una opción para realizar compensaciones simuladas con el fin de permitir realizar avances controlados de las posibles compensaciones, a su vez de permitirme compensar sin considerar eventos programados por mantenimiento o expansión.</p>	I2 > I4B > I17
HU-040	<p>Como usuario de FI requiero realizar compensaciones simuladas después de seleccionar o retirar eventos en el proceso de compensación con la finalidad de realizar comparaciones y análisis predictivos.</p>	I2 > I3B > I4B > I17

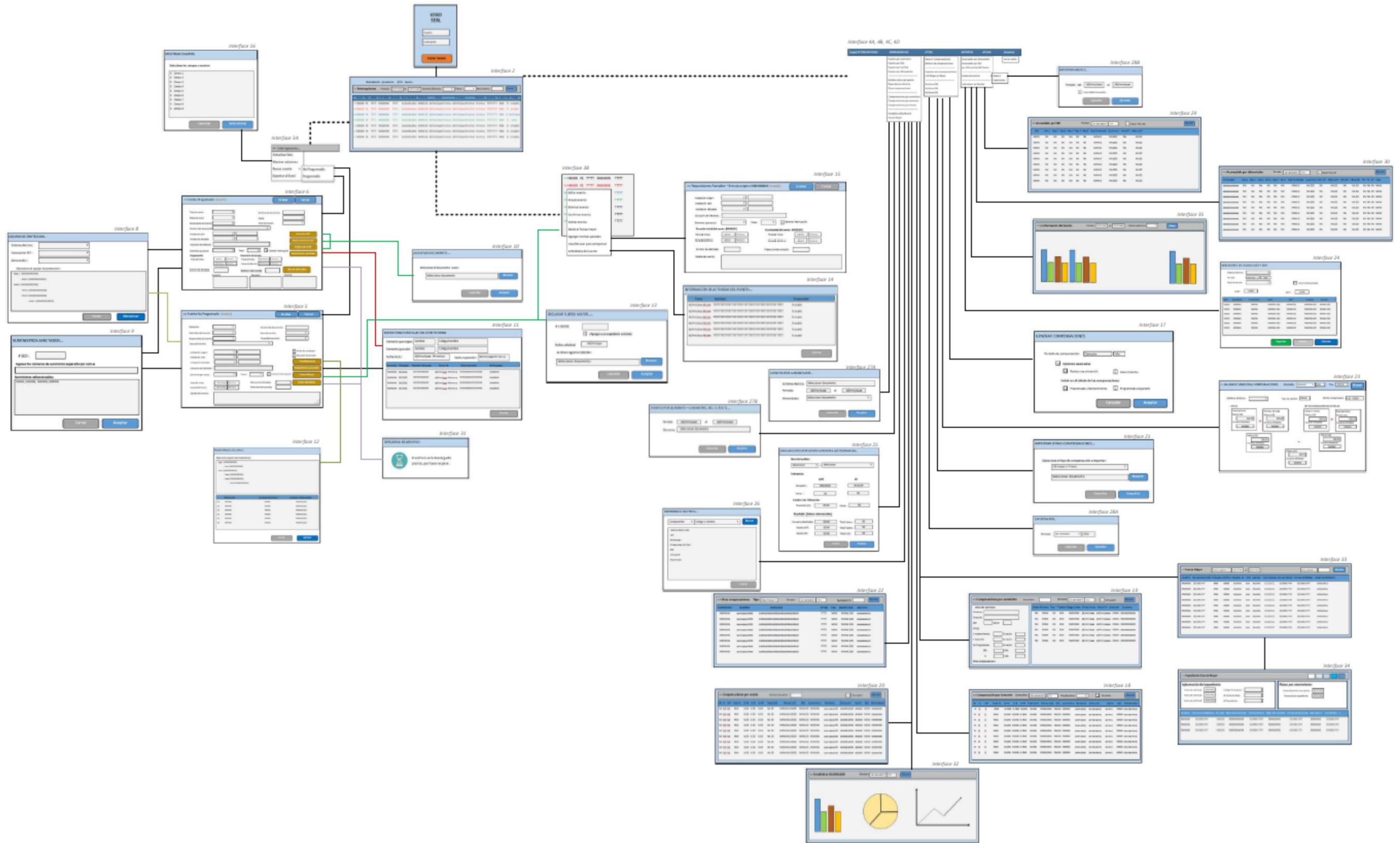
ID de Historia	Descripción de la historia	Secuencia de Interfaces
HU-041	Como usuario de FI debo tener habilitada la opción de realizar balances semestrales de las compensaciones, descontando para dicho cálculo las compensaciones resultantes por mayor a 4 horas y racionamiento, así como incrementando los cálculos por resarcimiento a las calculadas por la NTCSE con la finalidad de calcular el monto real a pagar a los usuarios afectados.	I2 > I4B > I23
HU-042	Como usuario de FI requiero generar los archivos de compensaciones de formatos CI1, CI2, y CI3, así como preparar el archivo de pagos a facturación. También debo generar los archivos PIN, RIN y RDI con la finalidad de enviarlos al portal SIRVAN de Osinergmin y el archivo de pagos a la unidad de facturación.	I2 > I4B > I23I2 > I4B > I28AI2 > I4B > I28B
HU-043	Como usuario GE requiero realizar simulaciones de costos por cada evento según nivel de ocurrencia, suponiendo que transgrede las tolerancias en tiempo y/o frecuencia, con la finalidad de realizar costos simulados por evento, esta información será tratada como referencial.	I2 > I4A > I25
HU-044	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con una pantalla de información gerencial, por ejemplo un Dashboard de información estadística sobre los tipos de eventos u otros con la finalidad de informar gráficamente a la plana gerencial.	I2 > I4A > I32
HU-045	Como usuario JF requiero que se implementen reportes sobre el tipo de eventos, causas, propietarios y otros datos contenidos en el registro de eventos programados y no programados con la finalidad de analizar y tomar decisiones sobre las acciones a realizar.	I2 > I35
HU-046	Como usuario JF requiero que el sistema cuente con perfiles de usuarios, según el nivel de responsabilidades con la finalidad de habilitar o no determinadas funciones a los usuarios que utilizan el sistema, para evitar el acceso y/o modificación de la información.	I1
HU-047	Como usuario de RE solicito que se habilite una funcionalidad para el tratamiento de los eventos declarados como fuerza mayor con la finalidad de cargar los documentos enviados en la aplicación, para el sustento, así como las resoluciones recibidas por OSINERGMIN declaras fundadas o infundadas.	I33 > I34

Fuente: Elaboración propia

4.10. Mapa general de la aplicación

En la Figura 58 presentamos el diagrama general de navegación de la aplicación web interrupciones, tomando como referencia de inicio a la interfaz I1 “Inicio de sesión”, así como las dependencias de las otras interfaces.

Figura 58. Mapa general de la aplicación

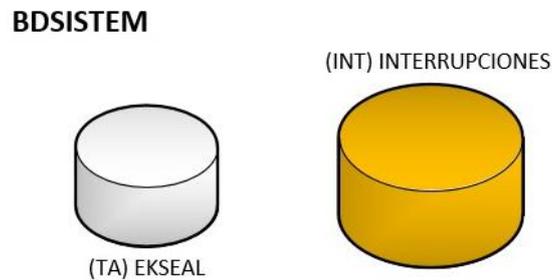


Fuente: Elaboración propia

4.11. Diseño de la base de datos

Para la Aplicación Web Interrupciones se ha adicionado a la base datos llamada BDSISTEM las tablas de la aplicación, esta base tiene conexión con otras bases de datos que son gestionadas por otros sistemas como se presenta en la Figura 59.

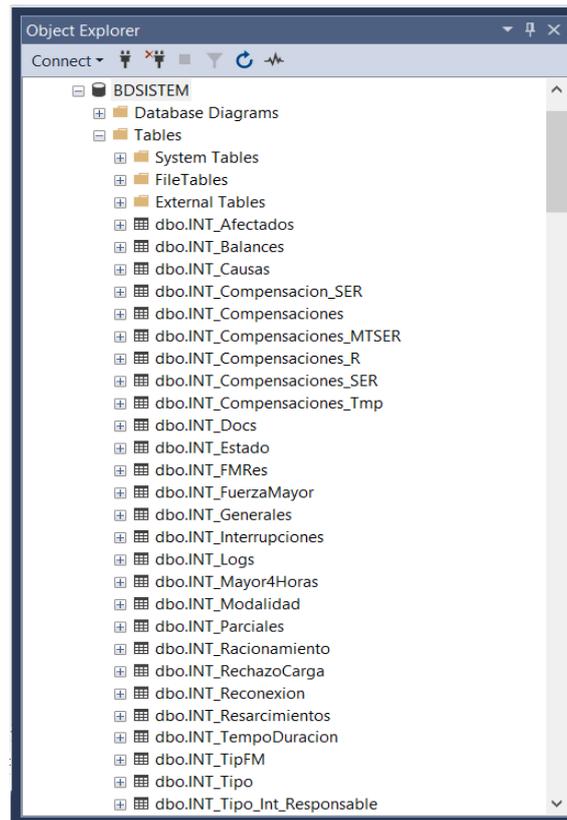
Figura 59. Interrelación con otras bases de datos



Fuente: Elaboración propia

Para identificar las distintas tablas contenidas en las bases de datos se viene utilizando una nomenclatura propia tal como se muestra en la Figura 60.

Figura 60. Implementación de la base de datos



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19 se describe las Tablas implementadas en la base de datos BDSISTEM para ser utilizadas en la aplicación web Interrupciones, así como las tablas que tienen relación de otras bases de datos.

Tabla 19. Descripción de las tablas

Nombre de la tabla	Descripción	Local	Externa
INT_Interrupciones	Tabla principal de la aplicación, donde se concentra la mayor cantidad de información de los eventos registrados.	X	
INT_Afectados	Almacena todos los usuarios afectados por un evento, adjuntando toda la información necesaria para generar las compensaciones.	X	
INT_Balances	Almacena todos los balances de compensaciones generados semestralmente.	X	
INT_Causas	Tabla donde se registran las causas probables que serán asignados a los eventos.	X	
INT_Compensaciones	Almacenan todas las compensaciones generadas semestralmente por calidad de suministro.	X	
INT_Compensaciones _Tmp	Almacenan todas las compensaciones simuladas generadas a demanda por calidad de suministro.	X	
INT_Compensaciones _R	Almacenan las compensaciones generadas por resarcimientos.	X	
INT_Estado	Tabla encargada de identificar los estados de los eventos.	X	
INT_FMRes	Almacena todas las resoluciones recibidas por los expedientes de Fuerza Mayor	X	
INT_FuerzaMayor	Almacena la información de los expedientes de fuerza mayor	X	
INT_Generales	Almacena las tolerancias y valores que serán utilizados para evaluar la calidad de suministro	X	
INT_Logs	Almacena el historial de cada evento	X	
INT_Mayor4horas	Almacena las compensaciones externas generadas por la LCE para mayor a 4 horas.	X	
INT_Modalidad	Almacena las modalidades de detección de los eventos	X	

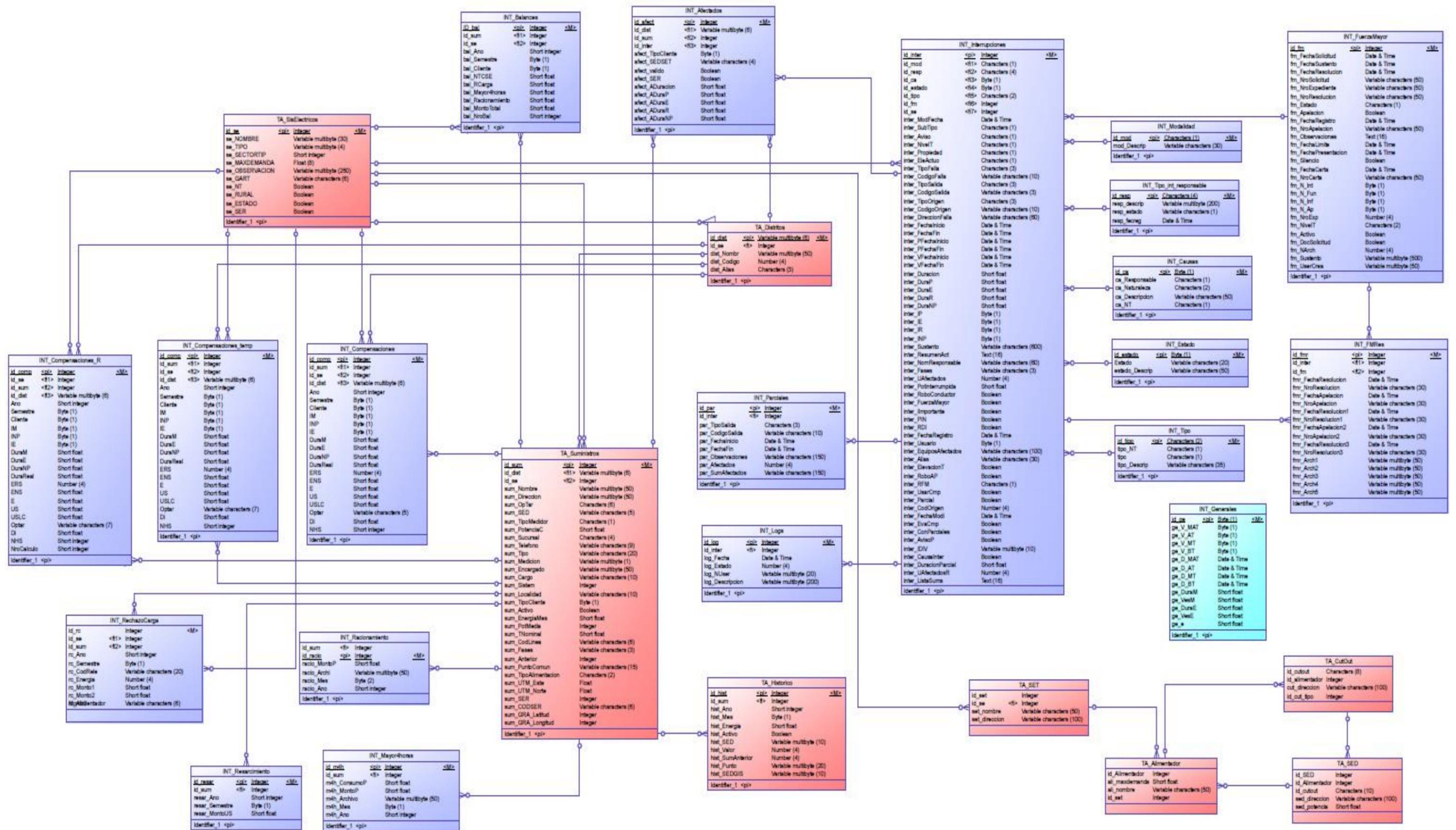
Nombre de la tabla	Descripción	Local	Externa
INT_Parciales	Almacena la información de los eventos declarados parciales	X	
INT_Racionamiento	Almacena las compensaciones calculadas externas por racionamiento	X	
INT_RechazoCarga	Almacena las compensaciones calculadas externas por rechazo de carga	X	
INT_Resarcimientos	Almacena las compensaciones calculadas por resarcimientos	X	
INT_Tipo	Almacena los tipos de eventos y subtipos	X	
INT_TipoIntResponsable	Almacena los tipos de responsables para las interrupciones	X	
INT_Documentos	Almacena la existencia de documentos asociados al evento	X	
TA_Historicos	Almacena la información histórica de los suministros o clientes y sus dependencias eléctricas mensuales		X
TA_Suministros	Almacena la información de todos los clientes a quienes atiende la empresa		X
TA_SisElectricos	Almacena los sistemas eléctricos		X
TA_Distritos	Almacena la información básica de los distritos de Arequipa		X
TA_SED	Almacena la información de las Subestaciones de Distribución (SED)		X
TA_Alimentador	Almacena la información de los alimentadores o circuitos en MT, útil para la cadena eléctrica.		X
TA_SET	Almacena la información de las Subestaciones de Transformación		X
TA_CutOuts	Almacena la información de los equipos de protección eléctrica		X

Fuente: Elaboración propia

4.11.1. Diagrama físico de la base de datos

En la Figura 61 se presenta el modelo físico de la base de datos BDSISTEM que corresponde a la Aplicación Web Interrupciones junto con las dependencias a las Tablas de la base de datos externa TA_EKSeal que se muestran en otro color.

Figura 61. Modelamiento físico de la base de datos



Fuente: Elaboración propia

4.11.2. Diccionario de datos

En la Tabla 20 se muestra el diccionario de datos tabla interrupciones.

Tabla 20. Diccionario de datos tabla Interrupciones

INT_Interrupciones		
Nombre	Tipo	Descripción
id_inter	Int	Clave de identificación de registro de la tabla interrupciones
id_mod	Char	Clave foránea INT_Modalidad
id_resp	char	Clave foránea INT_Tipo_Int_Responsable
id_ca	int	Clave foránea INT_Causas
id_estado	int	Clave foránea INT_Estados
id_tipo	char	Clave foránea INT_Tipo
id_fm	int	Clave foránea INT_FuerzaMayor
id_se	int	Clave foránea TA_SisElectricos
ModFecha	datetime	Fecha de modificación del registro
inter_ModDocumento	varchar	Número del documento según modalidad
inter_SubTipo	char	Sub tipo de evento según tipo P(M,E), N(F,R,O)
inter_Aviso	char	Tipo de aviso para eventos programados
inter_NivelIT	char	Nivel de tensión de ocurrencia del viento (M,B)
inter_Propiedad	char	Propiedad del elemento afectado (Seal,Terceros)
inter_EleActuo	char	Elemento que actuó en la protección
inter_TipoFalla	char	Tipo de elemento que falló
inter_CodigoFalla	varchar	Código del elemento de la falla
inter_TipoSalida	char	Tipo del elemento que salió
inter_CodigoSalida	varchar	Código del elemento que salió
inter_TipoOrigen	char	Tipo del elemento que originó la falla
inter_CodigoOrigen	varchar	Código del elemento que originó la falla
inter_DireccionFalla	varchar	Dirección del elemento que salió
inter_Fechnicio	datetime	Fecha de inicio real del evento

INT_Interrupciones		
Nombre	Tipo	Descripción
inter_FechaFin	datetime	Fecha de fin real del evento
inter_PFechaInicio	datetime	Fecha de inicio de la programación del evento
inter_PFechaFin	datetime	Fecha de fin de la programación del evento
inter_VFechaInicio	datetime	Fecha de inicio válida para efectos de la compensación
inter_VFechaFin	datetime	Fecha de fin válida para efectos de la compensación
inter_Duracion	real	Duración real total del evento
inter_DuraP	real	Duración de la ocurrencia programada (mantenimiento) del evento
inter_DuraE	real	Duración de la ocurrencia por expansión del evento
inter_DuraR	real	Duración de la ocurrencia por rechazo de carga del evento
inter_DuraNP	real	Duración de la ocurrencia no programada (falla) del evento
inter_IP	tinyint	Flag de evento programado
inter_IE	tinyint	Flag de evento por expansión
inter_IR	tinyint	Flag de evento por rechazo de carga
inter_INP	tinyint	Flag de evento por falla (no programado)
inter_Sustento	varchar	Sustento u observación sobre el evento
inter_ResumenAct	text	Resumen de actividades realizadas para el evento programado
inter_NomResponsable	varchar	Nombre del responsable de las operaciones del evento programado
inter_Fases	varchar	Fases eléctricas afectadas por el evento
inter_UAfectados	int	Número de usuarios afectados por el evento
inter_PotInterrumpida	real	Potencia interrumpida según afectados del evento
inter_RoboConductor	bit	Identificador si es causado por robo de conductor
id_estado	tinyint	Estado del evento
inter_FuerzaMayor	bit	Identificador si es fuerza mayor

INT_Interrupciones		
Nombre	Tipo	Descripción
inter_Ilimportante	bit	Identificador si es un evento declarado importante > 4000 usuarios
inter_PIN	bit	Identificador si ha sido incluido en el archivo PIN
inter_RDI	bit	Identificador si ha sido incluido en el archivo RDI
inter_FechaRegistro	datetime	Fecha de creación del registro
inter_Usuario	tinyint	Código de usuario que crea el evento
inter_EquiposAfectados	varchar	Relación de equipos de afectados por el evento
inter_Alias	varchar	Descripción o nombre para mostrar del evento
inter_ElevacionT	bit	Identificador si causó elevación de tensión
inter_RoboAP	bit	Identificador si se refiere a robo de conductor de alumbrado público
inter_RFM	char	Estado de la declaración de fuerza mayor (P,F,I)
inter_UsarCmp	bit	Identificador si el evento se utilizará para las compensaciones
inter_Parcial	bit	Identificador si contiene eventos de reposición parcial
inter_CodOrigen	int	Código del evento origen si es parcial
inter_FechaModi	datetime	Fecha de la última modificación del evento
inter_EvaCmp	bit	Identificador si fue incluido en compensaciones
inter_ConParciales	bit	Identificador si contiene eventos parciales
inter_AvisoP	bit	Identificador si fue publicado en el periódico o medio virtual
inter_IDIV	nvarchar	Código del evento a mostrar en el listado
inter_CausalInter	bit	Identificador para indicar si este evento causa interrupción eléctrica
inter_DuracionParcial	real	Duración del evento declarado parcial
inter_UAfectadosR	int	Número de usuarios rurales afectados
inter_ListaSums	text	Lista de suministros afectados si el elemento que salió es SUMinistro

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 21 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla afectados.

Tabla 21. Diccionario de datos tabla afectados

INT_Afectados		
Nombre	Tipo	Descripción
id_afect	Int	Clave de identificación de registro de la tabla afectados
id_sum	Int	Clave foránea TA_Suministros
id_inter	Int	Clave foránea INT_Interrupciones
afect_TipoCliente	tinyint	Tipo de cliente (1 Media tensión, 2 Baja tensión)
afect_SEDSET	varchar	Código de la SED o SET del afectado según nivel de tensión
afect_valido	Bit	Identificador si está habilitado
afect_SER	Bit	Identificador si es usuario de un sistema eléctrico rural
afect_ADuracion	real	Duración total
afect_ADuraP	real	Duración programada
afect_ADuraE	real	Duración por expansión
afect_ADuraR	real	Duración por rechazo de carga
afect_ADuraNP	real	Duración por falla o no programada

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 22 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla balances.

Tabla 22. Diccionario de datos tabla balances

INT_Balances		
Nombre	Tipo	Descripción
ID_bal	Int	Clave de identificación de registro de la tabla balances
id_se	Int	Clave foránea TA_SisElectricos
bal_Ano	smallint	Año al que pertenece la compensación
bal_Semestre	tinyint	Semestre al que pertenece la compensación
bal_Cliente	tinyint	Tipo de cliente
bal_NTCSE	real	Monto penalizado por la NTCSE
bal_RCargo	real	Monto registrado por rechazo de carga
bal_Mayor4horas	real	Monto registrado por Ley de concesiones mayor a 4 horas
bal_Racionamiento	real	Monto registrado por racionamiento
bal_MontoTotal	real	Monto total a compensar (balance)
bal_NroBal	smallint	Número de cálculo (balance)

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 23 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla causas.

Tabla 23. Diccionario de datos tabla causas

INT_Causas		
Nombre	Tipo	Descripción
ID_ca	tinyint	Clave de identificación de registro de la tabla causas
Ca_Responsable	char	Código del responsable
Ca_Naturaleza	char	Código de la naturaleza de la causa
Ca_Descripcion	varchar	Descripción de la causa
Ca_NT	char	Identificación del nivel de tensión

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 24 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla compensaciones. **Tabla 24.** Diccionario de datos tabla compensaciones

INT_Compensaciones		
Nombre	Tipo	Descripción
id_com	Int	Clave de identificación de registro de la tabla compensaciones
id_se	Int	Clave foránea TA_SisEléctricos
id_dist	varchar	Clave foránea TA_Distritos
com_Ano	smallint	Año al que pertenece la compensación
com_Semestre	tinyint	Semestre al que pertenece la compensación
com_Cliente	tinyint	Tipo de cliente
com_IM	tinyint	Número de interrupciones por mantenimiento (programadas)
com_INP	tinyint	Número de interrupciones no programadas
com_IE	tinyint	Número de interrupciones por expansión
com_DuraM	real	Duración calculada por mantenimiento
com_DuraE	real	Duración calculada por expansión
com_DuraNP	real	Duración calculada por no programados
com_DuraReal	real	Duración real total del evento
com_ERS	int	Energía registrada en el semestre
com_ENS	real	Energía no suministrada
com_E	real	Factor E según norma
com_US	real	Cantidad a compensar en US\$
com_USLC	real	Compensación ya efectuada por Ley de Concesiones en US\$
com_Optar	varchar	Opción tarifaria del afectado
com_Di	real	Valor DI calculado para efectos de la compensación
com_NHS	smallint	Número de horas del semestre

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 25 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla compensaciones_tmp.

Tabla 25. Diccionario de datos tabla compensaciones_tmp

INT_Compensaciones_tmp		
Nombre	Tipo	Descripción
id_comt	int	Clave de identificación de registro de la Tabla Compensaciones_tmp
id_se	int	Clave foránea TA_SisEléctricos
id_dist	varchar	Clave foránea TA_Distritos
comt_Ano	smallint	Año al que pertenece la compensación
comt_Semestre	tinyint	Semestre al que pertenece la compensación
comt_Cliente	tinyint	Tipo de cliente
comt_IM	tinyint	Número de interrupciones por mantenimiento (programadas)
comt_INP	tinyint	Número de interrupciones No Programadas
comt_IE	tinyint	Número de interrupciones por Expansión
comt_DuraM	real	Duración calculada por mantenimiento
comt_DuraE	real	Duración calculada por expansión
comt_DuraNP	real	Duración calculada por No programados
comt_DuraReal	real	Duración real total del evento
comt_ERS	int	Energía registrada en el semestre
comt_ENS	real	Energía no suministrada
comt_E	real	Factor E según norma
comt_US	real	Cantidad a compensar en US\$
comt_USLC	real	Compensación ya efectuada por Ley de Concesiones en US\$
comt_OpTar	varchar	Opción tarifaria del afectado
comt_Di	real	valor DI calculado para efectos de la compensación
comt_NHS	smallint	Número de horas del semestre

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 26 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla compensaciones_R

Tabla 26. Diccionario de datos tabla compensaciones_R

INT_Compensaciones_R		
Nombre	Tipo	Descripción
id_comr	int	Clave de identificación de registro de la tabla Compensaciones_R
id_se	int	Clave foránea TA_SisEléctricos
id_dist	varchar	Clave foránea TA_Distritos
comr_Ano	smallint	Año al que pertenece la compensación
comr_Semestre	tinyint	Semestre al que pertenece la compensación
comr_Cliente	tinyint	Tipo de cliente
comr_IM	tinyint	Número de interrupciones por mantenimiento (programadas)
comr_INP	tinyint	Número de interrupciones no programadas
comr_IE	tinyint	Número de interrupciones por expansión
comr_DuraM	real	Duración calculada por mantenimiento
comr_DuraE	real	Duración calculada por expansión
comr_DuraNP	real	Duración calculada por no programados
comr_DuraReal	real	Duración real total del evento
comr_ERS	int	Energía registrada en el semestre
comr_ENS	real	Energía no suministrada
comr_E	real	Factor E según norma
comr_US	real	Cantidad a compensar en US\$
comr_USLC	real	Compensación ya efectuada por Ley de Concesiones en US\$
comr_Optar	varchar	Opción tarifaria del afectado
comr_Di	real	valor DI calculado para efectos de la compensación
comr_NHS	smallint	Número de horas del semestre
comr_NroCalculo	smallint	Número de resarcimiento efectuado

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 27 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla estado.

Tabla 27. Diccionario de datos tabla estado

INT_Estado		
Nombre	Tipo	Descripción
id_estado	tinyint	Clave de identificación de registro de la Tabla Estado
est_Estado	varchar	Nombre del estado
est_Descripcion	varchar	Descripción del estado

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 28 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla fuerza mayor.

Tabla 28. Diccionario de datos tabla fuerza mayor

INT_FuerzaMayor		
Nombre	Tipo	Descripción
id_fm	int	Clave de identificación de registro de la Tabla fuerza mayor
fm_FechaSolicitud	datetime	Fecha de presentación de la solicitud de fuerza mayor
fm_FechaSustento	datetime	Fecha de presentación del sustento que declara fuerza mayor
fm_FechaResolucion	datetime	Fecha de la primera resolución emitida por el fiscalizador
fm_NroSolicitud	varchar	Número del documento que presenta la solicitud
fm_NroExpediente	varchar	Número de expediente generado para el trámite
fm_NroResolucion	varchar	Número de resolución emitida por el fiscalizador
fm_Estado	char	Estado del trámite (P,F,I)
fm_Apelacion	bit	Identificador si existe apelaciones
fm_FechaRegistro	datetime	Fecha de creación del registro
fm_NroApelacion	varchar	Número del documento para presentar la apelación
fm_Observaciones	text	Observaciones al trámite de fuerza mayor
fm_FechaLimite	datetime	Fecha límite de presentación de los documentos

INT_FuerzaMayor		
Nombre	Tipo	Descripción
fm_FechaPresentacion	datetime	Fecha de presentación de documentos
fm_Silencio	bit	Identificador si es declarado como silencio administrativo
fm_FechaCarta	datetime	Fecha de la carta enviada
fm_NroCarta	varchar	Número de la carta enviada
fm_N_Int	tinyint	Número de eventos asociados
fm_N_Fun	tinyint	Número de eventos declarados fundados
fm_N_Inf	tinyint	Número de eventos declarados infundados
fm_N_Ap	tinyint	Número de eventos apelados
fm_NroExp	int	Número de expediente asociado por OSINERGMIN
fm_NivelT	char	Nivel de tensión (MT,BT)
fm_Activo	bit	Estado del evento para fuerza mayor
fm_DocSolicitud	bit	Identificador de la existencia de documentos
fm_NArch	int	Número de documentos asociados
fm_Sustento	nvarchar	Sustento de la presentación de la Fuerza Mayor
fm_UserCrea	nvarchar	Usuario que declara la Fuerza Mayor

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 29 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones_FMRes.

Tabla 29. Diccionario de datos tabla interrupciones_FMRes

INT_FMRes		
Nombre	Tipo	Descripción
id_fmr	int	Clave de identificación de registro de la Tabla FMRes
id_inter	int	Clave foránea INT_Interrupciones
id_fm	int	Clave foránea INT_FuerzaMayor
fmr_FechaResolucion	datetime	Fecha de la primera resolución recibida
fmr_NroResolucion	varchar	Número de resolución recibida
fmr_FechaApelacion	datetime	Fecha de presentación de la primera apelación
fmr_NroApelacion	varchar	Número del documento para la apelación primera
fmr_FechaResolucion1	datetime	Fecha de la segunda resolución recibida
fmr_NroResolucion1	varchar	Número de resolución recibida
fmr_FechaApelacion2	datetime	Fecha de presentación de la segunda apelación
fmr_NroApelacion2	varchar	Número del documento para la apelación segunda
fmr_FechaResolucion3	datetime	Fecha de la tercera resolución recibida
fmr_NroResolucion3	varchar	Número de resolución recibida
fmr_Arch1	nvarchar	nombre del documento físico 1
fmr_Arch2	nvarchar	nombre del documento físico 2
fmr_Arch3	nvarchar	nombre del documento físico 3
fmr_Arch4	nvarchar	nombre del documento físico 4
fmr_Arch5	nvarchar	nombre del documento físico 5

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 30 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones generales

Tabla 30. Diccionario de datos tabla interrupciones generales

INT_Generales		
Nombre	Tipo	Descripción
id_ge	int	Clave de identificación de registro de la tabla generales
ge_V_MAT	tinyint	Número de veces máximas para nivel de tensión MAT
ge_V_AT	tinyint	Número de veces máximas para nivel de tensión AT
ge_V_MT	tinyint	Número de veces máximas para nivel de tensión MT
ge_V_BT	tinyint	Número de veces máximas para nivel de tensión BT
ge_D_MAT	datetime	Duración máxima para nivel de tensión MAT
ge_D_AT	datetime	Duración máxima para nivel de tensión AT
ge_D_MT	datetime	Duración máxima para nivel de tensión MT
ge_D_BT	datetime	Duración máxima para nivel de tensión BT
ge_DuraM	real	Factor aplicado para duraciones de eventos por mantenimiento
ge_VesM	real	Factor aplicado para número de veces por mantenimiento
ge_DuraE	real	Factor aplicado para duraciones de eventos por expansión
ge_VesE	real	Factor aplicado para número de veces por expansión
ge_e	real	Factor de proporcionalidad según etapa

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 31 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones logs.

