

Sistema de Gestión de la Guardia Obrera Estudiantil en la Facultad 2.

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores:

Exxon Anyer González Guadalupe
Miguel Angel León Pérez

Tutor: Ing. Bárbara Triana Morales

Co-tutor: Ing. Ráiner Cárdenas Álvarez

Consultante: Msc. Yuset Yoder Navarro



*“La magnitud de lo que
logramos no depende de lo
que tenemos, sino de lo que
seamos capaces de hacer.”*

ہیلے

ERNESTO
Guevara de la Serna

Guerrillero heróico

Declaración de autoría

Declaramos ser los legítimos autores del trabajo de diploma titulado: "Sistema de Gestión de la Guardia Obrera Estudiantil de la Facultad 2, y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año ____.

Miguel Angel León Pérez

Exxon Anyer González Guadalupe

Ing. Bárbara Triana Morales

Ing. Ráiner Cárdenas Alvarez

DEDICATORIA

A mí mamita que en paz descanse, estoy convencido que hoy estás orgullosa de ver graduar a tu hijo como siempre soñaste, a ti, van todos mis sacrificios y logros, gracias por enseñarme que para ser grande solo hay que proponérselo.

EXXON

A Vicente a pesar de no ser mi padre por quererme como si fuera su hijo, por aconsejarme y hacerme saber el valor que tengo.

A Madelís por ayudarme tanto en la carrera, por enseñarme a crecer como persona y profesional (tu sabes), por escucharme y aconsejarme siempre, por aguantarme y ser mi Ada Madrina aquí en la UCI.

A Roberto Soriano, por convertirte en mi amigo en tan poco tiempo y compartir tantas experiencias juntos, gracias por ayudarme bastante con la tesis y por ser el mejor compañero de cuarto que tuve, si me dieran a escoger otro serías tu nuevamente.

A Rosaly, Dayan y Luisito, los de la vieja guardia, por tantos momentos de locura, de rabia, por los consejos de una forma sencilla y realista, los quiero.

A Osmar por estar siempre ahí y demostrarme que los amigos no destiñen.

A Héctor Manuel por demostrar el cariño incondicional que me tiene, por haber compartido su vida conmigo y por haberte convertido en más que un amigo un hermano.

A la Dra. Sedeño, gracias por salvarme la vida, tal vez sin ti hoy no estuviera aquí.

A mis tutores Bárbara y Ráiner, por brindarme su apoyo.

Al tribunal y la oponente por sus consejos.

A Aylen y Ana Elena, por las horas de entrenamiento, por quererme tanto, por compartir el almuerzo conmigo y por hacerme parte de su grupo de amigos.

A Michael mi entrenador, por enseñarme a ser un atleta responsable y convertirme en Campeón Panamericano.

Al piquete de Cumbiamba y espacio abierto, por las experiencias vividas, las alegrías y momentos de cólera.

A Iris aunque estés lejos, por todos los consejos que me diste y los buenos momentos que me hiciste pasar tu lado.

A la gente del aula en especial a Yoel, Carí y la borrachita.

A Rosaibis, Mayara, Yisel, Elaine, el boza a ustedes gracias por estar siempre.

A todas aquellas personas y profesores que de una forma u otra colaboraron con que este sueño fuera realidad.

A la Revolución por permitirme estudiar en un centro como este.

EXXON

Dicen que las acciones y decisiones del ayer te darán el hoy, y que las acciones y decisiones del hoy te darán el mañana. El tiempo y los recuerdos son la causa de ser eternos. Hoy puedo decir lo orgulloso que me siento de haber estudiado esta carrera, y puedo decir que he aprendido mucho en los años de estudio que tuve, me siento feliz por haber conocido a las personas que hoy están aquí y también a las que no están aquí y son mis amigos, de las canchas tendré muchos recuerdos, del 2202, del 308, de los tantos amigos que siempre me recordarán también. Agradecerles quiero a todos los que de una forma u otra han dedicado segundos en ayudarme, a Yosján, Roberto, Raulito, son como hermanos para mí, falta Pedro que aunque esté lejos siempre tendré por qué agradecerle, a esa profesora guía que nunca dejó de serlo, agradecer a mis tutores por el apoyo que me han brindado, al tribunal y a la oponente, agradecer a mi compañero Exxon por haber trabajado excelentemente cada día en esta tesis de diploma, gracias por ser mi compañero de tesis. Agradecer a mi familia, a mi tío le doy mil gracias por ser base de ejemplo y de inspiración, tal vez no viví como lo hiciste en la CUJAE pero siempre tuve presente tus vivencias en muchos momentos, gracias por enseñarme tanto y por ser un hijo para tí. A Odalís de más está agradecerle, siempre lo das todo por mí, Luis Angel te agradezco por creer en mí y por ser un ejemplo para tí, Alejandro te agradezco mucho por lo tanto que me quieres, siempre serás para mí como soy yo para tu padre, agradecerle a Germancito por ayudarme en tantas ocasiones y por creer en mí. Mi título y mi carrera están dedicados a la persona que me motivó a tomar la decisión de ser un profesional y de tomar este rumbo en la vida, a esa que me enseñó día a día a vivir. Igual que el sol calienta el agüita de los charcos, la vida se consume poco a poco con el cruel paso del tiempo.

Gracias a todos.

Miguel Angel

RESUMEN

En la actualidad los sistemas de gestión son una herramienta fundamental para lograr la optimización de los procesos de negocio. Permitir un desarrollo sostenible en la gestión de políticas, procedimientos y procesos es la principal meta de estos sistemas.

La presente investigación está encaminada a solucionar los problemas referentes a los procesos de gestión de la Guardia Obrera Estudiantil (GOE) para la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas; a partir de un sistema que permita la planificación y control de la misma. Para dar cumplimiento al objetivo se plantean conceptos que fundamentan la investigación, se realiza una revisión de los antecedentes sobre la gestión de la información en los servicios de guardia a nivel nacional e internacional, concluyendo que era necesario construir una solución propia. Se describen las herramientas utilizadas, el algoritmo sobre el que se implementó el sistema y los elementos necesarios para su construcción. Como resultado del mismo se obtuvo una planificación ágil y más organizada, logrando a su vez mayor rapidez en ejecución, lo cual quedó avalado por la firma del Acta de Aceptación del cliente.

Palabras claves: gestión de la guardia, procesos, sistemas de gestión.

Índice de contenidos

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
1.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	5
1.3. ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE.....	6
<i>Sistemas de Gestión de Guardia en el mundo</i>	6
<i>Sistemas de Gestión de la Guardia en la UCI</i>	7
<i>Resultados del análisis</i>	9
1.4. ALGORITMO DE SOLUCIÓN	9
1.5. ENTORNO DE TRABAJO.....	10
<i>Metodología de desarrollo de software</i>	10
<i>Lenguajes de programación</i>	13
<i>Tecnologías de desarrollo</i>	15
<i>Herramienta de modelado</i>	16
<i>Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)</i>	17
<i>Herramienta de desarrollo</i>	17
<i>Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)</i>	18
<i>Servidor de aplicaciones web</i>	18
1.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	19
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	20
2.1. INTRODUCCIÓN	20
2.2. MODELADO DEL NEGOCIO	20
2.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	23
2.4. ROLES Y FUNCIONES ASOCIADAS	25
2.5. PROPIEDADES DEL PRODUCTO	26
2.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	27
CAPÍTULO 3. EXPLORACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA	28
3.1. INTRODUCCIÓN	28
3.2. EXPLORACIÓN	28
<i>Historias de usuario (HU)</i>	28
3.3. PLANIFICACIÓN	34
<i>Estimación de esfuerzo</i>	34
<i>Plan de Iteraciones</i>	35
<i>Plan de duración de las iteraciones</i>	35
<i>Plan de entrega</i>	36
3.4. DISEÑO.....	37
<i>Arquitectura de software</i>	37
<i>Patrones de diseño</i>	38
<i>Modelo de datos</i>	39
<i>Tarjetas Clase – Responsabilidad – Colaborador (CRC)</i>	41
3.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	44

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA	45
4.1. INTRODUCCIÓN	45
4.2. IMPLEMENTACIÓN	45
<i>Tareas de ingeniería</i>	45
<i>Estándares de codificación</i>	52
<i>Modelo arquitectónico</i>	52
4.3. PRUEBAS DEL SISTEMA	53
<i>Estrategia de prueba seguida</i>	54
4.4. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	60
CONCLUSIONES GENERALES	61
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS.....	67

Índice de figuras

Figura 1. Planificación HTN	10
Figura 2. Matriz de Boehm y Turner. (Elaboración propia).....	12
Figura 3. Diagrama del proceso Planificación de Guardia.....	21
Figura 4. Diagrama del subproceso Creación de Equipos de Guardia.....	22
Figura 5. Diagrama del subproceso Permuta.	22
Figura 6. Diagrama del proceso de Control de la Guardia.	23
Figura 7. Descripción del sistema. (Elaboración propia).....	24
Figura 8. Patrón modelo-vista-controlador. (Elaboración propia)	38
Figura 9. Modelo de datos del sistema.	40
Figura 10. Pruebas unitarias realizadas al Sistema de Gestión de la Guardia	55

Índice de tablas

Tabla 1. Roles y funciones. (Elaboración propia).....	25
Tabla 2. HU Autenticar Usuario.....	29
Tabla 3. HU Gestionar parámetros de conexión LDAP.....	30
Tabla 4. HU Cargar Configuración.....	30
Tabla 5. HU Gestionar Equipos de Guardia.....	30
Tabla 6. HU Asignar Rol a Usuario.....	31
Tabla 7. HU Gestionar turnos de guardia.....	31
Tabla 8. HU Gestionar postas de guardia.....	31
Tabla 9. HU Gestionar personal incapacitado.....	32
Tabla 10. HU Asignar jefes de equipo.....	32
Tabla 11. HU Asignar integrantes.....	32
Tabla 12. HU Planificar guardia a internos.....	33
Tabla 13. HU Planificar guardia a externos.....	33
Tabla 14. Estimación de esfuerzo por HU. (Elaboración propia).....	34
Tabla 15. Tiempo de duración de cada iteración. (Elaboración propia).....	35
Tabla 16. Plan de entrega. (Elaboración propia).....	36
Tabla 17. Tarjeta CRC Admin.....	41
Tabla 18. Tarjeta CRC Alerta.....	41
Tabla 19. Tarjeta CRC Grupo.....	41
Tabla 20. Tarjeta CRC GSG_config.....	42
Tabla 21. Tarjeta CRC Inicio.....	42
Tabla 22. Tarjeta CRC Jefe.....	42
Tabla 23. Tarjeta CRC Moderador.....	42
Tabla 24. Tarjeta CRC Nomencladores.....	42
Tabla 25. Tarjeta CRC Planificación.....	42
Tabla 26. Tarjeta CRC Posta.....	43
Tabla 27. Tarjeta CRC Reporte.....	43
Tabla 28. Tarjeta CRC Reservación.....	43
Tabla 29. Tarjeta CRC Turno.....	43
Tabla 30. Tarjeta CRC Roles.....	43
Tabla 31. Tarjeta CRC Usuarios.....	44
Tabla 32. Tarjeta CRC Permuta.....	44
Tabla 33. Tarea de ingeniería # 1.....	45
Tabla 34. Tarea de ingeniería # 3.....	46
Tabla 35. Tarea de ingeniería # 4.....	46
Tabla 36. Tarea de ingeniería # 8.....	46
Tabla 37. Tarea de ingeniería # 9.....	46
Tabla 38. Tarea de ingeniería # 10.....	47
Tabla 39. Tarea de ingeniería # 11.....	47
Tabla 40. Tarea de ingeniería # 12.....	47

Tabla 41. Tarea de ingeniería # 22.....	48
Tabla 42. Tarea de ingeniería # 23.....	48
Tabla 43. Tarea de ingeniería # 24.....	48
Tabla 44. Tarea de ingeniería # 25.....	48
Tabla 45. Tarea de ingeniería # 26.....	49
Tabla 46. Tarea de ingeniería # 27.....	49
Tabla 47. Tarea de ingeniería # 28.....	49
Tabla 48. Tarea de ingeniería # 29.....	50
Tabla 49. Tarea de ingeniería # 30.....	50
Tabla 50. Tarea de ingeniería # 31.....	50
Tabla 51. Tarea de ingeniería # 32.....	50
Tabla 52. Tarea de ingeniería # 33.....	51
Tabla 53. Tarea de ingeniería # 34.....	51
Tabla 54. Tarea de ingeniería # 35.....	51
Tabla 55. Caso de prueba de aceptación # 1.....	56
Tabla 56. Caso de prueba de aceptación # 3.....	56
Tabla 57. Caso de prueba de aceptación # 4.....	56
Tabla 58. Caso de prueba de aceptación # 8.....	56
Tabla 59. Caso de prueba de aceptación # 18.....	56
Tabla 60. Caso de prueba de aceptación # 19.....	57
Tabla 61. Caso de prueba de aceptación # 20.....	57
Tabla 62. Caso de prueba de aceptación # 21.....	57
Tabla 63. Caso de prueba de aceptación # 22.....	58
Tabla 64. Caso de prueba de aceptación # 23.....	58
Tabla 65. Caso de prueba de aceptación # 24.....	59
Tabla 66. Caso de prueba de aceptación # 25.....	59
Tabla 67. HU Cerrar sesión.....	68
Tabla 68. HU Gestionar nomenclador provincia.....	68
Tabla 69. HU Gestionar nomenclador municipio.....	68
Tabla 70. HU Gestionar nomenclador género.....	69
Tabla 71. HU Gestionar nomenclador área administrativa.....	69
Tabla 72. HU Gestionar nomenclador motivos.....	70
Tabla 73. HU Gestionar nomenclador categoría.....	70
Tabla 74. HU Gestionar nomenclador cargos.....	70
Tabla 75. HU Registrar usuario.....	71
Tabla 76. HU Gestionar usuario.....	71
Tabla 77. HU Modificar contraseña.....	71
Tabla 78. HU Mostar perfil de usuario.....	72
Tabla 79. HU Habilitar y/o deshabilitar usuario.....	72
Tabla 80. Solicitar reservación del hotel UCI.....	72
Tabla 81. HU Gestionar listado de disponibles.....	73

Tabla 82. HU Gestionar reservaciones	73
Tabla 83. HU Gestionar reportes de guardia	73
Tabla 84. HU Gestionar permutas	74
Tabla 85. HU Exportar reportes a PDF	74
Tabla 86. HU Buscar planificación de la guardia.....	74
Tabla 87. HU Buscar permutas	75
Tabla 88. HU Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos	75
Tabla 89. Tarea de ingeniería # 2	76
Tabla 90. Tarea de ingeniería # 5	76
Tabla 91. Tarea de ingeniería # 6	76
Tabla 92. Tarea de ingeniería # 7	76
Tabla 93. Tarea de ingeniería # 13.....	77
Tabla 94. Tarea de ingeniería # 14.....	77
Tabla 95. Tarea de ingeniería # 15.....	77
Tabla 96. Tarea de ingeniería # 16.....	78
Tabla 97. Tarea de ingeniería # 17.....	78
Tabla 98. Tarea de ingeniería # 18.....	78
Tabla 99. Tarea de ingeniería # 19.....	78
Tabla 100. Tarea de ingeniería # 20	79
Tabla 101. Tarea de ingeniería # 21	79
Tabla 102. Tarea de ingeniería # 36	79
Tabla 103. Tarea de ingeniería # 37	79
Tabla 104. Tarea de ingeniería # 38	80
Tabla 105. Tarea de ingeniería # 39	80
Tabla 106. Tarea de ingeniería # 40	80
Tabla 107. Tarea de ingeniería # 41	81
Tabla 108. Tarea de ingeniería # 42	81
Tabla 109. Tarea de ingeniería # 43	81
Tabla 110. Tarea de ingeniería # 44	81
Tabla 111. Caso de prueba de aceptación # 2.....	83
Tabla 112. Caso de prueba de aceptación # 5.....	83
Tabla 113. Caso de prueba de aceptación #6.....	83
Tabla 114. Caso de prueba de aceptación # 7.....	83
Tabla 115. Caso de prueba de aceptación # 9.....	83
Tabla 116. Caso de prueba de aceptación # 10.....	84
Tabla 117. Caso de prueba de aceptación # 11.....	84
Tabla 118. Caso de prueba de aceptación # 12.....	84
Tabla 119. Caso de prueba de aceptación # 13.....	84
Tabla 120. Caso de prueba de aceptación # 14.....	85
Tabla 121. Caso de prueba de aceptación # 15.....	85
Tabla 122. Caso de prueba de aceptación 16.....	85

Tabla 123. Caso de prueba de aceptación # 17.....	86
Tabla 124. Caso de prueba de aceptación # 26.....	86
Tabla 125. Caso de prueba de aceptación # 27.....	86
Tabla 126. Caso de prueba de aceptación # 28.....	86
Tabla 127. Caso de prueba de aceptación # 29.....	87
Tabla 128. Caso de prueba de aceptación # 30.....	87
Tabla 129. Caso de prueba de aceptación # 31.....	87
Tabla 130. Caso de prueba de aceptación # 32.....	88
Tabla 131. Caso de prueba de aceptación # 33.....	88
Tabla 132. Caso de prueba de aceptación # 34.....	88

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la creciente tendencia al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) el ser humano ha tenido la posibilidad de informatizar los problemas que afronta diariamente. Surge la necesidad de mejorar y optimizar los servicios brindados de la forma más sencilla, rápida y menos costosa posible.

La informatización de algunos procesos contribuye a la reducción de costos, racionalización del trabajo, reducción del tiempo y los recursos dedicados al mantenimiento del mismo, asegurando una mayor calidad en su desempeño y desarrollo (1). La informatización de procesos depende en gran medida de los sistemas de gestión de la información, los cuales han tenido un auge en los últimos años que ha provocado que la mayoría de las empresas tengan la necesidad de enfrentar este desafío cambiante en aras de beneficio, a tal punto que se les ha hecho imprescindible contar con estos sistemas para un mejor desarrollo.

Cuba no queda exenta de fabricar y utilizar los sistemas de gestión de la información, puesto que a iniciativas del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz fue creada la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en el año 2002. Esta institución tiene el objetivo de formar profesionales comprometidos con su patria y altamente calificados en la rama de la informática, además de producir aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación y también servir de soporte a la industria cubana de la informática. (2) Esta institución además de poseer gran extensión territorial cuenta con una alta cantidad y variedad de recursos materiales, destacando los medios tecnológicos puestos a disposición de la comunidad universitaria.

Desde sus inicios la dirección de la UCI ha trazado estrategias para velar por la protección y seguridad de sus medios. El Sistema de Guardia Obrera Estudiantil (GOE), es la vía con que cuenta hoy la universidad para preservar los bienes puestos por la Revolución a su disposición, el mismo involucra todo el personal de la universidad, haciéndole sentir a cada uno la importancia que tiene su cumplimiento para la institución. Este sistema es elaborado de acuerdo con las necesidades de cubrir las áreas que quedan fuera del alcance de los agentes de seguridad y protección, en dependencia de la cantidad de estudiantes y trabajadores con que cuenta la universidad, además de las postas consideradas vulnerables para que se produzcan hechos delictivos.

Para lograr una buena planificación y control de la GOE hay que llevar a cabo acciones fundamentales como: la creación de los grupos de guardia, la planificación del día de guardia para cada grupo, la planificación del personal que integra cada grupo para el día establecido, la creación de reportes y el modo en que serán controladas las mismas.

Actualmente existen problemas en la organización y gestión de la guardia, como iniciativa de la universidad para darle solución a los mismos, se decide que la planificación se realice de forma interna en cada una de las áreas. Estas tienen un control más detallado y riguroso del personal

vinculado a ellas, permitiendo que la planificación esté acorde con sus necesidades. La facultad 2, que cubre las postas ubicadas en el docente 1 y áreas de la Residencia 1, cuenta con una gran cantidad de estudiantes y pocos trabajadores, lo que hace difícil y engorroso al Vicedecano de Administración, que es el encargado de planificar y controlar el proceso de la guardia, realizar esta tarea lo mejor posible, viéndose evidenciado una vez emitido el parte de la misma al decano.