Tabla 31. Diccionario de datos tabla interrupciones logs

INT_Logs		
Nombre	Tipo	Descripción
id_log	Int	Clave de identificación de registro de la Tabla Logs
id_inter	Int	Clave foránea a INT_Interrupciones
log_Fecha	datetime	Fecha de creación del registro
log_Estado	Int	Código del estado del evento
log_NUser	nvarchar	Usuario asociado a la acción
log_Descripcion	nvarchar	Descripción resumida de la acción

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 32 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones mayor 4 horas.

Tabla 32. Diccionario de datos tabla interrupciones mayor 4horas

INT_Mayor4horas		
Nombre	Tipo	Descripción
id_m4h	Int	Clave de identificación de registro de la tabla mayor4horas
id_sum	Int	Clave foránea a TA_suministros
m4h_ConsumoP	Real	Energía consumida en el mes de la ocurrencia
m4h_MontoP	Real	Penalidad aplicada
m4h_Archivo	nvarchar	Nombre del archivo generado para compensación
m4h_Mes	Tinyint	Mes al que corresponde la compensación
m4h_Ano	smallint	Año al que corresponde la compensación

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 33 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones modalidad.

Tabla 33. *Diccionario de datos tabla interrupciones modalidad*

INT_Modalidad		
Nombre	Tipo	Descripción
id_mod	char	Clave de identificación de registro de la tabla modalidad
mod_Descripcion	varchar	Modalidad de detección de la falla

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 34 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones parciales

Tabla 34. *Diccionario de datos tabla interrupciones parciales*

INT_Parciales		
Nombre	Tipo	Descripción
id_parcial	int	Clave de identificación de registro de la tabla parciales
id_inter	int	Clave foránea a INT_Interrupciones
par_TipoSalida	char	Tipo del elemento de salida
par_CodigoSalida	varchar	código del elemento que salió
par_FechaInicio	datetime	Fecha de inicio del evento parcial
par_FechaFin	datetime	Fecha de fin del evento parcial
par_Observaciones	varchar	Observaciones sobre el evento parcial
par_Afectados	int	Número de usuarios afectados
par_SumAfectados	varchar	Relación de suministros afectados para código de salida SUM

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 35 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones racionamiento.

Tabla 35. Diccionario de datos tabla interrupciones racionamiento

INT_Racionamiento		
Nombre	Tipo	Descripción
id_racio	int	Clave de identificación de registro de la tabla racionamiento
racio_Suministro	int	Número de suministro asociado a la penalidad
racio_MontoP	real	Monto aplicado por penalidad
racio_Archi	nvarchar	Nombre del archivo enviado por penalidades
racio_Mes	tinyint	Mes al que corresponde la penalidad
racio_Ano	smallint	Año al que corresponde la penalidad

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 36 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones rechazocarga.

Tabla 36. Diccionario de datos tabla interrupciones rechazocarga

INT_RechazoCarga		
Nombre	Tipo	Descripción
id_rc	int	Clave de identificación de registro de tabla rechazo carga
id_se	int	Clave foránea a TA_SisElectricos
id_sum	int	Clave foránea a TA_Suministros
rc_Ano	smallint	Año al que corresponde la penalidad
rc_Semestre	tinyint	Semestre al que corresponde la penalidad
rc_CodRele	varchar	Código de relevador causante de la falla
rc_Suministro	int	Número de suministro asociado a la penalidad
rc_Energia	int	Energía aplicada para el cálculo de la penalidad
rc_Monto1	real	Monto calculado 1
rc_Monto2	real	Monto calculado 2
rc_Alimentador	varchar	Código del alimentador de MT asociado

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 37 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones resarcimiento.

Tabla 37. *Diccionario de datos tabla interrupciones resarcimiento*

INT_Resarcimiento		
Nombre	Tipo	Descripción
id_resar	int	Clave de identificación de registro de la tabla resarcimiento
id_sum	int	Clave foránea a TA_Suministro
resar_Semestre	tinyint	Semestre al que corresponde la penalidad
resar_Ano	smallint	Año al que corresponde la penalidad
resar_MontoUS	real	Monto calculado por resarcimiento

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 38 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones tipo.

Tabla 38. *Diccionario de datos tabla interrupciones tipo*

INT_Tipo		
Nombre	Tipo	Descripción
id_tipo	char	Clave de identificación de registro de la tabla tipo
tipo_NT	char	Parámetro 1
tipo_Tipo	char	Parámetro 2
tipo_TDescripcion	varchar	Descripción del tipo de evento

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 39 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones_int_responsable.

Tabla 39. Diccionario de datos tabla interrupciones_int_responsable

INT_Tipo_int_responsable		
Nombre	Tipo	Descripción
id_resp	char	Clave de identificación de registro de la tabla responsable
resp_Descripcion	nchar	Descripción del responsable

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 40 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla histórico.

Tabla 40. Diccionario de datos tabla histórico

TA_Historico		
Nombre	Tipo	Descripción
id_hist	int	Clave de identificación de registro de la Tabla histórico
id_sum	int	Clave foránea a TA_Suministros
hist_Energia	real	Energía consumida en el periodo
hist_Activo	bit	Estado del suministro en el periodo
hist_SED	nvarchar	SED asociada al suministro en el periodo
hist_Mes	tinyint	Mes correspondiente al periodo
hist_Ano	int	Año correspondiente al periodo
hist_Valor	int	Numero secuencial según periodo
hist_SumAnterior	int	Suministro anterior aguas arriba
hist_Punto	nvarchar	Punto común de conexión
hist_SEDGIS	nvarchar	Subestación asociada según GIS

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 41 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla suministros.

Tabla 41. Diccionario de datos tabla suministros

TA_Suministro		
Nombre	Tipo	Descripción
id_sum	int	Clave de identificación de registro de la tabla suministro
id_dist	varchar	Clave foránea a TA_Distritos
id_se	int	Clave foránea a TA_SisElectricos
sum_Nombre	nvarchar	Nombre o razón social del cliente
sum_Direccion	nvarchar	Dirección del cliente
sum_OpTar	char	Opción tarifaria contratada
sum_SED	varchar	Número de subestación de distribución asociada
sum_TipoMedidor	char	Tipo de medidor monofásico, trifásico
sum_PotenciaC	real	Potencia contratada
sum_Telefono	varchar	Número de teléfono del cliente
sum_Medicion	nvarchar	Medición alta o baja tensión
sum_Encargado	nvarchar	Nombre de la persona encargada por el cliente
sum_TipoCliente	tinyint	Tipo de cliente media o baja
sum_Activo	bit	Estado del cliente
sum_EnergiaMes	real	Energía registrada en el mes de compensación
sum_TNominal	real	Tensión nominal
sum_CodLinea	varchar	Código de línea o circuito asociado
sum_Fases	varchar	Fases de conexión asociada
sum_Anterior	int	Numero de suministros anterior (continuidad)
sum_PuntoComun	varchar	Código del punto común de conexión
sum_TipoAlimentacion	char	Tipo de alimentación eléctrica
sum_UTM_Este	float	Coordenada UTM este
sum_UTM_Norte	float	Coordenada UTM Norte
Sum_SER	int	Código de sistema eléctrico SER

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 42 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla sistemas eléctricos.

Tabla 42. Diccionario de datos tabla sistemas eléctricos

TA_SisElectricos		
Nombre	Tipo	Descripción
id_se	int	Clave de identificación de registro de la tabla sistemas eléctricos
se_SIE_NOMBRE	nvarchar	Nombre del sistema eléctrico
se_SIE_TIPO	nvarchar	Tipo de sistema eléctrico según OSINERGMIN
se_SIE_SECTORTIP	smallint	Sector típico asignado
se_SIE_MAXDEMANDA	float	Máxima demanda registrada
se_SIE_OBSERVACION	nvarchar	Observaciones al sistema eléctrico
se_SIE_GART	varchar	Código GART asignado
se_SIE_NT	bit	Identificador si aplica la NTCSE
se_SIE_RURAL	bit	Identificador si aplica la RURAL
se_SIE_ESTADO	bit	Estado del Sistema Eléctrico (0 inactivo, 1 activo)
se_SIE_SER	bit	Identificador si aplica la NTCSE

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 43 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla distritos.

Tabla 43. Diccionario de datos tabla distritos

TA_Distritos		
Nombre	Tipo	Descripción
id_dist	nvarchar	Clave de identificación de registro de la tabla distrito
dist_NOMBRE	nvarchar	Nombre del distrito
dist_CODIGO	int	Código del distrito
dist_Alias	char	Identificador ALIAS resumido del nombre

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 44 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla SET.

Tabla 44. *Diccionario de datos tabla SET*

TA_SET		
Nombre	Tipo	Descripción
id_SET	int	Clave de identificación de registro de la tabla SET
id_se	int	Clave foránea a TA_SisElectricos
SET_Nombre	nvarchar	Nombre de la Subestación de Transformación
SET_Direccion	nvarchar	Dirección de la SET
SET_Potencia	float	Potencia instalada de la SET

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 45 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla alimentador.

Tabla 45. *Diccionario de datos tabla alimentador*

TA_ALIMENTADOR		
Nombre	Tipo	Descripción
id_alimentador	int	Clave de identificación de registro de la tabla ALIMENTADOR
id_set	int	Clave foránea a TA_SET
ali_maxdemanda	float	Máxima demanda registrada para el alimentador
ali_nombre	varchar	Nombre del alimentador

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 46 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla SED.

Tabla 46. Diccionario de datos tabla SED

TA_SED		
Nombre	Tipo	Descripción
id_SED	varchar	Clave de identificación de registro de la Tabla SED
id_alimentador	int	Clave foránea a TA_Alimentador
id_cutout	varchar	Clave foránea a TA_CUTOUT
sed_direccion	varchar	Dirección de ubicación de la SED
sed_potencia	float	Potencia instalada en la SED

Fuente: Elaboración propia

En las Tabla 47 se presenta la base de datos de diccionario de datos tabla interrupciones_FMRes

Tabla 47. Diccionario de datos tabla CutOut

TA_CUTOUT		
Nombre	Tipo	Descripción
id_cutout	varchar	Clave de identificación de registro de la Tabla CUT OUT
id_alimentador	int	Clave foránea a TA_Alimentador
cut_direccion	varchar	Dirección de ubicación del equipo de protección
id_cut_tipo	varchar	Tipo de equipo de protección

Fuente: Elaboración propia

4.11.3. Procedimientos almacenados

En la Tabla 48 se muestra los procedimientos almacenados de la base de datos BDSISTEM utilizados en la Aplicación Web Interrupciones.

Tabla 48. Procedimientos almacenados

Nombre	Descripción	Parámetros	
		Entrada	Salida
INT001	Activar Evento	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	
INT002	Anular Evento	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	Mensaje respuesta
INT003	Eliminar Evento	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	Mensaje respuesta
INT004	Activar/Desactivar Evento para compensar	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	
INT005	Estado del evento	@Evento int	Cadena de estado y condición
INT006	Grabar Evento No Programado	@NroEve int , @Modalidad char (1), @ModDocumento varchar (25), @SubTipo char (1), @NivelT char (1), @propiedad char (1), @responsable char (1), @causa int , @EleActuo char (1), @Sistema int , @TipoFalla char (3), @CodigoFalla varchar (10), @TipoOrigen char (3), @CodigoOrigen varchar (10), @TipoSalida char (3), @CodigoSalida varchar (10), @FechaInicio datetime , @FechaFin datetime , @VFechaInicio datetime , @VFechaFin datetime , @Sustento varchar (600), @Fases varchar (3), @DireccionFalla varchar (60), @ResumenAct text , @RoboConductor bit , @ElevacionT bit , @DesCnx bit , @NUser nvarchar (20), @Cinter bit	
INT007	Crear Evento No Programado	@Modalidad char (1), @ModDocumento varchar (25), @SubTipo char (1), @NivelT char (1), @propiedad char (1), @responsable char (1), @causa int , @EleActuo char (1), @Sistema int , @TipoFalla char (3), @CodigoFalla varchar (10), @TipoOrigen char (3), @CodigoOrigen varchar (10), @TipoSalida char (3), @CodigoSalida varchar (10), @FechaInicio datetime , @FechaFin datetime , @VFechaInicio datetime , @VFechaFin datetime , @Sustento varchar (600), @Fases varchar (3), @DireccionFalla varchar (60), @ResumenAct text , @RoboConductor bit , @ElevacionT bit , @DesCnx bit , @NUser nvarchar (20), @Cinter bit	#id_interrupción
Nombre	Descripción	Parámetros	
		Entrada	Salida

INT008	Crear Evento Parcial	@Evento int , @FechaFin datetime , @EleOrigen char (3), @EleCod varchar (10), @Sustento nvarchar (400), @EleActuo char (1), @Fases nvarchar (3), @Direccion nvarchar (60), @ListaSum nvarchar (200), @NUser nvarchar (20), @cinter bit	#id_interrupción
INT009	Grabar Evento Parcial	@Evento int , @FechaFin datetime , @EleOrigen char (3), @EleCod varchar (10), @Sustento nvarchar (600), @EleActuo char (1), @Fases nvarchar (3), @Direccion nvarchar (100), @ListaSum nvarchar (200), @NUser nvarchar (20), @cinter bit	
INT010	Eliminar Evento Parcial	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	Estado del evento
INT011	Crear Evento Programado	@Tipo nvarchar (1), @NroDoc nvarchar (20), @Aviso char (1), @FecReg datetime , @Respon char (1), @NivelT char (1), @NomResp nvarchar (60), @InsSalio char (3), @CodSalio varchar (10), @InsAfec char (3), @CodAfec varchar (10), @Direccion nvarchar (60), @EleActuo char (1), @Fases varchar (3), @Fechalnicio datetime , @FechaFin datetime , @PFechalnicio datetime , @PFechaFin datetime , @SisElect int , @Informe text , @NUser varchar (20), @Cinter bit , @Sustento nvarchar (600), @Mtto text , @LSums text = "	#id_interrupción
INT012	Grabar Evento Programado	@Evento int , @Tipo nvarchar (1), @NroDoc nvarchar (20), @Aviso char (1), @FecReg datetime , @Respon char (1), @NivelT char (1), @NomResp nvarchar (60), @InsSalio char (3), @CodSalio varchar (10), @InsAfec char (3), @CodAfec varchar (10), @Direccion nvarchar (60), @EleActuo char (1), @Fases varchar (3), @Fechalnicio datetime , @FechaFin datetime , @PFechalnicio datetime , @PFechaFin datetime , @SisElect int , @Informe text , @NUser varchar (20), @Cinter bit , @Sustento nvarchar (600), @Mtto text , @LSums text = "	
INT015	Confirmar Evento	@Evento int , @NUser nvarchar (20)	Respuesta
INT016	Validar Evento Parcial	@opcion int , @codigo nvarchar (20), @SED nvarchar (20)	Respuesta
INT019	CUT OUTs aguas arriba	@Cut nvarchar (20)	Lista de dependientes
INT020	Acumulado de eventos por...	@Sistema int , @semestre int , @F1 smalldatetime , @F2 smalldatetime , @Inclu bit , @TipoRep int	Lista acumulada según tipo

Nombre	Descripción	Parámetros	
		Entrada	Salida

INT021	Calcular SAIDI SAIFI	@Periodo <i>int</i> , @Anio <i>int</i> , @se <i>int</i> , @nivel <i>int</i> , @par <i>int</i>	Lista de valores Saidi y Saifi según periodo
INT022	Validar Evento	@CodSalida <i>nvarchar</i> (200), @TSalida <i>nvarchar</i> (20), @FInicio <i>datetime</i> , @FFin <i>datetime</i> , @IDI <i>int</i> , @Dat <i>nvarchar</i> (500), @SIE <i>int</i>	Lista de duplicados y veces que salió en el semestre
INT023	CUT OUTs aguas abajo	@Cut <i>nvarchar</i> (20)	Lista de dependientes
INT025	Agregar eventos a un Exp de Fuerza mayor	@Eventos <i>nvarchar</i> (100), @NroExp <i>nvarchar</i> (20), @UserN <i>nvarchar</i> (10)	Lista de eventos por expediente
INT026	Declarar Fuerza Mayor	@Eventos <i>nvarchar</i> (200), @NroExp <i>nvarchar</i> (50), @FechaSol <i>DateTime</i> , @User <i>nvarchar</i> (20)	id_FuerzaMayor
INT027	Retirar evento de Fuerza Mayor	@Lista <i>nvarchar</i> (200), @NroExp <i>int</i> , @User <i>nvarchar</i> (20)	#Eventos afectados
INT031	Jerarquía Eléctrica	@Nivel <i>char</i> (1), @codigo <i>nvarchar</i> (20)	Dependencia eléctrica
INT033	Desafial evento de FM	@Evento <i>int</i> , @NUser <i>nvarchar</i> (20)	
INT035	Asociar documento a Fuerza Mayor	@IDFM <i>int</i> , @Lista <i>nvarchar</i> (200), @Fecha <i>datetime</i> , @NroDoc <i>nvarchar</i> (50), @Tipo <i>varchar</i> (1), @User <i>nvarchar</i> (20)	
INT036	Ver documentos asociados a un evento	@Evento <i>int</i>	Lista de documentos asociados a evento
INT037	Asociar documentos a Evento	@TipoDoc <i>int</i> , @Evento <i>int</i>	
INT039	Activar evento	@Evento <i>int</i> , @NUser <i>nvarchar</i> (20)	
INT040	Validar suministros si pertenecen a la SED	@ListaSum <i>nvarchar</i> (1000), @SED <i>nvarchar</i> (20)	Lista, suministros no perteneciente a la SED
INT041	Evaluar eventos por LCE	@mes <i>int</i> , @ano <i>int</i> , @fl <i>bit</i>	Lista suministros afectados por LCE
INT042	Generar compensaciones	@semes <i>int</i> , @ano <i>int</i> , @simu <i>int</i> , @resar <i>int</i> , @PM <i>int</i> , @PE <i>int</i> , @RC <i>int</i> , @fm <i>int</i>	Monto total a compensar
INT044	Busca Balance de compensaciones	@Ano <i>int</i> , @Semes <i>int</i> , @Tipo <i>int</i> , @Sistema <i>int</i>	Lista de valores
INT045	Generar balance de compensaciones semestral	@Ano <i>integer</i> , @Semestre <i>integer</i> , @NroBal <i>integer</i> , @TC <i>real</i>	Actualiza Tabla de balances
INT046	Actualiza resarcimientos	@Ano <i>Integer</i> , @Semestre <i>Integer</i> , @NroBal <i>Integer</i>	
INT048	Asociar reconexiones	@IDI <i>int</i> , @Cut <i>nvarchar</i> (20)	#Afectados

Fuente: Elaboración propia

4.11.4. Funciones programadas en la Bases de Datos

En la Tabla 49 muestra las funciones de la base de datos BDSISTEM utilizadas en la Aplicación Web Interrupciones.

Tabla 49. Funciones de la base de datos

Nombre	Descripción	Parámetros	
		Entrada	Salida
FINT_00 1	SED Rurales afectadas por evento	@TipoSalida nvarchar (20), @CodigoSalida nvarchar (500)	Lista de SEDs rurales
FINT_00 2	Identificar cantidad de afectados por evento	@TipoSalida nvarchar (20), @CodigoSalida nvarchar (500)	#Afectados, Potencia interrumpida
FINT_00 3	Identificar cantidad de afectados Rurales	@TipoSalida nvarchar (20), @CodigoSalida nvarchar (500)	#Afectados rurales

Fuente: Elaboración propia

4.12. Verificación de la base de datos

En la Tabla 50 presentamos los “mockups” de las interfaces diseñadas en relación con las Tablas de la base de datos BDSISTEM utilizadas en la Aplicación Web Interrupciones, esto con el propósito de verificar la utilización o dependencia de las Tablas hacia los mockups de interfaces.

Tabla 50. Verificación de interfaces con bases de datos

Interfaz	Tabla
I1 - Inicio de sesión	
I2 - Página principal	INT_Interrupciones TA_SisElectricos
I3 - Menú contextual A y B	
I4 – Menú principal	INT_Interrupciones TA_SisElectricos TA_SET
I5 - Eventos No Programados	TA_Alimentador INT_Causas INT_Tipo INT_TipoIntResponsable INT_Interrupciones TA_SisElectricos
I6 - Eventos Programados	TA_SET TA_Alimentador

Interfaz	Tabla
I6 - Eventos Programados	INT_Causas INT_Tipo INT_TipoIntResponsable INT_Modalidad INT_Documentos
I7 - Diálogos emergentes	
I8 - Equipo de protección	TA_CutOut
I9 - Suministros afectados	INT_Afectados
I10 - Adjuntar documento	INT_Documentos
I11 - Reposiciones parciales de un evento	INT_Interrupciones INT_Parciales
I12 - Transferencias de carga – Reconexiones	INT_CutOut INT_Reconexiones
I13 - Declarar Fuerza Mayor	INT_Interrupciones INT_FuerzaMayor
I14 - Información de Actividad de un Evento	INT_Logs
I15 - Reposiciones parciales	INT_Interrupciones INT_Parciales TA_SisElectricos
I16 - Mostrar campos	TA_Alimentador INT_Interrupciones INT_Compensaciones INT_Compensaciones_Tmp
I17 - Generar compensaciones	INT_Afectados TA_SisElectricos INT_Generales TA_Historico TA_Suministro
I18 - Compensaciones por semestre	INT_Interrupciones INT_Afectados
I19 - Compensaciones por Suministro	INT_Interrupciones INT_Afectados
I20 - Compensaciones por Evento	INT_Interrupciones INT_Afectados INT_Racionamiento
I21 - Importar otras compensaciones	INT_RechazoCarga INT_Resarcimientos INT_Mayor4horas INT_Compensaciones_R INT_Racionamiento
I22 - Otras compensaciones	INT_RechazoCarga INT_Resarcimientos INT_Mayor4horas INT_Compensaciones_R TA_SisElectricos
I23 - Balance semestral de compensaciones	INT_Interrupciones INT_Afectados TA_Historico INT_Racionamiento INT_RechazoCarga INT_Resarcimientos INT_Mayor4horas

Interfaz	Tabla
I23 - Balance semestral de compensaciones	INT_Compensaciones_R INT_Estado INT_Balances TA_SisElectricos
I24 - Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI	INT_Interrupciones INT_Afectados TA_Historico
I25 - Simular costos por evento superior a las tolerancias	INT_Generales INT_Interrupciones TA_Suministros TA_SED TA_CutOut
I26 - Dependencia eléctrica	TA_Alimentador TA_SET TA_SisElectricos INT_Interrupciones
I27 - Eventos por Alimentador y por Elemento	TA_Alimentador TA_SED TA_CutOut INT_Interrupciones
I28 - Exportar RIN y Anexo 1	INT_Parciales INT_Afectados TA_SisElectricos TA_SED
I29 - Acumulado por SED	INT_Interrupciones INT_Afectados TA_Alimentador
I30 - Acumulado por Alimentador	INT_Interrupciones INT_Afectados INT_Interrupciones
I31 - Descarga de Archivos	INT_Compensaciones INT_Afectados INT_Balances INT_Interrupciones
I32 - Estadísticas Dashboard	INT_FuerzaMayor INT_Compensaciones INT_Afectados
I33 - Gestión de Fuerza Mayor	INT_FuerzaMayor INT_FMRes
I34 - Expediente de Fuerza Mayor	INT_FuerzaMayor INT_FMRes INT_Interrupciones TA_SisElectricos TA_SET TA_Alimentador
I35 - Información por Evento	INT_Causas INT_Tipo INT_TipoIntResponsable INT_Modalidad

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

CONSTRUCCIÓN

5.1. Plataforma de desarrollo

Para el desarrollo de la Aplicación Web Interrupciones se ha utilizado como herramienta IDE a Visual Studio 2019, herramienta de desarrollo propietaria de Microsoft utilizando como lenguaje de programación C# y como entorno de desarrollo .NET Framework. Además, se han utilizado otras librerías que nos aportan funcionalidades como iTextSharp para crear documentos PDF, ClosedXML para la creación de documentos Excel XLS, entre otras propias del entorno Microsoft.

Para el Frontend el desarrollo está basado en HTML5, bajo la programación en lenguaje JavaScript, utilizando librerías muy populares como el JQuery para darle funcionalidad, Bootstrap para la apariencia del entorno visual, así como para las gráficas JSChart quien ayuda con los diseños de las gráficas y cuadros estadísticos mostrados.

Figura 62. Plataforma de desarrollo



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 62 se presenta el entorno del proyecto en Visual Studio 2019, está comprendido de los siguientes archivos.

En la Tabla 51 muestra las carpetas y archivos del proyecto.

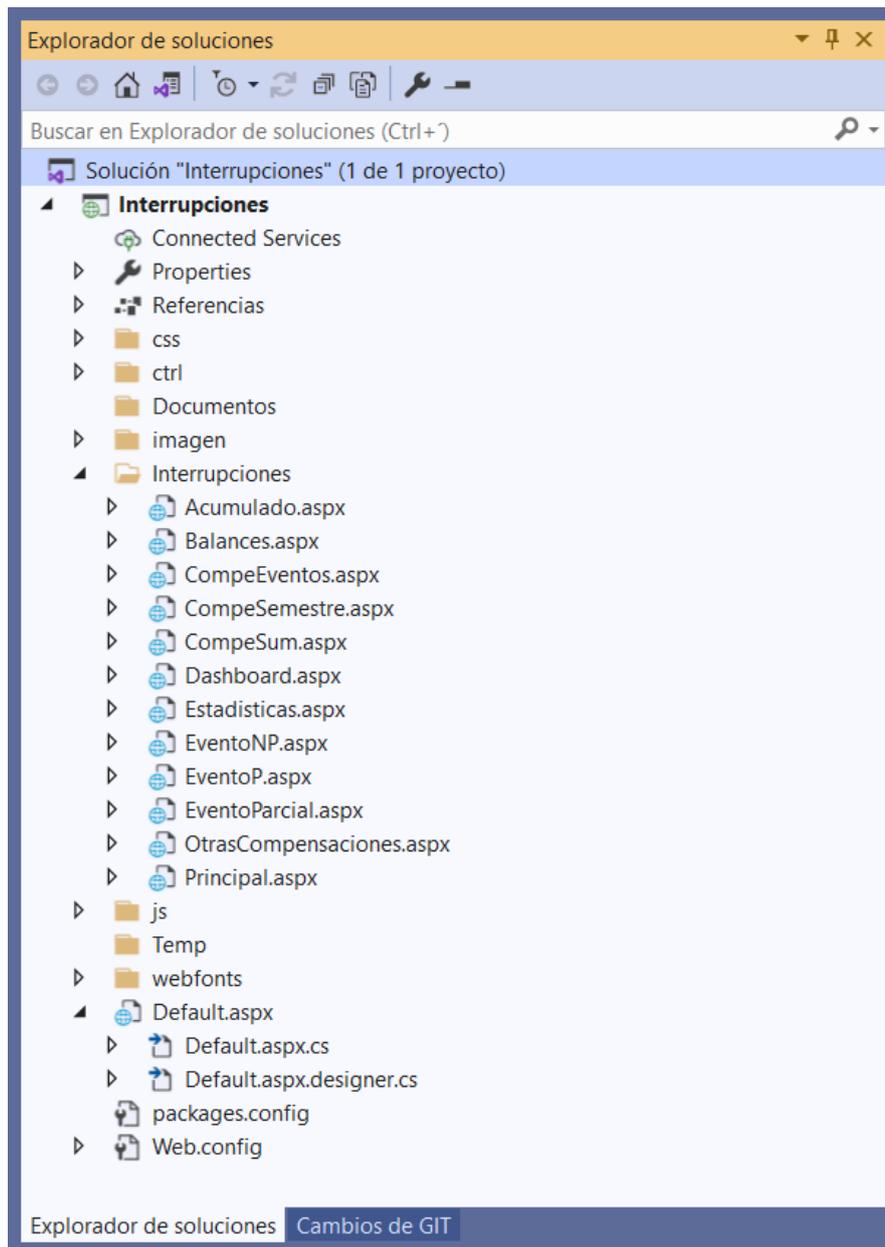
Tabla 51. Carpetas y archivos del proyecto

Nombre de la carpeta/Archivo	Descripción uso
Default.aspx	Inicio de sesión de la aplicación
Web.config	Archivo de configuración del entorno web
CSS	Carpeta conteniendo los archivos de estilos CSS
JS	Almacena los archivos de JavaScript y librerías JS como Bootstrap, JQuery, JSChart y otros necesarios para la aplicación.
CTRL	Almacena los archivos de clases, componentes necesarios para la operación de la aplicación implementada.
IMAGEN	Almacena las imágenes que serán utilizadas en las diferentes interfaces del proyecto.
Webfonts	Almacena los archivos de definición de las fuentes de la librería Font Awesome, responsable de las figuras mostradas en los iconos, menús, botones, etc.
Interrupciones	Almacena las páginas web forms, utilizadas para cada interfaz, estos archivos contienen el componente web ASPX y el código C# de cada una. El proyecto está compuesto de 13 páginas web forms.
Temp	Carpeta para archivos temporales de lectura y escritura
Documentos	Directorio virtual de solo lectura hacia el repositorio de documento en el FileServer

Fuente: Elaboración propia

La Figura 63 muestra la estructura jerárquica del IDE del proyecto.

Figura 63. Presentación del IDE del proyecto



Fuente: Elaboración propia

5.2. Desarrollo

Siguiendo la planificación de los Sprint propuesta en el punto 4.8, se han identificado 6 Iteraciones (Sprint), los cuales dan el orden de inicio para el desarrollo e implementación de la solución propuesta.

5.1.1. Iteración 1

En la Tabla 52 se muestra la priorización de la iteración 1:

Tabla 52. Priorización para la iteración 1

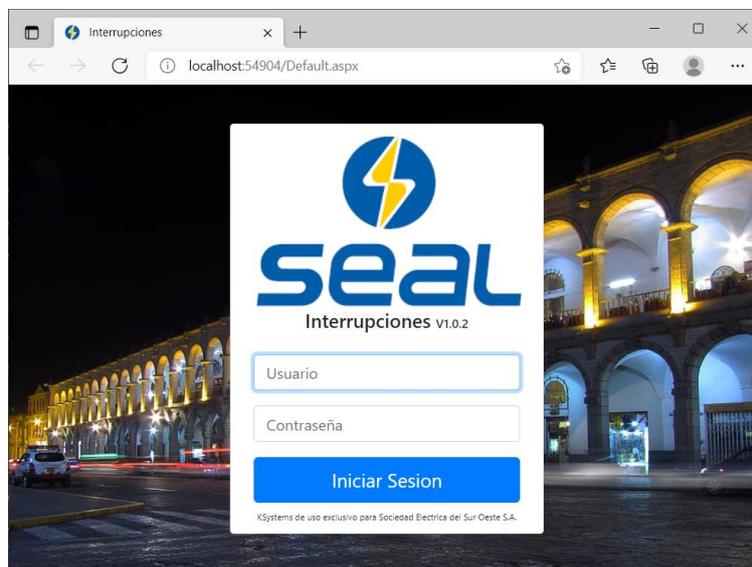
Historia de usuario	Orden
HU-046	1
HU-026	2
HU-028	3
HU-001, HU-002, HU-003, HU-004, HU-005, HU-006, HU-007, HU-008, HU-009, HU-019, HU-012, HU-020	4
HU-010, HU-011, HU-024, HU-025	5

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.1. Implementación HU-046

En la Figura 64 iniciamos con el ingreso al sistema, mediante la pantalla que solicita las credenciales de usuario para acceder a la Aplicación Web Interrupciones. Este será validado con la aplicación de seguridad externa “KSeguridad”, donde se configura los permisos, roles y perfiles de usuario.

Figura 64. Inicio de sesión al sistema



Fuente: Elaboración propia

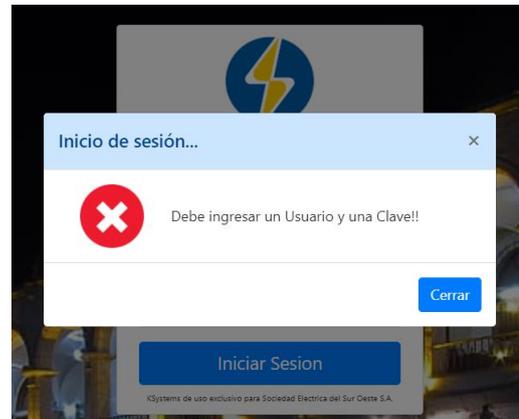
La primera validación se ejecuta en el cliente (frontend), verificando que los campos “txtUsuario” y “txtClave” contengan un dato antes de ser enviado a la interfaz del programa KSeguridad mediante un Script llamado “validar ()”. Como se observa en la Figura 65, utilizamos una funcionalidad del Bootstrap para mostrar diálogos mediante la función “modal”, que permite dar la apariencia de un cuadro de diálogo flotante, muy utilizado durante todo nuestro proyecto para las alarmas y alertas.

Figura 65. Función de validación para el inicio de sesión - Default.aspx

```

<script>
function objeto(componente) {
    return document.getElementById(componente);
}
function VerMsg(Texto)
{
    objeto("lpCuerpo").innerHTML = Texto;
    $('#msgLModal').modal('show');
}
function validar() {
    var da = objeto("txtUsuario").value;
    var db = objeto("txtClave").value;
    if (da == "" | db == "") {
        VerMsg("Debe ingresar un Usuario y una Clave!!");
        return false;
    }
    $('#Background').modal('show');
}
</script>

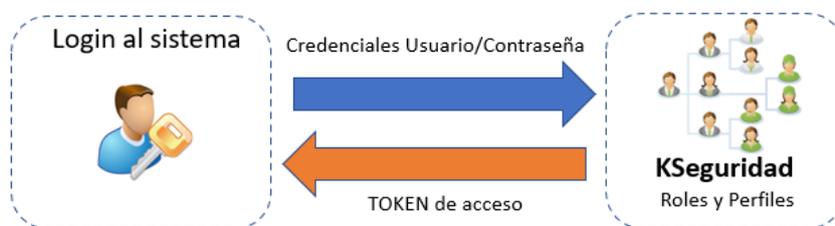
```



Fuente: Elaboración propia

El proceso de solicitud de credenciales esta mostrado en la Figura 66, donde enviamos las credenciales a la aplicación Seguridad y recibimos como respuesta un “Token”, conteniendo la respuesta de la operación junto con un código de acceso a la aplicación, según el perfil del usuario enviado.

Figura 66. Intercambio de credenciales



Fuente: Elaboración propia

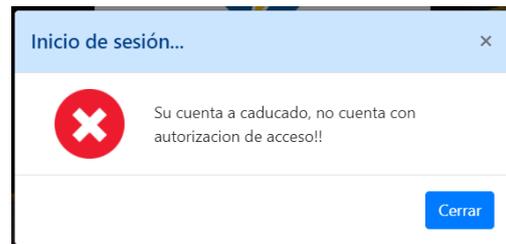
El Token recibido contiene una cadena encriptada, la cual debe ser primeramente interpretada por un conjunto de librerías que permiten su conversión a una cadena de texto ordenada, de la cual obtenemos la información necesaria para configurar las distintas interfaces que utilizaremos en la aplicación como se aprecia en la Figura 67.

Figura 67. Código de acceso a la aplicación - Default.aspx

```
protected void btnAceptar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    clsDatosLog Valid = new clsDatosLog();
    clsValidadorLog Cc = new clsValidadorLog();

    Valid = Cc.Validar(txtUsuario.Text, txtClave.Text);

    if (Valid.Accion != 0)
    {
        Alerta(Valid.Respuesta);
        txtUsuario.Text = "";
        txtClave.Text = "";
    }
    else
    {
        Session["IDUsuario"] = Valid.codUser;
        Session["NUsuario"] = txtUsuario.Text;
        Session["Apps"] = Valid.codAcceso;
        Session["NomUsuario"] = Valid.Respuesta;
        Session["CodTrabajador"] = Valid.CodTrabajador;
        Response.Redirect("interrupciones/principal.aspx");
    }
}
1 referencia
private void Alerta(string Txt)
{
    ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "Pop", "VerMsg('" + Txt + "');", true);
}
```

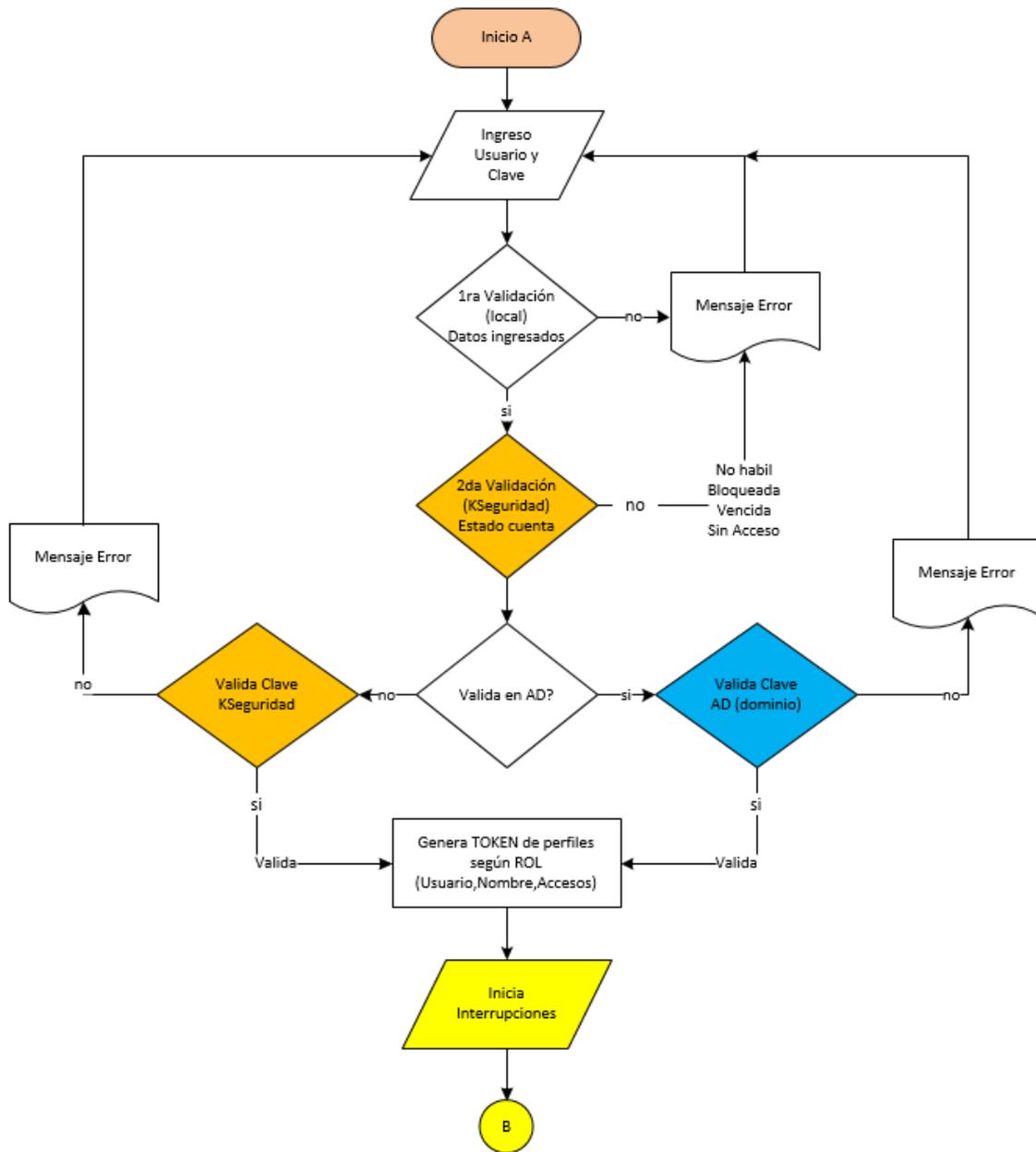


Fuente: Elaboración propia

Utilizaremos las “Variables de Sesión”, que permiten enviar un contenido a la sesión de la aplicación iniciada, por donde enviamos información importante que no será variada durante toda la vida de la sesión iniciada. La variable “Session[‘IDAccessInt’]”, contiene el Token o código de acceso quien define la operación(configuración) general de la aplicación, proveyendo así un nivel de seguridad de acceso a determinadas funciones según el perfil asignado al usuario.

En la Figura 68 mostramos el flujograma de operación descrita en los párrafos anteriores para el proceso de inicio de sesión.

Figura 68. Flujograma para el inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2. Implementación HU-026

Una vez autorizado al inicio de sesión, carga la pantalla principal de la aplicación. La Figura 69 muestra la pantalla principal de la Aplicación Web Interrupciones, donde listamos todos los eventos registrados con la información básica para su primer control y análisis, así como la asignación de colores para identificar los estados de los eventos.

Figura 69. Pantalla principal - Principal.aspx

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duracion	Sustento
223323	NF	SED	6297	SED	6297	3.30	03/02/2022 03:31:00	03/02/2022 07:20:00	03:49:00	Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. 26. SE VER ESTOPIN ABIERTO CON FUSIBLE EN BUEN ESTADO EN R. SED 6297. SE PROCEDE A CERRAR ESTOPIN. ESTOPI ABIERTO POR FALSO CONTACTO. SE DEJA CON SERVIR NORMAL A USUARIOS
223300	NF	CUT	450202	CUT	450202[Sococha EMT S	470.39	03/02/2022 04:19:29	03/02/2022 04:21:23	00:01:54	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión del recloser por falla monofásica a tierra fase S. se realizó intento de cierre con éxito."
223301	NF	SET	50	SET	CARAVELI	193.35	03/02/2022 04:19:29	03/02/2022 04:21:23	00:01:54	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Se queda tensión por desconexión del recloser REC 450202, se restablece el servicio"
223301-1	NF	SET	50	ALI	Caraveli	135.32	03/02/2022 04:21:23	03/02/2022 04:21:23	00:00:00 (00:00:00)	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N°

Fuente: Elaboración propia

La Figura 70 muestra los distintos estados del evento, tomando en consideración que el último registro mostrado no obedece a un estado en sí, sino a la existencia de usuarios rurales afectados.

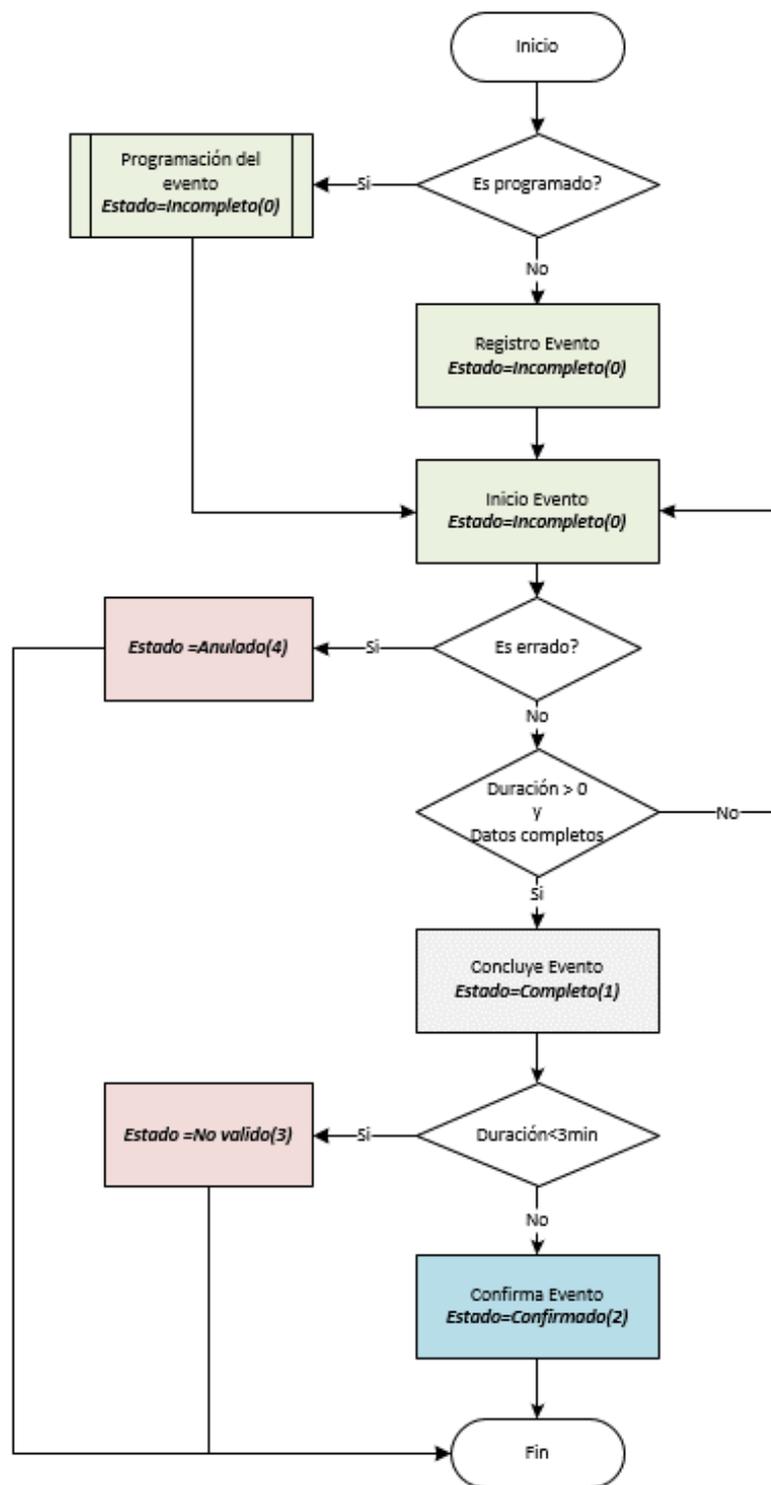
Figura 70. Identificación de estados de los eventos

U Afectados	U Afect R	FM	Estado
300	0	No	Anulada
3103	0	No	No valida
307	0	No	Incompleta
72	0	No	Completo
341	0	No	Confirmada
63	16	No	Confirmada

Fuente: Elaboración propia

Para comprender mejor el ciclo de vida de un evento, presentamos la Figura 71 donde presentamos la secuencia de los estados de un evento.

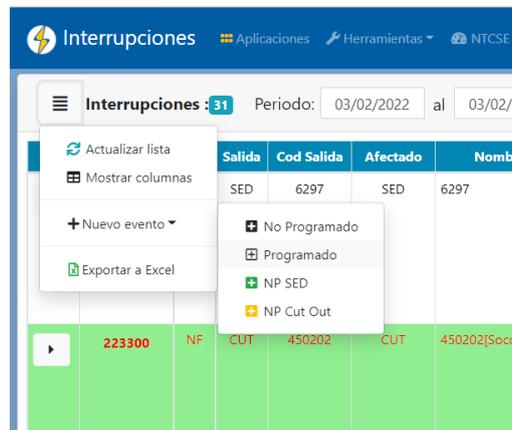
Figura 71. Ciclo de vida de un evento



Fuente: Elaboración propia

La pantalla principal tiene dos componentes importantes al usar el sistema, están referidos a los menús contextuales que se muestra en la Figura 72, aplica a todo el listado.

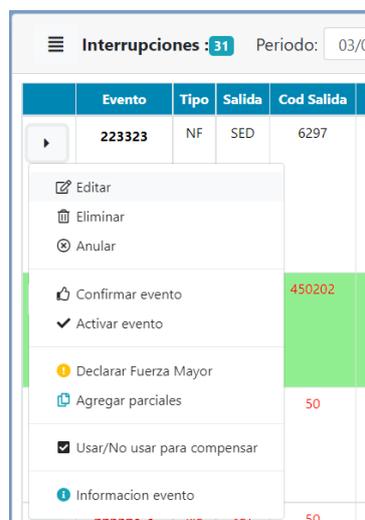
Figura 72. Menú contextual principal



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 73 se muestra el menú contextual de evento, aplica a cada evento en particular

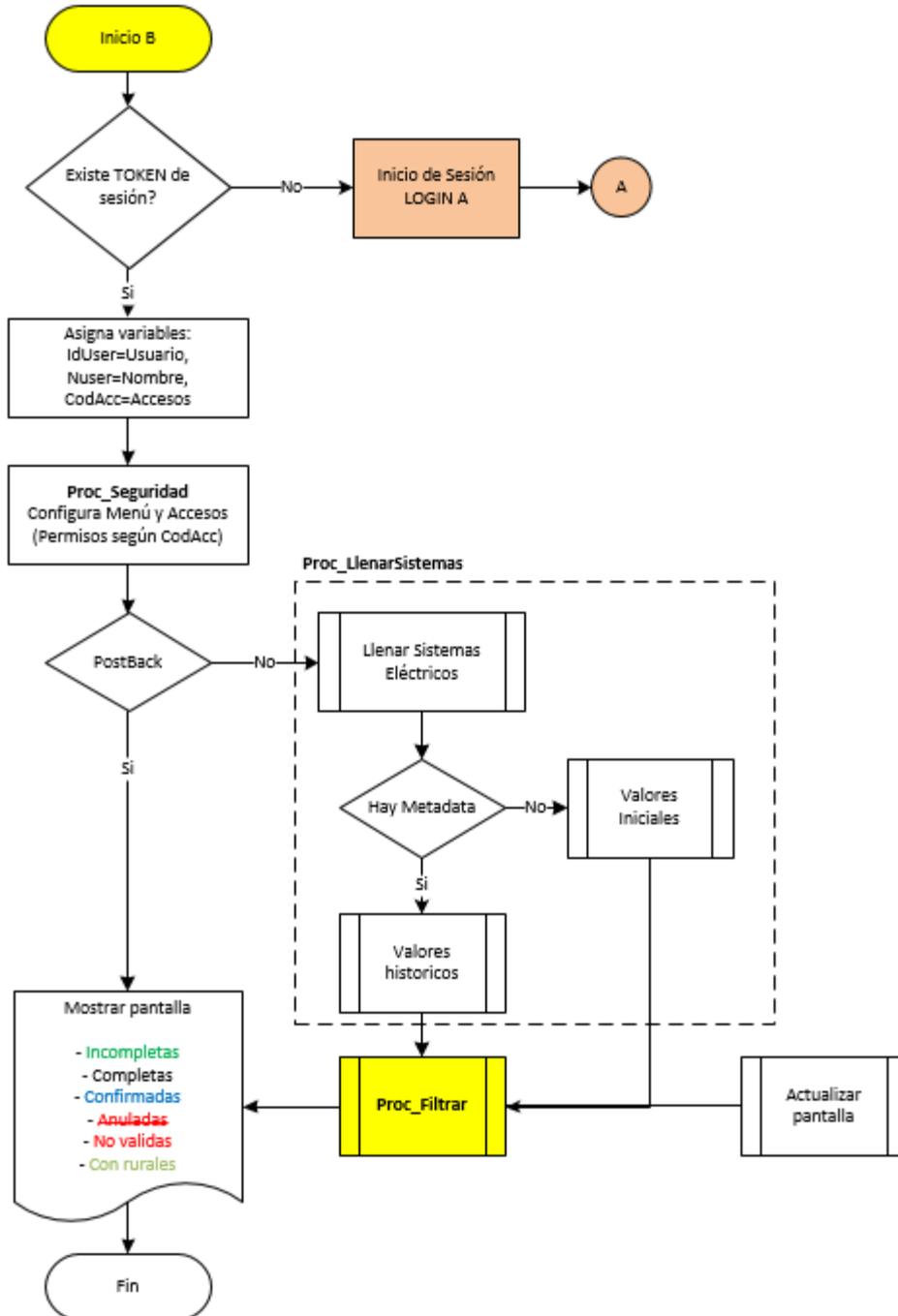
Figura 73. Menú contextual de evento



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo de ejecución de la pantalla principal se muestra en la Figura 74.

Figura 74. Flujograma de la pantalla principal

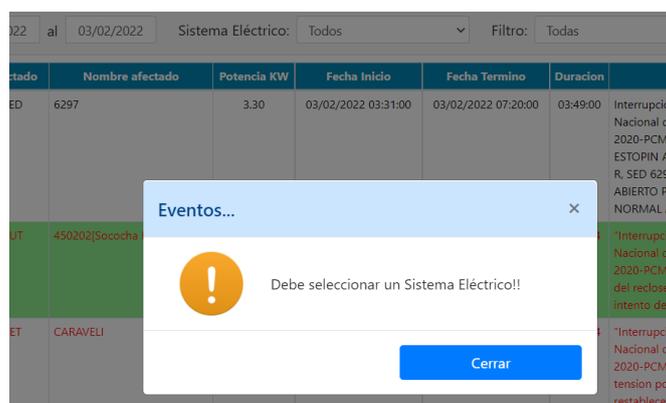


Fuente: Elaboración propia

5.1.1.3. Implementación HU-028

Para crear un nuevo registro seleccionamos del menú contextual principal “Nuevo evento” y seleccionamos el tipo de evento. Para nuestro caso no seleccionaremos un sistema eléctrico para evaluar la operatividad de lo solicitado, según la Figura 75 recibimos la notificación de seleccionar un Sistema Eléctrico para continuar con la creación de un evento.

Figura 75. Mensaje advertencia 1 - *Principal.aspx*



Fuente: Elaboración propia

Esta validación se realiza en el cliente (Frontend) a través de un Script llamado “valsistemas()”, que evalúa el contenido del elemento desplegable “ddlSisEle” el cual contiene la lista de los Sistemas Eléctricos previamente cargados según Figura 76.

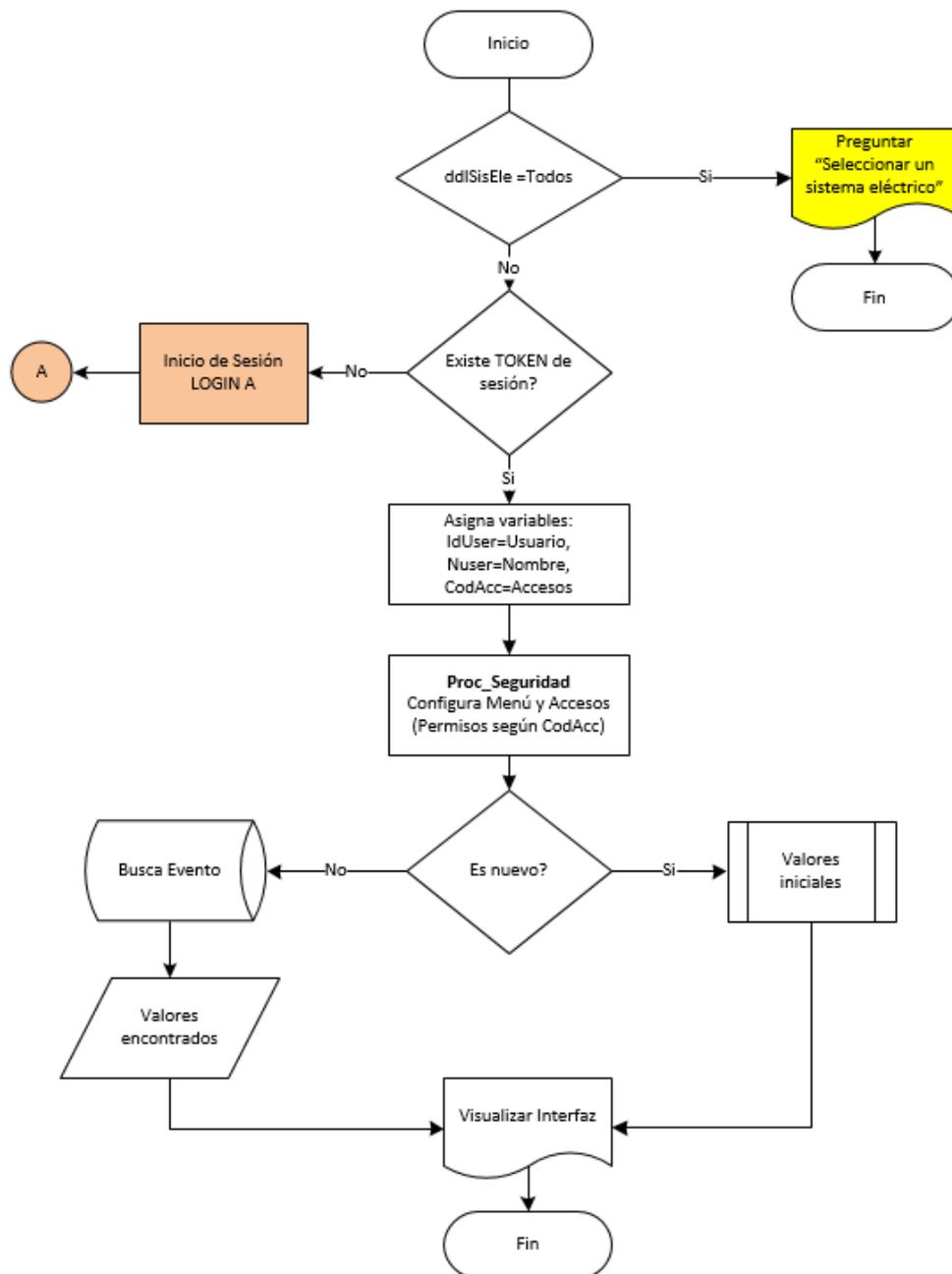
Figura 76. Función validar sistemas - *Principal.aspx*

```
function valsistemas() {  
    var dob= objeto('ddlSisEle');  
    var vdo = dob.options[dob.selectedIndex].value;  
    if (vdo == "1000") {  
        VerMP("Eventos...", "Debe seleccionar un Sistema Eléctrico!!", 2);  
        return false;  
    }  
    return true;  
}
```

Fuente: Elaboración propia

Para la creación de Eventos Programados o Eventos No Programados se cumple el siguiente flujograma mostrado en la Figura 77.

Figura 77. Flujograma para la creación de un evento



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.4. Implementación HU-001, HU-002, HU-003, HU-004, HU-005, HU-006, HU-007, HU-009, HU-019 y HU-020

Estas HU están referidas a las interfaces de creación o edición de los eventos programados y no programados, las HU-001, HU-003, HU-004, HU-005 están referidos exclusivamente a los eventos no programados. La Figura 78, nos muestra la interfaz implementada que cubre estos requerimientos.

Figura 78. Evento No Programado - EventoNP.aspx

The screenshot shows the 'Evento No Programado' form in the 'Interrupciones' system. The form is titled 'Evento No Programado : 223316' and is marked as 'Completa'. It includes fields for 'Detección' (Llamada Telefonica), 'Naturaleza del evento' (Falla), 'Responsable evento' (Propia SEAL), and 'Causa del evento' (Bajo nivel de aislamiento). It also shows 'Instalación Origen', 'Instalación que Salio', and 'Instalación afectada' all set to 'CUT OUT' and '041103'. The 'Elemento que actuó' is 'Cut Out' and 'Fases' is 'T'. The 'Duración del evento' is '00:37:10' with start and end times. The 'Detalle del evento' section contains a text description of the incident.

Fuente: Elaboración propia

Las HU-002 y HU-020 están referidas a la interfaz para eventos Programados, mostrados en la figura 79.

Figura 79. Evento Programado – EventoP.aspx

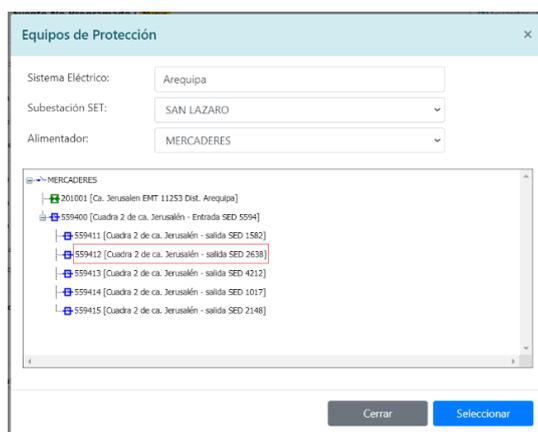
The screenshot shows the 'Evento Programado' form in the 'Interrupciones' system. The form is titled 'Evento Programado : 223249' and is marked as 'Completa'. It includes fields for 'Tipo evento' (Mantenimiento), 'Aviso' (Periodico), 'Responsable Evento' (Propia SEAL), and 'Nombre responsable' (Ing. Marco Santos). It also shows 'Instalación que Salio' and 'Instalación afectada' both set to 'Alimentador MT' and 'MIGUEL GRAU'. The 'Programación del evento' and 'Ocurrencia del evento' sections show start and end times. The 'Detalle del evento' section contains a text description of the maintenance work.

Fuente: Elaboración propia

Las HU-006, HU-007, HU-009 y HU-019 están cubiertos por ambas interfaces, ya que las dos registran la misma información.

En las pantallas anteriores (Fig. 78, Fig. 79), para la selección de las opciones “instalación origen”, “instalación afectada” e “instalación que salió”, cuando se selecciona un equipo de protección “CUT out” o “SUMinistro”, se mostrarán las siguientes interfaces: en la Figura 80, equipos de protección.

Figura 80. Equipos de protección – EventoNP.aspx



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 81 se muestra la interface de suministros afectados.

Figura 81. Suministros afectados – EventoNP.aspx



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.5. Implementación HU-008 y HU-012

Estas HU están referidas a la duración del evento, para ello aplicaremos el siguiente análisis:

Para la HU-008, en el lado cliente (Figura 82) dentro de los componentes “txtFecIniR” y “txtFecFinR” encargados de registrar la fecha de inicio y término del evento de interrupción eléctrica, se llama a la función “calculaDuración” a través del evento “onchange”.

Figura 82. Código controles ingreso de fechas – EventoNP.aspx, EventoP.aspx

```
<div class="col-2 input-daterange">
  <asp:TextBox ID="txtFecIniR" onkeypress="return ValidaNumerosF(event);" onchange="calculaDuracion(this);"
    CssClass="form-control form-control-sm" runat="server" MaxLength="10"></asp:TextBox>
  <asp:TextBox ID="txtFecFINR" onkeypress="return ValidaNumerosF(event);" onchange="calculaDuracion(this);"
    CssClass="form-control form-control-sm mt-1" runat="server" MaxLength="10"></asp:TextBox>
</div>
<div class="col-1 px-0">
  <asp:TextBox ID="txtHorIniR" onkeypress="return ValidaNumerosH(event);" onblur="validarhora(this,1);"
    CssClass="form-control form-control-sm" runat="server" MaxLength="8"></asp:TextBox>
  <asp:TextBox ID="txtHorFINR" onkeypress="return ValidaNumerosH(event);" onblur="validarhora(this,1);"
    CssClass="form-control form-control-sm mt-1" runat="server" MaxLength="8"></asp:TextBox>
</div>
```

Fuente: Elaboración propia

La función “calculaDuracion()” Figura 83 se encarga de evaluar en el cliente(frontend) las fechas ingresadas. En caso la fecha de inicio fuera mayor a la fecha de término se notifica al usuario para la corrección de las fechas, evitando así una duración negativa.