La confección del parte es responsabilidad de la secretaria del Vicedecano de Administración, la cual es la encargada de recoger diariamente en horarios de la mañana el libro de guardia y realizar los reportes de esta, lo que trae consigo en ocasiones posibles equivocaciones como: personal duplicado o ausente en el parte una vez realizada la guardia. Todo este proceso se realiza de forma manual, debido al gran volumen de datos que maneja la información existente se halla dispersa, quedando propensa a extravío o destrucción provocando que su manejo y procesamiento pueda resultar difícil en algunos casos.

Solo se utilizan el Word¹ y el Excel² para almacenar la información recogida sobre la guardia en el momento de planificarla y enviar reportes, provocando pérdida de tiempo y aumentando la carga laboral, ya que al necesitar alguna información hay que revisarlos uno a uno. No se informan con tiempo los cambios internos realizados por los integrantes del equipo de guardia y por consecuente se reporta personal ausente al turno por desconocimiento de los superiores. No se tiene en cuenta para la planificación a personas que presentan problemas de salud, una avanzada edad, ser madre de uno o más niños pequeños.

En ocasiones se planifican guardias a personas que se encuentran, de licencia de maternidad (en caso de ser mujer), de prestación social, de licencia sin sueldo, de certificado médico, prestación de servicios, misiones internacionalistas, en trámites de baja o pidieron la misma en el mes en curso. No queda constancia alguna de que todas las personas involucradas en la guardia reciban la planificación de la misma.

Los sistemas ya elaborados en la UCI, además de no cumplir con las políticas vigentes en la universidad para realizar la guardia, dígame modo de confección de equipos, postas y turnos de guardia no permiten la gestión y configuración de los mismos. No informatizan algunas de las acciones que son de suma importancia para poder realizar un proceso exitoso, lo que los ubica ante el fenómeno en cuestión como obsoletos para darle solución al mismo.

A partir de la situación anteriormente planteada surge como **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a mejorar la planificación y el control de la guardia obrera-estudiantil en la Facultad 2?

Se define como **objeto de estudio**: Procesos de gestión de la guardia obrera-estudiantil.

Para dar solución al problema se plantea como **objetivo general**: Desarrollar un sistema que permita gestionar la planificación y el control de la guardia obrera-estudiantil en la Facultad 2.

¹ Procesador de textos.

² Hojas de cálculo.

Para darle cumplimiento al objetivo general se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

- Caracterizar los referentes teóricos de la investigación y la posición de los investigadores.
- Modelar los procesos fundamentales relacionados con la planificación y control de la guardia obrera-estudiantil.
- Realizar el diseño del sistema basado en las características del producto.
- Implementar un sistema que facilite la gestión de la planificación y control de la guardia en la facultad 2.
- Validar el sistema implementado a partir de la ejecución de pruebas funcionales.

Enmarcado en el **campo de acción**: Procesos de gestión de la información relacionada con la planificación y control de la guardia obrera-estudiantil en la Facultad 2.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos señalados se definen las siguientes **tareas de Investigación**:

- Análisis de las soluciones existentes afines a la problemática para determinar las buenas prácticas empleadas en su creación.
- Análisis de los lenguajes, herramientas, arquitectura y metodología de desarrollo de software a utilizar para definir el marco de trabajo.
- Análisis de los conceptos relacionados con la planificación y control de la Guardia Obrera para un mayor dominio del tema.
- Análisis de los patrones de diseño a utilizar para la estandarización del código.
- Análisis de la estrategia de prueba a utilizar para validar las funcionalidades desarrolladas.

Para dar cumplimiento a las tareas propuestas anteriormente, se utilizaron los siguientes métodos científicos de investigación teóricos y empíricos.

Métodos Teóricos:

- **Histórico-Lógico:** permitió estudiar la trayectoria histórica real del fenómeno y las tendencias del uso actual de sistemas de gestión de guardia con el fin de seleccionar las más apropiadas para darle cumplimiento al objetivo general de la investigación.
- **Analítico-Sintético:** permitió realizar el estudio teórico de la investigación facilitando el análisis de documentos y la extracción de los elementos más importantes relacionados con el proceso de desarrollo de aplicaciones web que hacen posible la elaboración de conclusiones relacionadas con el objeto de estudio.
- **Inductivo-Deductivo:** permitió llegar al planteamiento del objetivo, además de la extracción de las ideas fundamentales para la elaboración y fundamentación teórica del trabajo de diploma, fue utilizado para el razonamiento de la información consultada, llegando a un grupo de conocimientos particulares y generales sobre los procesos de gestión de información.

- **Modelación:** permitió modelar a través de diagramas la estructura de los procesos referentes a la planificación y control de la GOE.

Métodos Empíricos:

- **Observación:** permitió obtener las características de los procesos que tienen lugar en los servicios de guardia y la información necesaria para el desarrollo del mismo.
- **Entrevista:** permitió conocer las necesidades del cliente y obtener los requisitos del sistema a tener en cuenta para la solución de la investigación. El tipo de entrevista utilizada fue la semi-estructurada, para más detalle, consultar [Anexo 1](#).

El documento está conformado por cuatro capítulos, a continuación se brinda un resumen de los contenidos que abordan los mismos.

Capítulo I: Fundamentación Teórica: Abarca los conceptos y definiciones fundamentales utilizadas en la investigación, además de las herramientas y tecnologías utilizadas para la confección del sistema.

Capítulo II: Características del Sistema: Se caracteriza el sistema definiendo sus principales funcionalidades, requerimientos mínimos para su configuración y utilización, se describe detalladamente la propuesta de solución.

Capítulo III: Exploración, Planificación y Diseño del Sistema: Se presentan las principales Historias de Usuarios y los artefactos generados por cada una de las fases mencionadas, con el objetivo de lograr una mayor organización en la distribución del tiempo y actividades a desarrollar.

Capítulo IV: Implementación y prueba: Se implementa la solución propuesta, dándole cumplimiento a cada uno de los requerimientos pactados con el cliente y se muestran los resultados obtenidos de las pruebas realizadas.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Introducción

En el presente capítulo se expone el marco teórico en el que se desarrolla la investigación. Para ello, se realiza un estudio de soluciones informáticas relacionadas la gestión del control y planificación de guardia en la Facultad 2, lo que sirve como entrada al análisis de los procesos que se desean automatizar. Se realiza un análisis de la metodología, plataforma de desarrollo y herramientas necesarias para el desarrollo de la solución; así como una justificación de su uso en cada caso.

1.2. Conceptos fundamentales

Guardia: La Real Academia Española asocia el vocablo guardia como: “Acción de guardar o vigilar. Defensa, custodia, protección. Cuerpo encargado de las funciones de vigilancia o defensa. En algunas profesiones, servicio que se presta fuera del horario normal para los demás profesionales.” (3)

Planificación: La Real Academia Española asocia el vocablo planificación como: “Acción y efecto de planificar. Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, proceso de toma de decisiones, de previsión (anticipación), visualización (representación del futuro deseado).” (4)

Gestión de Información: “La gestión de la información es un proceso que incluye operaciones como extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y/o colaboración de la información adquirida por una organización a través de diferentes fuentes y que gestiona el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma.” (5)

La gestión de la información se establece como una disciplina transversal que aparece entrelazada en todas las diferentes capas de una organización, en todos los conceptos de administración como recursos humanos, marketing, finanzas, estrategia, operaciones, entre otros. (5)

Un sistema de gestión ayuda a lograr los objetivos de una organización mediante un conjunto de estrategias que incluyen la optimización de procesos y el enfoque centrado en la gestión de la información, brindando **ventajas** como (5) :

- Control efectivo de las actividades de la organización.
- Integración de nuevas tecnologías y herramientas.
- Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- Disminuye errores, tiempo y recursos.

Pero también presentan **desventajas** como:

- El tiempo que pueda tomar su implementación.

- La resistencia al cambio de los usuarios.
- Los problemas técnicos como fallas de hardware y/o software.
- La inadecuada implementación de las funcionalidades para el apoyo de actividades de la organización.

1.3. Estudio del Estado del Arte

A continuación se muestra un análisis de los sistemas similares estudiados a nivel nacional e internacional, brindando características de los mismos, analizando sus bondades y defectos, lo cual ayuda a tomar partida en la selección de herramientas y tecnologías para el desarrollo de la investigación.

Sistemas de Gestión de Guardia en el mundo

Sistema de Gestión Operativa (SIGO)

Es un Sistema Integrado de Gestión Operativa, Análisis y Seguridad Ciudadana que “permite a las unidades operativas de la Guardia Civil extraer toda la información disponible a través de las diversas relaciones existentes sobre un asunto de interés policial”. Ha sido puesto fuera de línea por un período de 24 meses por necesidades de mantenimiento. (6)

Gestión de Guardia y Ausencias (GGUAU)

Gestión de guardias y ausencias es una aplicación web, de uso y aplicación en centros educativos, que permite:

- Notificar las ausencias previstas vía web.
- Consultar el historial de ausencias y el historial de guardias de centro realizadas.
- Automatizar la elaboración de los partes de guardias diarios.
- Computar las guardias realizadas para cada docente. (7)

Solución inteligente para la planificación horaria y el control de accesos (Visual Time)

Es una solución completamente web, que permite obtener en tiempo real la información necesaria para la gestión de recursos humanos con un ahorro favorable del mismo y reduce los costes. Tiene como objetivo automatizar el control de horarios y flexibilizar calendarios para optimizarlos en función de las necesidades de trabajo de la empresa. No realiza la gestión de turnos y postas y tampoco incluye el control de la guardia.

Características:

- Gestiona las incidencias producidas sobre el plan de horarios; ausencias y retrasos.
- Estructura gráficamente la organización de la entidad y almacena la información necesaria por cada usuario.
- Permite crear calendarios anuales, mensuales, o de la cantidad de días deseados.

- Incluye de forma estándar un módulo completo de planificación de calendarios, individuales o de grupo, optimizado para disponer de todos los datos visualmente y poder acceder a toda la información de forma rápida. (8)

Tecno hospital

Esta herramienta además de gestionar las guardias, informa las coberturas existentes para cada área de trabajo y controla la asistencia a los turnos. Informa detalladamente a cada miembro del equipo el turno asignado y la fecha del calendario. La aplicación es 100% Internet, lo que permite a los responsables del personal el manejo de la información desde cualquier parte del mundo, al igual que la consulta de sus trabajadores. La herramienta se comporta como un sistema de gestión web automático que permite planificar turnos en cualquier institución, contribuyendo con una reducción de tiempo favorable dedicado a esta tarea.

Características:

- Genera automáticamente la planificación en base a parámetros definidos inicialmente como: área, categoría, número de horas máximas de guardia, o número mínimo y máximo de enfermeros necesarios por turno.
- Permite intercambiar de forma sencilla los turnos entre empleados, modificar horarios, establecer turnos personalizados o trabajar con turnos predefinidos.
- Permite consultar en todo momento si un turno está cubierto de acuerdo a los parámetros predefinidos y, en caso de faltar personal, propone una lista de trabajadores para cubrir dicho turno. (9)

Este sistema integra dentro de sus funcionalidades la generación automática del portal de consulta para los trabajadores de cada área, donde pueden chequear sus turnos, horarios, guardias o calendario laboral, informa el número de horas mensuales y anuales que lleva acumuladas el trabajador de acuerdo a la programación que se le ha establecido, cuenta con un control de incidencias laborales diarias pero no permite escoger el periodo a planificar.

Sistemas de Gestión de la Guardia en la UCI

Gestor Web para el control de la Guardia Obrera en la UCI

Sistema desarrollado con el objetivo de obtener reportes referente al proceso de control de la guardia obrera de la Universidad de las Ciencias Informáticas. El sistema no cubre las funcionalidades relacionadas con el proceso de planificación de la GOE, centrándose solamente en el control de la misma. Brinda la posibilidad de realizar reportes semanalmente relacionados con el proceso de control de la guardia

Características:

- Es independiente del sistema operativo donde se ejecute y presenta un requerimiento de hardware mínimo.

- Brinda una amplia información sobre todo el tema perteneciente al control de la guardia obrera.
- Disminuye el trabajo manual y agiliza el flujo de información, ahorrando así tiempo y recursos a la universidad.

Para su desarrollo se utilizó como lenguaje de programación PHP³ y otros lenguajes como HTML⁴, JavaScript y las Hojas de Estilo (CSS) para el diseño. Se utilizó la metodología XP⁵, como herramienta de diseño Dreamweaver MX, como gestor de bases de datos PostgreSQL. Utiliza además la librería ExtJs⁶ y Apache como servidor web. (10)

Sistema de Guardia Estudiantil de la Facultad 3.

Este sistema se centra solamente en el proceso de planificación de la guardia. No permite realizar permutas de guardia y tampoco tiene en cuenta el control de la misma. (11)

Características:

- Permite generar la planificación de la guardia.
- Permite configurar las postas y los turnos.
- Realiza la planificación teniendo en cuenta criterios como: no repetir los turnos, planificar primero a los evaluados de M del mes anterior, planificar seguidamente a los que no hayan realizado la guardia y después al resto.

Para el desarrollo del mismo se utilizó como lenguaje de programación PHP y JQuery⁷, como metodología XP, como IDE NetBeans y como Gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Sistema de Guardia de la Facultad 2.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó como lenguaje de programación C#. Se centra solamente en el proceso de planificación de la guardia. Dentro de sus funcionalidades está la planificación automática de la guardia, la cual tiene en cuenta el turno realizado y asigna el turno más lejano posible a ese. No permite realizar permutas de guardia y tampoco tiene en cuenta el control de la misma. No notifica la planificación, pues es solo para uso administrativo, posee poca documentación y no está funcionando, pues solo permite la gestión de los turnos postas y grupos de guardia.

³ Hypertext Preprocessor por sus siglas en inglés. Lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

⁴ Hypertext Markup Language por sus siglas en inglés. Lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.

⁵ eXtreme Programming por sus siglas en inglés. Metodología de desarrollo de software.

⁶ biblioteca de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas.

⁷ biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML.

Resultados del análisis

Una vez analizado los sistemas existentes se llega a la conclusión que no existe alguno que cumpla con todos los requerimientos definidos para la planificación y control de la GOE en la facultad 2 aunque cubran escenarios comunes, no obstante, pueden ser utilizadas algunas de las concepciones brindadas por ellos, dígase funcionalidades, métodos y forma de implementar alguna situación dada. Los sistemas estudiados a nivel mundial incluyen funcionalidades que pueden ser utilizadas en el desarrollo de la solución, pero privatizan el acceso a su código fuente y niegan el derecho a copiar interfaz de usuario para su posterior modificación de acuerdo con las características del negocio en cuestión, por lo que no cumplen con el paradigma de independencia tecnológica por el cual está abogando el país.

A raíz de la situación actual del fenómeno, la necesidad existente de automatizar el mismo, la obsolescencia de los sistemas ya creados referentes al tema puesto que no cumplen con las políticas vigentes en la universidad para realizar la guardia y los elementos anteriormente planteados, se evidencia la necesidad de desarrollar una solución informática que satisfaga correctamente los procesos de planificación y control de la GOE en la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4. Algoritmo de solución

Planificación jerárquica en redes de tareas o Planificadores HTN (Hierarchical Task Network)

El método se basa en resolver problemas de planificación con un enfoque heurístico y jerárquico que permite dar una solución eficiente a problemas complejos de planificación. Este método es aplicable también a problemas de configuración. Se basa en realizar un descenso jerárquico dirigido por planes de acciones abstractas que se van refinando o descartando progresivamente según se estudian los detalles en niveles inferiores de la jerarquía. Inicialmente, el método parte de un posible plan abstracto para alcanzar el objetivo y, en sucesivos pasos, las acciones de dicho plan se van detallando buscando nuevos subplanes en un proceso de búsqueda tentativa, que puede replantear pasos previos, hasta alcanzar un plan suficientemente detallado. (12)

En los problemas de planificación se tiene un sistema sobre el cual se realizan acciones y se busca un plan destinado a modificar su estado de acuerdo con ciertos objetivos. La terminología habitualmente utilizada en problemas de planificación es la siguiente:

- **Estado del sistema:** conjunto de atributos que expresan el estado del sistema en donde actúa el planificador. Cada atributo puede tomar un valor (cualitativo o cuantitativo) dentro de un conjunto de opciones posibles.
- **Acción:** una acción expresa una operación de cambio de estado del sistema. La acción puede ser concreta, es decir, directamente comprensible para ser realizable por el destinatario del plan o abstracta, es decir, una acción que resume un conjunto de acciones concretas y que para que sea realizable debe ser refinada detallando

cuáles son las acciones concretas que la forman. Las acciones se dividen también en acciones externas, de control y de reparación. Las acciones externas son ajenas al responsable de la gestión o mantenimiento del sistema. Las acciones de control actúan sobre los órganos de control para modificar el estado del sistema pero sin cambiar su estructura. Las acciones de reparación modifican estructura y/o componentes del sistema.

- **Plan:** un plan es un conjunto de acciones. Durante el razonamiento se manejan planes con acciones tanto concretas como abstractas. El término subplan corresponde a un plan que resuelve sólo una parte del problema. (12)

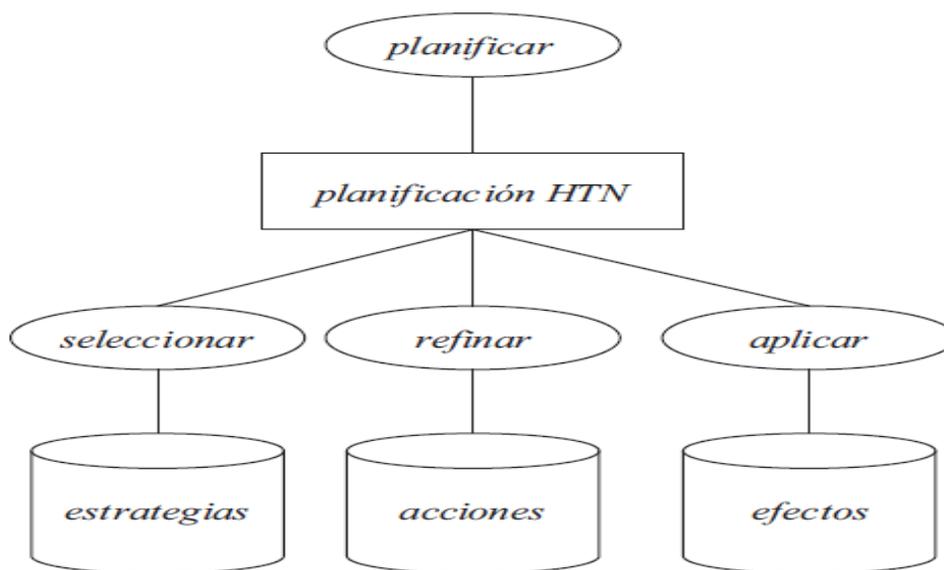


Figura 1. Planificación HTN

1.5. Entorno de trabajo

Para alcanzar el objetivo planteado, se hace necesario disponer de un entorno de trabajo que posibilite al equipo llevar a cabo el proceso de desarrollo del software. Las herramientas, tecnologías, la metodología y lenguajes de desarrollo que se definieron para la construcción del software, fueron establecidas mediante un estudio realizado por el equipo de desarrollo en aras de crear un producto que satisfaga las necesidades del cliente.

Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos de software. En ellas se va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, demostrando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué rol deben de tener, entre otros elementos.

Existe una gran cantidad de metodologías de desarrollo. Teniendo en cuenta la filosofía de desarrollo, aquellas que ponen un mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en la especificación precisa de requisitos y modelado reciben el apelativo de metodologías tradicionales (13) mientras que las que permiten la incorporación del cliente como un miembro más del equipo de desarrollo, permitiendo además dar respuestas rápidas a los continuos cambios que puedan producirse, son llamadas metodologías de desarrollo ágil.

Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales se centran fundamentalmente en el control y definición de los procesos, tareas y herramientas a utilizar. Requieren de una extensa documentación ya que pretenden prever todo de antemano. Además de ser muy efectivas para proyectos de gran tamaño. Un ejemplo de este tipo de metodologías es la Rational Unified Process, o RUP como es comúnmente conocida por sus siglas en inglés. Esta metodología es considerada una de las más utilizadas y divide la evolución del proyecto en 4 fases que definen su ciclo de vida.

Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se encargan de valorar al individuo y las iteraciones del equipo más que a las herramientas o los procesos utilizados. Al utilizar este tipo de metodología se hace mucho más significativo crear un producto de software que funcione, en lugar de escribir mucha documentación. Asimismo, se considera más importante la capacidad de respuesta ante un cambio realizado que el seguimiento estricto de un plan.

Existen muchas metodologías ágiles, según un estudio comparativo realizado en el año 2008 (14), destacan las seis que se relacionan a continuación:

- Agile Project Management.
- Extreme Programming.
- Crystal Methods.
- Dynamic Systems Development Method.
- Scrum.
- Test Driven Development.

Modelo de Boehm y Turner

El modelo propuesto por Barry Boehm y Richard Turner es un modelo de fácil comprensión capaz de evaluar, cuantificar e identificar 5 variables críticas a la hora de decidir si el desarrollo de un sistema sea guiado por metodologías ágiles o robustas. Estos criterios son (15) :

Personal: cuantifica en por ciento las habilidades que presenta el equipo de desarrollo en la programación, las mismas pueden ser: Junior (mínimas), Senior y Master (medias y avanzadas). Por las características que presenta el equipo encargado del desarrollo del Sistema de Gestión de la Guardia para la Facultad 2, está ubicado entre un 25% y un 30% de medias y avanzadas.

Criticidad: representa en caso de ocurrir un fallo en el proyecto la pérdida de vidas humanas, daño al medio ambiente y grandes pérdidas económicas. Las características del sistema a desarrollar no implican pérdidas de ninguno de estos tipos en caso de fallo por lo que su representación es mínima.

Cultura: cuantifica en porcentaje las capacidades de adaptación a entornos caóticos que posee el equipo de desarrollo. Dadas las características del mismo y la definición concebida del entorno de trabajo, el porcentaje a representar es bajo.

Tamaño: cuantifica la cantidad de personas por la que está compuesto el equipo encargado del desarrollo del Sistema de Gestión de la Guardia para la Facultad 2. En este caso el equipo consta de 2 personas.

Dinamismo: cuantifica en porcentaje la modificación de los requisitos que pueden ocurrir en un mes. A partir de las Historias de Usuario, utilizadas como técnicas de recolección de requisitos, la variación de los mismos estará ubicada entre un 5% y un 10%.

La siguiente imagen muestra la selección de la metodología de desarrollo a utilizar según los criterios que propone el método de Boehm y Turner.

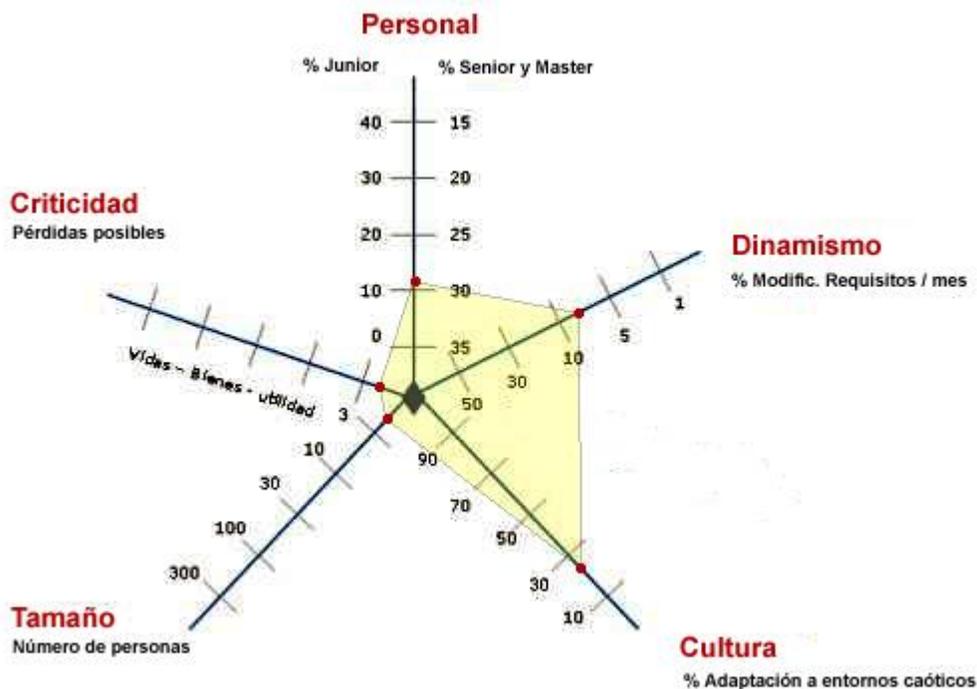


Figura 2. Matriz de Boehm y Turner. (Elaboración propia)

Una vez ubicados los puntos en la matriz se verifica la convergencia de los mismos, si estos tienden al centro, avalan que la metodología de desarrollo de software a utilizar será ágil y en caso contrario tradicional. Al analizar los puntos ubicados se concluye que la metodología a seguir será ágil.

Metodología a utilizar

Para guiar el proceso de desarrollo de la propuesta de solución se decide emplear la metodología **XP**, la cual se distingue fundamentalmente, y es elegida, por las características que se muestran a continuación: (16)

- Brinda una pronta, concreta y continua retroalimentación en ciclos cortos de tiempo.
- Consta de un enfoque de planificación incremental, el cual permite definir un plan general que se espera evolucione durante la vida del proyecto.
- Posee facilidad para flexibilizar la implementación de funcionalidades, respondiendo a los cambios que el negocio necesita.
- Brinda gran dependencia de las pruebas automatizadas escritas por los propios programadores y de la supervisión por parte del cliente en el proceso de desarrollo para permitir la evolución del sistema y capturar los defectos antes de finalizar cada iteración.
- Se encuentra especialmente bien documentada con innumerables recursos en línea disponibles, comunidades libres y grupos de noticias.
- Es una de las metodologías más ágiles y se adapta perfectamente a las características del equipo de desarrollo y del proyecto.
- Se centra en las necesidades del cliente, siguiendo una serie de reglas para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo, proponiendo iteraciones muy cortas.

Basado en estas características, en la existencia de una gran cantidad de productos desarrollados con esta metodología, teniendo en consideración la composición del equipo de trabajo –integrado por 2 personas en su totalidad–, que el cliente es parte del equipo de desarrollo y que el proyecto es considerado pequeño puesto que la cantidad de funcionalidades a implementar no requieren de un tiempo mayor de 6 meses, se hizo decisiva su utilización para el desarrollo de la solución.

Lenguajes de programación

PHP 5.3.8

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor incorporado directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. Usado sin ningún costo en la mayoría de los servidores web, sistemas operativos y plataformas.

Se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos mundialmente debido a que presenta un alto soporte para la programación orientada a objetos, mejoras de rendimiento, manejo de excepciones y posee soporte integrado para SOAP⁸.

⁸ Simple Object Access Protocol. Protocolo de especificación para el intercambio de información estructurada en la implementación de servicios web en redes informáticas.

Está orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos. Es considerado un lenguaje fácil de aprender. El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, el servidor es el encargado de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable. Posee una gran variedad de funciones que le permiten adaptarse a cualquier entorno y sistema operativo. (17)

También tiene una alta capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL⁹ y PostgreSQL, lo que lo convierte en el lenguaje idóneo para implementar sistemas de este tipo. No obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, por lo que es seleccionado como lenguaje de programación.

JavaScript:

JavaScript es un lenguaje de programación que no forma parte de la plataforma Java; comparte algunos atributos con el lenguaje de programación Java, pero se desarrolló de forma independiente. Es un lenguaje informático interpretado que permite incluir macros en páginas Web. Estas macros se ejecutan en el ordenador del visitante de las páginas, y no en el servidor (algo muy interesante, porque los servidores web suelen estar sobrecargados, mientras que las PC's de los usuarios no suelen estarlo). (18)

Se escoge JavaScript para el desarrollo de la presente solución informática porque proporciona los medios para:

- Controlar las ventanas del navegador y el contenido que muestran.
- Programar páginas dinámicas simples.
- Evitar depender del servidor Web para cálculos sencillos.
- Capturar los eventos generados por el usuario.
- Optimizar los tiempos de carga y el tráfico del servidor.
- Comprobar los datos que el usuario introduce en un formulario antes de enviarlos.

La característica de JavaScript que más simplifica la programación es que, aunque el lenguaje soporta cuatro tipos de datos, no es necesario declarar el tipo de las variables, argumentos de funciones ni valores de retorno de las funciones. El tipo de las variables cambia implícitamente cuando es necesario, lo que dificulta el desarrollo de programas complejos, pero ayuda a programar con rapidez macros sencillas. En esto, JavaScript se separa totalmente de lenguajes informáticos como C, C++ o Java. (18)

El lenguaje JavaScript se inserta en documentos HTML (HyperText Markup Lenguaje), de forma que su código queda reflejado en la propia página y no es llamado o cargado de ninguna fuente externa (por ejemplo un archivo). Se trata de un lenguaje interpretado puro (ni

⁹ Sistema de gestión de bases de datos relacionales.

compilación, ni generación de intermedios codificados de ningún tipo) y sensible a mayúsculas, aunque algunas implementaciones ignoran en parte este último extremo

Tecnologías de desarrollo

CodeIgniter 2.2.0

CodeIgniter es un framework¹⁰ para el desarrollo de aplicaciones en PHP que permite a los programadores web mejorar la forma de trabajar y mayor velocidad en la misma. Contiene un conjunto de librerías útiles que marcan una manera específica de codificar las páginas web y clasificar sus diferentes scripts, posibilitando una mayor organización en el código. Implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Es considerado uno de los frameworks más demandados mundialmente por las características que brinda, alguna de ellas son (19) :

Características:

- **Versatilidad y Compatibilidad:** capaz de trabajar en la mayoría de los entornos o servidores, incluso en sistemas de alojamiento compartido, donde sólo tenemos un acceso por FTP¹¹ para enviar los archivos al servidor y donde no tenemos acceso a su configuración.
- **Flexibilidad:** Es menos rígido que otros frameworks, a pesar de que define una manera específica de trabajar, no obliga al desarrollador a enfrascarse con ella. Algunos módulos como el uso de plantillas son totalmente opcionales, lo que posibilita que la curva de aprendizaje sea más sencilla al principio.
- **Ligereza:** Su núcleo es bastante ligero, lo que permite que el servidor no se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código. La mayoría de los módulos o clases que ofrece se pueden cargar de manera opcional, sólo cuando se van a utilizar realmente.

JQuery 1.9.1

JQuery es la biblioteca más utilizada de JavaScript, permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM¹², manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX¹³ a páginas web. (20)

Es un framework de código abierto y se ha convertido en un producto de gran aceptación por los programadores mundialmente debido a su seriedad, estabilidad, documentación y desarrolladores a disposición de su mejora y actualización, permite su uso de manera gratuita

¹⁰ Marco de trabajo.

¹¹ File Transfer Protocol. Es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red.

¹² Document Object Model.

¹³ Asynchronous JavaScript and XML. Técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

en proyectos libres y privados ya que tiene licenciamiento doble bajo la licencia MIT¹⁴ y la Licencia Pública General de GNU v2. La manipulación de este framework permite lograr grandes resultados en menos tiempo y espacio. (21)

Twitter Bootstrap 3.0

Twitter Bootstrap es un framework o conjunto de herramientas de software libre para el diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones adicionales de JavaScript. (22)

Es considerado uno de los proyectos abiertos más populares que existen en Github¹⁵, brinda alta compatibilidad con los navegadores, posibilitándole a los desarrolladores tener la tranquilidad de que sus códigos sean interpretados correctamente. Básicamente lo que hace es pre-configurar clases y con las mismas permite simplificar de forma muy considerable el código que había que escribir antes para conseguir el mismo resultado. Brinda cuatro variaciones para hacer uso de distintas resoluciones de pantalla y tipos de dispositivos: teléfonos móviles, formato de retrato y paisaje, tabletas y computadoras con baja y alta resolución

Herramienta de modelado

Las Herramientas CASE (Computer Assisted Software Engineering) se definen como un “conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un Software”. (23) La ventaja de utilizar una herramienta CASE, es la mejora de la calidad de los sistemas realizados y el aumento de la productividad. Para conseguir estos dos objetivos es conveniente contar con una organización y una metodología de trabajo, además de la propia herramienta.

“CASE proporciona al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería. Las herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad antes de construir el producto”. (23)

Algunos de los beneficios que pueden proveer las herramientas CASE en todas las etapas del proceso de desarrollo de software son (23):

- Hacer el trabajo de diseño de software más fácil y agradable.
- Verificar el uso de todos los elementos en el sistema diseñado.
- Ayudar en la documentación del sistema.
- Ayudar en la creación de relaciones en las bases de datos.

Visual Paradigm para UML Community Edition 8.0

¹⁴ licencias de software que ha empleado el Instituto Tecnológico de Massachusetts a lo largo de su historia.

¹⁵ Plataforma de desarrollo colaborativo

Visual Paradigm es una herramienta CASE profesional empleada para el modelado visual, soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Proporciona eficaces medidas de análisis y diseño de sistemas, simplifica la elaboración de artefactos mediante el uso del lenguaje de modelado UML, así como la notación BPMN. Presenta una interfaz de uso intuitiva y con muchas facilidades a la hora de modelar. (24)

Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)

Business Process Modeling Notation o BPMN o en español Notación para el Modelado de Procesos de Negocio es un estándar mundialmente reconocido, aceptado y aplicado en el mercado, para la diagramación y especificación de procesos de negocio, la modelación de procesos conceptuales y lógicos. BPMN es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. (25)

El objetivo primario del lenguaje estándar BPMN es proveer una notación que sea legible y entendible para todos los usuarios de negocios, desde los analistas que realizan el diseño inicial de los procesos y los responsables de desarrollar la tecnología que ejecutará estos procesos, hasta los gerentes de negocios encargados de administrar y realizar el monitoreo de los procesos. BPMN define un modelo de procesos de negocio basándose en diagramas de flujo. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos que representan las actividades (por ejemplo tareas) y los controles de flujo que definen su orden de ejecución. (26)

Ventajas del BPMN (26)

- La notación gráfica BPMN es simple, fácil, y comprensible.
- La comunicación entre clientes, consultores y proveedores será más rápida, fluida y expresiva.
- Permite expresar con precisión excepciones de negocio, subprocesos y participantes.

Por lo anteriormente expuesto se decide escoger como notación de modelado de los procesos de negocios a BPMN para el desarrollo del sistema en cuestión.

Herramienta de desarrollo

NetBeans IDE 7.4

El Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment, IDE), NetBeans es un software multiplataforma, de código abierto (open-source), libre bajo la licencia GPL (General Public License) y gratuito sin restricciones de uso, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Tiene un atractivo balance entre la interfaz con múltiples opciones y un aceptable completamiento de código. Posee una serie de módulos que el usuario puede descargar para necesidades específicas de desarrollo. (27)

NetBeans fue seleccionado como IDE por ser libre y sin restricciones de uso, ya que facilita el trabajo de los programadores por medio de la detección de errores y de la depuración de código. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5,... Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS,... El IDE base incluye un editor avanzado multi-idioma, depurador y perfilador, así como herramientas para el control de versiones y colaboración desarrollador. (27)

Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

PostgreSQL 9.2.4.1

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Posee características que tradicionalmente sólo se podían ver en productos comerciales de alto calibre. (28)

Algunas de las características fundamentales de PostgreSQL son: (28)

- **DBMS Objeto Relacional:** aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas, como las consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, transacción, optimización de consultas, herencia, y arrays (arreglos).
- **Altamente Extensible:** soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- **Soporte SQL Comprensivo:** soporta la especificación de características avanzadas tales como las uniones (joins).
- **Integridad Referencial:** soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.
- **Lenguajes Procedurales:** tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL.

Servidor de aplicaciones web

Apache

Fue escogido el servidor web Apache en su versión 2.2.21, debido a su alto nivel de configuración, robustez y estabilidad, lo que hace de este un servidor muy confiable. La selección de esta tecnología como servidor web está justificada por las siguientes características:

- Es posible su ejecución en una multitud de sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal.

- Es una tecnología gratuita de código abierto. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esto le da una transparencia a este software de manera que si se quiere ver qué es lo que se instala como servidor, se pueda saber, sin ningún secreto, sin ninguna puerta trasera.
- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para que sean instalados cuando sea necesario.
- Trabaja con gran cantidad de lenguajes informáticos como Perl, PHP y otros lenguajes de script.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurarlo para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- Posee alta configuración en la creación y gestión de registros. Permite la creación de ficheros de registro a medida del administrador, de este modo se tiene un mayor control sobre lo que sucede en el servidor. (29)

1.6. Conclusiones del capítulo

El estudio del estado del arte de los sistemas de gestión y los procesos de planificación y control de la guardia existentes validaron la inexistencia de un sistema informático que satisfaga las necesidades planteadas por la Facultad 2 en aras de optimizar este proceso y contribuir a la preservación de los bienes materiales puestos a disposición de la comunidad universitaria.

La descripción del algoritmo utilizado para la planificación automática de la guardia contribuye a un mejor entendimiento del resultado final que mostrará el producto.

El análisis de la metodología de desarrollo de software, las tecnologías, lenguajes y herramientas utilizadas guían el desarrollo de la solución a implementar.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1. Introducción

En el proceso de creación de un software es importante el entendimiento del negocio para implementar una solución adecuada. En el presente capítulo se describirá el sistema a desarrollar, partiendo del estudio de los procesos actuales del negocio, la descripción de los mismos y su modelado respectivamente con el objetivo de comprender su funcionamiento y llevar a cabo una correcta implementación del mismo. Se especifican los aspectos funcionales del software que se propone construir así como los diferentes artefactos asociados a la metodología.

2.2. Modelado del negocio

La modelación de los procesos de negocio permite realizar una exploración del dominio del problema, con el fin de lograr la comprensión por parte del equipo de desarrollo de los procesos que se realizan actualmente en la entidad y la relación que existe entre ellos. De esta forma, se van determinando necesidades operacionales, así como restricciones que presenta la entidad, obteniéndose finalmente un entendimiento del negocio para dar paso a la fase inicial del sistema. Permite comprender las características del negocio a través de la descripción de los procesos. (30)

Proceso de Planificación de la Guardia

El proceso de planificación de la guardia está compuesto por dos subprocesos:

- creación de los grupos de guardia.
- permuta de la guardia.

El proceso comienza cuando el Vicedecano de Administración crea los equipos de guardia que debe tener la facultad (en estos momentos se cuenta con 31 equipos de guardia, uno para cada día del mes). Luego analiza el listado del personal de la facultad para seleccionar los disponibles a realizar la guardia, una vez obtenida la lista del personal disponible, verifica quien posea las condiciones necesarias para ocupar el rol de jefe de equipo de guardia y selecciona uno para cada equipo. Se distribuyen por cada uno de los equipos los integrantes que quedan del potencial quedando conformados los equipos de guardia. Seguidamente se definen las postas y los horarios en que se realizará la misma. Una vez concebidos estas tres actividades se le asigna a cada grupo un día para realizar la guardia y se envía al jefe de equipo un documento con la planificación realizada, los integrantes del equipo, las postas a cubrir y el horario. El jefe de equipo es el encargado de asignarle a cada integrante de su equipo la posta y horario donde realizará la guardia y envía notificación a cada uno.

Una vez recibida la notificación de la planificación realizada por cada integrante del equipo se verifica la disponibilidad para realizar la misma y en caso de poseer algún inconveniente realiza una petición de permuta a otra persona; la misma puede ser de equipo, día, posta u horario de guardia. La permuta no puede realizarse con menos de tres días de antelación. En caso de que

la persona que recibe la solicitud de permuta acceda a realizar la misma, se envía notificación al planificador para que realice los cambios pertinentes y notifique al personal involucrado, en caso contrario decide si enviar la solicitud de permuta a otra persona o no.

A continuación se muestra el modelado del proceso.