Figura 83. Código función calculaDuracion() – EventoNP.aspx, EventoP.aspx

```
function calculaDuracion(obj) {
  var FiR = objeto('txtFecIniR').value;
  var FfR = objeto('txtFecFINR').value;
  var HiR = objeto('txtHorINIiR').value;
  var HfR = objeto('txtHorFINR').value;

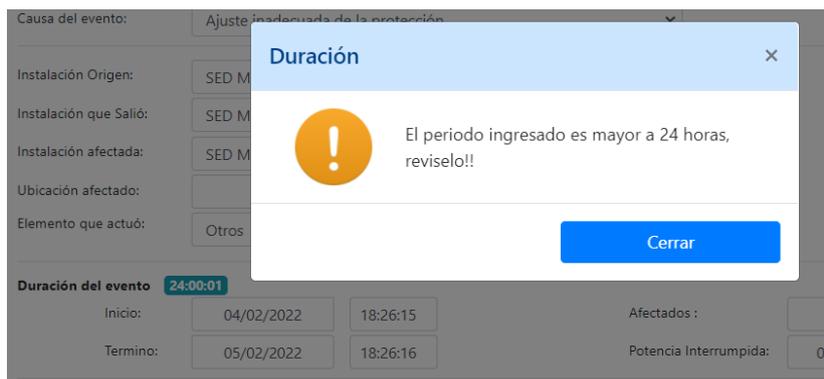
  var fecIniReal = txtHora(FiR, HiR);
  var fecFinReal = txtHora(FfR, HfR);
  var DifReal = fecFinReal - fecIniReal;

  if (DifReal < 0) {
    objeto('txtFecFINR').value = objeto('txtFecIniR').value;
    objeto('txtHorFINR').value = objeto('txtHorINIiR').value;
    VerMP("Duración", "Las fecha de termino ingresada es menor a la inicial, reviselas!!", 2);
    DifReal = 0;
    return false;
  }
  if (DifReal > 86399000) {
    VerMP("Duración", "El periodo ingresado es mayor a 24 horas, reviselo!!", 2);
  }
  objeto('lblDuraReal').innerHTML = SegHoras(DifReal);
}
```

Fuente: Elaboración propia

Para la HU-012, cuando la duración sea mayor a 24 horas, este valor es evaluado al milésimo de segundo, tomando como referencia el valor de 24 horas como 86,400,000 milésimas de segundo y será notificado según Figura 84 para la atención del usuario.

Figura 84. Mensaje de alerta periodo mayor a 24 horas – *EventoNP.aspx*, *EventoP.aspx*



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.6. Implementación HU-020

Para cumplir con la HU-020 se identifican dos etapas en el registro del documento, la primera que inicia por defecto, es cuando no existe el documento y este debe ser adjuntado, y la segunda cuando el documento existe y este debe ser visualizado. La Figura 85 muestra el código que inicia el procedimiento de la carga del archivo.

Figura 85. Código para botones de carga de documentos para *Eventos Programados – EventoP.aspx*

```
<div class="col-3 text-right pr-3">
  <asp:LinkButton ID="lnkInfoSust" CssClass="btn btn-outline-secondary btn-sm" runat="server" Width="210px"
    OnClientClick="return CargarDoc(1);"><i class="fas fa-file-upload text-info"></i> Adjuntar sustento</asp:LinkButton>
</div>
<div class="col-3 text-right pr-3">
  <asp:LinkButton ID="lnkInfMtto" CssClass="btn btn-outline-secondary btn-sm" runat="server" Width="210px"
    OnClientClick="return CargarDoc(2);"><i class="fas fa-file-upload text-info"></i> Adjuntar mantenimiento</asp:LinkButton>
</div>
<div class="col-3 text-right pr-3">
  <asp:LinkButton ID="lnkPublicacion" CssClass="btn btn-outline-secondary btn-sm" runat="server" Width="210px"
    OnClientClick="return CargarDoc(3);"><i class="fas fa-file-upload text-info"></i> Adjuntar publicación</asp:LinkButton>
</div>
```



Fuente: Elaboración propia

Estas funciones inician la carga de documentos según el botón seleccionado, en función al código de la Figura 86.

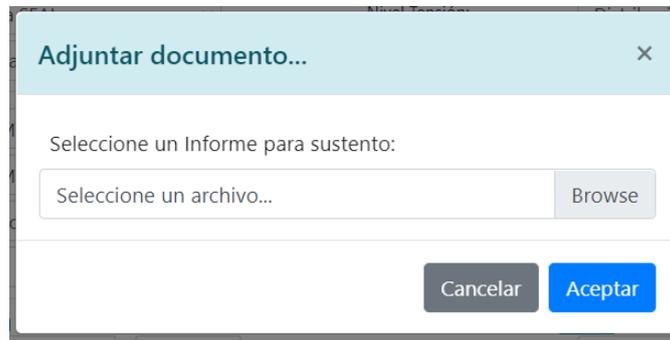
Figura 86. Función para cargar un documento – EventoP.aspx

```
function CargarDoc(tp) {  
    objeto('hidTDoc').value = tp;  
    if (tp == 1) objeto("DocCuerpo").innerText = "Seleccione un Informe para sustento:";  
    if (tp == 2) objeto("DocCuerpo").innerText = "Seleccione el Informe de mantenimiento:";  
    if (tp == 3) objeto("DocCuerpo").innerText = "Seleccione la publicación del corte:";  
    $('#msgAddDoc').modal('show');  
    return false;  
}
```

Fuente: Elaboración propia

Mostramos la interfaz “msgAddDoc” Figura 87, desde esta interactuamos en el cliente (Frontend) para recepcionar únicamente archivos de extensión PDF.

Figura 87. Adjuntar documentos – EventoP.aspx



Fuente: Elaboración propia

Se continua con la validación del tipo de archivo que será importado, para es este caso solo serán válidos documentos de extensión PDF, lo cual es validado desde el mismo control de “Adjuntar documentos”, según la Figura 88.

Figura 88. Fragmento de código de la interfaz msgAddDoc – EventoP.aspx

```
<label id="DocCuerpo" class="col-11 mt-2 pl-4">Seleccionar un...</label>  
<div class="pl-3 col-12">  
    <div class="custom-file">  
        <asp:FileUpload ID="inputFile2" runat="server" CssClass="custom-file-input"  
            onchange="return ValidarFile2(this);" />  
        <label class="custom-file-label" for="inputFile2">Selecione un archivo...</label>  
    </div>  
</div>
```

Fuente: Elaboración propia

La función "ValidarFile2()", Figura 89 se encarga de validar que el archivo seleccionado corresponda a un archivo de extensión PDF, evitando la selección de otros tipos de archivos.

Figura 89. Función ValidarFile2() – EventoP.aspx

```
function ValidarFile2(fld) {
    var fileName = $(fld).val();
    fileName = fileName.replace(/^\.*\\/, "");
    var Extension = fileName.substring(fileName.lastIndexOf('.') + 1).toLowerCase();
    if (Extension != 'pdf') {
        VerMP("Expediente...", "El Archivo seleccionado no corresponde a un archivo PDF!!", 2);
        objeto('inputFile2').value = "";
        return false;
    }
    $(fld).next('.custom-file-label').html(fileName);
    return true;
}
```

Fuente: Elaboración propia

Una vez validado el documento, se procede a la importación de mismo hacia los servidores de archivos. Esta actividad modifica la Tabla de la base de datos INT_Documentos, registrando la ruta del documento adjuntado.

Para la segunda etapa, cuando el documento ya se encuentra adjunto al evento, este es identificado al iniciar la interfaz del Evento Programado, según el código de la Figura 90.

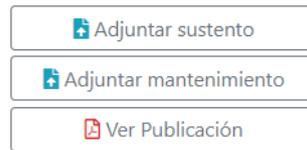
Figura 90. Fragmento de código de editar evento programado - EventoP.aspx

```
Qry = "INT036 " + CodEvento;
tb = new SqlCommand(Qry, CNxE);
D = tb.ExecuteScalar().ToString();
string[] docs = D.Split(';');
string archivo = "";
if (docs[0] == "1")
{
    archivo = "/KApps/Interrupciones/P" + CodEvento + "_1.pdf";
    lnkInfoSust.OnClientClick = "verPDF('" + archivo + "')";
    lnkInfoSust.Text = "<i class='far fa-file-pdf text-danger'></i> Ver Inf. sustento";
}
if (docs[1] == "1")
{
    archivo = "/KApps/Interrupciones/P" + CodEvento + "_2.pdf";
    lnkInfMtto.OnClientClick = "verPDF('" + archivo + "')";
    lnkInfMtto.Text = "<i class='far fa-file-pdf text-danger'></i> Ver Inf. mantenimiento";
}
if (docs[2] == "1")
{
    archivo = "/KApps/Interrupciones/P" + CodEvento + "_3.pdf";
    lnkPublicacion.OnClientClick = "verPDF('" + archivo + "')";
    lnkPublicacion.Text = "<i class='far fa-file-pdf text-danger'></i> Ver Publicación";
}
CNxE.Close();
```

Fuente: Elaboración propia

Este código modifica los controles (botones) tanto en la apariencia como en la funcionalidad asignada, quedando como se muestra la figura 91.

Figura 91. Modificación del botón de adjuntar a ver documento – EventoP.aspx



Fuente: Elaboración propia

Hacemos uso de una función de JavaScript para visualizar un documento de formato conocido, en este caso de un archivo PDF, previamente almacenado en un servidor de archivos, donde la variable “archivo”, contiene la ruta de un directorio compartido de solo lectura, como se muestra en la Figura 92.

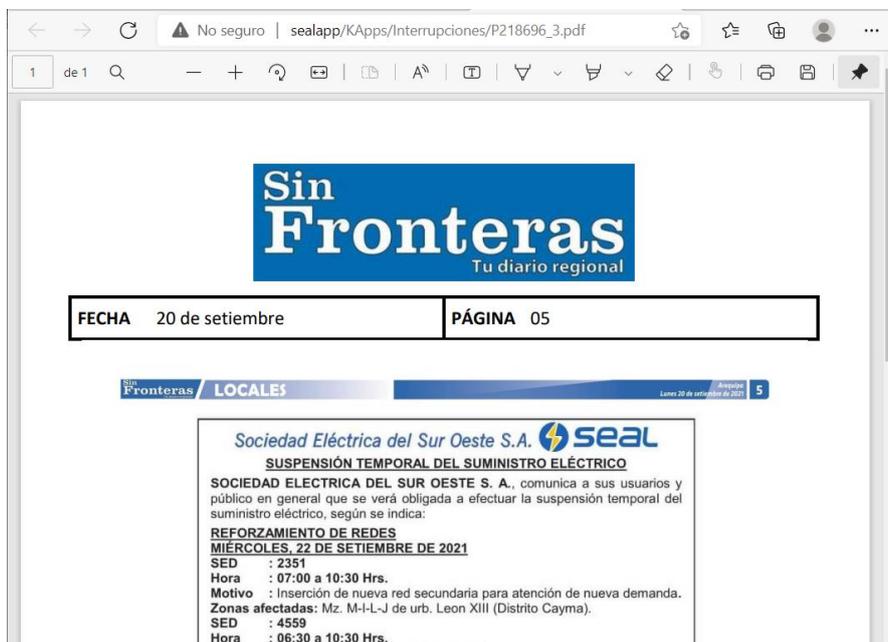
Figura 92. Código para visualizar un documento PDF – InterApp.js

```
function verPDF(archivo) {  
    window.open(archivo, 'Documentos...');  
}
```

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 93 se muestra la visualización del documento.

Figura 93. Visualización del documento

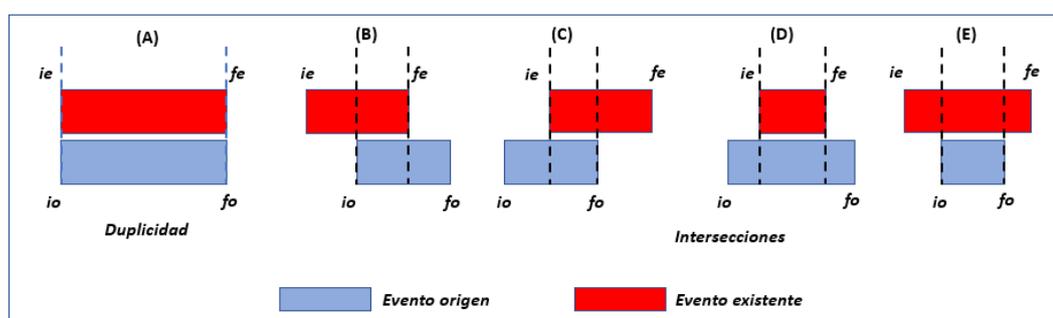


Fuente: Elaboración propia

5.1.1.7. Implementación HU-010

Para implementar la HU-10 debemos primero analizar los casos de duplicidad e intersección que podrían presentarse. La Figura 94 nos muestra los casos de intersección que deben ser analizados:

Figura 94. Casos de intersecciones de tiempos



Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la Figura 95, las intercepciones pueden darse en cinco supuestos, los cuales indican un error en los registros tanto del evento origen o del evento existente, este debe ser advertido para evitar una duplicidad de usuarios afectados y por consiguiente un mal cálculo de las compensaciones a aplicar, si fuera el caso. Para esto nos apoyaremos en algunas funciones propias del Transact SQL, ejecutadas directamente en un procedimiento almacenado en la base de datos, lo que dará una mejor respuesta y velocidad de la transacción.

Figura 95. Procedimiento almacenado INT022

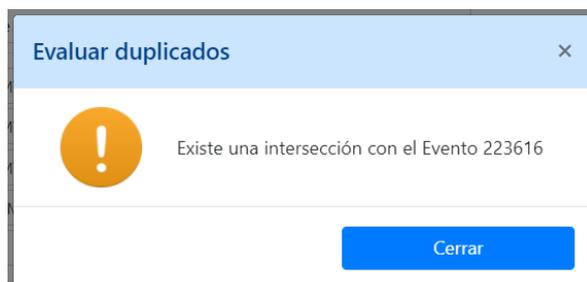
```
Select IDIV,0,2,'' from INT_Interrupciones
where Estado < 3 and TipoSalida='SED' and CodigoSalida=@CodSalida
and @IDI <> IDI
and (
    (VFechaInicio between @FInicio and @FFin) or      -- (I)
    (@FInicio between VFechaInicio and VFechaFin)    --(II)
)
```

Fuente: Elaboración propia

Para este caso la comparación (II) cubre los casos A, B, E y la comparación (I) cubre los casos A, C, D, la unión de ambos cubre la totalidad de los casos que podrían presentarse para intersección de tiempo de Eventos.

Con esta función, tendremos el resultado de la Figura 96 al momento de grabar el evento con fechas y equipos que se intersecan en el tiempo.

Figura 96. Respuesta de una intersección de eventos



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.8. Implementación HU-011

Para implementar la HU-011 nos valemos igualmente de los procedimientos almacenados de la base de datos INT006, INT007, INT011, INT012, quienes se encargan de grabar la creación o edición de los eventos tanto programados como no programados, dentro de estos procedimientos almacenados, se encuentra la llamada a la función FINT_002 quien nos proporciona la cantidad de afectados, así como la potencia interrumpida, como se muestra en la Figura 97.

Figura 97. Fragmento del procedimiento almacenado para grabar un evento

```
Set @DuraMes = day(dateadd(ms,-3,DATEADD(mm, DATEDIFF(m,0,getdate() )+1, 0))) * 24.0;

if (@InsAfec='SUM' or @InsAfec = 'TRA') SET @Temporal=@LSums else SET @Temporal=@CodAfec;

select @NroAfectados=Afectados, @PotInterr=Pot, @Alias=Alias,@Localidad=Localidad
      from dbo.FINT_002 (@InsAfec,@Temporal)

Select @NroAfectadosR= Afectados from dbo.FINT_003 (@InsAfec,@CodAfec)
SET @PotInterr = @PotInterr/ @DuraMes;
if @NroAfectados > 5000 Set @Importante = 1 else set @Importante = 0;
```

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 98 se muestra Fragmento de la función FINT_002

Figura 98. Fragmento de la función FINT_002

```
select @NroAfectados= count(*), @PotInterr = isnull(sum(EnergiaMes),0) from ta_suministros a
      Where a.Activo = 1 and (a.optar <> 'BT5C') and a.SED = @CodigoSalida
SET @Alias = @CodigoSalida;
Select @Localidad = isnull(id_loc,0) from TA_SED where SED_CODIGO = @CodigoSalida;
```

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo el resultado de la Figura 99 al grabar el evento.

Figura 99. Cálculo de afectados y potencia interrumpida por evento

Reposiciones Parciales

R Genera Interrupción Fuerza mayor

Afectados : 103

Potencia Interrumpida: 11.69

cional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórroga

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.9. Implementación HU-024

La implementación de la HU-24 está relacionada con los perfiles de usuario, que otorga permisos a determinadas actividades dentro del programa, como se muestra en la Figura 100 donde presentamos el caso de usuarios con permisos para eliminar, anular y activar un evento a la izquierda y sin permisos a la derecha.

Figura 100. Permisos a determinadas actividades

Usuario con permisos					Usuario sin permisos				
	223663	NF	CUT	400313		223663	NF	CUT	400313
				180703					180703
				080207					080207
				870118					870118
	223665	NF	CUT	080306		223648	PM	CUT	080207
						223569	PE	CUT	870118
						223665	NF	CUT	080306

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.10. Implementación HU-025

Para la implementación de la HU-025, hacemos uso del procedimiento almacenado INT005, que evalúa el estado del evento previo a cualquier acción a realizar sobre el mismo, tal como se muestra en el código de la Figura 101

Figura 101. Función para anular un evento

```
private void AnularEvento(string Ceve)
{
    string est = EstadoEvento(int.Parse(Ceve));
    string[] ddd = est.Split(';');
    if (ddd[0] == "100")
    {
        string msg = "No es posible anular este evento, porque ya fue incluido en las compensaciones!!";
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "Pop", "VerMP('Activar Evento','" + msg + "')", true);
        return;
    }

    if (ddd[0] == "4")
    {
        string msg = "El evento seleccionado ya se encuentra Anulado!!";
        ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "Pop", "VerMP('Anular Evento','" + msg + "')", true);
        return;
    }
    ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "Pop", "AnularEv(" + Ceve + ")", true);
}
```

Fuente: Elaboración propia

Este código hace una llamada a la función EstadoEvento() quien hace uso del procedimiento almacenado INT005, que recibe el código del evento y devuelve una cadena conteniendo lo siguiente, Tabla 53:

Tabla 53. Cadena respuesta procedimiento almacenado INT005

Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3	Parámetro 4	Parámetro 5
Código de estado	Nombre del Estado	Tipo de evento	Fuerza Mayor	Usar para compensar

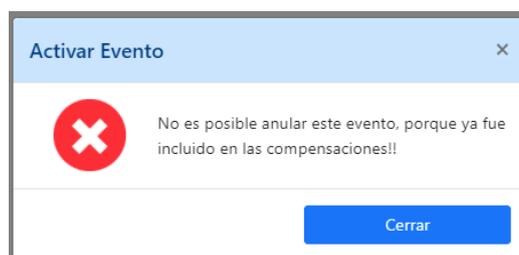
Fuente: Elaboración propia

Para el caso del “Parámetro 1”, se tienen los códigos siguientes:

- 100: Para eventos incluidos en la compensación
- X: Código del estado según la Tabla INT_Estado

Según lo indicado en lo anterior, tendremos la siguiente respuesta según se muestra en la Figura 102.

Figura 102. Respuesta de un evento ya compensado



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 54 se muestra la evaluación de la iteración 1.

Tabla 54. Evaluación de la iteración 1

ID de Historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-001	Implementado	Aprobado	10
HU-002	Implementado	Aprobado	10
HU-003	Implementado	Aprobado	10
HU-004	Implementado	Aprobado	10
HU-005	Implementado	Aprobado	10
HU-006	Implementado	Aprobado	10
HU-007	Implementado	Aprobado	10
HU-008	Implementado	Aprobado	10
HU-009	Implementado	Aprobado	10
HU-010	Implementado	Aprobado	10
HU-011	Implementado	Aprobado	10
HU-012	Implementado	Aprobado	10
HU-019	Implementado	Aprobado	10
HU-020	Implementado	Aprobado	10
HU-024	Implementado	Aprobado	10
HU-025	Implementado	Aprobado	10
HU-026	Implementado	Aprobado	10
HU-028	Implementado	Aprobado	10
HU-046	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Iteración 2

En la Tabla 55 se muestra la priorización de la iteración 2:

Tabla 55. Priorización de la iteración 2

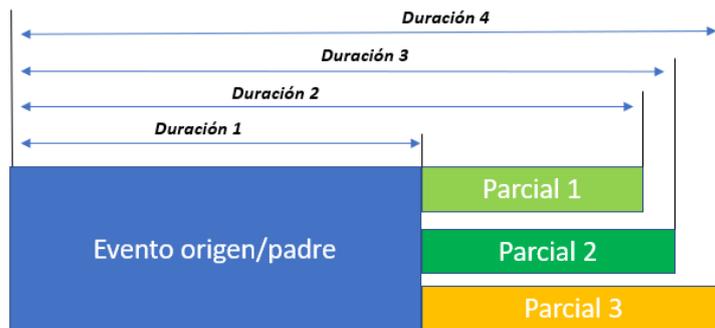
Historia de usuario	Orden
HU-015	1
HU-016	2
HU-017	3

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.1. Implementación HU-015

Con respecto a la implementación de la HU-015, primero debemos definir una reposición parcial mostrada en la Figura 103, siendo este la continuación de la interrupción eléctrica de un evento padre, siendo el inicio del evento parcial el término del evento padre, esto considera que un evento que tiene eventos parciales posee múltiples horas de término por consiguiente múltiples duraciones, las cuales deben ser consideradas al momento de las compensaciones.

Figura 103. Eventos parciales



Fuente: Elaboración propia

Para esta implementación se tienen dos pantallas, en vista que la primera de la Figura 104 es la creación de evento parcial.

Figura 104. Reposición parcial – Creación y edición

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 105 se muestra la consulta de los parciales dentro de las interfaces de los eventos.

Figura 105. Reposiciones parciales asociadas a un evento - consulta

×

Evento Origen:

Evento Salió :

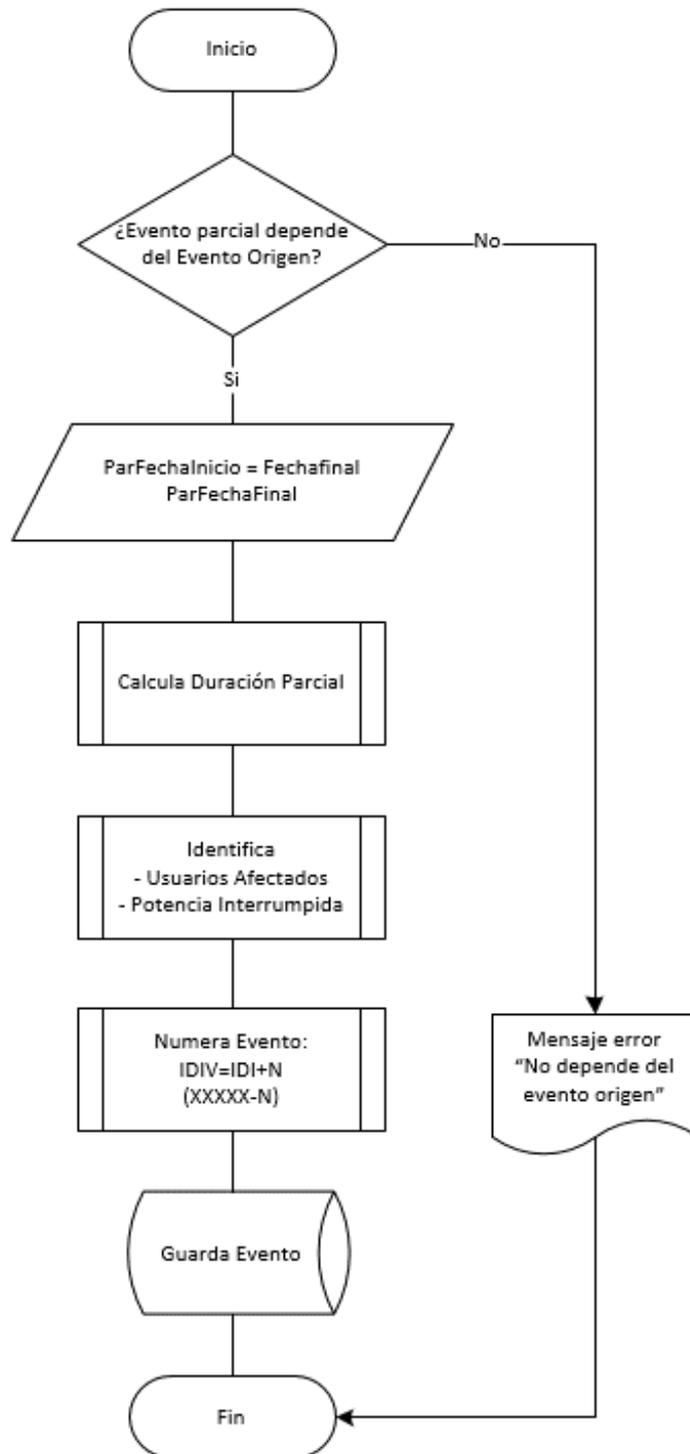
Fecha inicio : Fecha reposición 1:

Evento	Afectado	Nombre Afectado	Fecha Fin (hasta)	Observaciones/Sustento	Afectados
222091-1	CUT	608008[EMT N° 19559 Dist. Saba	6/01/2022 17:25:00	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión del seccionador de línea BC-608008 para discriminar falla del alimentador Dolores. Se coordina con Supervisor de Emergencias revisión de línea de media tensión. Supervisor de Emergencias informa que no se encontro	2023

Fuente: Elaboración propia

El flujo para este proceso se muestra en la Figura 106.

Figura 106. Flujograma de un evento parcial



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2. Implementación HU-016

Para evaluar el cumplimiento de la HU-016, crearemos un evento parcial para el equipo de protección CUT OUT 040702, consultamos las protecciones para confirmar las SED que están asociadas a este equipo de protección tal como se muestra en la Figura 107.

Figura 107. SEDs dependientes del CutOut 040702

The screenshot shows a web application interface for managing electrical protections. At the top, there are navigation menus for 'Protecciones', 'Sistema eléctrico: Arequipa', and 'SET: PARQUE INDUSTRIAL'. The main area is divided into two panels. The left panel, titled 'Protecciones', shows a tree view of protection units. The unit '040702 [Av. Panamericana K. 4.5 C.C.Civil]' is highlighted with a red box. The right panel, titled 'SED asociadas a esta protección', displays a table of associated SEDs.

Nro SED	Dirección
2066	Variante de Uchumayo - Ladrilleras Unidas
2196	Lateral 2 Camino a Ladrilleras Unidas
2601	Irrigación Alto Cural Lateral 2
2968	Alto Cural Lateral 2 Lt.702-703
3279	Alto Cural Lateral 4 Colegio Contadores
3584	El Cural, Lateral 4, Lte. 789
3737	El Cural Lateral 4 - Parcela 786
3969	Alto El Cural, por parcela 758
4590	Alto Cural Lateral 2
4652	Variante de Uchumayo detras de FIMA
5644	EVITAMIENTO S/N

Fuente: Elaboración propia

Con esta información procedemos a crear el evento parcial para la protección CUTOUT 040702 del evento 223372. Asignamos como Instalación afectada a la SED 1000, que no depende de la protección origen según se ve en la Figura 108.

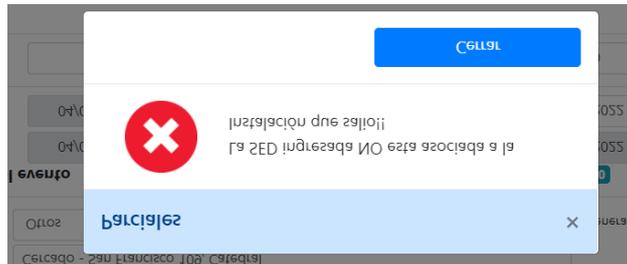
Figura 108. Creación de un evento parcial

The screenshot shows a form titled 'Reposiciones parciales - Evento Origen : 223372' with a 'Nuevo' status. The form contains several input fields for configuring a partial event. The 'Instalación Origen' is set to 'CUT OUT' and '040702'. The 'Instalación que Salio:' is also 'CUT OUT' and '040720'. The 'Instalación afectada:' is 'SED MT/BT' and '1000'. The 'Ubicación afectado:' is 'Cercado - San Francisco 109, Catedral'. The 'Elemento que actuó:' is 'Otros' and 'Fases:' is 'RST'. There is a checked box for 'Genera interrupción'. Below these fields, there are sections for 'Duración inicial del evento' and 'Continuidad del evento', each with 'Inicio' and 'Termino' fields. At the bottom, there are fields for 'Afectados' (0) and 'Potencia Interrumpida' (0.00).

Fuente: Elaboración propia

Con los datos ingresados en la Figura 108, se obtiene la siguiente advertencia en la Figura 109.

Figura 109. Mensaje error parciales

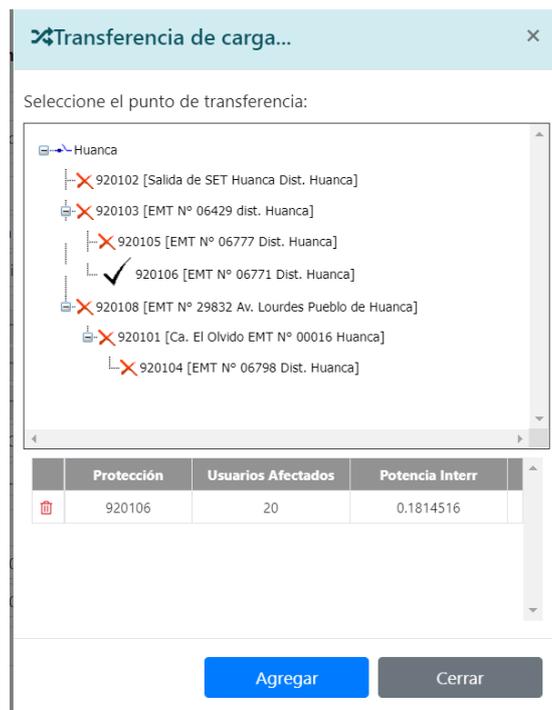


Fuente: Elaboración propia

5.1.2.3. Implementación HU-017

El siguiente objetivo es cumplir con lo requerido en la HU-017, se implementó una interfaz que permita registrar las reconexiones o transferencias de carga eléctrica, estas suceden dentro de un equipo de protección con la finalidad de reducir los puntos sin energía como se muestra en la Figura 110.

Figura 110. Transferencias de carga



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 56 podemos ver la evaluación de la Iteración 2:

Tabla 56. Evaluación de la iteración 2

ID de Historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-015	Implementado	Aprobado	10
HU-016	Implementado	Aprobado	10
HU-017	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Iteración 3

En la Tabla 57 se muestra la priorización de la iteración 3:

Tabla 57. Priorización de la Iteración 3

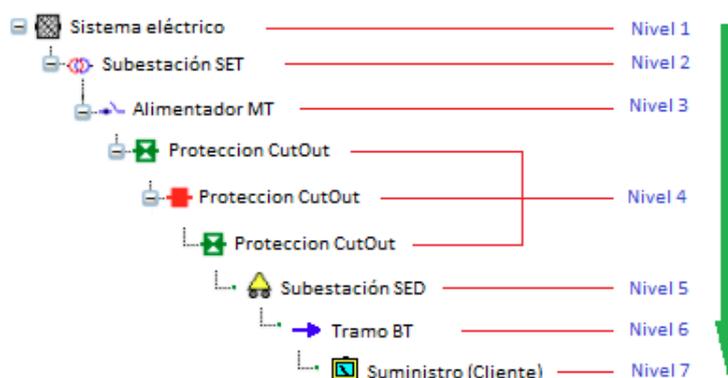
Historia de Usuario	Orden
HU-013	1
HU-022, HU-023	2
HU-014	3

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.1. Implementación HU-013

Para implementar la HU-013 debemos primero revisar la jerarquía eléctrica y sus dependencias, figura 111. Cuando un elemento eléctrico de nivel superior se ve afectado por un evento, este afecta a todos los de nivel inferior, esto quiere decir que, si sale el Nivel 3, los niveles 4,5,6,7 también serán afectados.