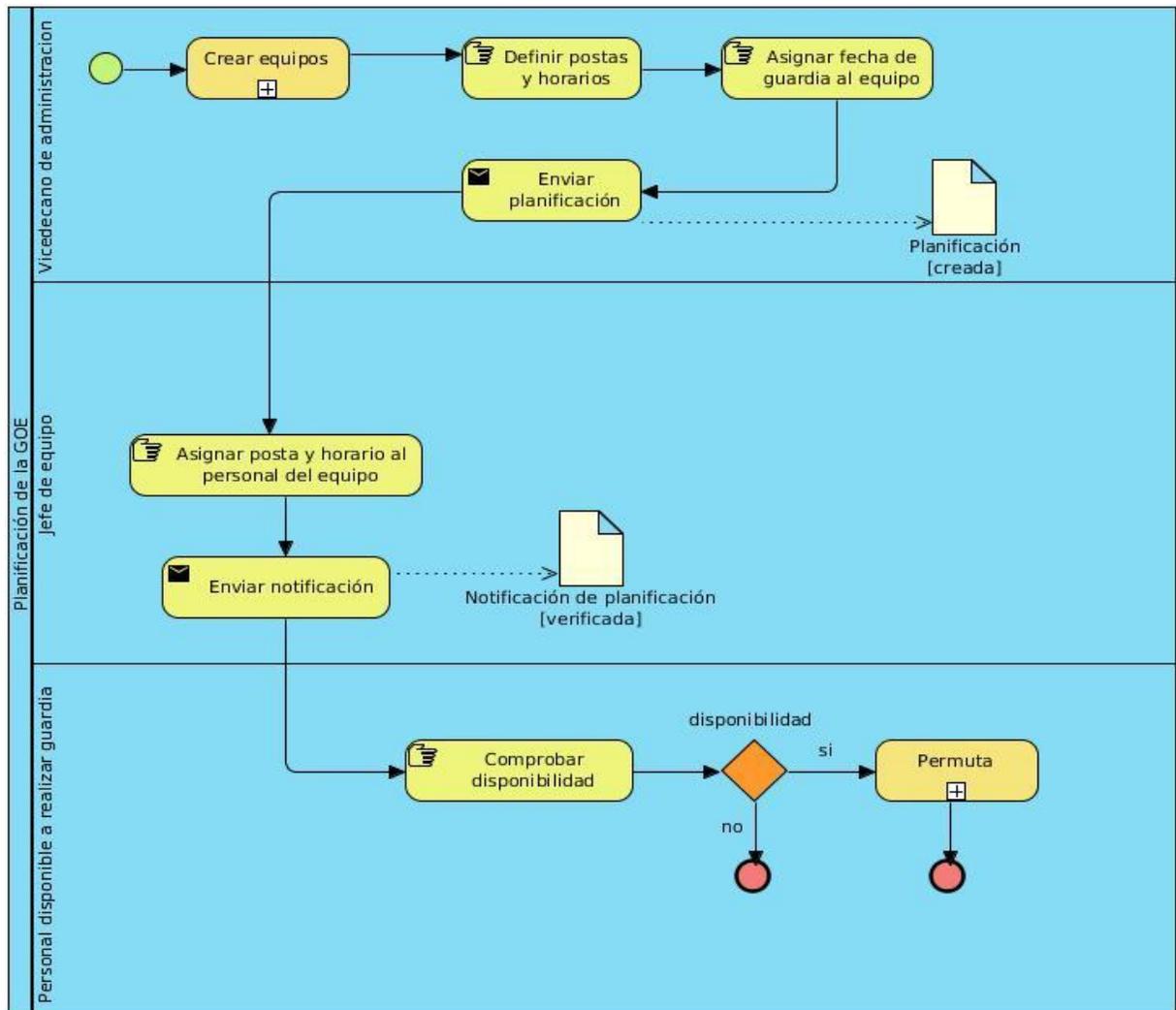


Figura 3. Diagrama del proceso Planificación de Guardia.

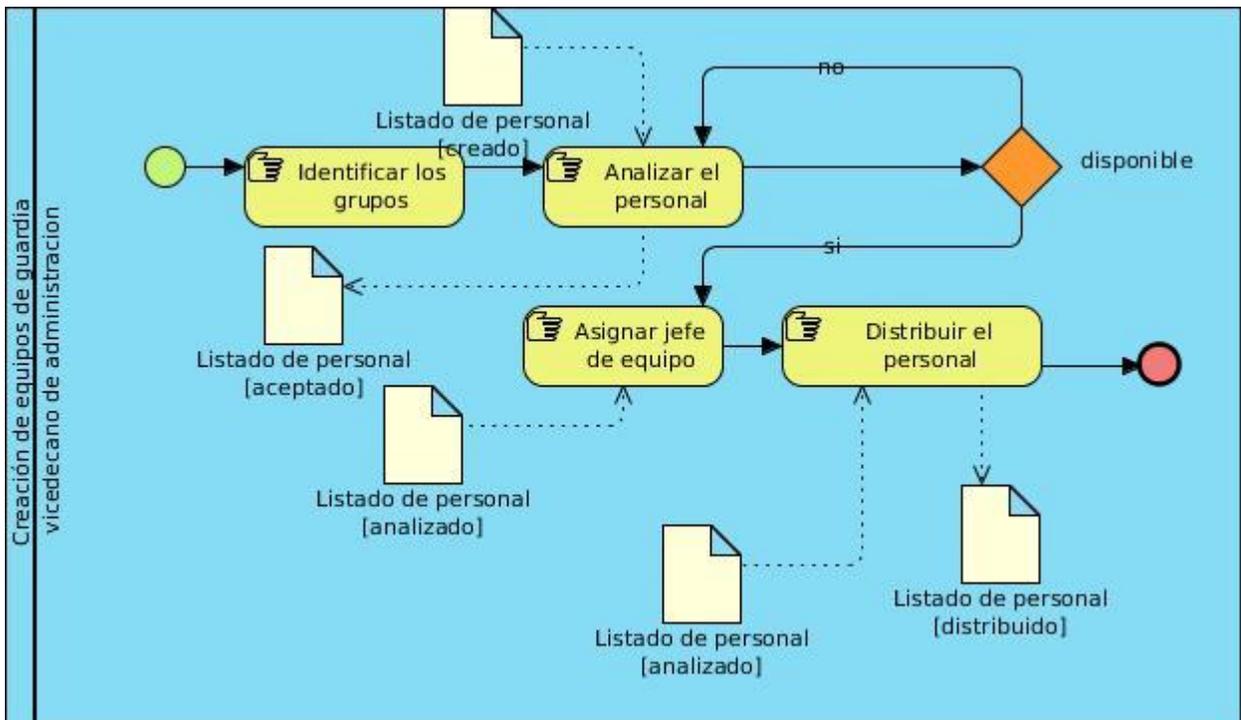


Figura 4. Diagrama del subproceso Creación de Equipos de Guardia.

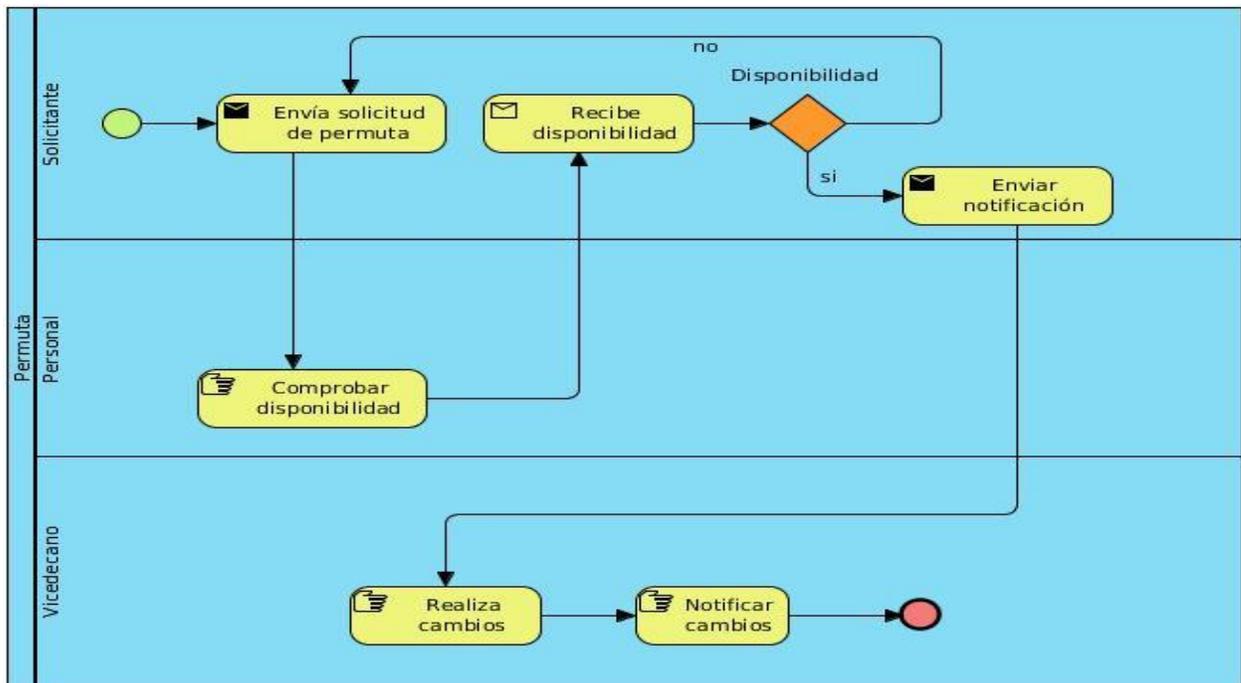


Figura 5. Diagrama del subproceso Permuta.

Proceso Control de la Guardia

Para realizar el control de la guardia el jefe de equipo de guardia le entrega a la secretaria del Vicedecano de Administración (asistente para la guardia) los libros de la misma en horarios de la mañana y esta revisa quiénes la hicieron para emitir un documento (parte) donde especifica el día y los ausentes a la guardia ese día. Este documento es verificado con el parte solicitado al oficial de guardia superior (Rector en funciones) para validar que exista concordancia con los datos emitidos en él. En caso de que exista concordancia se envía el documento al vicedecano y los jefes administrativos. En caso negativo se informa a los implicados para esclarecer la situación y luego se envía el documento al vicedecano y los jefes administrativos.

A continuación se muestra el modelado del proceso.

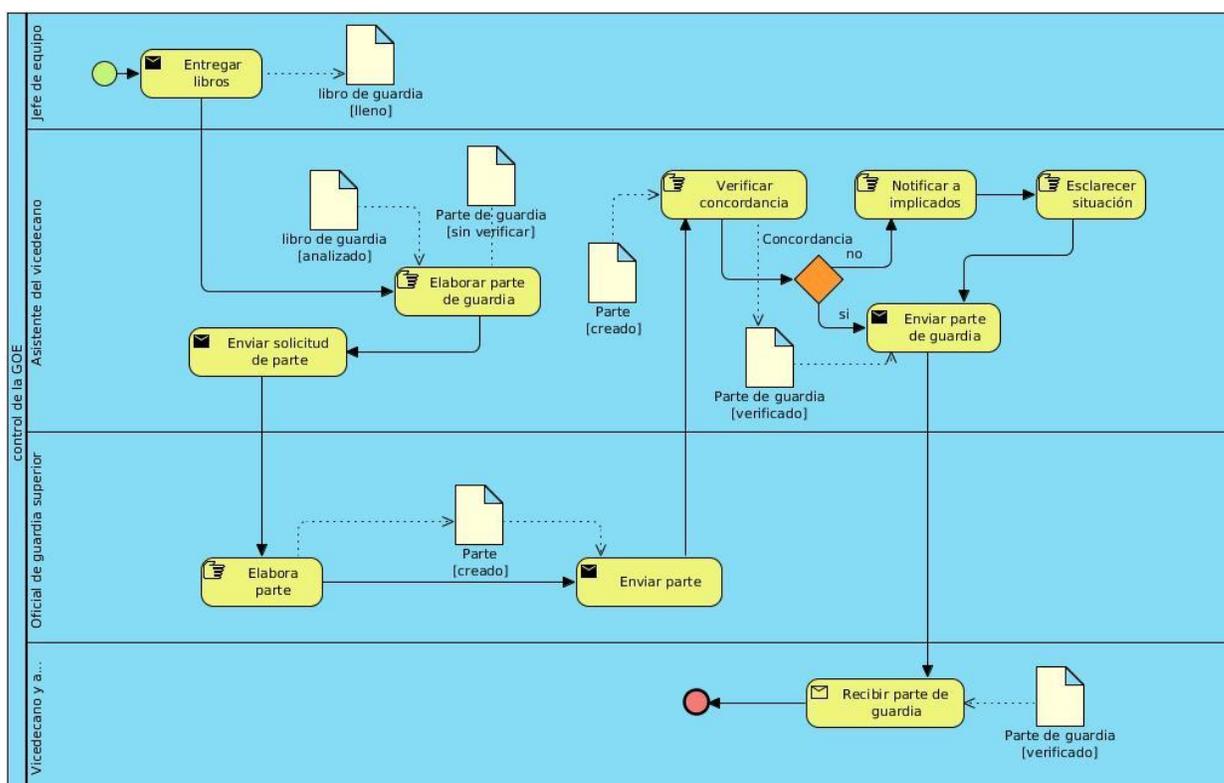


Figura 6. Diagrama del proceso de Control de la Guardia.

2.3. Propuesta de Solución

A raíz de las dificultades existentes en la gestión del control y planificación de la GOE de la Facultad 2, se decidió desarrollar un sistema informático que dé solución a estas. El mismo brindará la posibilidad de gestionar los datos referentes a la GOE en la facultad, siendo capaz de generar el proceso de planificación y control a través de una serie de requisitos que se deben cumplir para obtener éxito en la realización de esta tarea.

La siguiente figura muestra la estructura de la aplicación Web que dará solución a la situación problemática existente. La aplicación basada en el modelo arquitectónico Modelo-Vista-

Controlador generará de forma automática o manual una propuesta de planificación de la guardia, quedando bien definidos los grupos de guardia con sus responsables y personal de cada uno, además las postas, turnos de guardia y día en que se realizará la misma. También permitirá exportar a formato PDF los reportes listados.



Figura 7. Descripción del sistema. (Elaboración propia)

El sistema estará compuesto por los siguientes módulos:

Módulo de Administración: Este módulo permitirá a la administración del sistema tener un mayor control de toda la información referente al proceso de planificación y control de la GOE, permitiendo su modificación. El mismo cuenta con 10 secciones (moderadores, usuarios, nomencladores, roles, turnos, reservaciones, configuraciones gsg, slider show y parámetros LDAP) las cuales tienen sus características propias.

Los moderadores serán aquellos usuarios con privilegios para un dominio total del sistema, por su parte los usuarios serán todos aquellos que puedan acceder al sistema y autenticarse en él. Los nomencladores no son más que una lista de términos para agrupar las diferentes opciones

que pueden existir sobre una determinada categoría, estos términos son: provincia, municipio, género, área administrativa, motivo, categoría, cargo, características mínimas y otros. La opción roles brinda la posibilidad de otorgar privilegios según el rol establecido, a su vez postas y turnos van a contener la cantidad de postas y turnos para realizar la guardia. Las reservaciones contienen las reservaciones realizadas para el hospedaje del hotel UCI en caso de ser trabajador externo y realizar guardia como interno; la configuración GSG se encarga de la configuración del sistema en general y los parámetros LDAP gestionan los parámetros para establecer la conexión con dicho servicio.

Módulo de Guardia: Este módulo brinda la información referente a los grupos de guardia existentes y su planificación. Cuenta con 5 secciones (jefe de equipo de guardia, incapacitados, equipos de guardia, usuarios disponibles y planificación).

Los jefes de equipos de guardia son aquellas personas que por sus características pueden asumir el papel del control de la guardia; ya los incapacitados serán aquellas personas que por algún motivo estarán eximidos de realizar la guardia. Los equipos de guardia muestran la cantidad de equipos definidos por el administrador del sistema para completar el cronograma de la guardia. Los usuarios disponibles son los estudiantes y trabajadores que no presentan ninguna dificultad para realizar la guardia; la sección de planificación muestra la planificación realizada para dar cumplimiento a la misma.

Módulo de Reportes: Este módulo permitirá emitir reportes de situaciones determinadas en formato PDF (definidas por el administrador del sistema). El mismo contará con 5 secciones: reportes diarios, ausentes a la guardia, planificación diaria, cumplimiento diario y dado un rango de fechas.

Módulo de Planificación: Este módulo permitirá realizar la planificación de la guardia para un día establecido tanto al personal interno como externo y contendrá las estadísticas arrojadas por la misma.

Módulo de Permuta: Este módulo permitirá al usuario realizar permutas de día de guardia, posta, turno y de equipos, según su preferencia o afectación del cumplimiento de la misma, además de listar las permutas existentes.

Módulo de Notificaciones y Alertas: Este módulo muestra todas las notificaciones y las alertas activas para el usuario autenticado en el sistema.

2.4. Roles y Funciones asociadas

Al desarrollar un sistema, es de vital importancia especificar los usuarios a los que está dirigido el mismo, delimitando las funciones que podrá realizar cada uno según el rol que posea. A continuación se detallan los roles y las funciones que realizarán estos usuarios en el sistema:

Tabla 1. Roles y funciones. (Elaboración propia)

Personal	Descripción
----------	-------------

Vicedecano de Administración	Posee total dominio de las configuraciones del sistema, gestiona toda la información del mismo, es el encargado de la parte administrativa, dígase la asignación de roles.
Planificador	Es el encargado del proceso de planificación de la guardia.
Jefes de Equipo de Guardia	Personal designado por sus características a realizar la asignación de las postas y horarios de guardia a cada miembro de su equipo, además de realizar su control.
Estudiantes y Trabajadores	Personal disponible para realizar la guardia.

2.5. Propiedades del producto

Para lograr el correcto funcionamiento del producto final, es necesario tener en cuenta aspectos fundamentales como:

Software

La aplicación debe estar instalada en una PC con sistema operativo Linux/Windows.

Hardware

Teniendo como base los requisitos mínimos de hardware de las herramientas y tecnologías seleccionadas se plantea:

- **Para explotación del cliente:** PC Pentium III o superior, CPU 133 MHZ o superior, 512 MB de RAM o superior y 650 MB de espacio libre en disco.
- **Para explotación del servidor:** PC Pentium III o superior, CPU 800M Hz Intel Pentium III o superior, 512 MB de RAM o superior y 750 MB de espacio libre en disco.

Apariencia o interfaz externa

El sistema deberá poseer una interfaz gráfica uniforme que incluirá en la parte superior un banner con el logotipo y nombre de la aplicación, un menú en forma de árbol en la parte inferior del banner, el cual mostrará por cada uno de los módulos las funcionalidades que ofrecerá el mismo. La información brindada debe ser clara y bien distribuida.

El uso de colores cómodos a la vista, respetando las pautas de diseño y la estrategia marcaría de la línea XABAL¹⁶ permite a los usuarios interactuar con el sistema de forma fácil. El mismo no posee acumulación de imágenes u objetos que distraigan al usuario de su objetivo.

Seguridad

¹⁶ Línea de productos de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Como primera acción el sistema requiere de la autenticación, con un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica.

Los niveles de acceso sobre las funcionalidades y la información dependen del rol que tenga acreditado el usuario autenticado, garantizando que la información almacenada solo sea modificada por los usuarios autorizados.

Según las características del sistema, podrá desplegarse en cualquier institución que tenga la necesidad de solucionar problemas con la gestión de la guardia. El mismo podrá ser utilizado por usuarios con conocimientos básicos de informática.

2.6. Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se realizó el modelado de los procesos del negocio relacionados con la gestión del control y planificación de la GOE en la Facultad 2. Se realizó una descripción detallada de la solución propuesta basada en los elementos del negocio, creando la base para la obtención de los requerimientos con que deberá cumplir el sistema.

CAPÍTULO 3. EXPLORACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1. Introducción

El presente capítulo abordará los temas referentes a las fases de exploración, planificación y diseño del sistema según la metodología de desarrollo utilizada para la implementación del mismo. Se presentarán las principales HU¹⁷ cuya función esencial será indicarle al programador lo que el cliente desea, además los artefactos generados durante el transcurso de cada una de las fases mencionadas con el objetivo de lograr una mayor organización en la distribución del tiempo y actividades a desarrollar.

3.2. Exploración

La fase de exploración está definida como la primera dentro de la metodología XP. En esta fase los clientes plantean lo que necesitan a través de la elaboración de las HU. Además es el momento en el que el equipo de desarrollo comienza a familiarizarse con las herramientas, tecnologías y procesos que utilizarán para la elaboración del proyecto. Esta fase dura poco tiempo, en dependencia del tamaño del producto y la familiarización del equipo de desarrollo con las herramientas y tecnologías a utilizar en la implementación del mismo. (16)

Historias de usuario (HU)

Las HU son utilizadas por XP para definir los requisitos del software. En estas el cliente describe brevemente las características que debe poseer el sistema y además es el encargado de asignarles una prioridad, también se define el riesgo de desarrollo y el tiempo necesario para la implementación. El programador es el encargado de asignarle un costo de acuerdo al esfuerzo estimado. Las HU son muy dinámicas y flexibles, además, pueden modificarse en cualquier momento, estas deben ser suficientemente comprensibles y delimitadas para que se puedan implementar en pocas semanas. (31)

Clasificación de las Historias de Usuario

La prioridad en el negocio:

- **Alta:** se le otorga a las HU que resultan funcionalidades fundamentales en el desarrollo del sistema, a las que el cliente define como principales para el control integral del sistema.
- **Media:** se le otorga a las HU que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación sobre el sistema que se esté desarrollando.

¹⁷ Historias de Usuario.

- **Baja:** se le otorga a las HU que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el sistema en desarrollo.

La asignación de la prioridad en el negocio recogida en cada una de las HU fue establecida por el cliente de acuerdo a sus necesidades.

Riesgo en el desarrollo:

- **Alta:** cuando en la implementación de las HU se considera la posible existencia de errores que lleven a la inoperatividad del código.
- **Media:** cuando pueden aparecer errores en la implementación de la HU que puedan retrasar la entrega de la versión.
- **Baja:** cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto.

El riesgo en desarrollo de las funcionalidades fue definido por el equipo de desarrollo una vez analizadas las funcionalidades a implementar.

Las HU serán representadas mediante tablas divididas por las siguientes secciones:

- **Número:** número de la historia de usuario incremental en el tiempo.
- **Nombre de Historia de Usuario:** el nombre de la historia de usuario para identificarlas mejor entre los desarrolladores y el cliente.
- **Usuario:** involucrados en la ejecución de la HU.
- **Iteración Asignada:** número de la iteración.
- **Prioridad en negocio:** Alta, Media o Baja.
- **Riesgo en Desarrollo:** Alta, Media o Baja.
- **Programador responsable:** involucrados en el desarrollo de la HU.
- **Puntos estimados:** tiempo estimado que se demorará el desarrollo de la HU, debe ser menor que tres semanas.
- **Descripción:** breve descripción de la HU.
- **Observaciones:** señalamiento o advertencia del sistema.
- **Prototipo de interfaz:** prototipo de interfaz si aplica.

A continuación se muestran las HU que presentan alta prioridad en el negocio, las restantes pueden ser consultadas en el [Anexo 2](#).

Tabla 2. HU Autenticar Usuario

Historia de usuario	
Número: HU-1	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Autenticar Usuario.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Permite el acceso al sistema y a las funcionalidades del mismo según el rol asignado.
Observaciones: Hay varios tipos de usuarios o roles, con distintos tipos de permisos de acceso para navegar en la misma. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.

Tabla 3. HU Gestionar parámetros de conexión LDAP

Historia de usuario	
Número: HU-3	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar parámetros de conexión LDAP.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión de los parámetros de conexión al servicio LDAP.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 4. HU Cargar Configuración

Historia de usuario	
Número: HU-4	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Cargar Configuración.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite que el sistema cargue las funcionalidades según los permisos del rol del usuario autenticado.	
Observaciones: Según el tipo de usuario autenticado el sistema muestra las funcionalidades a las que tiene acceso. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 5. HU Gestionar Equipos de Guardia

Historia de usuario	
Número: HU-8	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Equipos de Guardia.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión de los Equipos de Guardia. Adicionar equipo de guardia. Modificar equipo de guardia.	

Eliminar equipo de guardia.
Consultar equipo de guardia.

Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.

Tabla 6. HU Asignar Rol a Usuario

Historia de usuario	
Número: HU-18	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Asignar Rol a Usuario.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la asignación del rol a cada usuario.	
Observaciones: Una vez asignado el rol el usuario tendrá ciertos privilegios en el sistema. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 7. HU Gestionar turnos de guardia

Historia de usuario	
Número: HU-19	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar turnos de guardia.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite al administrador del sistema la gestión de los diferentes turnos de guardia a realizar por el equipo de guardia. Adicionar turnos de guardia. Modificar turnos de guardia. Eliminar turnos de guardia. Consultar turnos de guardia.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 8. HU Gestionar postas de guardia

Historia de usuario	
Número: HU-20	Usuario: Administrador del sistema. Usuarios del sistema solo para consultar.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar postas de guardia.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Permite al administrador del sistema la gestión de las diferentes postas de guardia a cubrir por el equipo de guardia. Adicionar postas de guardia. Modificar postas de guardia. Eliminar postas de guardia Consultar postas de guardia.
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.

Tabla 9. HU Gestionar personal incapacitado

Historia de usuario	
Número: HU-21	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar personal incapacitado.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite gestionar el personal incapacitado para realizar la guardia. Adicionar personal incapacitado. Modificar personal incapacitado. Eliminar personal incapacitado. Consultar personal incapacitado.	
Observaciones: Personal que posea un motivo justificado o cumpla con las condiciones establecidas para eximirlo de la misma. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 10. HU Asignar jefes de equipo

Historia de usuario	
Número: HU-22	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Asignar jefes de equipo.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la asignación, actualización o eliminación de un jefe de equipo de guardia.	
Observaciones: Un jefe de equipo de guardia es aquel que cumpla con las normas establecidas para llevar a cabo la organización y control de la misma. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 11. HU Asignar integrantes

Historia de usuario	
Número: HU-23	Usuario: Planificador.

Nombre de Historia de Usuario: Asignar integrantes.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la asignación de los integrantes a cada equipo de guardia y envía notificación a los usuarios involucrados.	
Observaciones: Este proceso puede ser realizado de forma manual o automática, la funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 12. HU Planificar guardia a internos

Historia de usuario	
Número: HU-24	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Planificar guardia a internos.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la asignación a usuarios internos de cada grupo de guardia, el día, el turno y la posta en la que le corresponde realizar la guardia y envía notificación de la misma a los usuarios involucrados. Notifica también si se ha realizado algún cambio.	
Observaciones: Para poder planificar la guardia deben estar creados previamente los grupos de guardias, las postas y los horarios en que se realizarán la mismas. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP y pueden generarse de forma manual o automática.	

Tabla 13. HU Planificar guardia a externos

Historia de usuario	
Número: HU-25	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Planificar guardia a externos.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en Desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la asignación a usuarios externos de cada grupo de guardia, el día, el turno y la posta en la que le corresponde realizar la guardia y envía notificación de la misma a los usuarios involucrados. Notifica también si se ha realizado algún cambio.	
Observaciones: Para poder planificar la guardia deben estar creados previamente los grupos de guardias, las postas y los horarios en que se realizarán la mismas. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP y solo puede generarse de forma manual.	

3.3. Planificación

En la fase de planificación se establece por parte del cliente la prioridad de las diferentes HU, y en correspondencia los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario para la implementación de las mismas. (16)

Estimación de esfuerzo

Para realizar las estimaciones de esfuerzo se utiliza como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de trabajo (5 días) donde los miembros del equipo de desarrollo trabajan el tiempo planeado sin ningún tipo de interrupción.

A continuación se muestra la estimación del esfuerzo por cada HU propuesta para el desarrollo del sistema:

Tabla 14. Estimación de esfuerzo por HU. (Elaboración propia)

Historias de Usuario	Puntos de estimación
1. Autenticar Usuario	0.5
2. Cerrar Sesión	0.5
3. Gestionar Parámetros de Conexión LDAP	1
4. Cargar Configuración	0.5
5. Gestionar Nomenclador Provincia	0.1
6. Gestionar Nomenclador Municipio	0.1
7. Gestionar Nomenclador Género	0.1
8. Gestionar Equipos de Guardia	0.5
9. Gestionar Nomenclador Área Administrativa	0.1
10. Gestionar Nomenclador Motivos	0.1
11. Gestionar Nomenclador Categoría	0.1
12. Gestionar Nomenclador Cargos	0.1
13. Registrar Usuario	0.5
14. Gestionar Usuario	0.5
15. Modificar Contraseña	0.5
16. Mostrar Perfil de Usuario	0.5
17. Habilitar o Deshabilitar Usuarios	0.5
18. Asignar Rol a Usuario	0.5
19. Gestionar Turnos de Guardia	1
20. Gestionar Postas de Guardia	1
21. Gestionar Personal Incapacitado	0.5
22. Asignar Jefes de Equipo	1
23. Asignar Integrantes	1
24. Planificar Guardia a Internos	1
25. Planificar Guardia a Externos	1
26. Solicitar Reservación del Hotel UCI	0.5

27. Gestionar Listado de Pendientes	0.5
28. Gestionar Reservaciones	0.5
29. Gestionar Reportes de Guardia	0.5
30. Gestionar Permutas	0.5
31. Exportar Reportes a PDF	1
32. Buscar Planificación de Guardia	0.2
33. Buscar Permutas	0.2
34. Buscar Solicitud de Hospedaje en el Hotel UCI para Trabajadores Externos	0.1
total	17.5

Plan de Iteraciones

Luego de estimar el esfuerzo dedicado a cada HU, se procede a la planificación de la fase de implementación, la cual estará dividida en tres iteraciones. Las mismas fueron agrupadas por cada iteración según el grado de dependencia de una con otra, o sea, para desarrollar cierta HU es necesario que alguna otra esté implementada.

Iteración 1.

En esta iteración se lleva a cabo el desarrollo de las HU del número 1 al número 18. Esto representa que al terminar la iteración se ha implementado un 52.9 % de la aplicación.

Iteración 2.

En esta iteración se lleva a cabo el desarrollo de las HU del número 18 al número 26. Esto representa que al terminar la iteración se ha implementado un 76.4 % de la aplicación.

Iteración 3.

En esta iteración se lleva a cabo el desarrollo de las HU del número 26 al número 34. Esto representa que al terminar la iteración se ha implementado un 100 % de la aplicación.

Plan de duración de las iteraciones

El plan de duración de las iteraciones se encarga de mostrar las HU en el orden en que se implementarán en cada iteración, así como la duración estimada de las mismas, lo que se mostrará en la siguiente tabla:

Tabla 15. Tiempo de duración de cada iteración. (Elaboración propia)

Iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
1	Autenticar Usuario Cerrar Sesión Gestionar parámetros de conexión LDAP Cargar Configuración Gestionar Nomenclador Provincia Gestionar Nomenclador Municipio Gestionar Nomenclador Género	7 semanas

	Gestionar Equipos de Guardia Gestionar Nomenclador Área Administrativa Gestionar Nomenclador Motivos Gestionar Nomenclador Categoría Gestionar Nomenclador Cargos Registrar Usuario Gestionar Usuario Modificar Contraseña Mostrar perfil de usuario Habilitar o deshabilitar usuarios Asignar Rol a Usuario	
2	Gestionar turnos de guardia Gestionar postas de guardia Gestionar personal incapacitado Asignar jefes de equipo Asignar integrantes Planificar guardia a internos Planificar guardia a externos Solicitar reservación del hotel UCI	7 semanas
3	Gestionar listado de pendientes Gestionar reservaciones del hotel UCI Gestionar reportes de guardia Gestionar permutas Exportar Reportes a PDF Buscar planificación de guardia Buscar permutas Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos	3.5 semanas
		Total: 17.5 semanas

Plan de entrega

El cronograma de entregas establece qué historias de usuario serán agrupadas para conformar una entrega, y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes, etc.). XP denomina a esta reunión “Juego de planeamiento” (“Planning game”), pero puede denominarse de la manera que sea más apropiada al tipo de empresa y cliente. Típicamente el cliente ordenará y agrupará según sus prioridades las historias de usuario. El cronograma de entregas se realiza en base a las estimaciones de tiempos de desarrollo realizadas por los desarrolladores. Luego de algunas iteraciones es recomendable realizar nuevamente una reunión con los actores del proyecto, para evaluar nuevamente el plan de entregas y ajustarlo si es necesario. (32)

A continuación se muestra el plan de entrega establecido para el desarrollo del sistema de gestión de la GOE, el cual marca las fechas de terminación de cada una de las iteraciones.

Tabla 16. Plan de entrega. (Elaboración propia)

Producto	Final de la iteración 1	Final de la iteración 2	Final de la iteración 3
Sistema de Gestión de la Guardia para la facultad 2	24 de Febrero de 2015	20 de Abril de 2015	25 de Mayo de 2015

3.4. Diseño

Diseñar una solución simple en cuanto a funcionamiento e implementación es una de las pautas seguidas mundialmente para el desarrollo de software de alta calidad, del cual se verifica su éxito una vez superadas todas las pruebas realizadas al sistema. Un diseño favorable consiste en minimizar el esfuerzo de trabajo contando con la menor cantidad de métodos y clases a implementar.

Arquitectura de software

“La arquitectura del software es la organización fundamental de un sistema, formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución”. (31)

Estilo arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC)

MVC es un estilo arquitectónico usado principalmente en aplicaciones que manejan gran cantidad de datos y transacciones complejas donde se requiere una mejor separación de los conceptos para que el desarrollo esté estructurado de una mejor manera. Facilita la programación en diferentes capas de forma paralela e independiente. MVC sugiere la separación del software en 3 estratos. (32)

Modelo: esta capa es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. Se limita a lo relativo de la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas.

El modelo es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Definir las reglas de negocio.
- Si se encuentra ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo.

Vista: esta capa presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.

Las vistas son las responsables de:

- Recibir datos del modelo y mostrarlos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- Pueden dar el servicio de actualización, para que sea invocado por el controlador o por el modelo.

Controlador: este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y notifica a la vista.

El controlador se encarga de:

- Recibir los eventos de entrada.
- Contiene reglas de gestión de eventos. Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas.

En la figura se muestra el funcionamiento del estilo arquitectónico Modelo-Vista-Controlador.

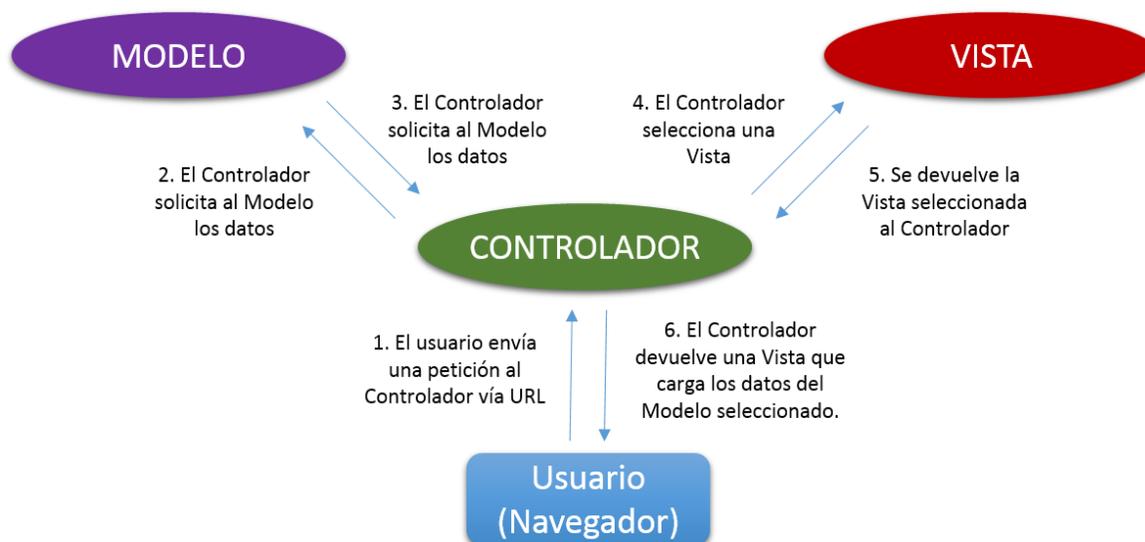


Figura 8. Patrón modelo-vista-controlador. (Elaboración propia)

Patrones de diseño

Un patrón de diseño está relacionado con los aspectos del diseño de los subsistemas. Es una solución estándar para un problema común de programación y una técnica para flexibilizar el código haciéndolo satisfacer ciertos criterios.

Patrones GRASP

GRASP (Generales de Software para Asignación de Responsabilidades) son patrones generales de software que describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos. El nombre se eligió para indicar la importancia de captar estos principios, con el objetivo de diseñar el software de manera eficaz. (33)

- **Controlador:** Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación para aumentar la reutilización de código y a su vez tener un mayor control del flujo de eventos del sistema, se encarga de asignar responsabilidades a clases específicas facilitando la centralización de actividades como la validación, la seguridad, entre otras. Se utilizó en las clases controladoras jefe.php, grupos.php, posta.php, turno.php.
- **Alta cohesión:** La información que almacena una clase debe de ser coherente y debe estar (en la medida de lo posible) relacionada con la clase. Este patrón es aplicable puesto que en cada clase solo se implementan las funcionalidades que le corresponden y se utilizó en clases controladoras como: jefe.php, grupos.php, posta.php, turno.php.
- **Bajo acoplamiento:** Se refiere a tener las clases lo menos relacionadas entre sí que se pueda, de forma tal que al producirse una modificación en alguna de ellas, tenga la menor repercusión posible en el resto de clases, incrementando la reutilización y disminuyendo la dependencia entre ellas. Se utilizó en las clases controladoras jefe.php, grupos.php, posta.php, turno.php.

Patrones GOF

Los patrones GoF (Gang of Four) son una serie de posibles soluciones a problemas que suelen ser comunes en el desarrollo del software, se divide en tres grandes categorías como creacionales, estructurales y de comportamiento. (35)

- **Singleton:** Garantiza que una clase sólo tenga una instancia, proporcionando un punto de acceso global a la misma y es utilizados en clases como: form_validation, url, text.

Otros patrones utilizados

- **Modelo Vista Controlador:** Se muestra en diversos casos, ejemplo, en la vista add_turno_sp.php se envían datos correspondientes a los de un nuevo turno de guardia, el controlador turno.php los captura y los envía al modelo default_model.php el cual se encarga de conectarse a la base de datos de la aplicación e inserta los datos, la base de datos envía una respuesta de inserción y el modelo le devuelve al controlador la respuesta, el controlador recepciona la respuesta del modelo y se encarga de tomar una decisión la cual es en caso satisfactorio, mostrar una vista con las nuevas actualizaciones de los turnos en este caso.
- **CRUD** y se evidencia en las clases usuarios.php, turnos.php, postas.php, reservaciones.php, planificaciones.php.

Modelo de datos

El modelo de datos es el lenguaje empleado para realizar la representación de una base de datos. Describe las estructuras de datos de la base de datos correspondiente al contenido del sistema, así como los elementos que intervienen y la forma en que se relacionan estos elementos entre sí (36).