Figura 111. Jerarquía Eléctrica y sus dependencias

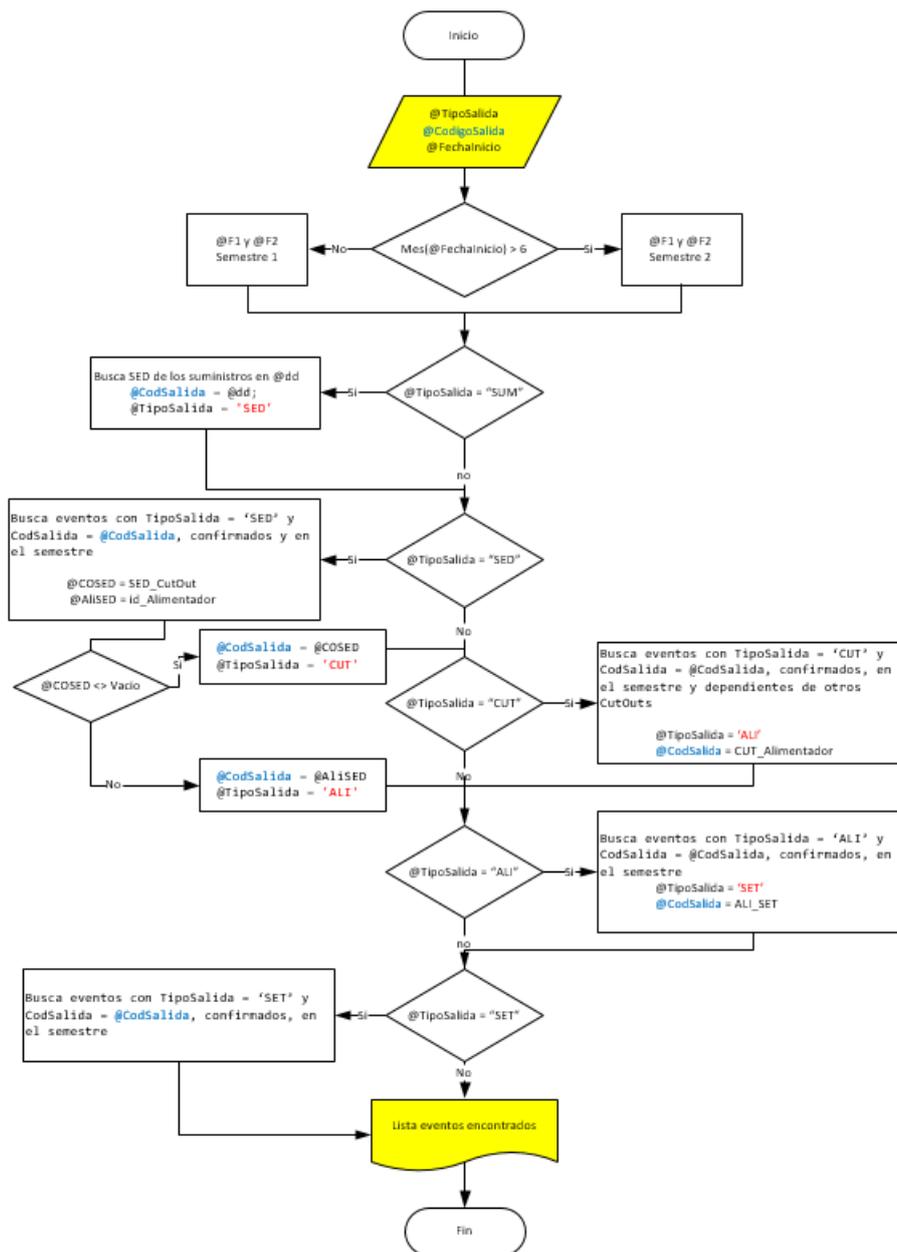


Fuente: Elaboración propia

Comprendiendo la jerarquía eléctrica y sus dependencias, se tiene que para evaluar la cantidad de veces que un elemento ha sido afectado, no es suficiente con evaluar la cantidad de veces que el elemento en sí ha sido afectado, sino todos los elementos de nivel superior que también han sido afectados en el periodo consultado. Para este caso utilizaremos el procedimiento almacenado INT022, que valida el evento para notificar los repetidos y cantidad de veces que salió en el semestre indicado.

El flujograma que este procedimiento almacenado cumple es el siguiente y se muestra en la Figura 112.

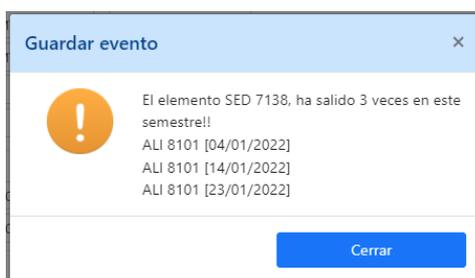
Figura 112. Flujograma INT022



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la implementación se tiene la siguiente respuesta Figura 113:

Figura 113. Respuesta cantidad de eventos en el semestre

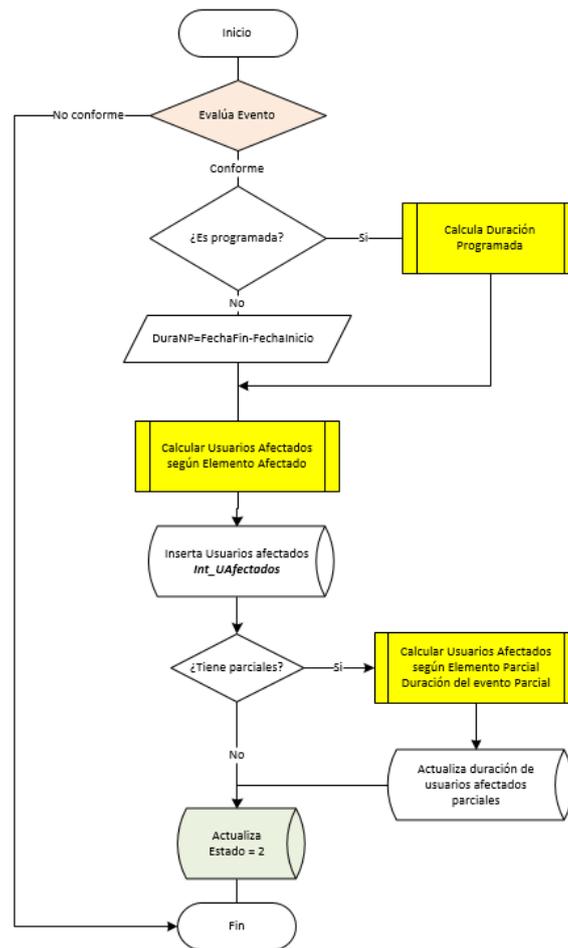


Fuente: Elaboración propia

5.1.3.2. Implementación HU-022 y HU-023

Para estas HU se implementará el proceso de confirmación donde están referidas ambas historias. En la Figura 114 se muestra el proceso para confirmar un evento.

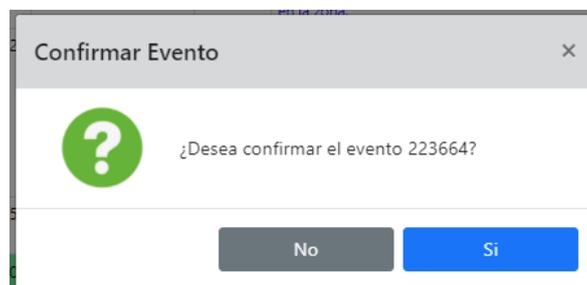
Figura 114. Flujograma confirmar un evento



Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de confirmar un evento basta con seleccionar en el menú contextual la opción “Confirmar Evento”. Figura 115.

Figura 115. Confirmar un evento



Fuente: Elaboración propia

Una vez confirmado el evento cambia de estado a “Confirmado” y será visualizado de color azul para una fácil identificación tal como se muestra en la Figura 70.

5.1.3.3. Implementación HU-014

Para implementar la HU-014, se utiliza la función FINT_003, de la Figura 116, que hace uso de los procedimientos almacenados INT006, INT007, INT011, INT012, quienes se encargan de grabar la creación o edición de los eventos tanto programados como no programados.

Figura 116. Uso de la función FINT_003

```
Declare @Temporal nvarchar(3000);
if (@TipoSalida='SUM' or @TipoSalida = 'TRA') SET @Temporal=@ResumenAct
else SET @Temporal=@CodigoSalida;
select @NroAfectados=Afectados, @PotInterr=Pot, @Alias=Alias,@Localidad=Localidad
from dbo.FINT_002 (@TipoSalida,@Temporal)
Select @NroAfectadosR = Afectados from dbo.FINT_003 (@TipoSalida,@CodigoSalida)
```

Fuente: Elaboración propia

Este código registra la cantidad de usuarios rurales afectados y es almacenada en la Tabla INT_Interrupciones, en el campo “UAfectadosR”. Esta información es mostrada en la página principal con un color verde de fondo, para indicar que tiene usuarios rurales afectados como se ve la Figura 117.

Figura 117. Visualización de eventos con usuarios rurales

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duracion	Sustento	U Afectados	U Afect R
223429	NF	ALI	8701	ALI	Orcopampa	179.03	07/02/2022 05:26:09	07/02/2022 05:36:00	00:09:51	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de recloser de alimentador a la salida de SE Huancarama, se coordina con operador de dicha SET (Arizaga) se repone el servicio con normalidad."	2321	141
223430	NF	ALI	7001	ALI	Cotahuasi	211.15	07/02/2022 05:26:09	07/02/2022 05:36:00	00:09:51	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Se queda sin tensión por salida de servicio del alimentador Orcopampa por falla transitoria. Se repone con normalidad."	5104	1016
223356	PE	SED	3679	SED	3679	7.80	07/02/2022 05:39:00	07/02/2022 11:15:00	05:36:00	Cambio de transformador de 15KVA por 50KVA.	71	0
223355	PE	ALI	9604	ALI	LAIVE	146.76	07/02/2022 06:05:40	07/02/2022 10:56:52	04:51:12	Instalación de nuevo transformador y mantenimiento de redes en media tensión.	331	0
223433	NF	TRA	2311	SUM	Varios	14.14	07/02/2022 07:35:00	07/02/2022 09:21:00	01:46:00	Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. 15. FALLA EN RED DE BAJA TENSION, FASE R, ESTRUCTURA 11074(SUM-REF 69053). CUELLO ABIERTO POR FALSO CONTACTO, FASE R, USUARIOS AFECTAS DESDE ESTRUCTURA 11074 HASTA FIN DE LINEA, SE INSTALA Y SE REPARA CON 03 CONECTORES DENTADOS DE 35-150MM2,	62	0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 58 vemos la evaluación de la Iteración 3:

Tabla 58. Evaluación de la iteración 3

ID de historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-013	Implementado	Aprobado	10
HU-014	Implementado	Aprobado	10
HU-022	Implementado	Aprobado	10
HU-023	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Iteración 4

En la Tabla 59 se muestra la priorización de la iteración 4:

Tabla 59. Priorización de la iteración 4

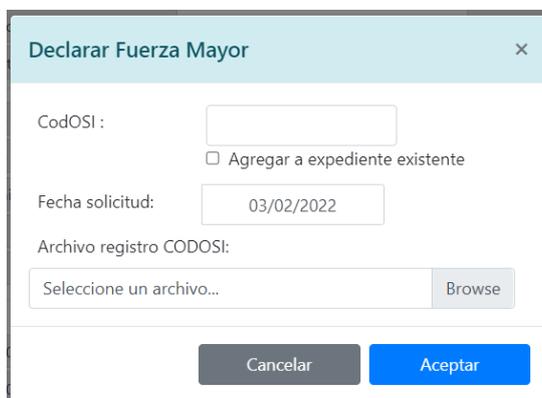
Historia de usuario	Orden
HU-018, HU-047	1
HU-036	2
HU-037, HU-038, HU-039, HU-040	3
HU-041, HU-042	4

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.1. Implementación HU-018

Para el caso de los eventos No Programados se cuentan con la opción declarar un evento de tipo Fuerza Mayor, para esta acción se habilita la interfaz de la Figura 118, donde se requiere ingresar el número CODOSI así como el documento generado por el Portal SIRVAN de OSINERGMIN.

Figura 118. Interfaz para declarar fuerza mayor

La imagen muestra una ventana de diálogo con el título "Declarar Fuerza Mayor" y un botón de cerrar "x". El formulario contiene los siguientes campos: "CodOSI:" con un campo de texto vacío; una casilla de verificación "Agregar a expediente existente" que no está seleccionada; "Fecha solicitud:" con un campo de texto que muestra "03/02/2022"; "Archivo registro CODOSI:" con un campo de selección de archivos que muestra "Seleccione un archivo..." y un botón "Browse"; y al final, dos botones: "Cancelar" (gris) y "Aceptar" (azul).

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que, al declarar un evento como Fuerza Mayor, este no será considerado para las compensaciones, hasta recibir la respuesta final del OSINERGMIN quien determina si es fundada o infundada dicha solicitud, solo para el caso fundada, mantendrá las condiciones de no ser considerado en las compensaciones semestrales.

5.1.4.2. Implementación HU-047

Para atender la HU-047 se hace uso de dos interfaces para el tratamiento de los expedientes de Fuerza Mayor, no haremos una explicación extensiva sobre estas interfaces en vista que conforman parte de una solución externa, cuyo tratamiento depende de otros componentes.

La Figura 119, muestra la interfaz de despliegue de los expedientes de Fuerza Mayor.

Figura 119. Gestión de expedientes de Fuerza Mayor

CODOSI	Fecha registro	Estado FM	Evento	Estado EV	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre Afectado	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duracion	Suscripción
438225	17/01/2022	En tramite	222672	Confirmada	NT	ALI	4501	ALI	Ocoña	17/01/2022 10:52:57	17/01/2022 13:30:29	02:37:32	Interrupción pres Estado de Emerge declarado mediar Supremo N° 044- prórogas y preci recloser del alime protección de sot fase R. Genera int servicio. Se coord supervisor de la z unidad a revisar li CC 450101y se re cierre sin exito.
438225	17/01/2022	En tramite	222672-1	Confirmada	NT	ALI	4501	CUT	450109[EMT N° 00048 Dist. Ocoñ	17/01/2022 13:30:29	17/01/2022 13:58:00	00:27:31	Desconexion del s discriminar zona c AMT Ocoña con r encuentra linea cc tension del cliente
438950	12/02/2022	En tramite	222765	Confirmada	NF	CUT	200225	CUT	200225[EMT 001605]	18/01/2022 22:25:00	19/01/2022 12:56:00	14:31:00	"Interrupción pres Estado de Emerge declarado mediar

Fuente: Elaboración propia

Estos expedientes son detallados en la Figura 120, donde se realiza la gestión propia de los expedientes de FM, así como el registro de las resoluciones que declaran Fundado o Infundado un expediente, como el seguimiento a las apelaciones.

Figura 120. Tratamiento del expediente de Fuerza Mayor

Evento	Fecha ocurrencia	Estado	Nro Resolución	Fecha resolución	Nro Apelación	Fecha apelación	Nro Resolución	Fecha resolución 2	Nro Apelación	Fecha apelación	Nro Resolución	Fecha resolución 3
<input checked="" type="checkbox"/>	222672	17/01/2022	Trámite									

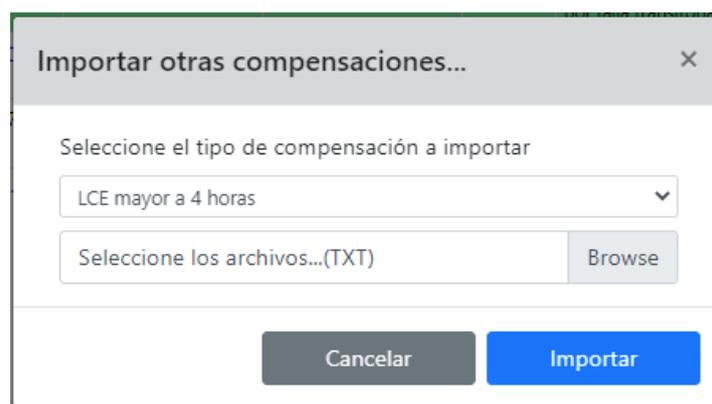
Total eventos : 1 Pendientes : 1 Fundados : 0 Infundados : 0 Apelados : 0

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.3. Implementación HU-036

Se ha habilitado una interfaz que permita importar los archivos de texto generados por otras aplicaciones donde se encuentren las compensaciones por LCE Mayor a 4 horas y LCE Racionamiento. Figura 121.

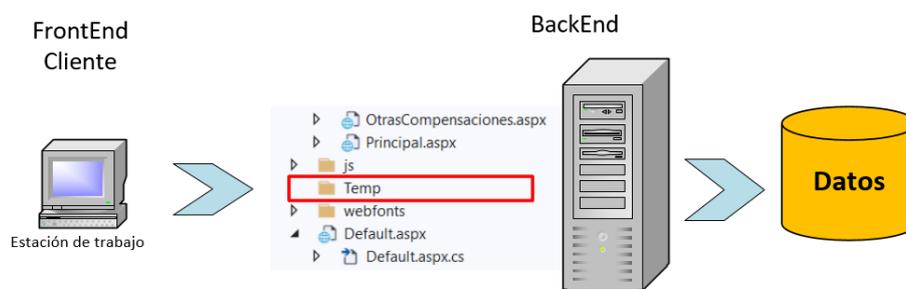
Figura 121. Importar otras compensaciones



Fuente: Elaboración propia

El proceso inicia en la carga del archivo en el cliente, para luego ser enviado al servidor web dentro de la carpeta “Temp” que es utilizada para la transferencia de datos desde archivos locales hacia la base de datos. El proceso está diagramado en la Figura 122.

Figura 122. Proceso de carga de archivos externos



Fuente: Elaboración propia

5.1.4.4. Implementación HU-037

Para iniciar el proceso de compensaciones, se tiene la evaluación general de los eventos y sus estados en el semestre seleccionado, esto permite averiguar la existencia de eventos sin confirmar, que deben ser atendidos antes de continuar con la compensación. En la Figura 123 se muestra el código que evalúa los eventos antes de iniciar la compensación.

Figura 123. Código para evaluar eventos sin confirmar – Principal.aspx

```
Qry = "Select count(*) as Ctos from INT_Interrupciones where Estado < 2 and FechaInicio between @Fecha1 and @Fecha2";
Qry = Qry + " and CausaInter = 1 and Parcial = 0 and sistema in (Select id_se from TA_SISELECTRICOS where SIE_NT = 1)";

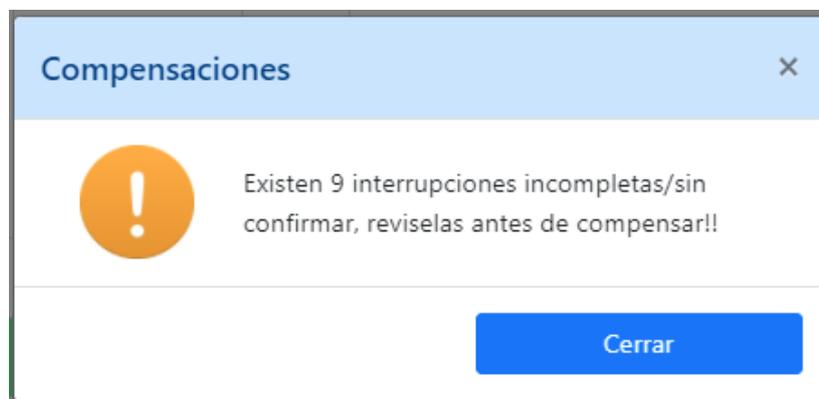
CNxE.Open();
SqlCommand Tb = new SqlCommand(Qry, CNxE);
Tb.Parameters.AddWithValue("@Fecha1", F1);
Tb.Parameters.AddWithValue("@Fecha2", F2);
string res = Tb.ExecuteScalar().ToString();

if (res != "0" & !chkSimuCp.Checked)
{
    msg = "Existen " + res + " interrupciones incompletas/sin confirmar, reviselas antes de compensar!!";
    ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), "Pop", "VerMP('Compensaciones','"+ res + "',2);Dimensionar();", true);
    CNxE.Close();
    return;
}
```

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 124 se muestra el mensaje de respuesta a la existencia de eventos sin confirmar.

Figura 124. Respuesta previa a la compensación

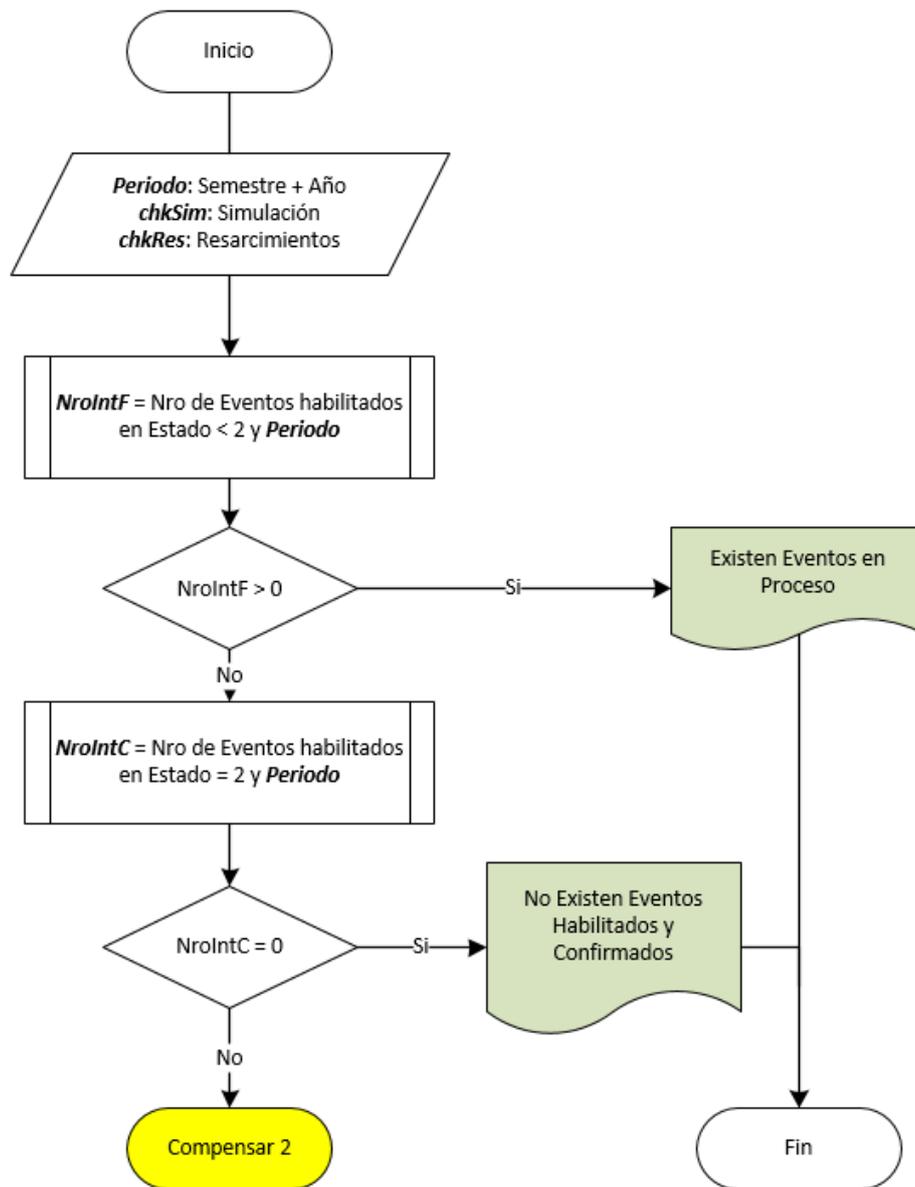


Fuente: Elaboración propia

5.1.4.5. Implementación HU-038 y HU-039

Primero presentaremos el flujograma del proceso de compensaciones que se muestra en la Figura 125 y 126.

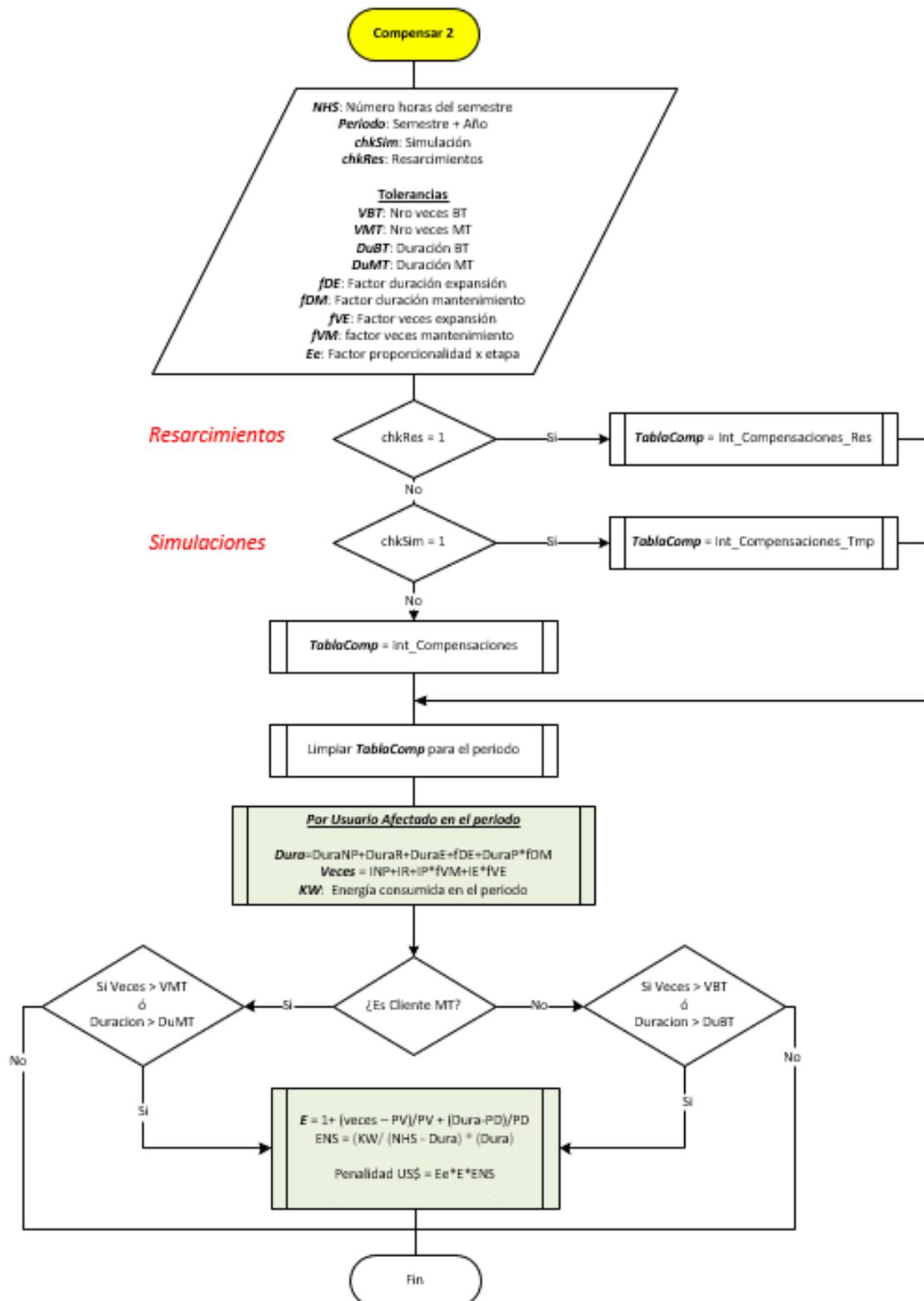
Figura 125. Flujograma proceso de compensaciones - parte 1



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 126 presentaremos el flujograma del proceso de compensaciones parte 2.

Figura 126. Flujograma proceso de compensaciones - parte 2



Fuente: Elaboración propia

Para atender este proceso se implementó la interfaz de la Figura 127 donde se tiene la opción: crear una simulación, ingresar el número de resarcimiento y la posibilidad de excluir los eventos programados por mantenimiento o expansión.

Figura 127. Interfaz para iniciar la compensación

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.6. Implementación HU-040

En la pantalla principal se listan los eventos según el periodo y condiciones seleccionadas, en este se encuentra un menú contextual por evento Figura 128. Desde donde se tiene la opción para cambiar la condición de considerar para compensar o no compensar.

Figura 128. Menú contextual por evento. Activar para compensar

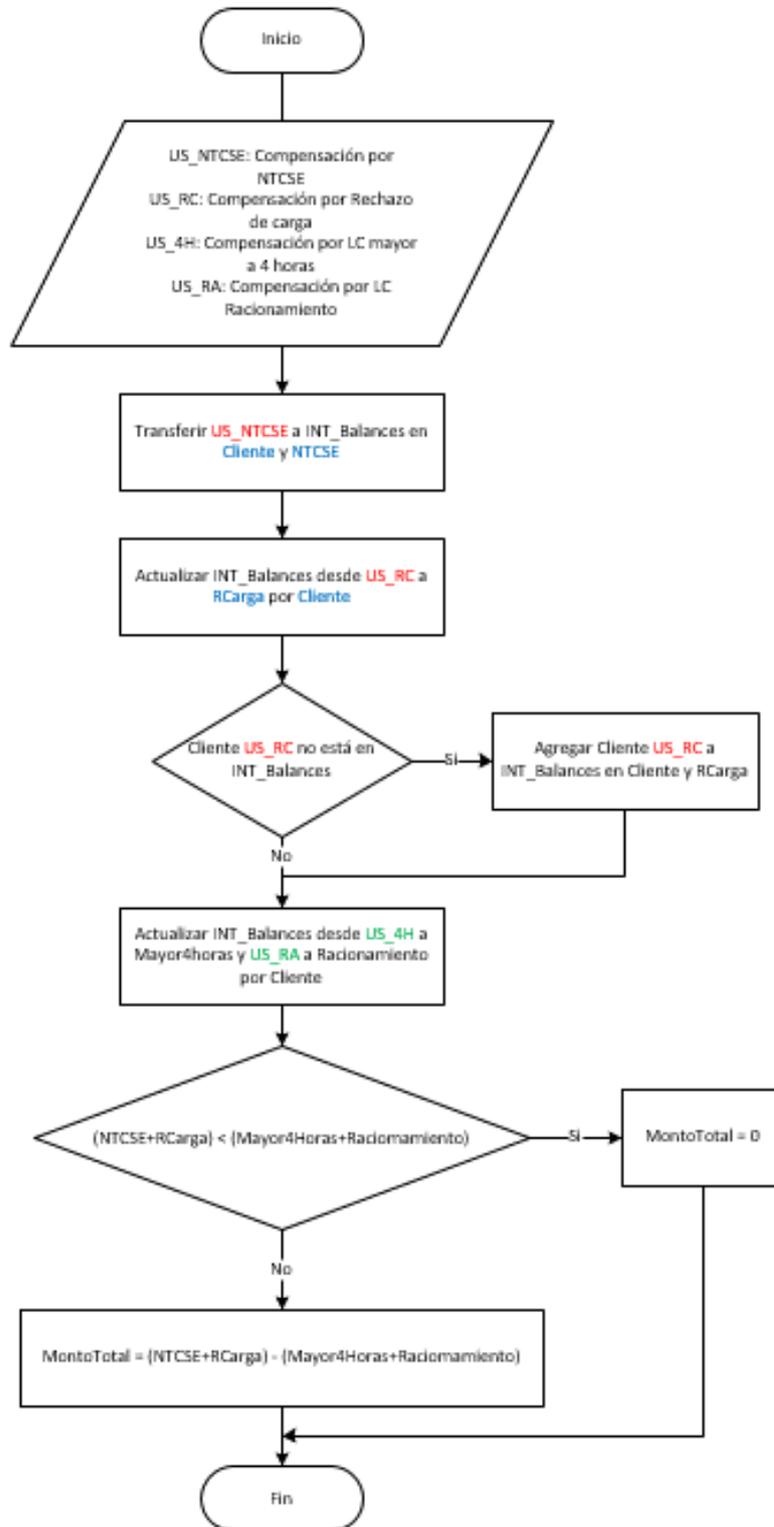
	223663	NF	CUT	400313	CUT	4
				180703	CUT	1
				06	CUT	C
				870118	CUT	8

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.7. Implementación HU-041, HU-042

En la Figura 129 se presenta el flujograma del balance de compensaciones.