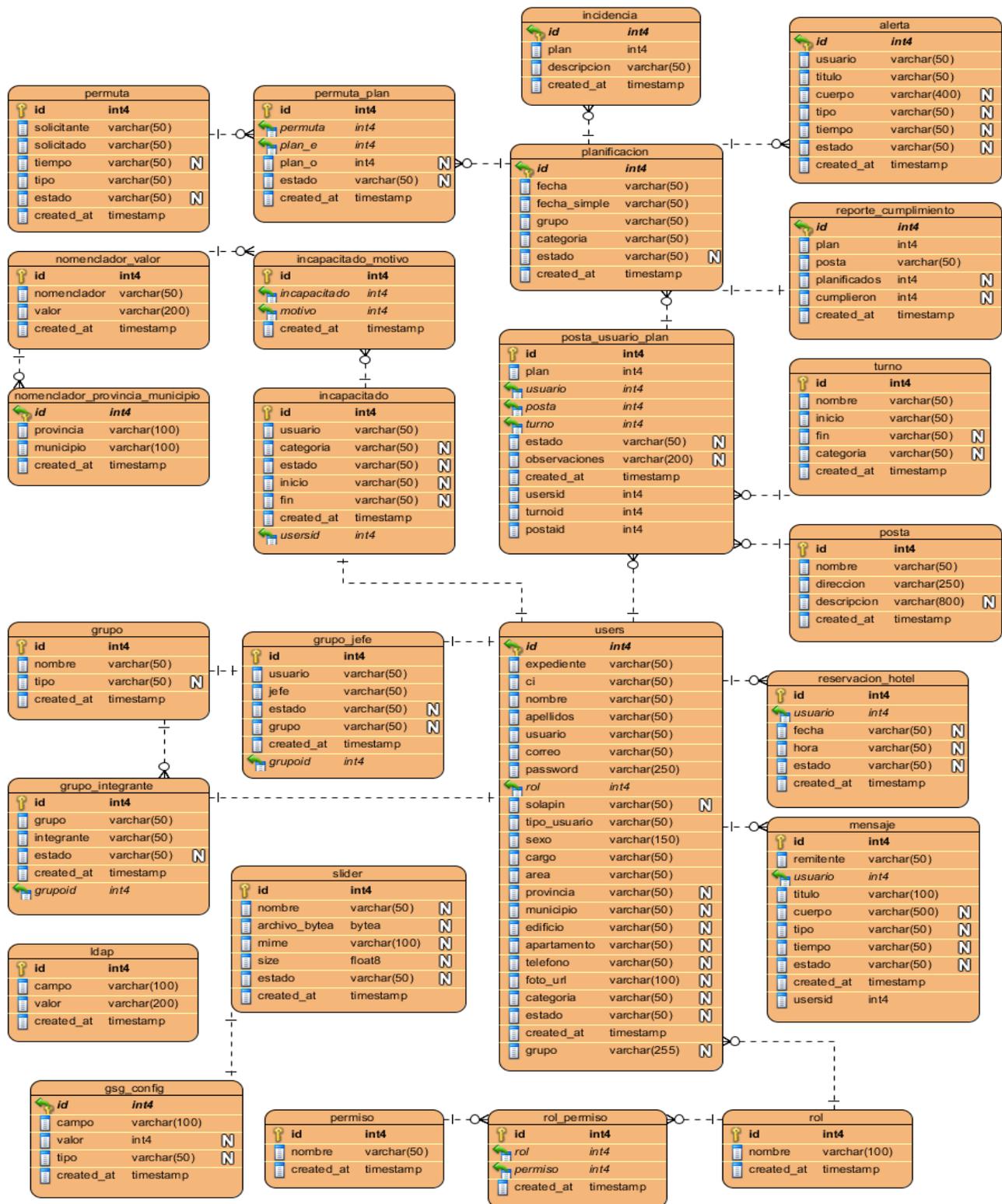


Figura 9. Modelo de datos del sistema.

El modelo de datos no es considerado una técnica propuesta por la metodología XP, pero su representación le brinda al lector una mayor comprensión de la relación que existe entre los datos manejados en el sistema (la relación de dependencia entre clases) por lo que se considera necesario su inclusión en la presente investigación. La imagen que se muestra a continuación representa el modelo de datos de la solución.

Tarjetas Clase – Responsabilidad – Colaborador (CRC)

Las tarjetas CRC tienen como objetivo principal identificar y organizar las clases que se necesitan para implementar el sistema y la relación que guardan entre ellas. Estas propician un enfoque orientado a objeto y a su vez la reducción del modo de pensamiento procedimental. De esta forma se hace más fácil el trabajo del equipo de desarrollo a la hora analizar y diseñar las clases. Una clase describe un objeto o evento del sistema mediante sus atributos y métodos (37)

Las tarjetas CRC están formadas por tres secciones:

- **Nombre de las clases:** se especifica el nombre de la clase que se describe.
- **Responsabilidades:** son las funciones que contiene implementada la clase.
- **Colaboradores:** representa las demás clases con las que trabaja en conjunto para llevar a cabo sus responsabilidades.

A continuación se muestran las tarjetas CRC generadas para el diseño del sistema.

Tabla 17. Tarjeta CRC Admin

Clase: Admin	
Responsabilidad	Colaboración
Carga la configuración del sistema y gestiona los parámetros de configuración LDAP	---

Tabla 18. Tarjeta CRC Alerta

Clase: Alerta	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar las alertas del sistema, permitiendo Adicionar, Eliminar y Mostar alertas del mismo.	---

Tabla 19. Tarjeta CRC Grupo

Clase: Grupo	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar los equipos de guardia. Permite Adicionar, Eliminar y Mostar los equipos de guardia.	---

Tabla 20. Tarjeta CRC GSG_config

Clase: GSG_config	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona las variables de configuración del sistema y permite mostrarlas.	---

Tabla 21. Tarjeta CRC Inicio

Clase: Inicio	
Responsabilidad	Colaboración
Carga la página de inicio, el perfil de usuario y muestra la planificación disponible para el usuario autenticado. Permite cambiar contraseña, registrar usuario externo, muestra las estadísticas asociada a cada usuario y permite reservación para el hotel UCI	---

Tabla 22. Tarjeta CRC Jefe

Clase: Jefe	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar los jefes de equipo de guardia. Permitiendo Adicionar, Eliminar y Buscar los jefes de equipo, además permite asignar grupo a jefe de equipo de guardia.	---

Tabla 23. Tarjeta CRC Moderador

Clase: Moderador	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar los moderadores del sistema. Permite: Adicionar, Eliminar, Buscar y listar un moderador.	---

Tabla 24. Tarjeta CRC Nomencladores

Clase: Nomencladores	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona los nomencladores del sistema y permite Adicionar y Modificar nomencladores.	---

Tabla 25. Tarjeta CRC Planificación

Clase: Planificación	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona la planificación de la guardia de los usuarios del sistema, permitiendo Adicionar, Eliminar, Buscar y Modificar las planificaciones realizadas.	---

Tabla 26. Tarjeta CRC Posta

Clase: Posta	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar las postas de guardia, permitiendo Adicionar, Eliminar, Buscar y Modificar las postas a cubrir.	---

Tabla 27. Tarjeta CRC Reporte

Clase: Reporte	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona los reportes del sistema. Permite Adicionar, Eliminar, Buscar y Modificar reportes. Además posibilita exportar los reportes a formato PDF.	---

Tabla 28. Tarjeta CRC Reservación

Clase: Reservación	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona la reservación del hotel UCI de los usuarios externos que realicen guardia de interno. Permitiendo Aceptar, Rechazar o Eliminar dicha reservación	---

Tabla 29. Tarjeta CRC Turno

Clase: Turno	
Responsabilidad	Colaboración
Gestiona los turnos de guardia a realizar. Permite Adicionar, Eliminar, Modificar y Listar los turnos de guardia	---

Tabla 30. Tarjeta CRC Roles

Clase: Roles	
Responsabilidad	Colaboración

Gestiona los diferentes tipos de roles de usuarios. Permite Adicionar, Eliminar, Modificar y Listar rol.	---
---	-----

Tabla 31. Tarjeta CRC Usuarios

Clase: Usuarios	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de gestionar los usuarios del sistema. Permitiendo Adicionar, Eliminar, Modificar Listar, Activar, Habilitar/deshabilitar usuario.	---

Tabla 32. Tarjeta CRC Permuta

Clase: Permuta	
Responsabilidad	Colaboración
Es la encargada de la gestión de permutas de guardia realizadas por los usuarios. Permite realizar permutas de Posta, Turno, Día de guardia y equipo de guardia.	---

3.5. Conclusiones del capítulo

Los contenidos de las fases de exploración, planificación y diseño correspondiente a la metodología con que se está desarrollando el sistema fueron abordados en este capítulo. Se definió el trabajo a realizar dejando plasmada la cantidad de iteraciones que tendrá la implementación del sistema y la planificación del esfuerzo necesario para cada una de las HU, teniendo en cuenta las necesidades del cliente y la prioridad que tiene cada HU en el desarrollo del mismo.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1. Introducción

En el presente capítulo se analizan los elementos necesarios para proceder a la implementación del sistema y se verifica el cumplimiento de los requerimientos con que debe contar el mismo mediante las pruebas de software. Se define además la estrategia de prueba a seguir y los resultados de las mismas una vez aplicadas al sistema a implementar.

4.2. Implementación

Una implementación o implantación es la realización de una aplicación, o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

En ciencias de la computación, una implementación es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo. Muchas implementaciones son dadas según a una especificación o un estándar. (38)

Tareas de ingeniería

Las tareas de la ingeniería se realizan para especificar las acciones llevadas a cabo por los programadores en cada historia de usuario, haciendo mayor énfasis en los detalles necesarios para lograr una correcta implementación de las mismas. (37)

Las tareas de la ingeniería están compuestas por:

- **Número tarea:** los números deben ser consecutivos.
- **Número HU:** número de la historia de usuario a la que pertenece la tarea.
- **Tipo de tarea:** las tareas pueden ser de: Desarrollo, Corrección, Mejora, Otra.
- **Nombre tarea:** nombre que identifica a la tarea.
- **Puntos estimados:** tiempo estimado en semanas que se le asignará a su desarrollo, el cual no puede ser mayor que tres semanas.
- **Fecha inicio:** fecha en que inicia el desarrollo de la tarea.
- **Fecha fin:** fecha en que finaliza el desarrollo de la tarea.
- **Programador responsable:** nombre y apellidos del programador.
- **Descripción:** ofrece una breve descripción de la tarea.

A continuación se muestran las tareas de ingeniería derivadas de las HU con prioridad alta para el negocio, las restantes pueden ser consultadas en el [Anexo 3](#).

Tabla 33. Tarea de ingeniería # 1

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 1	Historia de Usuario: HU-1
Nombre de la tarea: Autenticar Usuario	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 5 de enero de 2015	Fecha fin: 8 de enero 2015

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: permite al usuario autenticarse en el sistema con su nombre de usuario y contraseña. Se verifica las configuraciones del sistema para comprobar si está activo el servicio LDAP, en caso de estarlo se comprueban los datos introducidos en el formulario con el servidor LDAP, si no coinciden los datos se comprueban con la base de datos de la aplicación. Si alguno de los datos introducidos es incorrecto, el sistema muestra un mensaje y retorna a la página de autenticación.

Tabla 34. Tarea de ingeniería # 3

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 3	Historia de Usuario: HU-3
Nombre de la tarea: Gestionar parámetros de conexión LDAP	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 11 de enero de 2015	Fecha fin: 16 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se muestra la lista de parámetros LDAP y se brinda la opción de editar cualquiera de ellos. En caso de editar alguno de los parámetros solamente se introduce el nuevo valor que desea cambiar para cada parámetro y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 35. Tarea de ingeniería # 4

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 4	Historia de Usuario: HU-4
Nombre de la tarea: Cargar Configuración	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 16 de enero de 2015	Fecha fin: 19 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: El sistema carga los datos correspondientes a la sesión del usuario autenticado. Solo se muestran los módulos y opciones según el rol y los permisos que tenga el mismo.	

Tabla 36. Tarea de ingeniería # 8

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 8	Historia de Usuario: HU-8
Nombre de la tarea: Gestionar Equipos de Guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 22 de enero de 2015	Fecha fin: 24 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se listan los equipos registrados y se brindan las opciones de adicionar un nuevo equipo, eliminar y modificar los mismos.	

Tabla 37. Tarea de ingeniería # 9

Tarea de ingeniería	
---------------------	--

Número de la tarea: 9	Historia de Usuario: HU-8
Nombre de la tarea: Adicionar Equipo de Guardia manual	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 22 de enero de 2015	Fecha fin: 22 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona en el menú Guardia la opción “Equipos”, seguidamente se selecciona el sub menú “Adicionar”, se llena el campo del nombre de equipo y se selecciona la categoría del equipo a crear, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 38. Tarea de ingeniería # 10

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 10	Historia de Usuario: HU-8
Nombre de la tarea: Generar Equipos de Guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 22 de enero de 2015	Fecha fin: 23 enero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona en el menú Guardia la opción “Equipos”, seguidamente se selecciona el sub menú “equipos”, se llena el campo correspondiente al número de equipos que se desea generar y se selecciona la categoría de los equipos a crear, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 39. Tarea de ingeniería # 11

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 11	Historia de Usuario: HU-8
Nombre de la tarea: Modificar Equipo de Guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 23 de enero de 2015	Fecha fin: 23 de enero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona en el menú Guardia la opción “Equipos”, seguidamente se selecciona el icono de editar correspondiente a cada equipo listado, se modifica el campo del nombre del equipo y se selecciona la categoría del equipo a modificar, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 40. Tarea de ingeniería # 12

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 12	Historia de Usuario: HU-8
Nombre de la tarea: Eliminar Equipo de Guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 24 de enero de 2015	Fecha fin: 24 de enero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	

Descripción: Se selecciona en el menú Guardia la opción “Equipos”, seguidamente se selecciona el icono de eliminar que le corresponde a cada equipo listado.

Tabla 41. Tarea de ingeniería # 22

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 22	Historia de Usuario: HU-18
Nombre de la tarea: Asignar Rol a Usuario	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 18 de febrero de 2015	Fecha fin: 21 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: cada usuario registrado tiene un rol asignado el cual se modifica en la opción modificar usuario.	

Tabla 42. Tarea de ingeniería # 23

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 23	Historia de Usuario: HU-19
Nombre de la tarea: Gestionar turnos de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 25 de febrero de 2015	Fecha fin: 2 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Turnos” en el módulo de administración y se muestran los turnos registrados en la aplicación. Para adicionar un nuevo turno se selecciona la opción “adicionar” y se insertan los datos correspondientes a un turno de guardia, los cuales son: el nombre del turno, la hora de inicio, la hora de finalización y la categoría, por último se da clic en el botón aceptar. Se brindan las opciones de modificar y eliminar los turnos mostrados.	

Tabla 43. Tarea de ingeniería # 24

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 24	Historia de Usuario: HU-19
Nombre de la tarea: Modificar turno de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 26 de febrero de 2015	Fecha fin: 27 de febrero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Turnos” en el módulo de administración y se muestran los turnos registrados en la aplicación, se selecciona el icono de modificación correspondiente a cada turno listado y se llenan los campos correspondientes al turno que se desea modificar, los cuales son: el nombre del turno, la hora de inicio, la hora de finalización y la categoría, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 44. Tarea de ingeniería # 25

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 25	Historia de Usuario: HU-19
Nombre de la tarea: Eliminar turno de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 27 de febrero de 2015	Fecha fin: 28 de febrero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Turnos” en el módulo de administración y se muestran los turnos registrados en la aplicación, seguidamente se selecciona el icono de eliminar que le corresponde a cada turno listado.	

Tabla 45. Tarea de ingeniería # 26

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 26	Historia de Usuario: HU-20
Nombre de la tarea: Gestionar postas de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 3 de marzo de 2015	Fecha fin: 7 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Postas” y se muestran las postas registradas en la aplicación. Para adicionar una nueva posta se selecciona la opción “adicionar” y se insertan los datos correspondientes a una posta de guardia, los cuales son: nombre de la posta, dirección y descripción. Se brindan las opciones de modificar y eliminar las postas mostradas.	

Tabla 46. Tarea de ingeniería # 27

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 27	Historia de Usuario: HU-20
Nombre de la tarea: Modificar posta de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 3 de marzo de 2015	Fecha fin: 5 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Postas” y se muestran las postas registradas en la aplicación, se selecciona el icono de modificación correspondiente a cada posta listada y se llenan los campos correspondiente a la posta que se desea modificar, los cuales son: nombre de la posta, dirección y descripción, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 47. Tarea de ingeniería # 28

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 28	Historia de Usuario: HU-20
Nombre de la tarea: Eliminar posta de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 5 de marzo de 2015	Fecha fin: 7 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe,	

Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Se selecciona la opción “Postas” en el módulo de administración y seguidamente se selecciona el icono de eliminar que le corresponde a cada posta listada.

Tabla 48. Tarea de ingeniería # 29

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 29	Historia de Usuario: HU-21
Nombre de la tarea: Gestionar personal incapacitado	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 8 de marzo de 2015	Fecha fin: 10 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Incapacitados” en el módulo de Guardia y se muestra un listado de los usuarios incapacitados en caso de existir, se brinda la opción de registrar un nuevo incapacitado, para ello se introducen los datos correspondientes a un usuario incapacitado, los cuales son: usuario, categoría y los motivos, y seguidamente se selecciona la opción adicionar. Se brindan las opciones de modificar o eliminar los usuarios listados.	

Tabla 49. Tarea de ingeniería # 30

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 30	Historia de Usuario: HU-21
Nombre de la tarea: Modificar personal incapacitado	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 8 de marzo de 2015	Fecha fin: 9 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Incapacitados” en el módulo de Guardia y se muestra un listado de los usuarios incapacitados, se selecciona el icono de modificación correspondiente a cada fila de la lista y se llenan los campos correspondiente, los cuales son: usuario, categoría y los motivos, por último se da clic en el botón aceptar.	

Tabla 50. Tarea de ingeniería # 31

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 31	Historia de Usuario: HU-21
Nombre de la tarea: Eliminar personal incapacitado	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 9 de marzo de 2015	Fecha fin: 10 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Incapacitados” en el módulo de Guardia y seguidamente se selecciona el icono de eliminar que le corresponde a cada fila de la lista.	

Tabla 51. Tarea de ingeniería # 32

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 32	Historia de Usuario: HU-22

Nombre de la tarea: Asignar jefes de equipo	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 11 de marzo de 2015	Fecha fin: 16 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Equipos” en el módulo de Guardia, seguidamente se selecciona la opción “Jefe” en la fila correspondiente al equipo que se desea asignar el jefe, se selecciona de la lista de jefes de equipos disponibles el deseado para el mismo en caso de que existan jefes disponibles.	

Tabla 52. Tarea de ingeniería # 33

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 33	Historia de Usuario: HU-23
Nombre de la tarea: Asignar integrantes	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 17 de marzo de 2015	Fecha fin: 22 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Este proceso puede ser realizado de forma manual o automática. Si se procede de forma manual se selecciona la opción “gestionar integrantes” y se adicionan los usuarios deseados de la lista de usuarios disponibles para realizar la guardia, para eliminar un integrante de un equipo se selecciona opción eliminar. Para asignar de forma automática se selecciona la opción “integrantes”, se especifica la cantidad de integrantes que tendrá el grupo y el tipo de grupo (interno, externo) al que se va a asignar, además se especifican los factores por los que serán agrupados, los mismos pueden ser: cargo, genero, provincia, municipio, edificio y apartamento. Se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 53. Tarea de ingeniería # 34

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 34	Historia de Usuario: HU-24
Nombre de la tarea: Planificar guardia a internos	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 23 de marzo de 2015	Fecha fin: 28 de marzo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Este proceso puede ser realizado de forma manual o automática. Si se procede de forma manual se selecciona la opción “Adicionar”, se insertan los datos pertinentes los cuales son la fecha que se desea planificar y el grupo que realizará la guardia ese día escogido y se selecciona la opción “planificar”. Para planificar de forma automática se selecciona la opción “generar”, se insertan los datos pertinentes los cuales son: cantidad de estudiantes internos, cantidad de trabajadores internos y cantidad de trabajadores externos, y seguidamente se selecciona la opción “planificar”.	

Tabla 54. Tarea de ingeniería # 35

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 35	Historia de Usuario: HU-25

Nombre de la tarea: Planificar guardia a externos	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 1 de abril de 2015	Fecha fin: 7 de abril de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Este proceso puede ser realizado solamente de forma manual. Se selecciona la opción "Adicionar", se insertan los datos pertinentes los cuales son la fecha que se desea planificar y el grupo que realizará la guardia ese día escogido y se selecciona la opción "planificar".	

Estándares de codificación

El estándar de codificación utilizado para la implementación de la solución es el propuesto por el framework Codeigniter, a continuación se muestra el mismo.

Los nombres de clases deben comenzar con una letra mayúscula. Varias palabras se deberían separar con un guión de subrayado y no usar CamelCase. Todos los otros métodos de clase se deberían escribir completamente en minúsculas y su nombre debería indicar claramente su función, incluyendo preferiblemente un verbo, tratando de evitar los nombres demasiado largos y detallados. Las variables deberían contener solamente letras minúsculas, usar guiones de subrayado como separadores y tener un nombre que razonablemente indique su propósito y contenido. Variables de nombre muy corto o sin palabras se deberían usar solamente como iteradores en ciclos. (37)

Las constantes siguen las mismas directrices que las variables, excepto que las constantes siempre deberían escribirse completamente en mayúsculas. Usar constantes de CodeIgniter cuando sea adecuado, por ejemplo, SLASH, LD, RD, PATH_CACHE, etc. Las palabras clave TRUE, FALSE y NULL siempre deberían escribirse completamente en mayúsculas. No se puede dejar código de depuración en el lugar a menos que se comente, por ejemplo, ninguna llamada a var_dump(), print_r()/>, die(), o exit() usada durante la creación de un complemento.

Usar el estilo de indentación de Allman. Con excepción de las declaraciones de clase, las llaves siempre se ubican en línea con ellas mismas, e indentadas al mismo nivel que las sentencias de control que las "poseen". Prefijar con un guión de subrayado los métodos y variables que solamente son accedidos internamente por su clase, tales como utilidades y helpers de funciones usan para abstracción del código. Las palabras clave de MySQL se ponen siempre en mayúsculas: SELECT, INSERT, UPDATE, WHERE, AS, JOIN, ON, IN, etc, dividir las consultas largas en varias líneas para darles legibilidad, preferiblemente cortando en cada cláusula. (37)

Modelo arquitectónico

Arquitectura de tres niveles

La mayor ventaja de este modelo es que el desarrollo del sistema se lleva a cabo en varios niveles, o capas, y en el caso de que exista algún error o la necesidad de algún cambio obligatorio, solo es necesario cambiar el nivel en cuestión, sin afectar el correcto funcionamiento del resto del sistema.

La arquitectura de tres capas, define cómo organizar el modelo de diseño en capas, que pueden estar físicamente distribuidas, lo cual quiere decir que los componentes de una capa sólo pueden hacer referencia a componentes en capas inmediatamente inferiores. Este patrón es importante porque simplifica la comprensión y la organización del desarrollo de sistemas complejos, reduciendo las dependencias de forma que las capas más bajas no son conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores. Además, ayuda a identificar qué puede reutilizarse. (40)

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definidas. La primera capa se denomina capa de presentación y consiste en una interfaz gráfica de usuario.

La capa intermedia, o capa de empresa, consiste en la aplicación o lógica de empresa, y la tercera capa, la capa de datos, contiene los datos necesarios para la aplicación. La capa intermedia (lógica de aplicación) es básicamente el código al que recurre la capa de presentación para recuperar los datos deseados. La capa de presentación recibe entonces los datos y los formatea para su presentación.

La separación entre la lógica del negocio y la interfaz de usuario, añade enorme flexibilidad al diseño del sistema. Pueden construirse y desplegarse múltiples interfaces de usuario sin cambiar en absoluto la lógica de aplicación, siempre que ésta presente una interfaz claramente definida a la capa de presentación.

- **Capa de presentación**

Es la que se encarga de que el sistema interactúe con el usuario y viceversa, muestra el sistema al usuario, le presenta la información y obtiene la información del usuario en un mínimo de proceso, se comunica únicamente con la capa intermedia o de negocio.

- **Capa de negocio**

Es donde residen las funciones que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario, se procesa la información y se envían las respuestas. Se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de acceso a datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

- **Capa de acceso a datos**

Es la encargada de almacenar los datos del sistema y de los usuarios, de devolver estos a la capa de negocio, aunque para ello es necesario en algunos casos, tener procedimientos y funciones almacenados en ella.

4.3. Pruebas del sistema

En el ciclo de desarrollo de un software, para obtener un producto terminado con la calidad requerida y que cumpla con las expectativas del cliente, un aspecto importante es la

realización de las pruebas. Su objetivo es localizar el mayor número de deficiencias lo antes posible para corregirlas, ahorrando tiempo y recursos en el desarrollo.

Las pruebas son una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones específicas. Los resultados obtenidos son observados, registrados y evaluados para tomar posteriores decisiones. Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de la calidad de los sistemas informáticos y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación.

Están enfocadas principalmente en la evaluación y determinación de la calidad del producto puesto que son el único instrumento adecuado para determinar el estado de la calidad del mismo. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del *software* en específico o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que se cumplen los requisitos. (41)

Estrategia de prueba seguida

La metodología XP propone la Fase de Prueba durante el desarrollo del software, estableciendo tantas pruebas como sean posible con el objetivo de reducir el número de errores no detectados durante la implementación, aumentar la seguridad y evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones en la aplicación, dividiendo las mismas en dos grupos:

Pruebas Unitarias: son pruebas de caja blanca, realizadas constantemente por los programadores al concluir una parte de la implementación, su objetivo principal es verificar que las funcionalidades exigidas por el cliente se implementaron correctamente. Son aplicables a componentes representados en el modelo de implementación para verificar que los flujos de control y de datos funcionen como se espera.

La siguiente imagen muestra pruebas unitarias realizadas al sistema.

CodeIgniter › Unit Testing › Index

All Libraries Controllers Models Helpers Views Bugs test_turno_controller.php Run

3/3 test cases complete: 9 passes, 0 fails and 0 exceptions.

TestSuite

Controller Turno

PASSED test_check_turno_gsg

Expected false, got [Boolean: false] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_turno_controller.php line 23]

PASSED test_mostrar_turno_gsg

Expected true, got [String: nombre_test] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_turno_controller.php line 28]

PASSED test_listar_turnos_gsg

Expected true, got [Array: 1 items] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_turno_controller.php line 33]

Controller Usuario

PASSED test_check_usuario_gsg

Expected false, got [Boolean: false] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_users_controller.php line 23]

PASSED test_mostrar_usuario_gsg

Expected true, got [String: Administrator] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_users_controller.php line 28]

PASSED test_listar_usuarios_gsg

Expected true, got [Array: 173 items] at [C:\wamp\www\gsg\tests\controllers\test_users_controller.php line 33]

Default Model

PASSED test_insert_object_gsg

Expected true, got [Boolean: true] at [C:\wamp\www\gsg\tests\models\test_default_model.php line 26]

PASSED test_get_object_gsg

Expected true, got [String: nombre_test] at [C:\wamp\www\gsg\tests\models\test_default_model.php line 31]

PASSED test_count_elements_gsg

Equal expectation [Integer: 173] at [C:\wamp\www\gsg\tests\models\test_default_model.php line 38]

Figura 10. Pruebas unitarias realizadas al Sistema de Gestión de la Guardia

Pruebas de Aceptación: son pruebas de caja negra, especificadas por el cliente y se centran en las características y funcionalidades generales del sistema. Se derivan de las HU que se han implementado como parte de la liberación del software. Cuando se pasa la prueba de aceptación se considera la historia de usuario finalizada.

A continuación se muestran las pruebas de aceptación realizadas por cada HU con prioridad alta para el negocio, las restantes se encuentran en el [anexo 4](#).

Tabla 55. Caso de prueba de aceptación # 1

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU1-P1	Historia de Usuario: HU-1
Nombre: Autenticar Usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Autenticar Usuario	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar registrado en la aplicación	
Pasos de ejecución: Se introducen el nombre de usuario y la contraseña correspondiente al usuario que desea iniciar sesión, en caso de haber introducido algún dato incorrecto se muestra un mensaje de error.	
Resultados esperados: El usuario accede al sistema.	

Tabla 56. Caso de prueba de aceptación # 3

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU3-P3	Historia de Usuario: HU-3
Nombre: Gestionar parámetros de conexión LDAP	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar parámetros de conexión LDAP.	
Condiciones de ejecución: Estar habilitada la conexión de red. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “Parámetros LDAP” en el menú de administración y se brindan los posibles parámetros a configurar.	
Resultados esperados: Listado de parámetros para la conexión a LDAP.	

Tabla 57. Caso de prueba de aceptación # 4

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU4-P4	Historia de Usuario: HU-4
Nombre: Cargar Configuración	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Cargar Configuración.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para gestionar configuraciones. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “Configuración GSG” en el menú de administración y se brindan los posibles parámetros a configurar del sistema.	
Resultados esperados: Listado de configuraciones del sistema.	

Tabla 58. Caso de prueba de aceptación # 8

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU8-P8	Historia de Usuario: HU-8
Nombre: Gestionar Equipos de Guardia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Equipos de Guardia.	
Condiciones de ejecución: Tener usuarios registrados. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “Equipos” en el módulo Guardia, posterior a esta opción se selecciona la opción deseada para la administración de los equipos de guardia.	
Resultados esperados: Listado de equipos con sus respectivos atributos.	

Tabla 59. Caso de prueba de aceptación # 18

Caso de prueba de aceptación	
------------------------------	--

Código : HU18-P18	Historia de Usuario: HU-18
Nombre: Asignar Rol a Usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Asignar Rol a Usuario.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los usuarios de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en la vista de editar un usuario uno de los roles existentes.	
Resultados esperados: Se asigna un rol al usuario correspondiente.	

Tabla 60. Caso de prueba de aceptación # 19

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU19-P19	Historia de Usuario: HU-22
Nombre: Gestionar turnos de guardia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar turnos de guardia.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los turnos de guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de administración la opción "Turnos". Se muestra el listado de turnos registrados en caso de que exista alguno. Se brinda la opción de adicionar nuevos turnos, y en el listado de turnos, por cada fila se muestran las opciones de eliminar y modificar el turno correspondiente.	
Resultados esperados: Listado de turnos con un conjunto de funcionalidades para su administración.	

Tabla 61. Caso de prueba de aceptación # 20

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU20-P20	Historia de Usuario: HU-23
Nombre: Gestionar postas de guardia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar postas de guardia.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las postas de la guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de administración la opción "Postas". Se muestra el listado de las postas registradas en caso de que exista alguna. Se brinda la opción de adicionar nuevas postas, y en el listado de postas, por cada fila se muestran las opciones de eliminar y modificar la posta correspondiente.	
Resultados esperados: Listado de postas con un conjunto de funcionalidades para su administración.	

Tabla 62. Caso de prueba de aceptación # 21

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU21-P21	Historia de Usuario: HU-24
Nombre: Gestionar personal incapacitado	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar personal incapacitado.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los usuarios de la aplicación. Haber iniciado sesión.	

Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo “Guardia” la opción “Incapacitados”, se muestra el listado de los usuarios que están reportados como incapacitados y se brinda la opción de adicionar un nuevo incapacitado, y por cada fila de la lista aparecen las opciones de modificar y eliminar los incapacitados correspondientes.

Resultados esperados: Listado de usuarios incapacitados con un conjunto de funcionalidades para su gestión.

Tabla 63. Caso de prueba de aceptación # 22

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU22-P22	Historia de Usuario: HU-22
Nombre: Asignar jefes de equipo	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Asignar jefes de equipo.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para asignar jefes de equipo de guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Según el rol del usuario autenticado se puede realizar la asignación de dos maneras. Si se tiene el permiso de administrador se selecciona la opción “Jefes de equipo” en el módulo de Guardia, seguidamente se mostrará un listado con los jefes existentes en la aplicación, por cada fila se brinda la opción de eliminar al jefe correspondiente, también se brinda la opción de buscar nuevos jefes y adicionarlos en caso de que sea satisfactoria la búsqueda, si el usuario encontrado no es trabajador no se le permitirá adicionarlo a los jefes, y en caso que no se encuentre el usuario deseado se muestra un mensaje de error. En caso de que el rol tenga los permisos correspondientes a un Jefe de departamento entonces tiene el mismo proceso que el rol con permisos de administración pero no se le permite eliminar los jefes existentes y solo se muestran los jefes que el mismo ha adicionado.	
Resultados esperados: Listado de usuarios jefes de equipos y un conjunto de opciones para su administración.	

Tabla 64. Caso de prueba de aceptación # 23

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU23-P23	Historia de Usuario: HU-23
Nombre: Asignar integrantes	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Asignar integrantes.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los equipos de guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión. Tener equipos de guardia creados y usuarios registrados disponibles.	
Pasos de ejecución: Este proceso puede realizarse de dos formas, manual y automática. La primera consiste en seleccionar en el módulo de Guardia la opción “Equipos”, se muestra el listado con todos los equipos registrados, para cada fila se puede seleccionar la opción “Gestionar integrantes”, seguidamente se muestra un listado de los integrantes del equipo correspondiente y para cada fila la opción de eliminar el integrante correspondiente del mismo, y otro listado con los usuarios disponibles, en el cual se puede seleccionar en cada fila la opción de adicionarlos al equipo. La segunda forma consiste en seleccionar en el submenú de los equipos de guardia la opción “integrantes”, y se muestra un formulario con varias opciones en las cuales está la definición de los factores por los	

que se van a agrupar los usuarios disponibles y la cantidad de usuarios por equipo según la categoría seleccionada.

Resultados esperados: Listado de integrantes para un equipo de guardia.

Tabla 65. Caso de prueba de aceptación # 24

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU24-P24	Historia de Usuario: HU-24
Nombre: Planificar guardia a internos	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Planificar guardia a internos.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para planificar la guardia. Haber iniciado sesión. Existir equipos con integrantes asignados, turnos y postas.	
Pasos de ejecución: Este proceso se puede realizarse de forma manual y automática. La primera se realiza seleccionando en el módulo de Guardia la opción “Planificación”, se muestra un listado con todas las planificaciones registradas, y se brinda la opción de adicionar una nueva planificación en el submenú “Adicionar”, dando clic en esta opción aparece un formulario con la fecha y equipo que se desea planificar. La forma automática es seleccionando en el submenú “Generar” y aparece un formulario con los meses y equipos de guardia a planificar.	
Resultados esperados: Nuevas planificaciones para equipos de guardia internos.	

Tabla 66. Caso de prueba de aceptación # 25

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU25-P25	Historia de Usuario: HU-25
Nombre: Planificar guardia a externos	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Planificar guardia a externos.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para planificar la guardia. Haber iniciado sesión. Existir equipos con integrantes asignados, turnos y postas.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de Guardia la opción “Planificación”, se muestra un listado con todas las planificaciones registradas, y se brinda la opción de adicionar una nueva planificación en el submenú “Adicionar”, dando clic en esta opción aparece un formulario con la fecha y equipo que se desea planificar.	
Resultados esperados: Nueva planificación para equipos externos.	

Al terminar las pruebas de aceptación se obtuvo un total de 7 no conformidades en la primera iteración, 5 en la segunda y en la tercera no se encontró ninguna. La siguiente figura muestra los resultados obtenidos durante las pruebas de aceptación.



4.4. Conclusiones del capítulo

Los elementos necesarios para realizar la implementación del sistema fueron el eje fundamental de este capítulo. Se confeccionaron las tareas de ingeniería correspondientes a las HU definidas para especificar las acciones llevadas a cabo por los programadores en cada una de ellas. Se verifica el cumplimiento de los requerimientos con que debe contar el sistema a través de la estrategia de pruebas de software seguida y se muestran los resultados de las mismas una vez aplicadas al sistema implementado.

CONCLUSIONES GENERALES

El estudio del estado del arte de las herramientas y técnicas existentes para la gestión de la planificación y control de la GOE, evidencian la no existencia de una solución informática capaz de cubrir todas las funcionalidades requeridas por el cliente.

Se implementó el sistema de gestión de la GOE para la facultad 2 utilizando el algoritmo de planificación HTN y empleando la metodología ágil XP como guía del proceso de desarrollo del software, generándose a su vez los artefactos necesarios para la implementación de sus funcionalidades.

Para validar la solución propuesta se realizaron los niveles de prueba de unidad y de aceptación, arrojando resultados satisfactorios puesto que las deficiencias detectadas fueron solucionadas.

Se cumplieron los objetivos planteados en la investigación ya que se desarrolló satisfactoriamente la propuesta de solución para contribuir con la planificación y control de la guardia en la Facultad 2, quedando el cliente satisfecho con la solución implementada, lo cual es avalado por la firma del Acta de Aceptación (Anexo 5).

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que la guardia obrera estudiantil es un deber de cada miembro de la comunidad universitaria y en ocasiones se ve afectado su cumplimiento debido a cuestiones docentes como es el caso de los exámenes (para aquellos que sean estudiantes), se recomienda para futuras versiones de la aplicación incluir en el proceso de planificación el cronograma de exámenes por cada año.

Permitir introducir una lista de usuarios al sistema para almacenar sus datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. LLANUSA RUIZ, SUSANA BEATRIZ, y otros.
2. **Universidad de las Ciencias Informáticas**. www.uci.cu. [En línea] [Citado el: 24 de enero de 2015.] www.uci.cu/?q=mision.
3. **Real Academia Española**. [En línea] [Citado el: 26 de enero de 2015.] lema.rae.es/drae/?val=guardia.
4. **Española, Real Academia**. Real Academia Española. [En línea] 2015. <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=planificaci%C3%B3n>.
5. Quiroga, Lourdes Aja. *Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones*. [En línea] 2002. [Citado el: 12 de febrero de 2015.] 5.
6. **Sistema de Gestión Operativa**. [En línea] www.genbeta.com/activismo-online/sigo-el-sistema-informatico-de-la-guardia-civil-que-almacena-demasiado.
7. **Gestión de Guardias y Ausencias**. [En línea] [Citado el: 13 de febrero de 2015.] siesta.org/gguau/.
8. **Visual Time**. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2015.] www.inmotion.cl/es/seguros/productos/85-visual-time-productividad.html.
9. **Tecno Hospital**. [En línea] [Citado el: 21 de febrero de 2015.] <http://www.tecnohospital.pt/scid/webTH/default.asp>.
10. **Gestor web para el control de la guardia en la UCI**. [En línea] [Citado el: 26 de febrero de 2015.] guardia.uci.cu.
11. Dailín Mata Sánchez, Aroldo Navarro Quintero. *Sistema para la gestión de la guardia obrero-estudiantil de la facultad 3, UCI*. [En línea] 2013. [Citado el: 27 de febrero de 2015.] <http://catalogoenlinea.uci.cu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13628>.
12. Molina, Martín. *Metodos de Resolucion de Problemas. Aplicacion a sistemas inteligentes*. [ed.] Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid. cuarta.
13. Eumed. [//www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm](http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm). [En línea] 2009. [Citado el: 18 de enero de 2015.]
14. Riola, José Carlos Carbajal. *Metodologías Ágiles*. 2008.
15. *Balancing Agility and Discipline*. Barry Boehm, Richard Turner. Boston: Addison-Wesley : s.n., 2002.
16. Beck, Kent. *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. [ed.] Addison Wesley. 1999. Vol. First Edition.

17. del Castillo, Alvaro. *Web dinamicas con PHP*. [En línea] 2006.
[www.programacion.net/php/tutorial/php4/2/..](http://www.programacion.net/php/tutorial/php4/2/)
18. Eguiluz, Javier. *Introducción a JavaScript*.
19. UCI. codeIgniter. [En línea]
<http://docs.prod.uci.cu/online/CodeIgniter.docset/Contents/Resources/Documents/toc.html>.
20. The jQuery Foundation. jQuery. [En línea] <http://jquery.com/>.
21. [En línea] UCI. <ftp.prod.uci.cu/PHP/Documentacion/jquery/manual-jquery.pdf>.
22. *Bootstrap la herramienta que facilita el desarrollo de una página webTIC's en la Web*.
23. PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico*. [ed.] MCGRAW-HILL. s.l. : Madrid 2006, 2006. 970-10-5473-3.
24. VisualParadigm. Visual Paradigm. *Sitio web oficial de Visual Paradigm*. [En línea]
<http://www.visual-paradigm.com/>.
25. Toapanta Ventura, Carolina Estefania. *Modelamiento, diseño de procesos bajo tecnología BPMN y propuesta de mejora en la empresa*. s.l. : COCEBET SA.2013, 2013.
26. White, Sthepen A. *Introduccion to BPMN*. s.l. : IBM Corporation. 2004, 2004.
27. Oracle Corporation. NetBeans. [En línea] NetBeans Community.
https://netbeans.org/index_es.html.
28. John Worsley, Joshua Drake. *Practical PostgreSQL*. s.l. : Comand Prompt, 2002. ISBN: 1-56592-846-6.
29. Valles Gonzalez, Guillermo. *Una introduccion a Apache*. 2014.
30. Espinosa, Sam. *Mapa de procesos. Bussines & Mgmt*. 2009.
31. *Metodologías Ágiles .¿Cómo desarrollo utilizando XP?* Ramírez, Danay Pérez, y otros. La Habana : s.n., 2008, CUJAE.
32. Joskowicz, José. *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. 2008.
33. IEEE. *Arquitectura de software*. 2000.
34. Mestras, Juan Pavón. *Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)*. s.l. : Dep. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial.Universidad de Madrid, 2008-2009.
35. F Buschmann, R Meunier, H Rohnert. *Oriented Software Architecture. A System of Patterns*. 1996.