Figura 129. Flujograma balance de compensaciones



Fuente: Elaboración propia

Para cumplir con este flujograma hacemos uso del procedimiento almacenado INT045 que muestra los resultados en la interfaz de la Figura 130.

Figura 130. Interfaz para el balance de compensaciones semestrales

Fuente: Elaboración propia

La implementación de la HU-042 se cumple con la implementación del menú contextual de la interfaz de Balance Semestral de Compensaciones mostrada en la figura 131

Figura 131. Menú contextual balances semestrales

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 60 vemos la evaluación de la Iteración 4:

Tabla 60. Evaluación de la iteración 4

ID de Historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-018	Implementado	Aprobado	10
HU-036	Implementado	Aprobado	10
HU-037	Implementado	Aprobado	10
HU-038	Implementado	Aprobado	10
HU-039	Implementado	Aprobado	10
HU-040	Implementado	Aprobado	10
HU-041	Implementado	Aprobado	10
HU-042	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.1.5. Iteración 5

En la Tabla 61 se muestra la priorización de la iteración 5:

Tabla 61. Priorización de la iteración 5

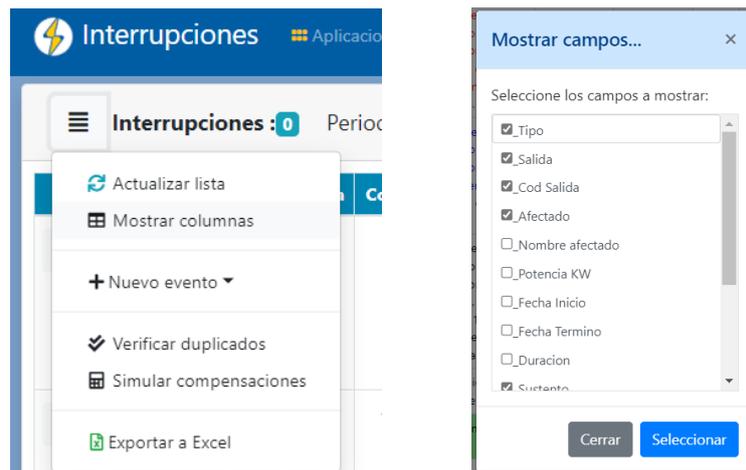
Historia de usuario	Orden
HU-027, HU-030, HU-032, HU-043	1
HU-021, HU-029, HU-031, HU-033, HU-034	2
HU-044, HU-045	3

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.1. Implementación HU-027

Para una mejor visualización de la información registrada en los eventos, se implementa la función “Seleccionar columnas”, que lanza una pequeña interfaz flotante, para elegir las columnas que desea visualizar u ocultar, facilitando así la visualización de los eventos registrados según la necesidad del usuario, en la Figura 132 se muestra el menú contextual y la interfaz para seleccionar columnas.

Figura 132. Interfaz selecciona columnas



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la selección en la figura 133 se muestra la pantalla principal con las columnas seleccionadas.

Figura 133. Pantalla principal personalizada

The screenshot shows the main application screen with a table of power outages. The table has the following columns: Evento, Tipo, Salida, Cod Salida, Afectado, Sustento, U Afectados, U Afect R, FM, Estado, and Cmp. The data rows are as follows:

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Sustento	U Afectados	U Afect R	FM	Estado	Cmp
223662	NF	ALI	4003	ALI	Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión del interruptor del alimentador por su protección de sobrecorriente a tierra en la fase R. Se realiza un intento de cierre con éxito, se recupera el servicio en la zona.	5794	0	No	No valida	No
223663	NF	CUT	400313	CUT	Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de recloser de línea por su protección de sobrecorriente, se realiza un intento de cierre con éxito, se recupera el servicio en la zona.	1929	0	No	Confirmada	Si
223664	NF	CUT	180703	CUT	Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de seccionador de línea a solicitud de media tensión, para realizar trabajos por riesgo eléctrico en las EMT-11511 hasta EMT-11512. Se culminan los trabajos y se cierra seccionador con normalidad. Se recupera el servicio en la zona.	1555	0	No	Completo	No
223648	PM	CUT	080207	CUT	Mantenimiento de redes en media tensión (cambio de	6632	0	No	Completo	No

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.2. Implementación HU-030

Cada evento posee un historial de las actividades realizadas con fines de auditoría, identificando la fecha, la acción y el usuario responsable. Para acceder a esta interfaz, utilizamos el menú contextual del evento y seleccionamos "Información del evento". Figura 134.

Figura 134. Información del evento

The screenshot shows a software interface with a table of events and a modal window titled "Actividad del Evento 223682".

Table: Interrupciones

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afe
223682	NF	SED	4148	S
			4147	S
			4778	S
			4877	S

Modal: Actividad del Evento 223682

Fecha	Actividad	Responsable
15/02/2022 22:39	Se activa la interrupcion	saquispe
15/02/2022 13:46	Se confirma la interrupcion	lbenites
15/02/2022 13:11	Se modifica la interrupcion	alozada
15/02/2022 13:11	Se crea la interrupcion	alozada

Buttons: Editar, Eliminar, Anular, Activar evento, Declarar Fuerza Mayor, Agregar parciales, Usar/No usar para compensar, Exportar Afectados, Informacion evento, Cerrar.

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.3. Implementación HU-032

Tal como se explicó en el punto 5.2.3.1, la jerarquía eléctrica es muy importante para analizar las dependencias de un evento frente a otros, este ayuda a comprender mejor la cantidad de veces y tiempo total en que un elemento se ha mantenido fuera de servicio, dependiendo de los elementos de orden superior. La Figura 135, muestra la dependencia eléctrica de un suministro hasta el sistema eléctrico.

Figura 135. Dependencia eléctrica de suministros

The screenshot shows a modal window titled "Dependencia eléctrica...".

Search criteria: Suministro: 9470. Button: Buscar.

Results list:

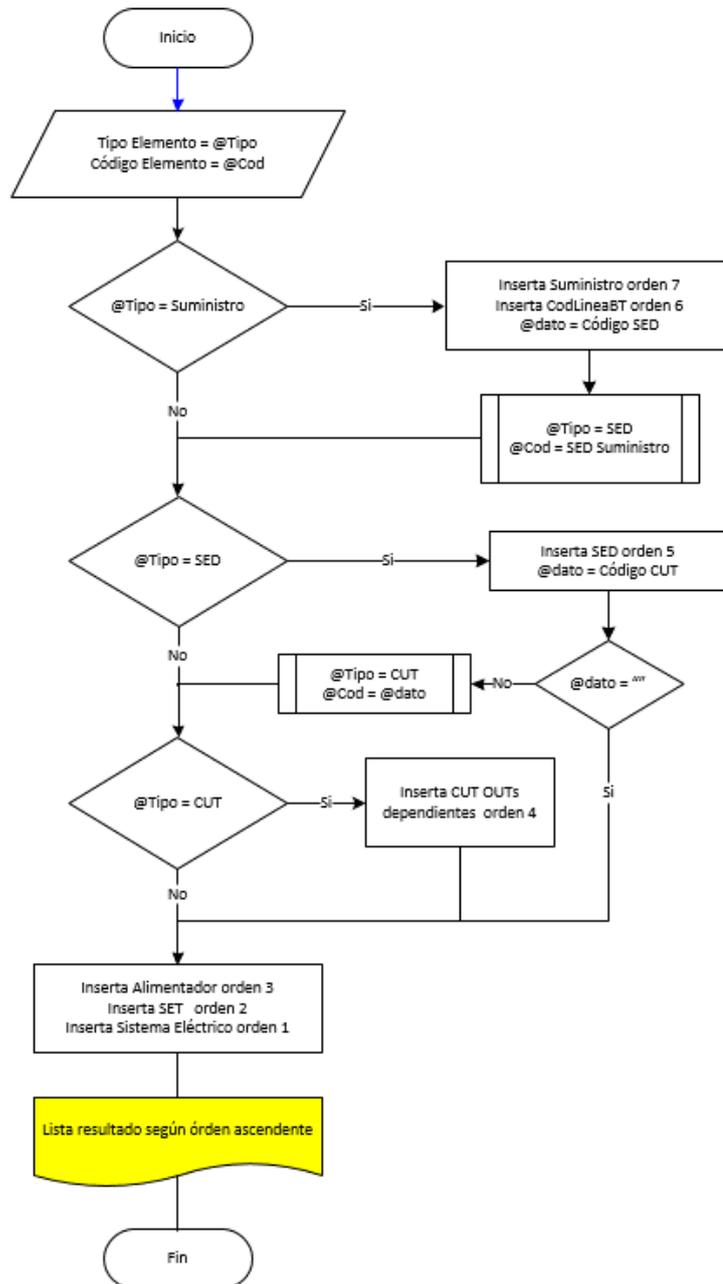
- (0) Arequipa
- (2) SAN LAZARO
- (202) ESTADIO
- 020204 (Melgar 208)
- 020201 (fte Corbacho 204 Psje Sta Rosa Ex Penal)
- 020203 (Ca. Octavio M. Najjar Dist. Arequipa)
- SED : 3160
- Circuito BT C1
- Suministro 9470

Button: Cerrar.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 136, muestra el flujograma para visualizar la dependencia jerárquica.

Figura 136. Flujograma dependencia jerárquica



Fuente: Elaboración propia

5.1.5.4. Implementación HU-043

Para implementar esta HU debemos considerar los valores máximos permitidos para transgredir las tolerancias, tanto para el nivel de Baja Tensión, como el de Media Tensión. Tomamos el supuesto que el elemento seleccionado supera las tolerancias

tanto en frecuencia como en duración según los valores ingresados. En la figura 137, se muestra la interfaz para realizar la simulación del costo por elemento que transgrede las tolerancias. Debe considerarse que estos valores deben ser tomados como referenciales en vista que el resultado final depende de otros factores reales, como energía consumida, dependencia de otros elementos, etc.

Figura 137. Simulación de costo por evento

Simular costos por evento

Nivel del evento:
 Alimentador:

Tolerancias:

	MT	BT
Duración:	<input type="text" value="10:00"/>	<input type="text" value="13:00"/>
Veces:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="8"/>

Excedente a las tolerancias:
 Duración(H): Veces:

Resultado: (Valores referenciales)

Usuarios afectados:	<input type="text" value="8591"/>	Total horas:	<input type="text" value="14"/>
Monto MT:	<input type="text" value="682.09"/>	Total veces:	<input type="text" value="9"/>
Monto BT:	<input type="text" value="9,236.99"/>	Total US\$:	<input type="text" value="9,919.08"/>

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.5. Implementación HU-021, HU-029

Una vez confirmado un evento, se tiene la posibilidad de listar los suministros afectados, tanto para los eventos programados como los no programados, esta funcionalidad se encuentra dentro de las interfaces de edición de los eventos programados y no programados, junto al recuadro que indica la cantidad de afectados en la Figura 138.

Figura 138. Exportar listado de afectados por evento

Programación del evento 06:00:00

Inicio:

Termino:

Afectados :

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 139 se muestra la lista de los suministros afectados, como resultado de la hoja de Excel.

Figura 139. Lista de afectados en XLSX

A	B	C	E	H	I	J	K	L	M	N	O	P
ID	Sumini	TipoClic	SESE	ADurac	ADuraP	ADura	ADura	ADura	ADura	Nombre	Direccion	OpTa
223648	144249	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	TTITO QUISPE JUAN	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. O LT	BT5B
223648	144253	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	PARI TICONA RUBEN	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. P LT	BT5B
223648	144254	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	CHACON TURPO, BERNARDINA	ASC. CIUDAD DE DIOS ZN.1 SECT.A MZ.Ñ LT	BT5B
223648	144255	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	BAUTISTA HUALLPA IVAN LUIS	ASC. CIUDAD DE DIOS MZ. O LT. 10 ZON 1 C	BT5B
223648	144256	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	VALERIANO CONDORI LUIS	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. Ñ LT	BT5B
223648	144257	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	CHACON TURPO BERNARDINA	ASC. CIUDAD DE DIOS COM 4 MZ. N LT. 9 ZO	BT5B
223648	144258	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	CCOYA MAYTA MARITZA	CIUDAD DE DIOS MZ.Ñ LT.13 ZN.1 CTE.4	BT5B
223648	144259	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	CAHUA MAMANI ISABEL L.	CIUDAD DE DIOS MZ.Ñ LT.8 ZN.1 CTE.4	BT5B
223648	144260	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	MAMANI CALCINA VALENTIN	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. P LT	BT5B
223648	144261	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	CHOQUE CHURA SONIA	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. O LT	BT5B
223648	144262	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	AGUILAR MAMANI, BERTHA SUSANA	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. Ñ LT	BT5B
223648	144264	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	REVILLA PUMACALLAO, GUILLERMO	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. Q LT	BT5B
223648	144265	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	QUINCHO CCORI SIXTO CASTRO	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. O LT	BT5B
223648	144266	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	NEIRA ALEJO FELIPA	CIUDAD DE DIOS MZ. O LT.5 ZN.1 CTE.4	BT5B
223648	144267	1	1877	387.25	355.25	0	0	32	32	BANEGAS MAMANI VICENTA	ASC. CIUDAD DE DIOS ZON 1 COM 4 MZ. Ñ LT	BT5B

Fuente: Elaboración propia

Para realizar esta función, utilizamos la librería “ClosedXML” que nos permite manipular formatos en Microsoft Excel, siendo muy útil para nuestro proyecto, tal como se muestra en la Figura 140.

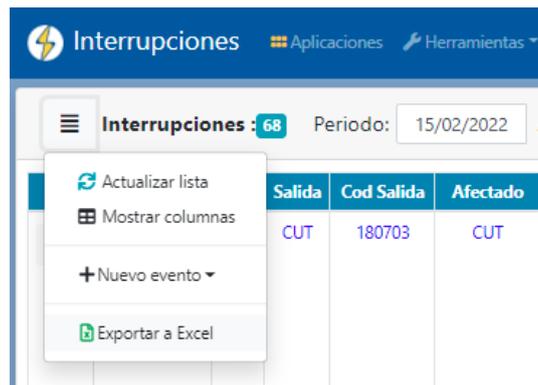
Figura 140. Función para exportar lista de afectados -. EventoP.aspx, EventoNP.aspx

```
protected void lnkExpAfectados_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (lblAfectados.Text == "0") return;
    Qry = "select a.*, b.Nombre, b.Direccion, b.OpTar from INT_Afectados a, TA_Suministros b where idi = ";
    Qry+= lblNroEven.Text + " and a.Suministro=b.Suministro";
    string fila = "Afectados_" + lblNroEven.Text + ".xlsx";
    CNxE.Open();
    DataTable dt = new DataTable("Afectados_" + lblNroEven.Text);
    SqlDataAdapter Da = new SqlDataAdapter(Qry, CNxE);
    Da.Fill(dt);
    int cc = dt.Rows.Count;
    CNxE.Close();
    using (XSSFWorkbook wb = new XSSFWorkbook())
    {
        wb.Worksheets.Add(dt);
        Response.Clear();
        Response.Buffer = true;
        Response.Charset = "";
        Response.ContentType = "application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet";
        Response.AddHeader("content-disposition", "attachment;filename="+fila);
        using (MemoryStream MyMemoryStream = new MemoryStream())
        {
            wb.SaveAs(MyMemoryStream);
            MyMemoryStream.WriteTo(Response.OutputStream);
            Response.Flush();
            Response.End();
        }
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia

Haciendo uso de esta misma función realizamos la exportación del listado de los datos contenidos en la página principal hacia un archivo de Excel (HU-029), por medio del menú contextual principal Figura 141.

Figura 141. Exportar al Excel página principal

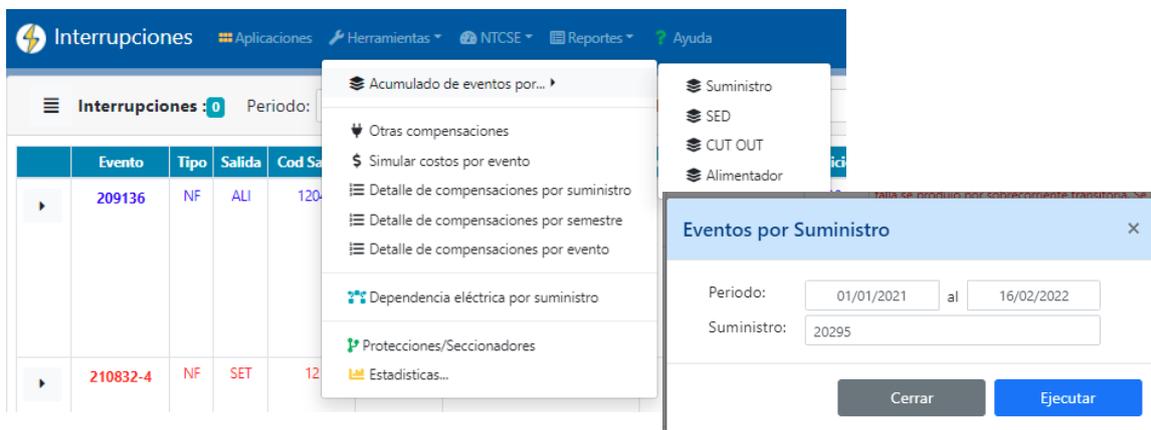


Fuente: Elaboración propia

5.1.5.6. Implementación HU-031

Esta implementación será visualizada en el listado de la página principal, entendiendo que un elemento puede haber sido afectado varias veces por fallas propias o por fallas de un elemento de nivel superior según la jerarquía eléctrica. En la Figura 142 se muestra el menú principal, bajo la opción de “Herramientas” se encuentra un submenú “Acumulado de eventos por”, que permite seleccionar el elemento a filtrar, quien a su vez nos presentara un diálogo para seleccionar el periodo y el nombre o código del elemento a filtrar.

Figura 142. Menú principal > Filtrar eventos por... - Principal.aspx



Fuente: Elaboración propia

Obtenemos como resultado un listado en la página principal con los eventos seleccionados. Como se observa en la Figura 143, tenemos el resultado de los eventos que afectan jerárquicamente al elemento buscado:

Figura 143. Resultado de búsqueda acumulada por elemento

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duración	U Afectados
209136	NF	ALI	1204	ALI	ALTO DE LA LUNA	915.35	28/02/2021 10:09:29	28/02/2021 11:54:00	01:44:31	4860
210832-4	NF	SET	12	ALI	ALTO DE LA LUNA	850.55	14/03/2021 11:12:56	14/03/2021 11:13:31	00:00:35 (00:02:30)	4896
212427	NF	CIR	3241	SUM	Varios	4.00	23/04/2021 13:43:00	23/04/2021 18:30:00	04:47:00	17
217230	PM	SED	1339	SED	1339	106.18	19/08/2021 14:03:00	19/08/2021 14:56:00	00:53:00	431
217521-4	NT	SET	12	ALI	ALTO DE LA LUNA	993.76	24/08/2021 08:41:00	24/08/2021 08:42:04	00:01:04 (00:06:20)	4906
217610	PM	ALI	1204	ALI	ALTO DE LA LUNA	961.70	28/08/2021 06:02:22	28/08/2021 12:00:00	05:57:38	4906
218992-4	PM	SET	12	ALI	ALTO DE LA LUNA	938.10	03/10/2021 13:30:45	03/10/2021 13:34:42	00:03:57 (06:33:24)	4914

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.7. Implementación HU-033

Para implementar la HU-033 utilizamos dos interfaces muy parecidas entre sí, las cuales mostrarán los valores acumulados en el periodo tanto para los “Alimentadores” como para las SED que han salido en el periodo indicado. Las Figuras 144, nos muestran los reportes acumulados por SED.

Figura 144. Reportes acumulados por SED

SED	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Total Pond	Dura Pond	>#Int BT	>#Dura BT
1201	0	1	0	0	0	0	1	00:47:07		
1202	0	1	0	0	1	1	3	03:29:37		
1203	0	0	0	0	1	0	1	00:26:47		
1204	0	1	0	0	0	0	1	01:44:31		
1409	0	0.5	0	0	0	0	0.5	01:16:20		
1412	0	0	0	0	0	1	1	03:19:26		
1605	0	0	0	0	1	0	1	03:00:00		
1607	0	1	0	0	0	0	1	02:46:36		
1701	0	1	0	0	1	0	2	03:10:21		
1702	0	0.5	0	1	2	0	3.5	02:15:05		
1703	0	0	0	0	2	0	2	03:13:05		
1808	0	0	0	0	0	1	1	03:18:24		
1901	1	2	0	0	1	0	4	14:10:10		01:10:10

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 145, nos muestran los reportes acumulados por Alimentador.

Figura 145. Reportes acumulados por Alimentador

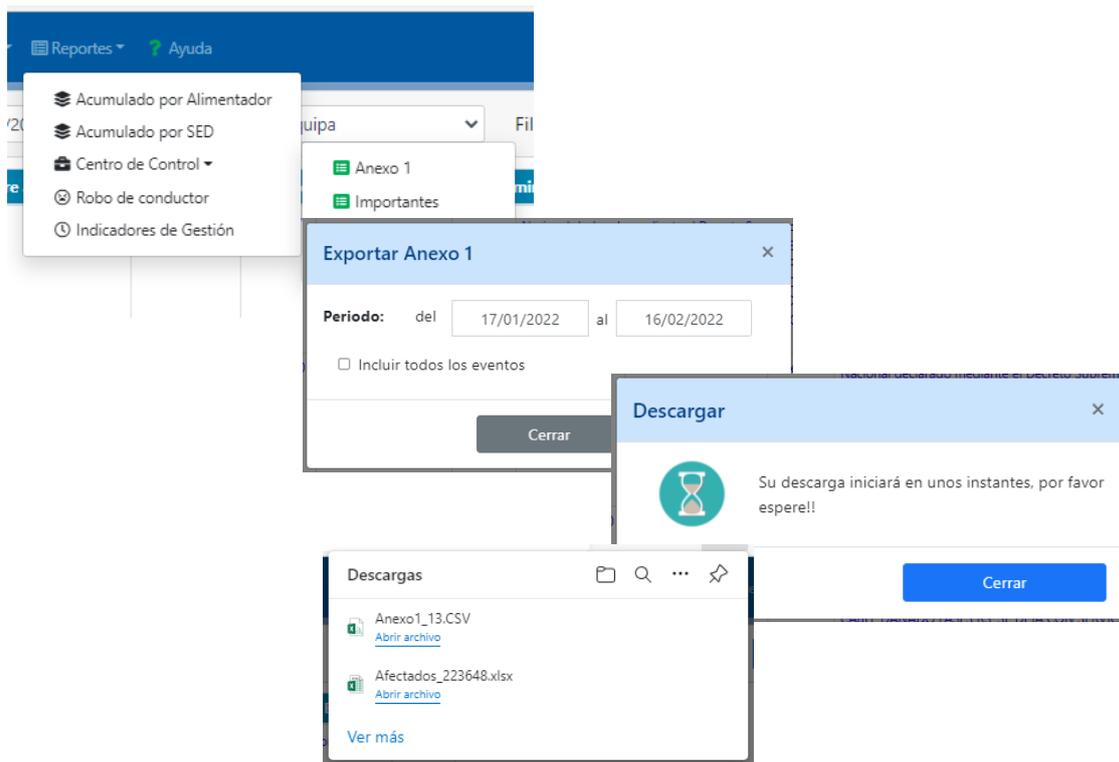
Alimentador	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Total Pond	Dura Pond	>#Int MT	>#Dura MT
TECSUP	0	1	0	0	0	0	1	00:47:07		
AMAUTA	0	1	0	0	1	1	3	03:29:37		
LA ALBORADA	0	0	0	0	1	0	1	00:26:47		
ALTO DE LA LUNA	0	1	0	0	0	0	1	01:44:31		
LA ISLA	0	0.5	0	0	0	0	0.5	01:16:20		
MALL PLAZA	0	0	0	0	0	1	1	03:19:26		
LEON XIII	0	0	0	0	1	0	1	03:00:00		
EJÉRCITO	0	1	0	0	0	0	1	02:46:36		
Chachani	0	1	0	0	1	0	2	03:10:21		
Deán Valdivia	0	0.5	0	1	2	0	3.5	02:15:05		
Las Flores	0	0	0	0	2	0	2	03:13:05		
PARQUE LAMBRAMANI	0	0	0	0	0	1	1	03:18:24		
ARANCOTA	1	2	0	0	1	0	4	14:10:10		04:10:10
CONGATA	0	0	0	0	1	0	1	03:24:47		

Fuente: Elaboración propia

5.1.5.8. Implementación HU-034

Para esta HU utilizamos el menú “Reportes” donde solo para los usuarios de control de operaciones se habilita el submenú “Centro de Control” desde donde pueden realizar las descargas del Anexo 1 y eventos importantes. En la Figura 146 se muestra la secuencia de la descarga de los archivos requeridos.

Figura 146. Secuencia de descarga de un archivo

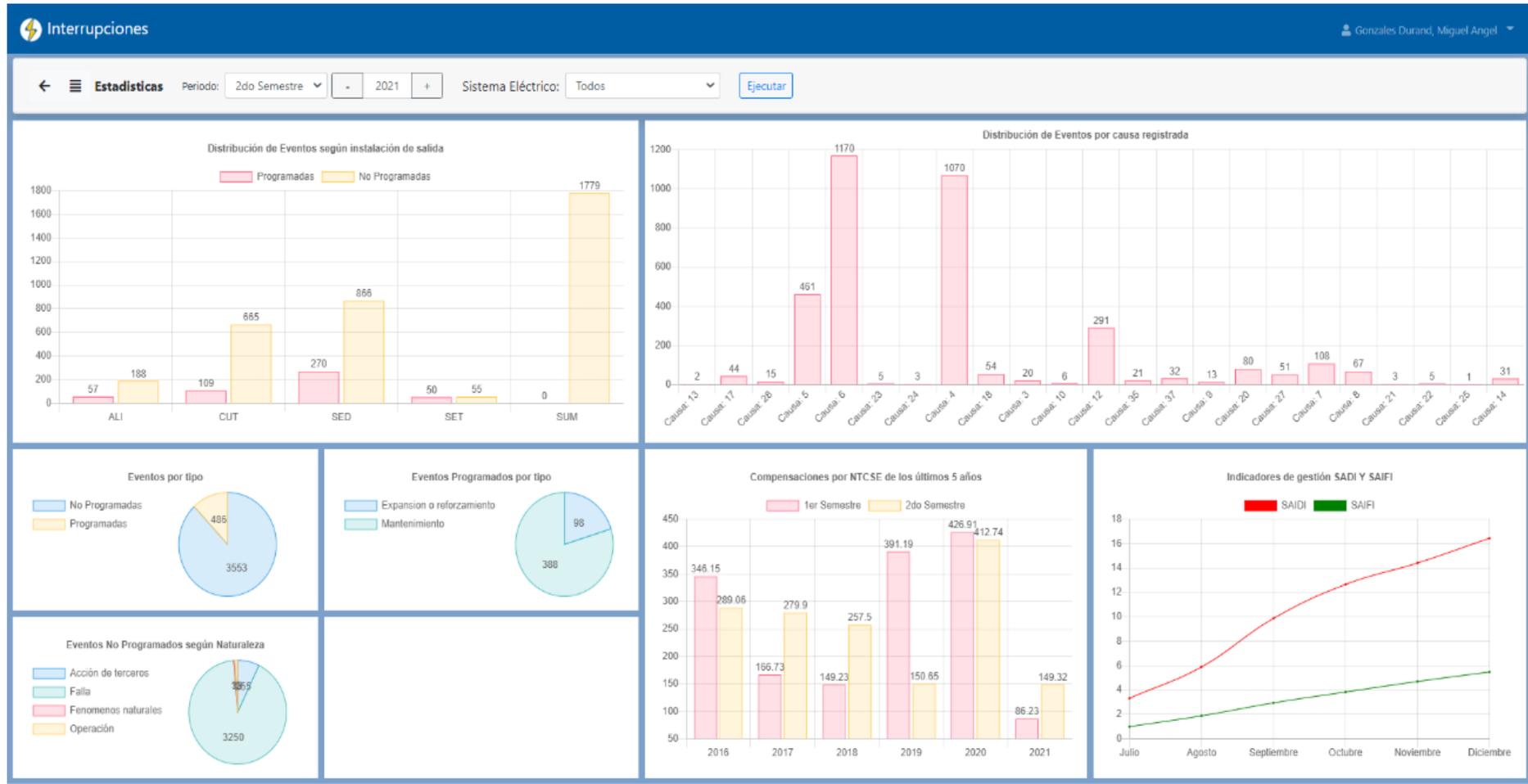


Fuente: Elaboración propia

5.1.5.9. Implementación HU-044 y HU-045

Estas dos HU serán tratadas en la misma interfaz, en vista que se desea tener un reporte de carácter informativo, visual y estadístico de los eventos y sus causas. En la Figura 147 observamos el Dashboard conteniendo la información incluida en los eventos tanto programados como no programados.

Figura 147. Dashboard de los resultados semestrales



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 62 mostramos la evaluación de la Iteración 5:

Tabla 62. Evaluación de la iteración 5

ID de Historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-021	Implementado	Aprobado	10
HU-027	Implementado	Aprobado	10
HU-029	Implementado	Aprobado	10
HU-030	Implementado	Aprobado	10
HU-031	Implementado	Aprobado	10
HU-032	Implementado	Aprobado	10
HU-033	Implementado	Aprobado	10
HU-034	Implementado	Aprobado	10
HU-043	Implementado	Aprobado	10
HU-044	Implementado	Aprobado	10
HU-045	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Iteración 6

En la Tabla 63 se muestra la priorización de la iteración 6:

Tabla 63. Priorización de la iteración 6

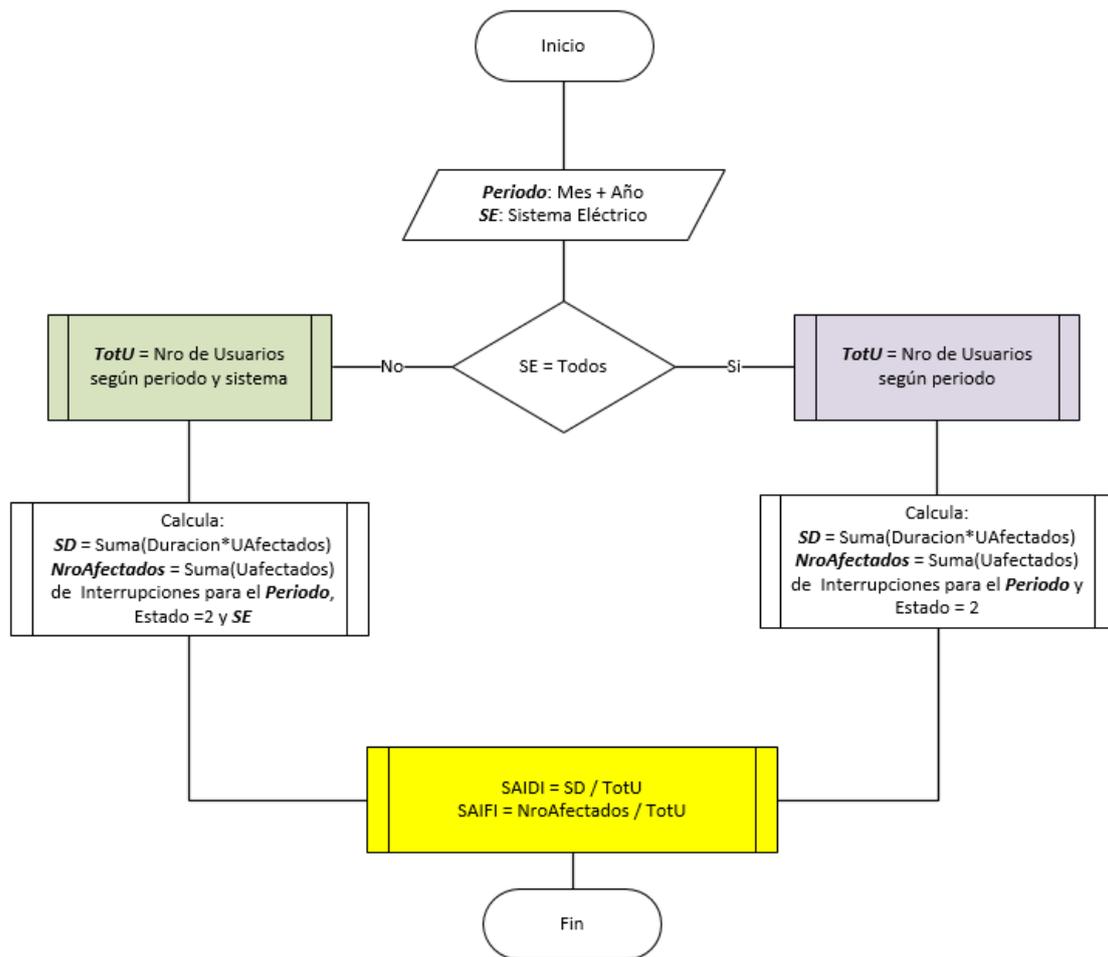
Historia de Usuario	Orden
HU-035	1

Fuente: Elaboración propia

5.1.6.1. Implementación HU-035

En la Figura 148 se presenta el flujograma del cálculo de los indicadores SAIDI y SAIFI.

Figura 148. Flujograma para el cálculo del SAIDI y SAIFI



Fuente: Elaboración propia

La visualización de los indicadores SAIDI y SAIFI se hacen a través de la interface de la Figura 149, donde están las opciones solicitadas para los diversos cálculos requeridos.

Figura 149. Interfaz para el SAIDI y SAIFI

Indicadores de calidad SAIDI/SAIFI

Sistema Eléctrico: Arequipa Calcular

Periodo : 2do semestre - 2,021 +

Nivel tensión : Todos Incluir eventos parciales

SAIDI : 11.239 SAIFI : 3.927

Mes	Usuarios	Nro Eventos	SAIDI	SAIFI	SSAIDI	SSAIFI
Julio	336540	333	2.027	0.849	2.027	0.849
Agosto	336582	324	2.170	0.684	4.197	1.533
Septiembre	335721	292	2.313	0.696	6.510	2.230
Octubre	335328	263	2.773	0.771	9.283	3.001
Noviembre	334993	256	0.661	0.396	9.945	3.397
Diciembre	334619	233	1.294	0.530	11.239	3.927

Exportar Cerrar

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 64 vemos la evaluación de la Iteración 6:

Tabla 64. Evaluación de la iteración 6

ID de Historia	Evaluación		
	Estado del diseño	Estado de la prueba	Número de pruebas
HU-035	Implementado	Aprobado	10

Fuente: Elaboración propia

5.3. Pruebas y resultados

Para validar el cumplimiento de los objetivos relacionados a la: disponibilidad, portabilidad, y eficiencia, así como evaluar la satisfacción de los usuarios después de la implementación de la Aplicación Web Interrupciones se realizó una encuesta denominada Encuesta de Satisfacción (Anexo 2). Los objetivos de mejora de la exactitud y la reducción de gastos se sustentan con indicadores o resultados de la operación de la empresa SEAL.

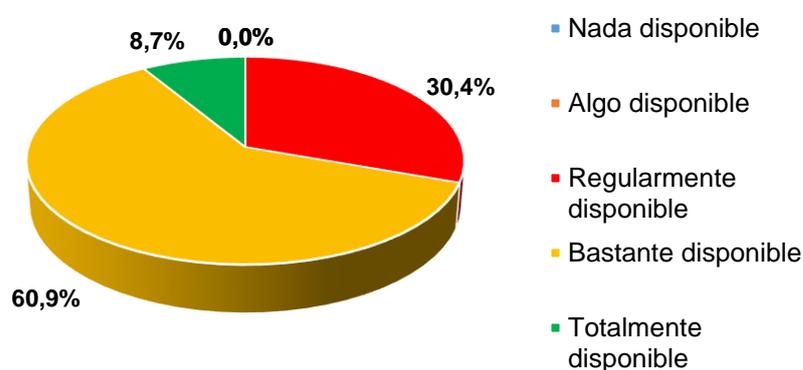
Se diseñó un experimento censal dado que el caso lo permitía. La encuesta se aplicó a un total de 23 usuarios representando al 100% de usuarios que interactúan directamente con la aplicación, entre ellos usuarios de la unidad de control de operaciones, fiscalización, programación y jefaturas.

5.3.1. Disponibilidad de la Información

En referencia a la disponibilidad de la información, la situación inicial fue que la aplicación de escritorio interrupciones tenía la capacidad limitada para obtener información a través de consultas básicas o medios impresos y después de la implementación la Aplicación Web Interrupciones cumple con el objetivo mejorar la disponibilidad de la información a través medios digitales e editables y mayor alcance de la disponibilidad de reportes.

En la encuesta con referencia a la pregunta 01: ¿Cómo considera usted la disponibilidad de la información en la Aplicación Web Interrupciones? Los usuarios respondieron: Regularmente disponible 30.4%, Bastante disponible 60.9% y Totalmente disponible el 8.7%. Concluyendo que el 69.6% de usuarios considera que la información en la Aplicación Web Interrupciones es bastante y totalmente disponible como se ve en la Figura 150.

Figura 150. Disponibilidad de la Información en la Aplicación Web Interrupciones



Fuente: Elaboración propia

Dados los resultados obtenidos en la encuesta censal, observamos que los resultados son dependientes – relacionados, en consecuencia, aplicaremos la prueba de Shapiro-Wilk por ser menor a 50 valores, para determinar la normalidad de misma que se muestra en la tabla 65.

Tabla 65. Pruebas de normalidad para la disponibilidad de la información antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DISPONIBILIDAD ANTES	.357	23	.000	.735	23	.000
DISPONIBILIDAD DESPUES	.337	23	.000	.760	23	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Observamos que los resultados obtenidos para el PostTest y PreTest son menores al 0.05, concluyendo que el resultado nos determina una muestra no normal.

Con esta comprobación se decide aplicar la prueba de Wilcoxon para determinar que los resultados son diferentes y sustentar la mejora requerida.

Deducción a priori en base a la opinión de los usuarios con una media de 3.78 la Aplicación Web Interrupciones presenta una mayor disponibilidad de la información que en la Aplicación de Escritorio Interrupciones con una media de 2.96. Las medias obtenidas están basadas en una escala del 1 al 5 donde 1 es nada disponible y 5 es totalmente disponible como se ve los resultados de la encuesta en la Tabla 66.

Tabla 66. Análisis descriptivo para la disponibilidad de la información

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
DISPONIBILIDAD ANTES	23	2.9565	.56232	2.00	4.00
DISPONIBILIDAD DESPUES	23	3.7826	.59974	3.00	5.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 67 se muestra los estadísticos de prueba donde queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.01, siendo menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que las muestras son estadísticamente diferentes, y se demuestra que la percepción de disponibilidad de la información en la gestión de la calidad de suministro eléctricos es mejor durante el post test frente al pre test.

Tabla 67. Estadísticos de prueba para la mejora de la disponibilidad de información

	DISPONIBILIDAD DESPUES - DISPONIBILIDAD ANTES
Z	-3.343 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

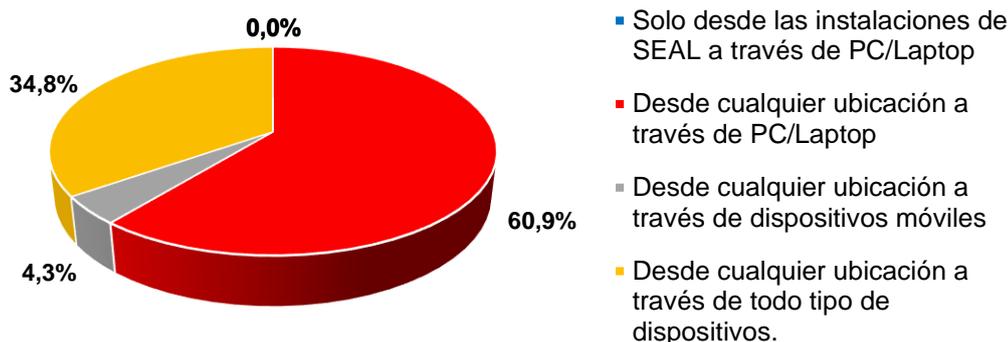
Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Portabilidad

En referencia a la portabilidad, la situación inicial fue que la Aplicación de Escritorio Interrupciones solo era posible acceder desde PC o Laptop dentro de las instalaciones de SEAL y después de la implementación se requiere evaluar si la Aplicación Web Interrupciones cumple con el objetivo de acceder desde cualquier plataforma o navegador, así como a través de cualquier dispositivo PC, Laptop, Tablet, y Smartphone.

En la encuesta en referencia a la pregunta 02: ¿En la Aplicación Web Interrupciones se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo? Los usuarios opinaron: desde cualquier ubicación a través de PC/Laptop 60.9%, desde cualquier ubicación a través de dispositivos móviles 4.3% y desde cualquier ubicación y todo tipo de dispositivos 34.8%. Concluyendo que el 100% de usuarios ha utilizado la Aplicación Web Interrupciones desde cualquier ubicación, el 60.9% ha utilizado la aplicación con PC/Laptop, el 4.3% solo con dispositivos móviles y el 34.8% utilizando todo tipo de dispositivos lo cual vemos en la Figura 151.

Figura 151. Acceso de la Aplicación Web Interrupciones desde cualquier ubicación y diferentes dispositivos



Fuente: Elaboración propia

Dados los resultados obtenidos en la encuesta censal, observamos que los resultados son dependientes – relacionados, en consecuencia, aplicaremos la prueba de Shapiro-Wilk por ser menor a 50 valores, para determinar la normalidad de misma que se muestra en la tabla 68.

Tabla 68. Pruebas de normalidad para la portabilidad antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORTABILIDAD ANTES	.	23	.	.	23	.
PORTABILIDAD DESPUES	.387	23	.000	.643	23	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Observamos que los resultados obtenidos para el PostTest y PreTest son menores al 0.05, concluyendo que el resultado nos determina una muestra no normal.

Con esta comprobación se decide aplicar la prueba de Wilcoxon para determinar que los resultados son diferentes y sustentar la mejora requerida.

Deducción a priori en base a la opinión de los usuarios obtenemos la Tabla 69, con una media de 2.74 la *Aplicación Web Interrupciones* es más portable porque se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo a diferencia con la *Aplicación de Escritorio Interrupciones* que no es posible acceder de diferentes dispositivos o internet

con una media de 1.0. Las medias obtenidas están basadas en una escala del 1 al 5 donde 1 representa solo una ubicación/dispositivo y 5 representa desde cualquier ubicación y dispositivo como se ve los resultados de la encuesta en la Tabla 69.

Tabla 69. *Análisis descriptivo para la portabilidad*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PORTABILIDAD ANTES	23	1.0000	.00000	1.00	1.00
PORTABILIDAD DESPUES	23	2.7391	.96377	2.00	4.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 70 se muestra los estadísticos de prueba para la portabilidad donde queda demostrado que el valor de la significancia es menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que las muestras son estadísticamente diferentes, y se demuestra que la percepción de la portabilidad en la gestión de la calidad de suministro eléctricos es mejor durante el post test frente al pre test.

Tabla 70. *Estadísticos de prueba para la portabilidad*

	PORTABILIDAD DESPUES - PORTABILIDAD ANTES
Z	-4.335 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

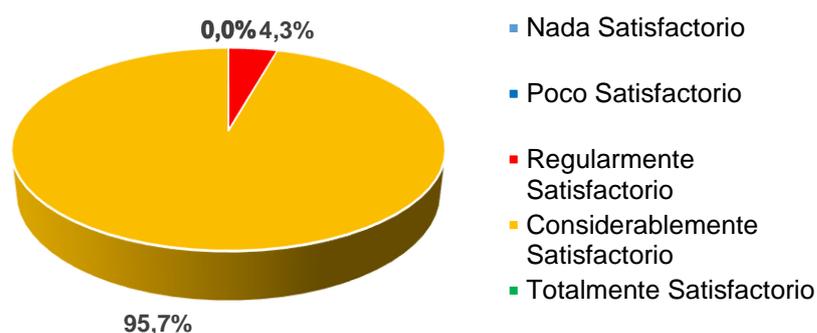
5.3.3. Eficiencia

En referencia a la eficiencia, la Aplicación de Escritorio Interrupciones no brinda el soporte suficiente para gestionar el registro y seguimiento de eventos y para atender esta necesidad en la Aplicación Web Interrupciones incorpora alertas, advertencias y consistencias para evitar errores en el registro de fechas y horas, evitar duplicidad de

eventos, intersección y otras facilidades para el registro y seguimiento a los eventos de interrupción, así como la optimización en los algoritmos de cálculo.

En la encuesta con referencia a la pregunta 03: ¿Cómo considera el aporte de la Aplicación Web Interrupciones en el desempeño de sus funciones? respondieron: regularmente satisfactorio 4.3% y considerablemente satisfactorio 95.7%. Concluyendo que el aporte es considerablemente satisfactorio como se observa en la gráfica de la Figura 152, así como la Tabla 71 donde se observa el comparativo de medias, obteniendo un 22.6% de mejora.

Figura 152. Aporte de la Aplicación Web Interrupciones en el desempeño del trabajo



Fuente: Elaboración propia

Dados los resultados obtenidos en la encuesta censal, observamos que los resultados son dependientes – relacionados, en consecuencia, aplicaremos la prueba de Shapiro-Wilk por ser menor a 50 valores, para determinar la normalidad de misma que se muestra en la tabla 71.

Tabla 71. Pruebas de normalidad para la eficiencia en el desempeño de trabajo antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SATISFACCION ANTES	.388	23	.000	.748	23	.000
SATISFACCION DESPUES	.539	23	.000	.215	23	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Observamos que los resultados obtenidos para el PostTest y PreTest son menores al 0.05, concluyendo que el resultado nos determina una muestra no normal.

Con esta comprobación se decide aplicar la prueba de Wilcoxon para determinar que los resultados son diferentes y sustentar la mejora requerida.

Las medias obtenidas están basadas en una escala del 1 al 5, los resultados de la encuesta se muestran en la Tabla 72.

Tabla 72. Análisis descriptivo para la eficiencia en el desempeño de trabajo.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
SATISFACCION ANTES	23	2.8261	.65033	1.00	4.00
SATISFACCION DESPUES	23	3.9565	.20851	3.00	4.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 73 se muestra los estadísticos de prueba para la eficiencia en el desempeño de trabajo

Tabla 73. Estadísticos de prueba para la eficiencia en el desempeño de trabajo.

	SATISFACCIO N DESPUES - SATISFACCIO N ANTES
Z	-4.289 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

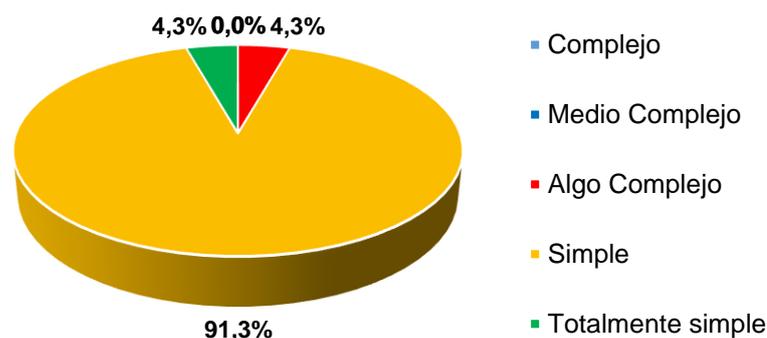
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la encuesta con referencia a la pregunta 04: ¿Cómo considera usted el proceso de registro de un evento de interrupción eléctrica en la Aplicación Web Interrupciones? los usuarios respondieron: algo complejo 4.3%, simple 91.3% y totalmente simple 4.3% por tanto se resume que el 95.6% de usuarios indican que el registro de eventos en la Aplicación Web Interrupciones es simple como lo vemos en la Figura 153.

Figura 153. Complejidad del proceso registro de eventos en la Aplicación Web



Fuente: Elaboración propia

Dado que el experimento es censal, la población es pequeña compuesta por 23 usuarios por lo tanto los datos procesados corresponden a 23. Entonces, se decide utilizar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para comprobar la distribución de los datos que se muestra en la Tabla 74.

Tabla 74. Pruebas de normalidad para la complejidad del proceso de registro de eventos antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SIMPLICIDAD ANTES	.281	23	.000	.864	23	.005
SIMPLICIDAD DESPUES	.457	23	.000	.411	23	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Deducción a priori en base a la opinión de los usuarios con una media de 4.0 en la Aplicación Web Interrupciones es más simple el proceso de registro de eventos que en la Aplicación de Escritorio Interrupciones que presenta una mayor complejidad con media de 2.7; que en consecuencia contribuye a mejorar la eficiencia. Las medias obtenidas están basadas en una escala del 1 al 5 donde 1 es complejo y 5 es totalmente simple como se ve los resultados de la encuesta en la Tabla 75.

Tabla 75. Análisis descriptivo para la complejidad del proceso de registro de eventos

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
SIMPLICIDAD ANTES	23	2.6957	.92612	1.00	4.00
SIMPLICIDAD DESPUES	23	4.0000	.30151	3.00	5.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 76 se muestra los estadísticos de prueba para la complejidad del proceso de registro de eventos

Tabla 76. Estadísticos de prueba para la complejidad del proceso de registro de eventos

Estadísticos de prueba^a	
	SIMPLICIDAD DESPUES - SIMPLICIDAD ANTES
Z	-3.796 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

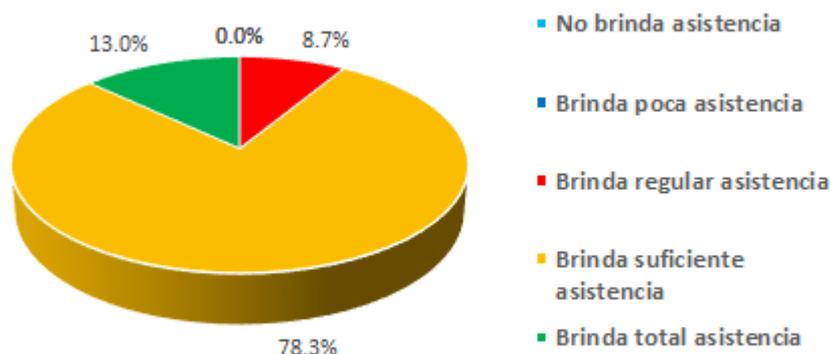
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la encuesta en la referencia a la pregunta 05: ¿La Aplicación Web Interrupciones brinda la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos de interrupción eléctrica? Los usuarios respondieron: brinda regular asistencia 8.7%, brinda suficiente asistencia 78.3% y brinda total asistencia 13%. Concluyendo que el 91.3% de usuarios opina que la Aplicación Web Interrupciones brinda suficiente y total asistencia para realizar el seguimiento a los eventos de interrupciones eléctricas como se muestra en la Figura 154.

Figura 154. Asistencia que brinda la aplicación para el seguimiento de eventos



Fuente: Elaboración propia

Dado que el experimento es censal, la población es pequeña compuesta por 23 usuarios por lo tanto los datos procesados corresponden a 23. Entonces, se decide utilizar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para comprobar la distribución de los datos que se muestra en la tabla 77.

Tabla 77. Pruebas de normalidad para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos antes y después de la implementación de la aplicación web interrupciones

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ASITENCIA ANTES	.479	23	.000	.512	23	.000
ASISTENCIA DESPUES	.406	23	.000	.649	23	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Deducción a priori en base a la opinión de los usuarios con una media de 4.0 la Aplicación Web Interrupciones brinda mayor asistencia al usuario en el seguimiento de eventos que la Aplicación de Escritorio Interrupciones con media de 2.2; como consecuencia contribuye a mejorar la eficiencia. Las medias obtenidas están basadas en una escala del 1 al 5 donde 1 es no brinda asistencia y 5 es brinda total asistencia, como se ve los resultados de la encuesta en la Tabla 78.

Tabla 78. Análisis descriptivo para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
ASITENCIA ANTES	23	2.2174	.42174	2.00	3.00
ASISTENCIA DESPUES	23	4.0435	.47465	3.00	5.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 79 se muestra los estadísticos de prueba para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos.

Tabla 79. Estadísticos de prueba para la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos

	ASISTENCIA DESPUES - ASITENCIA ANTES
Z	-4.350 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 80 mostramos la evaluación global de la mejora de la eficiencia.

Tabla 80. Evaluación global de la mejora eficiencia

Eficiencia	Media aplicación de escritorio	Media aplicación web	% de Mejora
Mejora criterio 1	2.83	3.96	22.6%
Mejora criterio 2	2.70	4.00	26.1%
Mejora criterio 3	2.20	4.00	36.5%
Mejora global criterio de aplicación	2.58	4.00	28.4%

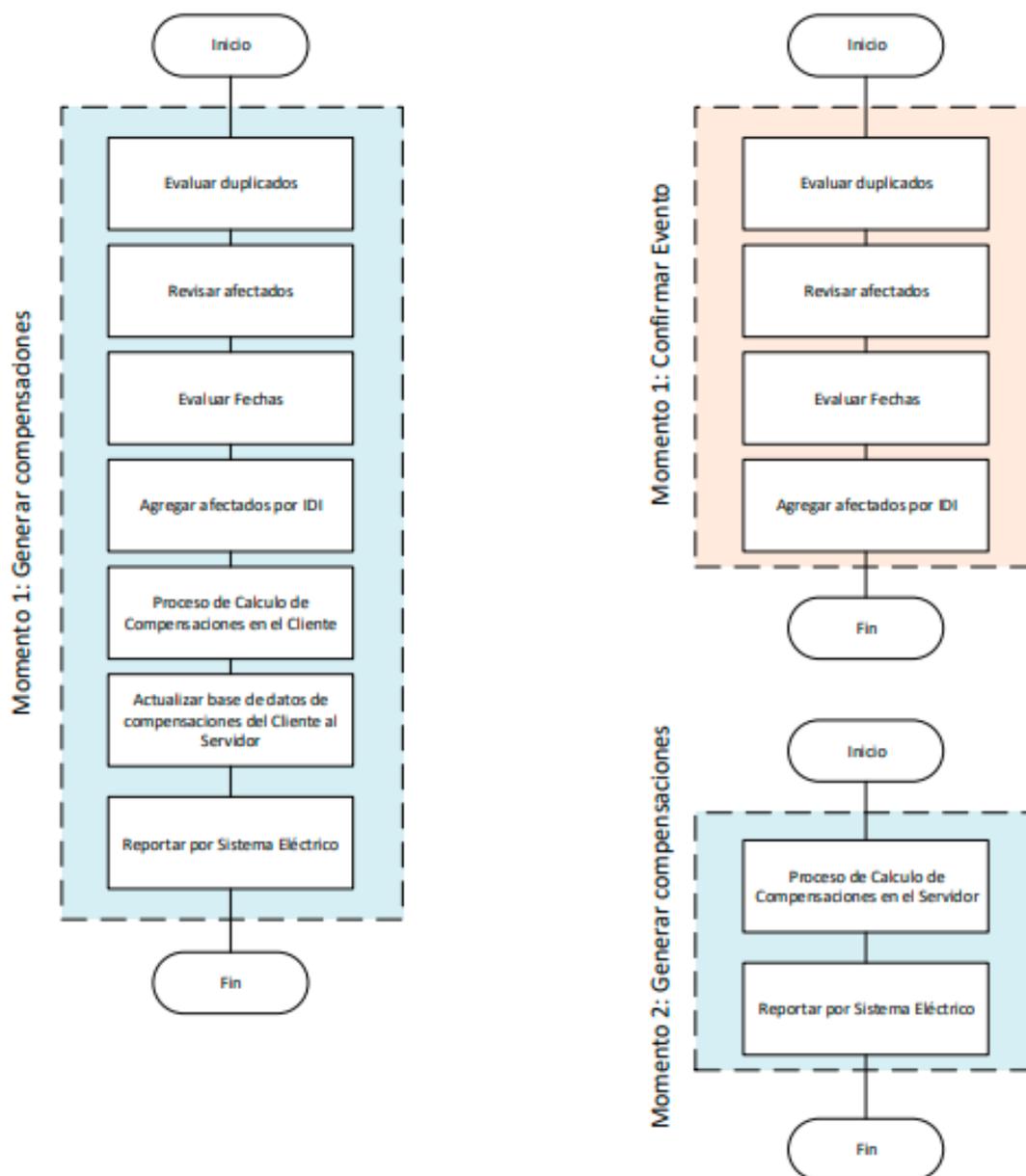
Fuente: Elaboración propia

5.3.4. Exactitud

Las compensaciones a pagar calculadas por la Aplicación de Escritorio Interrupciones presentaban diferencias con respecto a los cálculos manuales, porque los algoritmos de cálculo se procesaban en unidades de tiempo en minutos ocasionando que el reproceso o recálculo de los pagos aplicados a los suministros o usuarios tomen una duración mayor para obtener el informe final; así mismo el cálculo era ejecutado en un solo momento de tiempo con una duración total promedio de 300 minutos de procesamiento debido a que el proceso se ejecutaba en el lado cliente, sin la posibilidad de hacer simulaciones de verificación.

Con la implementación de la Aplicación Web Interrupciones el método de cálculo se realiza en dos momentos, el primer momento se ejecuta al confirmar los eventos de interrupción eléctrica y el segundo momento de cálculo se ejecuta al cierre de cada periodo con una duración promedio de 30 minutos, con la posibilidad de hacer simulaciones para verificar que los cálculos sean correctos. En la Figura 155 se muestra los métodos de cálculo: Aplicación de Escritorio Interrupciones en un solo momento a la izquierda y Aplicación Web Interrupciones en dos momentos a la derecha, permitiendo el avance del proceso de cálculo obteniendo como resultado la reducción del tiempo final de procesamiento.

Figura 155. Métodos de Cálculo Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Para validar el algoritmo que realiza el cálculo en la Aplicación Web Interrupciones se realizó verificaciones de los resultados obtenidos comparando contra los resultados verificados y validados manualmente por el personal de la Unidad de Fiscalización; confirmando la exactitud de que ambos resultados son iguales. En la Figura 156 mostramos los resultados verificados manualmente para el suministro 44267 con 9559.952 kW-h y US\$ 9,178.45.

Figura 156. Compensación del Suministro 44267 verificados manualmente

COMPENSACION EN INTERRUPCIONES

SEMESTRE: 2020 - I

DATOS:

Suministro :	44267	Alimentador:	Parra	SE:	1426	
Nombre:	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.			Tarifa :	MT	
Dirección:	ALVAREZ THOMAS 213 CERCADO. AREQUIPA			ERS:	1918847 kw-h	
Tensión:	10.00 kV	Tipo Cliente:	MEDIA TENSION	NHS:	4368 horas	
Tolerancias :	N´	6	D´	10	Σdi :	32.93 horas
Registro de Interrupciones :	N	9.5	D	21.60	e:	0.35 US\$/kwh
					Tipo Servicio	U

N: Número de Interrupciones por Cliente(Interrupciones/semestre)
D: Duración Total Ponderada de Interrupciones por Cliente(horas/semestre)
NHS: Número de Horas del Semestre
Σ di: Duración total Real de las interrupciones ocurridas
ERS: Es la Energía Registrada en el Semestre
e: Compensación unitaria por incumplimiento con la calidad suministro

FORMULAS:

$$E = \left[1 + \frac{N-N'}{N} + \frac{D-D'}{D} \right]$$

E.- factor que toma en consideración la magnitud de los indicadores de calidad.
ENS.-Energía teóricamente no suministrada a un cliente determinado.

$$ENS = \frac{ERS}{NHS - \sum d_i} * D \quad kWh$$

RESULTADOS:

e=	0.35 US\$/kwh	E=	2.743	ENS=	9559.952 ..kwh
Compensación por Interrupción =	e * E * ENS .. US\$				
(1) Compensación por Interrupción =	9178.4500US\$				
(2) Pago por Rechazo de Carga =	0.0000US\$				
(3) Pago por ley de concesiones =	0.0000US\$				
(4) Total a pagar (1+2-3)	9,178.4500US\$				

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 157 mostramos los resultados obtenidos por la Aplicación Web Interrupciones que son idénticos para un mismo suministro y periodo.

Figura 157. Compensación del Suministro 44267 calculados por la Aplicación Web

Datos del suministro		Orden	Nro Evento	Tipo	Tipo Salida	Codigo Salida	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración
Nombres	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	1	192193	NF	ALI	413	05/01/2020 15:26:00	05/01/2020 15:48:57	00:22:56
Dirección	ALVAREZ THOMAS 213 CER	2	194022	PE	CUT	413003	05/02/2020 08:11:00	05/02/2020 12:36:00	04:25:00
SED	1426 OpTar MT3	3	195197	NC	CUT	413003	20/02/2020 01:02:00	20/02/2020 07:26:56	06:24:55
NTCSE		4	195261	PM	ALI	413	23/02/2020 06:01:55	23/02/2020 13:48:40	07:46:45
x Mantenimiento	1 D: 07:46:4	5	195490	NF	ALI	413	24/02/2020 21:22:53	24/02/2020 21:28:51	00:05:58
x Expansión	1 D: 04:25:0	6	195522	NF	ALI	413	25/02/2020 02:01:08	25/02/2020 04:32:59	02:31:50
No Programadas	8 D: 16:36:1	7	195523	NO	CUT	041316	25/02/2020 04:15:32	25/02/2020 04:32:59	00:17:26
ERS :	1918847								
ENS :	9,559.952								
E :	2.743								
US\$:	9,178.450								
Otras compensaciones									
Rechazo de carga:	0.00								
Mayor a 4 horas:	0.00								
Racionamiento:	0.00								
Total compensado:	0.00								

Fuente: Elaboración propia

La Aplicación Web Interrupciones dispone de indicadores de gestión SAIDI y SAIFI para mostrar cómo viene evolucionado los efectos de las interrupciones al cliente final. Así mismo esta mejora se ve reflejada en el indicador que corresponde a la duración de las interrupciones denominado SAIDI e indirectamente en el indicador de frecuencia de las interrupciones SAIFI, como vemos en los periodos anteriores antes al año 2021 y con la implementación de la Aplicación Web Interrupciones a partir del año 2021 como se muestra en la Tabla 81 y la Figura 158.

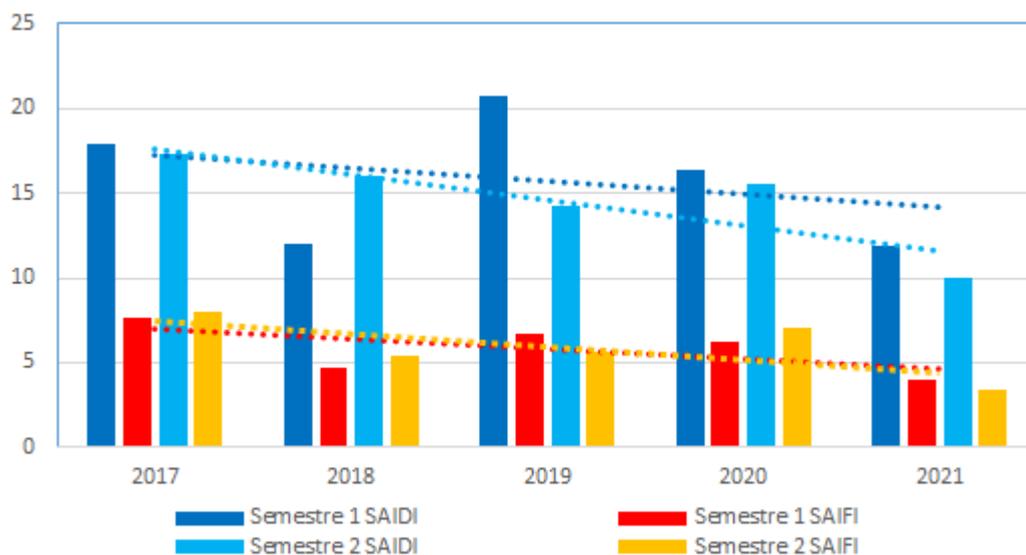
Tabla 81. Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI

Año	Semestre 1		Semestre 2	
	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI
2017	17.9	7.7	17.3	8.0
2018	12.0	4.7	16.0	5.4
2019	20.7	6.7	14.3	5.7
2020	16.3	6.2	15.5	7.0
2021	11.9	4.0	10.0	3.4

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 158 se muestra la comparación de los periodos anteriores antes al año 2021 y con la implementación de la Aplicación Web Interrupciones a partir del año 2021.

Figura 158. Indicadores de Gestión SAIDI y SAIFI



Fuente: Elaboración propia

5.3.5. Reducción de gastos

La mejora en la exactitud por la precisión en los cálculos, así como la asistencia que brinda la Aplicación Web Interrupciones tales como advertencias y alertas para no exceder las tolerancias de interrupciones, permite tomar decisiones para eliminar fallas posteriores, no generar eventos programados en el mismo periodo con la finalidad de mitigar multas y penalidades.

En referencia a la reducción de gastos, en la Tabla 82 se muestra las estadísticas de los gastos por compensaciones de los años 2018 al 2020 y del año 2021 donde se implementa la Aplicación Web Interrupciones.

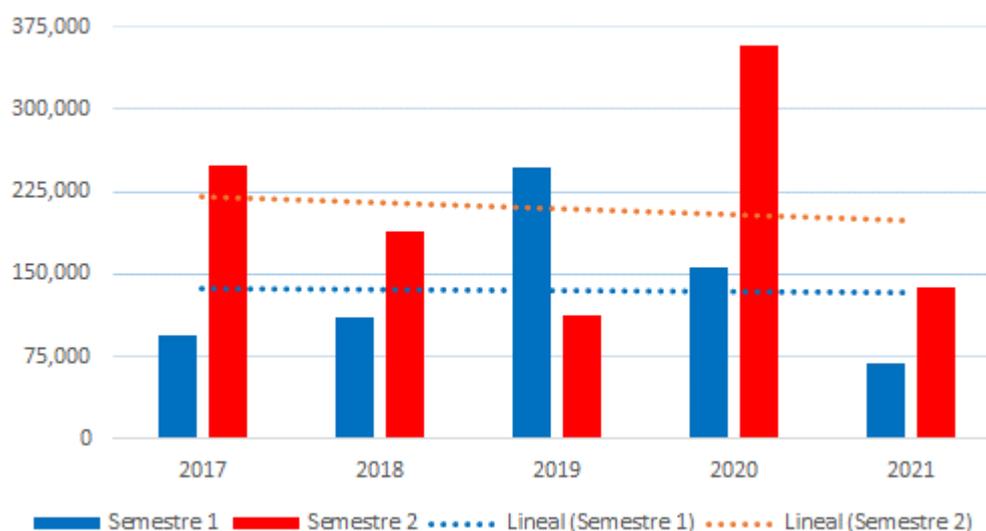
Tabla 82. Gastos por Compensaciones

Compensaciones US\$		
Año	Semestre 1	Semestre 2
2017	95,089.4	249,814.2
2018	111,220.4	189,732.4
2019	247,653.8	112,732.4
2020	155,452.5	357,759.7
2021	69,202.5	137,821.0

Fuente: Elaboración propia

De este resultado se obtiene la gráfica de la Figura 159 con sus respectivas líneas de tendencia que tienen una pendiente negativa por año y semestre. Cabe notar que en el año 2020 los gastos se incrementan por las restricciones para atender las interrupciones eléctricas por efectos de la pandemia de la COVID 19.

Figura 159. Gastos de Compensaciones por Calidad de Suministro (US\$)



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el comparativo de medias basado en las opiniones de los usuarios la Aplicación Web Interrupciones contribuye a mejorar la disponibilidad de la información en un 16.5% considerando que con la Aplicación de Escritorio Interrupciones la media era de 2.96 y con la Aplicación Web Interrupciones la media es de 3.78.
2. De acuerdo con el comparativo de medias basado en las opiniones de los usuarios, la Aplicación Web Interrupciones contribuye a mejorar la portabilidad en un 29.1% considerando que con la Aplicación de Escritorio Interrupciones la media era de 1.0 y con la Aplicación Web Interrupciones la media es de 2.46. Según las pruebas de caja negra (Anexo 3) se verificó que la Aplicación Web funciona en los navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge y en los dispositivos PC, Laptop, Tablet y Smartphone.
3. De acuerdo con el comparativo de medias basado en las opiniones de los usuarios la Aplicación Web Interrupciones contribuye a mejorar la eficiencia en un 28.4% considerando que con la Aplicación de Escritorio Interrupciones la media era de 2.58 y con la Aplicación Web Interrupciones la media es de 4.0. Adicionalmente, según las pruebas de caja negra la eficiencia también mejora a través de la reducción del tiempo de procesamiento de 300 a 30 minutos promedio.
4. La mejora de la exactitud consiste en el cambio de un proceso semiautomático a automático, la mejora del proceso de cálculo de las compensaciones en unidad de tiempo minutos a segundos con la comprobación de los resultados obtenidos por la aplicación versus los resultados verificados y comprobados manualmente por los analistas de Unidad de Fiscalización eliminando reprocesos del cálculo.
5. De acuerdo con las estadísticas de SEAL se registra la reducción de gastos por compensaciones y penalidades en el año 2021. Esto se verifica a través de la figura comparativa de los gastos por compensaciones (Fig. 161) desde el año 2017 al año 2021 donde se implementa la Aplicación Web Interrupciones.

RECOMENDACIONES

1. La disponibilidad de la información se puede mejorar a través de un plan de capacitación al personal y una interfaz adicional para registrar el sustento del motivo porque se activa o se desactiva un evento con la finalidad de hacer simulaciones, registrar el sustento y documentación de la habilitación de eventos de fuerza mayor, en ambos casos sirve para validar si la activación es temporal o permanente a través del sustento registrado. Así como, es recomendable el uso de colores con mayor contraste en los indicadores gráficos del dashboard para facilitar una interpretación más clara de los resultados obtenidos según la importancia o prioridad.
2. Con referencia a mejorar la portabilidad de la Aplicación Web Interrupciones es necesario reforzar el conocimiento a través de un plan de capacitación, dirigida a los usuarios sobre el uso de equipos o dispositivos tecnológicos y el uso de navegadores de internet disponibles para ejecutar el trabajo.
3. En referencia a mejorar la eficiencia es necesario reforzar las habilidades de los usuarios sobre el uso de la Aplicación Web Interrupciones a través de talleres o simulaciones sobre el uso de todas las funcionalidades de la aplicación, manejo de errores comunes o situaciones recurrentes para mejorar resultados.
4. Se recomienda la interconexión de los equipos de comunicación y control hacia los sistemas informáticos existentes para la captura de la hora exacta de inicio del evento o falla registrada y la finalización de la reparación o reconexión del servicio.
5. En relación con la reducción de gastos se sugiere la integración de la Aplicación Web Interrupciones con las aplicaciones utilizadas para el mantenimiento de las redes eléctricas para gestionar la programación de los mantenimientos preventivo y correctivo. Para el sustento de la reducción de gastos se recomienda crear una interfaz que permita realizar el análisis de causas que generan las interrupciones con su respectivo plan de acciones correctivas sobre los programas de mantenimiento preventivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perú, Ministerio de Energía y Minas. Decreto Supremo 020-97-EM. Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos. Lima : s.n., 1997.
2. REYES SILVA, Juan Francisco y SOBERANTES MARTIN, Anabelem. Tecnologías Ágiles para construir un Punto de Venta mediante una arquitectura de capas para optar el título de Licenciado en Ingeniería en Computación. s.l. : Universidad Autónoma de México, 2021.
3. MORALES SEVILLA, Cruz. Estudio y comparación de Tecnología PHP5, ASP.NET Y JSP para el desarrollo de sitios Web dinámicos para optar el título de Ingeniero de Sistemas. s.l. : Universidad Técnica del Norte Ecuador, 2011.
4. RIVERA GONZALEZ, Andres y DOMÍNGUEZ ACEVEDO, Oscar. Desarrollo de un aplicativo web, mediante metodología Scrum para la gestión y control de eventos relacionados en la Universidad Santiago de Cali. s.l. : Universidad Santiago de Cali, 2018.
5. LÓPEZ MORALES, José Raúl. Desarrollo de una Plataforma Informática que Implementa la Metodología Scrum para Gestionar la Producción de Software para obtener el título de Maestro en Sistemas Computacionales. s.l. : Instituto Nacional de México - Instituto Nacional de Acapulco, 2020.
6. CASTILLO ASCENCIO, Pedro Luis. Desarrollo e Implementación de un Sistema Web para generar Valor en una Pyme aplicando una metodología Ágil para optar el título de Ingeniero de Sistemas. s.l. : Universidad Mayor de San Marcos, 2016.
7. SANCHEZ DE LA CRUZ, José Javier y VILLA PÉREZ, César Yván. Desarrollo de una Aplicación Web para el proceso registro nómina de pacientes hipertensos y diabéticos en el Hospital San José de Chincha para optar el título de Ingeniero de Sistemas. s.l. : Universidad Autónoma de Ica, 2015.
8. PASTOR FERRER, Vladimir Antonio. Sistema Administrador de Interrupciones y Supervisor de Calidad de Suministro Eléctrico para optar el título de Ingeniero Eléctricista. s.l. : Universidad Nacional de Ingeniería, 2014.
9. VARGAS NUÑEZ, Marco Antonio. Desarrollo de una Aplicación Web para mejora del control de asistencia de personal en la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad

Nacional de Piura para optar el título de Ingeniero de Sistemas y Computo. s.l. : Universidad Inca Garcilaso de la Vega, 2018.

10. SALAS CHAMOCHUMBI, Daniel Dimas. Diagnóstico análisis y propuesta de mejora al proceso de Gestión de Interrupciones imprevistas en el Suministro Eléctrico de baja tensión para optar el título de Licenciado en Gestión Empresarial. s.l. : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

11. SAEZ VILLANUEVA, Nataly Milagros y AGUIRRE RUIZ, Jeferson. Calidad del Servicio Eléctrico y la Satisfacción de los Clientes en Electrocentro S.A. Satipo 2017 para optar el título de Licenciado en Administración. s.l. : Universidad Peruana Los Andes, 2017.

12. CHAVEZ LOPE, Joe Johan. Implementación de una aplicación web para optimizar la gestión de la óptica Chavéz para optar el título de Ingeniero de Sistemas y Computación . s.l. : Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

13. Modelos de calidad del software, un estado del arte. CALLEJAS CUERVO, Mauro, ALARCÓN ALDANA, Andrea Catherine y ÁLVAREZ CARREÑO, Ana María. s.l. : Universidad Libre de Cali, 2017, Vols. Entramado, vol. 13, núm. 1, pp. 236-250, 2017.

14. CHIPANA MAMNI, Mayda y GOMEZ SACARI, Rosa María. Sistema Web Intregado para la Oficina de Circulación Terrestre de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Puno para optar el título profesional de Ingeniero Estadístico e Informático. s.l. : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

15. LAUDON, Kenneth C. y LAUDON, Jane P. Sistemas de Información Gerencial. México : Pearson Educación, 2012. ISBN 9780132142854.

16. STAIR, Ralph M. y REYNOLDS, George W. Principios de Sistemas de Información. México : Cengage Learning, 2017. ISBN: 978-607-526-405-9.

17. LÓPEZ-HERMOSO, José Joaquín, y otros. Informática aplicada a la Gestión de Empresas. Madrid-España : Esic Editorial, 2000. ISBN: 84-7356-232-1.

18. Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa. LAPIEDRA ALCAMÍ, Rafael, DEVECE CARAÑANA, Carlos y GUIRAL HERRANDO, Joaquín. 53, Castellón-España : Publicacions de la Universitat Jaume I., 2011, Vol. Primera Edición. ISBN: 978-84-693-9894-4.

19. LUJÁN MORA, Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Alicante-España : Editorial Club Universitario, 2002. ISBN: 84-8454-206-8.
20. LERMA-BLASCO, Raul V., MURCIA ANDRÉS, José Alfredo y MIFSUD TALÓN, Elvira. Aplicaciones web. Madrid-España : McGraw-Hill/interamericana de España, S.L., 2013. ISBN: 978-84-481-8570-1.
21. SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. México : Pearson Educación, 2011. ISBN: 978-607-32-0603-7.
22. BLANKENSHIP, Jerrel, BUSSA, Matthew y MILLETT, Scott. Pro Agila .NET Development wirh Scrum. New York : Apress, 2011. ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-3534-7.
23. Perú, Ministerio de Energia y Minas. Decreto Ley N° 25844. Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento. Lima : MEM, 1992.
24. Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. Memoria Anual SEAL 2020. [En línea] 12 de 2020. [Citado el: 08 de 01 de 2022.]
<http://www.seal.com.pe/Documentos/Transparencia/4.%20Memoria%20Anual/MEMORIA%20ANUAL%202020.pdf>.
25. GAUCHAT, Juan Diego. El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Barcelona-España : Marcombo, 2012. ISBN eBook: 978-84-267-1782-5.
26. itext. [En línea] itext. [Citado el: 30 de 12 de 2021.] <https://itextpdf.com/en>.
27. LDAP. LDAP.com. [En línea] LDAP.com. [Citado el: 30 de 12 de 2021.] <https://ldap.com/>.
28. chart.js, Contribuidores. chart.js. [En línea] chart.js. [Citado el: 30 de 12 de 2021.] <https://www.chartjs.org/>.
29. OpenJS. jQuery. [En línea] OpenJS, 26 de 08 de 2006. [Citado el: 28 de 12 de 2021.] <https://jquery.com/>.
30. TAPIA JACINTO, Victor Hugo. Base de datos II. Chimbote-Perú : Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2020. ISBN: 978-612-4308-22-2.

31. BRIANZA PADILLA, Mario. ASP .NET orientado al desarrollo de aplicaciones Web. México : Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2006.
32. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. Código Nacional de Electricidad. Lima, Perú : s.n., 2011.
33. Chapman, Stephen J. Máquinas Eléctricas. México D.F. : The McGraw-Hill Companies, Inc, 2012.
34. OSINERGMIN. Procedimiento para la Supervisión de la Operación de los Sistemas N° 074-2004-OS/CD . Lima, Perú : s.n., 2004.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta previa de la situación inicial

Solicitamos 5 minutos de su tiempo para apoyarnos en la evaluación y situación de la anterior aplicación de escritorio Interrupciones.

1. ¿Cómo considera usted la disponibilidad de la información en la Aplicación de Escritorio Interrupciones?, en la que no es posible acceder desde cualquier ubicación e internet.
 - A. Nada disponible
 - B. Algo disponible
 - C. Regularmente disponible
 - D. Bastante disponible
 - E. Totalmente disponible

2. ¿En la Aplicación de Escritorio Interrupciones, se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo?
 - A. Solo desde las instalaciones de SEAL a través de PC/Laptop
 - B. Desde cualquier ubicación a través de PC/Laptop
 - C. Desde cualquier ubicación a través de dispositivos móviles
 - D. Desde cualquier ubicación a través de todo tipo de dispositivos
 - E. No he probado la aplicación en otras ubicaciones y dispositivos

3. ¿Cómo considera el aporte de la Aplicación de Escritorio Interrupciones en el desempeño de sus funciones?
 - A. Nada satisfactorio
 - B. Poco satisfactorio
 - C. Regularmente satisfactorio
 - D. Considerablemente satisfactorio
 - E. Totalmente satisfactorio

4. ¿Cómo considera usted el proceso de registro de un evento de interrupción eléctrica en la Aplicación de Escritorio Interrupciones?
- A. Complejo
 - B. Medio Complejo
 - C. Algo Complejo
 - D. Simple
 - E. Totalmente simple
5. ¿Cómo considera usted la asistencia que brinda la asistencia que brinda la Aplicación de Escritorio Interrupciones para gestionar el seguimiento de eventos de interrupción eléctrica?
- A. No brinda asistencia
 - B. Brinda poca asistencia
 - C. Brinda regular asistencia
 - D. Brinda suficiente asistencia
 - E. Brinda total asistencia

Anexo 2: Encuesta de satisfacción

Solicitamos 5 minutos de su tiempo para apoyarnos en la evaluación y mejora de la nueva aplicación web interrupciones.

1. ¿Cómo considera usted la disponibilidad de la información en la aplicación web interrupciones?
 - A. Nada disponible
 - B. Algo disponible
 - C. Regularmente disponible
 - D. Bastante disponible
 - E. Totalmente disponible

2. ¿En la Aplicación Web Interrupciones se puede acceder desde cualquier ubicación y dispositivo?
 - A. Solo desde las instalaciones de SEAL a través de PC/Laptop
 - B. Desde cualquier ubicación a través de PC/Laptop
 - C. Desde cualquier ubicación a través de dispositivos móviles
 - D. Desde cualquier ubicación a través de todo tipo de dispositivos
 - E. No he probado la aplicación en otras ubicaciones y dispositivos

3. ¿Cómo considera el aporte de la Aplicación Web Interrupciones en el desempeño de sus funciones?
 - A. Nada satisfactorio
 - B. Poco satisfactorio
 - C. Regularmente satisfactorio
 - D. Considerablemente satisfactorio
 - E. Totalmente satisfactorio

4. ¿Cómo considera usted el proceso de registro de un evento de interrupción eléctrica en la Aplicación Web Interrupciones?
 - A. Complejo
 - B. Medio Complejo
 - C. Algo Complejo
 - D. Simple
 - E. Totalmente simple

5. ¿La Aplicación Web Interrupciones brinda la asistencia necesaria para realizar el seguimiento de los eventos de interrupción eléctrica?
- A. No brinda asistencia
 - B. Brinda poca asistencia
 - C. Brinda regular asistencia
 - D. Brinda suficiente asistencia
 - E. Brinda total asistencia

Anexo 3: Prueba en principales navegadores

Prueba en Google Chrome

Evento	Tipo	Subst.	Cod. Subst.	Afectada	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termina	Duracion	Detalle
226125	NF	AUI	9601	AUI	PIÑERO I	481.82	23/03/2022 08:33:07	23/03/2022 09:35:40	00:02:33	"Interrupción presentada durante el Estado Nacional declarado mediante el Decreto 54-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones: interruptor del alimentador, por falla a tierra se produjo por sobrecorriente transitoria. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito."
226128	NF	CUT	920105	CUT	920105[EMT Nº 06777	0.38	23/03/2022 08:47:00	23/03/2022 11:00:00	02:13:00	"Interrupción presentada durante el Estado Nacional declarado mediante el Decreto 54-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones: seccionador de línea, por actuación de fusible expulsión de 3K en la fase T (MRT). Se produjo interrupción de suministros. Se cambió el fusible y se reanunció el servicio con normalidad. Se revisó línea sin novedad."
226127	NF	AUI	702	AUI	CERRO COLORADO	1,650.88	23/03/2022 10:15:21	23/03/2022 10:17:45	00:02:24	"Interrupción presentada durante el Estado Nacional declarado mediante el Decreto 54-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones: interruptor del alimentador, por sobrecorriente transitoria. La falla se produjo en las fases S y T a tierra. La falla se produjo por sobrecorriente transitoria. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito."
226129	NF	CUT	870114	CUT	870114[Sector Laguna	19.30	23/03/2022 12:21:38	23/03/2022 12:25:48	00:02:09	"Interrupción presentada durante el Estado Nacional declarado mediante el Decreto 54-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones: rededor de línea, se produjo sobrecorriente a T. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito y se reanunció el servicio con normalidad."

Prueba en Mozilla Firefox

Evento	Tipo	Subst.	Cod. Subst.	Afectada	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termina	Duracion	Detalle
226125	NF	AUI	9601	AUI	PIÑERO I	481.82	23/03/2022 08:33:07	23/03/2022 08:35:40	00:02:33	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo Nº 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de interruptor del alimentador, por falla a tierra fase S. La falla se produjo por sobrecorriente transitoria. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito."
226128	NF	CUT	920105	CUT	920105[EMT Nº 06777	0.38	23/03/2022 08:47:00	23/03/2022 11:00:00	02:13:00	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo Nº 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de seccionador de línea, por actuación de fusible tipo expulsión de 3K en la fase T (MRT). Se produjo interrupción de suministros. Se cambió el fusible y se reanunció el servicio con normalidad. Se revisó línea sin novedad."
226127	NF	AUI	702	AUI	CERRO COLORADO	1,650.88	23/03/2022 10:15:21	23/03/2022 10:17:45	00:02:24	"Interrupción presentada durante el estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo Nº 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de interruptor del alimentador, por sobrecorriente bifásica en las fases S y T a tierra. La falla se produjo por sobrecorriente transitoria. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito."
226129	NF	CUT	870114	CUT	870114[Sector Laguna	19.30	23/03/2022 12:21:38	23/03/2022 12:25:48	00:02:09	"Interrupción presentada durante el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante el Decreto Supremo Nº 044-2020-PCM con sus prórrogas y precisiones. Desconexión de rededor de línea, se produjo sobrecorriente a tierra en la fase T. Se produjo interrupción de suministros. Se realizó reconexión con éxito y se reanunció el servicio con normalidad."

Prueba en Safari *Tablet

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duracion	Descripcion
226125	NF	ALI	9601	ALI	PIONERO I	481.32	23/03/2022 08:33:07	23/03/2022 08:35:40	00:02:33	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por falla a tierra fase S. La falla fue de tipo transitoria. Se realizó reco de suministros. Se realizó reco de suministros."
226128	NF	CUT	920105	CUT	920105[EMT N° 06777	0.28	23/03/2022 08:47:00	23/03/2022 11:00:00	02:13:00	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por actuación de fusible tipo es (MRT). Se produjo interrupción de suministro. Se cambió el fusible y se repuso la línea. Se revisó línea sin novedad."
226127	NF	ALI	702	ALI	CERRO COLORADO	1,650.83	23/03/2022 10:15:21	23/03/2022 10:17:45	00:02:24	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por sobre corriente bifásica. Se produjo interrupción de suministro. Se realizó reco de suministros con normalidad."
226129	NF	CUT	870114	CUT	870114[Sector Laguna	19.50	23/03/2022 12:21:39	23/03/2022 12:23:48	00:02:09	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por actuación de fusible tipo es (MRT). Se produjo interrupción de suministro. Se cambió el fusible y se repuso la línea. Se revisó línea sin novedad."

Prueba Microsoft Edge

Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio	Fecha Termino	Duracion	Descripcion
226125	NF	ALI	9601	ALI	PIONERO I	481.32	23/03/2022 08:33:07	23/03/2022 08:35:40	00:02:33	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por falla a tierra fase S. La falla fue de tipo transitoria. Se realizó reco de suministros. Se realizó reco de suministros."
226128	NF	CUT	920105	CUT	920105[EMT N° 06777	0.28	23/03/2022 08:47:00	23/03/2022 11:00:00	02:13:00	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por actuación de fusible tipo es (MRT). Se produjo interrupción de suministro. Se cambió el fusible y se repuso la línea. Se revisó línea sin novedad."
226127	NF	ALI	702	ALI	CERRO COLORADO	1,650.83	23/03/2022 10:15:21	23/03/2022 10:17:45	00:02:24	"Interrupción presentada de Emergencia Nacional declarada por el Supremo N° 044-2020-PCM con precisiónes. Desconexión de interruptor de emergencia por sobre corriente bifásica. Se produjo interrupción de suministro. Se realizó reco de suministros con normalidad."

Prueba en Smartphone

AA No seguro — aplicativo.seal.com.pe

Interrupciones

Interrupciones: **23** Periodo: 25/03/2022 al 25/03/2022 Sistema Eléctrico: Todos

Buscar

	Evento	Tipo	Salida	Cod Salida	Afectado	Nombre afectado	Potencia KW	Fecha Inicio
▶	226126	PM	ALI	602	ALI	YARABAMBA	1,202.77	25/03/2022 06:00:
▶	226196	NF	CUT	080113	CUT	080113[Av. 2 EMT 182	73.71	25/03/2022 07:33:

Anexo 4: Matriz de consistencia

Planteamiento del problema	Objetivos	Variables	Dimensiones	Metodología
<p>Problema Principal</p> <p>¿De qué manera una aplicación web mejora la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la Empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. 2021??</p>	<p>Objetivo Principal</p> <p>Mejorar a través de una aplicación web la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos en la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. 2021</p>	<p>Aplicación Web (Variable independiente)</p>	<p>- Metodología Scrum</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Investigación tecnológica</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿De qué manera una aplicación web mejora la disponibilidad de la información en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?</p> <p>2. ¿De qué manera una aplicación web establece la portabilidad para la ejecución del trabajo remoto en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?</p> <p>3. ¿De qué manera una aplicación web mejora la eficiencia de la atención de interrupciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?</p> <p>4. ¿De qué manera una aplicación web mejora la exactitud en el cálculo de penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?</p> <p>5. ¿De qué manera esta aplicación web apoya en la reducción de gastos por penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Mejorar a través de una aplicación web la disponibilidad de la información en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.</p> <p>2. Establecer a través de una aplicación web la portabilidad para la ejecución del trabajo remoto en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.</p> <p>3. Mejorar a través de una aplicación web la eficiencia de la atención de interrupciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos.</p> <p>4. Mejorar a través de una aplicación web la exactitud en el cálculo de penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos.</p> <p>5. Apoyar a través de una aplicación web en la reducción de gastos por penalidades y pago de compensaciones en la gestión de la calidad del suministro de los servicios eléctricos.</p>	<p>Gestión de la calidad de suministro de los servicios eléctricos (Variable dependiente)</p>	<p>- Disponibilidad de la información</p> <p>- Portabilidad</p> <p>- Eficiencia</p> <p>- Exactitud</p> <p>- Reducción de gastos</p>	<p>Técnica e instrumentos</p> <p>Técnica: Entrevista</p> <p>Instrumento: Encuesta (Ver Anexo 1)</p> <p>Población y muestra: Está conformada por todos los usuarios de la aplicación siendo un total de 23.</p>

Anexo 5: Resultados del análisis descriptivo para la disponibilidad de la información

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
DISPONIBILIDAD ANTES	Media	2.9565	.11725	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.7134	
		Límite superior	3.1997	
	Media recortada al 5%	2.9517		
	Mediana	3.0000		
	Varianza	.316		
	Desv. Desviación	.56232		
	Mínimo	2.00		
	Máximo	4.00		
	Rango	2.00		
	Rango intercuartil	.00		
	Asimetría	-.025	.481	
	Curtosis	.669	.935	
	DISPONIBILIDAD DESPUES	Media	3.7826	.12505
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.5233	
		Límite superior	4.0420	
Media recortada al 5%		3.7585		
Mediana		4.0000		
Varianza		.360		
Desv. Desviación		.59974		
Mínimo		3.00		
Máximo		5.00		
Rango		2.00		
Rango intercuartil		1.00		
Asimetría		.092	.481	
Curtosis		-.202	.935	

Anexo 6: Resultados del análisis descriptivo para la portabilidad

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
PORTABILIDAD ANTES	Media	1.0000	.00000	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.0000	
		Límite superior	1.0000	
	Media recortada al 5%	1.0000		
	Mediana	1.0000		
	Varianza	.000		
	Desv. Desviación	.00000		
	Mínimo	1.00		
	Máximo	1.00		
	Rango	.00		
	Rango intercuartil	.00		
	Asimetría	.	.	
	Curtosis	.	.	
	PORTABILIDAD DESPUES	Media	2.7391	.20096
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	2.3224	
		Límite superior	3.1559	
Media recortada al 5%		2.7101		
Mediana		2.0000		
Varianza		.929		
Desv. Desviación		.96377		
Mínimo		2.00		
Máximo		4.00		
Rango		2.00		
Rango intercuartil		2.00		
Asimetría		.578	.481	
Curtosis		-1.767	.935	

Anexo 7: Resultados del análisis descriptivo para la eficiencia en el desempeño de trabajo

Descriptivos

		Estadístico	Dev. Error	
SATISFACCION ANTES	Media	2.8261	.13560	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.5449	
		Límite superior	3.1073	
	Media recortada al 5%	2.8551		
	Mediana	3.0000		
	Varianza	.423		
	Dev. Desviación	.65033		
	Mínimo	1.00		
	Máximo	4.00		
	Rango	3.00		
	Rango intercuartil	.00		
	Asimetría	-.909	.481	
	Curtosis	2.152	.935	
	SATISFACCION DESPUES	Media	3.9565	.04348
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.8664	
		Límite superior	4.0467	
Media recortada al 5%		4.0000		
Mediana		4.0000		
Varianza		.043		
Dev. Desviación		.20851		
Mínimo		3.00		
Máximo		4.00		
Rango		1.00		
Rango intercuartil		.00		
Asimetría		-4.796	.481	
Curtosis		23.000	.935	

Anexo 8: Resultados del análisis descriptivo para la eficiencia en la complejidad de proceso de registro de eventos

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
SIMPLICIDAD ANTES	Media	2.6957	.19311	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.2952	
		Límite superior	3.0961	
	Media recortada al 5%	2.7174		
	Mediana	3.0000		
	Varianza	.858		
	Desv. Desviación	.92612		
	Mínimo	1.00		
	Máximo	4.00		
	Rango	3.00		
	Rango intercuartil	1.00		
	Asimetría	-.446	.481	
	Curtosis	-.400	.935	
	SIMPLICIDAD DESPUES	Media	4.0000	.06287
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.8696	
		Límite superior	4.1304	
Media recortada al 5%		4.0000		
Mediana		4.0000		
Varianza		.091		
Desv. Desviación		.30151		
Mínimo		3.00		
Máximo		5.00		
Rango		2.00		
Rango intercuartil		.00		
Asimetría		.000	.481	
Curtosis		11.000	.935	

Anexo 9: Resultados del análisis descriptivo para el seguimiento de eventos

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
ASITENCIA ANTES	Media	2.2174	.08794	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.0350	
		Límite superior	2.3998	
	Media recortada al 5%	2.1860		
	Mediana	2.0000		
	Varianza	.178		
	Desv. Desviación	.42174		
	Mínimo	2.00		
	Máximo	3.00		
	Rango	1.00		
	Rango intercuartil	.00		
	Asimetría	1.468	.481	
	Curtosis	.161	.935	
	ASISTENCIA DESPUES	Media	4.0435	.09897
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.8382	
		Límite superior	4.2487	
Media recortada al 5%		4.0483		
Mediana		4.0000		
Varianza		.225		
Desv. Desviación		.47465		
Mínimo		3.00		
Máximo		5.00		
Rango		2.00		
Rango intercuartil		.00		
Asimetría		.164	.481	
Curtosis		2.289	.935	