36. Pantaleón, Marta E. Zorrilla. *Modelo de Datos*. [ed.] Universidad de Cantabria. 2011.
37. Espinosa, Edgar. *Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gestión En Tecnología de la Información Ingeniería de Software*. Lima : s.n., 2007.
38. Rodríguez, Tom. *Desarrollo e Implementación del software*. 2015.
39. Ellislab, Inc. Guía del Usuario de CodeIgniter. [En línea] 2012.
http://escodeigniter.com/guia_usuario/.
40. Larman, Craig. *UML y Patrones*.
41. BOLAÑOS ALONSO, D., SIERRA ALONSO, ALMUDENA, ALARCÓN RODRÍGUEZ, IDOIA. *Pruebas de software*. Madrid : Educacion, 2008. 978-84-8322-354-3.
42. Sommerville, Ian. *Ingeniería de Software*. [trad.] María Isabel Alfonso Galipienso. 7ma. Madrid : PEARSON EDUCACION, S.A, 2005. págs. 105-123. 84-7829-074-5.
43. Martínez Guerrero, Rafael. PostgreSQL-es. [En línea]
http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
44. *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. LLANUSA RUIZ, SUSANA BEATRIZ, y otros.
45. Larman, Craig. *UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. [trad.] Begoña Moros Valle. Segunda. s.l. : Pearson Educación, 2003, 2003. 9788420534381.
46. —. Modelo de dominio. [En línea] 2008.
http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37--modelado_negocio/46-modelo-de-dominio?tmpl=component&print=1&page=.
47. Colectivo de Autores. Visual Paradigm for UML User's Guide. [En línea] 2015. <http://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpumluserguide.jsp>.
48. Desarrollo Web. [En línea] 2015. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.
49. Klein, Mark y Kazman, Rick. *Estilos Arquitectónicos*. . 1999.
50. Davis, Alan. *A History of Agile Methods*. 2005.
51. Achour, Mehdi, y otros. Manual de PHP. 2013.
52. Universidad de las Ciencias Cnformaticas. PHPUnit.
53. Eric freeman, Elisabeth freeman, kathy Sierra. *Head First Design Patterns*.

BIBLIOGRAFÍA

Sommerville, Ian. Ingeniería de Software. [trad.] María Isabel Alfonso Galipienso. 7ma. Madrid : PEARSON EDUCACION, S.A, 2005. págs. 105-123. 84-7829-074-5.

Martínez Guerrero, Rafael. PostgreSQL-es. [En línea] http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. LLANUSA RUIZ, SUSANA BEATRIZ, y otros.

Larman, Craig. UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. [trad.] Begoña Moros Valle. Segunda. s.l. : Pearson Educación, 2003, 2003. 9788420534381.

Modelo de dominio. [En línea] 2008. http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37--modelado_negocio/46-modelo-de-dominio?tmpl=component&print=1&page=.

Colectivo de Autores. Visual Paradigm for UML User's Guide. [En línea] 2015. <http://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpumluserguide.jsp>.

Desarrollo Web. [En línea] 2015. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.

Klein, Mark y Kazman, Rick. Estilos Arquitectónicos. 1999.

Davis, Alan. A History of Agile Methods. 2005.

Achour, Mehdi, y otros. Manual de PHP. 2013.

Universidad de las Ciencias Informáticas. PHPUnit.

Eric freeman, Elisabeth freeman, Kathy Sierra. Head First Design Patterns.

ANEXOS

Anexo 1 *Guía de preguntas para el desarrollo de la entrevista.*

¿Cuál es el principio básico del proceso de planificación de la guardia?

La planificación de la guardia debe cumplir con ciertos requisitos, ¿Cuáles son?

¿Cómo y quién realiza el control de la guardia?

¿Cómo se distribuye el personal por cada equipo de guardia?

¿Cómo se distribuyen las postas y los horarios de guardia a realizar?

¿Qué utilidad tienen las estadísticas asociadas al proceso de planificación y control de la guardia?

Anexo 2

Tabla 67. HU Cerrar sesión

Historia de usuario	
Número: HU-2	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Cerrar Sesión.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite el cierre de la sesión cuando el usuario lo decida.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 68. HU Gestionar nomenclador provincia

Historia de usuario	
Número: HU-5	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Provincia.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Provincia. Adicionar nomenclador provincia. Modificar nomenclador provincia. Eliminar nomenclador provincia. Consultar nomenclador provincia.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.	

Tabla 69. HU Gestionar nomenclador municipio

Historia de usuario	
Número: HU-6	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Municipio.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Municipio. Adicionar nomenclador municipio. Modificar nomenclador municipio. Eliminar nomenclador municipio.	

Consultar nomenclador municipio.

Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual. Este nomenclador está relacionado directamente con el nomenclador Provincia.

Tabla 70. HU Gestionar nomenclador género

Historia de usuario	
Número: HU-7	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Género.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Género. Adicionar nomenclador género. Modificar nomenclador género. Eliminar nomenclador género. Consultar nomenclador género.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.	

Tabla 71. HU Gestionar nomenclador área administrativa

Historia de usuario	
Número: HU-9	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Área Administrativa.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Área Administrativa. Adicionar nomenclador Área Administrativa. Modificar nomenclador Área Administrativa. Eliminar nomenclador Área Administrativa. Consultar nomenclador Área Administrativa.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.	

Tabla 72. HU Gestionar nomenclador motivos

Historia de usuario	
Número: HU-10	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Motivos.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Motivos y envía una notificación cuando el plazo del misma se ha vencido. Adicionar nomenclador motivos. Modificar nomenclador motivos. Eliminar nomenclador motivos. Consultar nomenclador motivos.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. Estos datos son introducidos de forma manual. Estos motivos serán las justificaciones por la que un usuario no puede realizar la guardia.	

Tabla 73. HU Gestionar nomenclador categoría

Historia de usuario	
Número: HU-11	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Categoría.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Categoría. Adicionar nomenclador Categoría. Modificar nomenclador Categoría. Eliminar nomenclador Categoría. Consultar nomenclador Categoría.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.	

Tabla 74. HU Gestionar nomenclador cargos

Historia de usuario	
Número: HU-12	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Nomenclador Cargos.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 1

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Permite la gestión del nomenclador Cargos. Adicionar nomenclador Cargos. Modificar nomenclador Cargos. Eliminar nomenclador Cargos. Consultar nomenclador Cargos.
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP. En caso de estar el usuario conectado por LDAP este nomenclador se cargará directamente de los datos que tiene almacenado cada usuario en la base de datos de la universidad, de lo contrario será obtenido una vez que el usuario haya introducido todos sus datos de forma manual.

Tabla 75. HU Registrar usuario

Historia de usuario	
Número: HU-13	Usuario: Usuarios externos.
Nombre de Historia de Usuario: Registrar Usuario.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite registrar un usuario en el sistema.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 76. HU Gestionar usuario

Historia de usuario	
Número: HU-14	Usuario: Administrador del Sistema para todos los datos y el usuario solo para los datos de su perfil.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Usuario.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite gestionar los usuarios. Listar usuario. Modificar usuario. Eliminar usuario. Adicionar usuario. Activar pendientes.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con y sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 77. HU Modificar contraseña

Historia de usuario

Número: HU-15	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Modificar Contraseña.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite modificar la contraseña de un usuario externo.	
Observaciones: Los usuarios externos son los únicos que tienen la posibilidad de modificar su contraseña ya que son los únicos que se registran de forma externa a la aplicación. Esta funcionalidad se mostrará con y sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 78. HU Mostar perfil de usuario

Historia de usuario	
Número: HU-16	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Mostrar perfil de usuario.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite mostrar los datos de un usuario.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 79. HU Habilitar y/o deshabilitar usuario

Historia de usuario	
Número: HU-17	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Habilitar y/o deshabilitar usuarios.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite habilitar y/o deshabilitar usuario (En caso de deshabilitar especificar motivo).	
Observaciones: Que un usuario este deshabilitado no significa que haya sido eliminado de la base de datos sino que no está disponible por un tiempo X para realizar las tareas asignadas. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 80. Solicitar reservación del hotel UCI

Historia de usuario	
Número: HU-26	Usuario: Usuarios del sistema que sean trabajadores externos a la UCI.
Nombre de Historia de Usuario: Solicitar reservación del hotel UCI.	

Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Solicitar la reservación del hotel uci en caso de realizar guardia de interno y ser trabajador externo.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 81. HU Gestionar listado de disponibles

Historia de usuario	
Número: HU-27	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar listado de pendientes.	
Prioridad en negocio: Media.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 1
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite la gestión del personal pendiente para realizar la guardia. Adicionar personal pendiente. Consultar personal pendiente.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 82. HU Gestionar reservaciones

Historia de usuario	
Número: HU-28	Usuario: usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar reservaciones del hotel uci.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra las reservaciones realizadas por los usuarios de categoría externos. Permite aceptar, rechazar y eliminar las reservaciones realizadas.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 83. HU Gestionar reportes de guardia

Historia de usuario	
Número: HU-29	Usuario: Planificador.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar reportes de guardia.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	

<p>Descripción: Permite llenar los datos de un reporte de guardia entre los que se incluyen: asistencia, fecha, incidencias y la persona que confecciona el reporte. Adicionar reporte de guardia. Consultar reporte de guardia.</p>
<p>Observaciones: Los datos de la persona que confecciona el reporte serán los del usuario autenticado. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.</p>

Tabla 84. HU Gestionar permutas

Historia de usuario	
Número: HU-30	Usuario: usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Gestionar permutas.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
<p>Descripción: Permite la gestión de las permutas de equipo, postas y turnos de guardia y envía notificación a usuarios involucrados. Solicitar permuta. Aceptar la solicitud de permuta. Denegar la solicitud de permuta. Consultar permutas.</p>	
<p>Observaciones: Se procede a realizar la permuta si la otra persona acepta permutar, sino hay que contactar con la persona encargada de planificar la guardia. Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.</p>	

Tabla 85. HU Exportar reportes a PDF

Historia de usuario	
Número: HU-31	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Exportar Reportes a PDF.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
<p>Descripción: Permite la exportación de cada uno de los reportes generados al formato PDF las búsquedas realizadas.</p>	
<p>Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.</p>	

Tabla 86. HU Buscar planificación de la guardia

Historia de usuario	
Número: HU-32	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Buscar planificación de guardia.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Permite buscar las planificaciones de guardia realizadas según sus atributos.
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.

Tabla 87. HU Buscar permutas

Historia de usuario	
Número: HU-33	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Buscar permutas.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite buscar las permutas de guardia realizadas de acuerdo a sus atributos.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Tabla 88. HU Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos

Historia de usuario	
Número: HU-34	Usuario: Usuarios del sistema.
Nombre de Historia de Usuario: Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos.	
Prioridad en negocio: Baja.	Riesgo en Desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.1	Iteración asignada: 2
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Permite buscar las solicitudes de hospedaje en el hotel uci realizada por los trabajadores externos que hacen guardia como trabajadores internos.	
Observaciones: Esta funcionalidad se mostrará con o sin el servicio de conexión LDAP.	

Anexo 3

Tabla 89. Tarea de ingeniería # 2

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 2	Historia de Usuario: HU-2
Nombre de la tarea: Cerrar Sesión	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 8 de enero de 2015	Fecha fin: 11 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: El usuario selecciona la opción “cerrar sesión” y la aplicación cierra la sesión activa por el usuario autenticado y re-direcciona a la página de inicio de sesión.	

Tabla 90. Tarea de ingeniería # 5

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 5	Historia de Usuario: HU-5
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Provincia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 20 de enero de 2015	Fecha fin: 20 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra las provincias existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevas provincias. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas el cual es un nuevo valor para el nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 91. Tarea de ingeniería # 6

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 6	Historia de Usuario: HU-6
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Municipio	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 21 de enero de 2015	Fecha fin: 21 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra los municipios correspondientes a cada una de las provincias existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevos municipios. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas que es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 92. Tarea de ingeniería # 7

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 7	Historia de Usuario: HU-7
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Género	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 22 de enero de 2015	Fecha fin: 22 de enero 2015

Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.
Descripción: Muestra los géneros existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevos géneros. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a los mismos el cual es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.

Tabla 93. Tarea de ingeniería # 13

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 13	Historia de Usuario: HU-9
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Área Administrativa	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 25 de enero de 2015	Fecha fin: 25 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra las áreas existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevas áreas. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas el cual es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 94. Tarea de ingeniería # 14

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 14	Historia de Usuario: HU-10
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Motivos	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 26 de enero de 2015	Fecha fin: 26 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra los motivos existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevos motivos. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas el cual es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 95. Tarea de ingeniería # 15

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 15	Historia de Usuario: HU-11
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Categoría	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 27 de enero de 2015	Fecha fin: 27 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra las categorías existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevas categorías. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas el cual es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 96. Tarea de ingeniería # 16

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 16	Historia de Usuario: HU-12
Nombre de la tarea: Gestionar Nomenclador Cargos	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 28 de enero de 2015	Fecha fin: 28 de enero 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra los cargos existentes en la base de datos del sistema y permite editar, eliminar y crear nuevos cargos. En caso de seleccionar alguna de las opciones anteriores, se introducen los datos correspondientes a las mismas el cual es un nuevo valor para este nomenclador y se selecciona la opción “aceptar”.	

Tabla 97. Tarea de ingeniería # 17

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 17	Historia de Usuario: HU-13
Nombre de la tarea: Registrar Usuario	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 31 de enero de 2015	Fecha fin: 2 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Seleccionar la opción “registrar usuario” en la página de iniciar sesión, se introducen todos los datos correspondientes a un usuario externo al sistema y se selecciona la opción “aceptar”. El usuario registrado tiene que esperar que el administrador de la aplicación lo active para poder iniciar su sesión.	

Tabla 98. Tarea de ingeniería # 18

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 18	Historia de Usuario: HU-14
Nombre de la tarea: Gestionar Usuario	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 2 de febrero de 2015	Fecha fin: 5 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Muestra los usuarios existentes en la base de datos del sistema y permite listar, modificar, eliminar, adicionar y activar usuarios pendientes.	

Tabla 99. Tarea de ingeniería # 19

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 19	Historia de Usuario: HU-15
Nombre de la tarea: Modificar Contraseña	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 6 de febrero de 2015	Fecha fin: 9 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	

Descripción: en el perfil de usuario se selecciona la opción “cambiar contraseña” y se introducen los datos pertinentes para la modificación de la misma los cuales son la contraseña actual, la nueva contraseña y la confirmación de esta, se selecciona la opción “cambiar” y los datos son modificados.

Tabla 100. Tarea de ingeniería # 20

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 20	Historia de Usuario: HU-16
Nombre de la tarea: Mostrar perfil de usuario	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 10 de febrero de 2015	Fecha fin: 13 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción perfil de usuario en la parte derecha de la barra de menú de la aplicación y se muestran los datos del usuario autenticado.	

Tabla 101. Tarea de ingeniería # 21

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 21	Historia de Usuario: HU-17
Nombre de la tarea: Habilitar o deshabilitar usuarios	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 14 de febrero de 2015	Fecha fin: 17 de febrero de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Usuarios” en el módulo de administración el usuario con los permisos correspondientes a gestionar los usuarios selecciona la opción habilitar/deshabilitar en la fila correspondiente a cada usuario listado y se le cambia su estado.	

Tabla 102. Tarea de ingeniería # 36

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 36	Historia de Usuario: HU-26
Nombre de la tarea: Solicitar reservación del hotel UCI	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 8 de abril de 2015	Fecha fin: 13 de abril de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Este servicio es brindado solamente a los usuarios externos, se selecciona la opción “reservar hotel”, se inserta los datos correspondientes los cuales son la fecha y la hora y se selecciona la opción “reservar”, esta solicitud puede ser cancelada, para ello se selecciona la opción “cancelar”.	

Tabla 103. Tarea de ingeniería # 37

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 37	Historia de Usuario: HU-27

Nombre de la tarea: Gestionar listado de pendientes	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 21 de abril de 2015	Fecha fin: 23 de abril de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: se selecciona la opción “usuarios disponibles” y muestra la lista de usuarios disponibles para realizar la guardia.	

Tabla 104. Tarea de ingeniería # 38

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 38	Historia de Usuario: HU-28
Nombre de la tarea: Gestionar reservaciones del hotel uci	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 24 de abril de 2015	Fecha fin: 26 de abril de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Reservaciones” en el módulo de Administración y se muestra un listado de las reservaciones realizadas por los usuarios de categoría externos. Brinda las opciones de aceptar, rechazar y eliminar las reservaciones realizadas, para realizar cualquiera de estas acciones solo se debe seleccionar la opción correspondiente en la fila que le corresponde a cada reservación listada.	

Tabla 105. Tarea de ingeniería # 39

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 39	Historia de Usuario: HU-29
Nombre de la tarea: Gestionar reportes de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 27 de abril de 2015	Fecha fin: 30 de abril de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Reportes diarios” en el módulo Reportes y se muestra un listado con los reportes de la guardia existentes, los mismos pueden ser exportados o descargados como documentos en formato PDF seleccionando la opción correspondiente en cada fila de la lista mostrada.	

Tabla 106. Tarea de ingeniería # 40

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 40	Historia de Usuario: HU-30
Nombre de la tarea: Gestionar permutas	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 2 de mayo de 2015	Fecha fin: 5 de mayo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Listar permutas” el módulo Permutas y se muestra el listado de las permutas, las cuales pueden ser eliminadas por este, seleccionando la	

opción “eliminar”. El usuario que solicita la permuta tiene la opción de cancelarla y el usuario solicitado tiene las opciones de aceptarlas o denegarlas.

Tabla 107. Tarea de ingeniería # 41

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 41	Historia de Usuario: HU-31
Nombre de la tarea: Exportar Reportes a PDF	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 6 de mayo de 2015	Fecha fin: 11 de mayo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción correspondiente a generar un reporte, mostrar reporte o generar varios reportes en un rango de fecha y se obtiene un archivo en formato PDF con los datos correspondientes a la opción seleccionada.	

Tabla 108. Tarea de ingeniería # 42

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 42	Historia de Usuario: HU-32
Nombre de la tarea: Buscar planificación de guardia	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 12 de mayo de 2015	Fecha fin: 13 de mayo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Planificación” y se introducen los datos por los cuales se filtrara la búsqueda en la lista mostrada los cuales pueden ser cada uno de los atributos correspondientes a las columnas de la tabla de planificaciones.	

Tabla 109. Tarea de ingeniería # 43

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 43	Historia de Usuario: HU-33
Nombre de la tarea: Buscar permutas	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 14 de mayo de 2015	Fecha fin: 15 de mayo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción “Planificación” y se introducen los datos por los cuales se filtrara la búsqueda en la lista mostrada los cuales pueden ser cada uno de los atributos correspondientes a las columnas de la tabla de planificaciones.	

Tabla 110. Tarea de ingeniería # 44

Tarea de ingeniería	
Número de la tarea: 44	Historia de Usuario: HU-34
Nombre de la tarea: Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos.	
Tipo: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1

Fecha inicio: 16 de mayo de 2015	Fecha fin: 16 de mayo de 2015
Programador(es) responsable(s): Exxon Anyer González Guadalupe, Miguel Angel León Pérez.	
Descripción: Se selecciona la opción "Reservaciones" en el módulo de administración y se introducen los datos por los cuales se filtrara la búsqueda en la lista mostrada los cuales pueden ser cada uno de los atributos correspondientes a las columnas de la tabla de reservaciones.	

Anexo 4

Tabla 111. Caso de prueba de aceptación # 2

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU2-P2	Historia de Usuario: HU-2
Nombre: Cerrar Sesión	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Cerrar Sesión.	
Condiciones de ejecución: Tener la sesión iniciada por el usuario.	
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “cerrar sesión” en la barra de menú.	
Resultados esperados: Se cierra correctamente la sesión.	

Tabla 112. Caso de prueba de aceptación # 5

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU5-P5	Historia de Usuario: HU-5
Nombre: Gestionar Nomenclador Provincia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Provincia.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de las provincias registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado de provincias.	

Tabla 113. Caso de prueba de aceptación #6

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU6-P6	Historia de Usuario: HU-6
Nombre: Gestionar Nomenclador Municipio	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Municipio.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de los municipios registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador municipio	

Tabla 114. Caso de prueba de aceptación # 7

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU7-P7	Historia de Usuario: HU-7
Nombre: Gestionar Nomenclador Género	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Género.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de los géneros registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador género	

Tabla 115. Caso de prueba de aceptación # 9

Caso de prueba de aceptación	
------------------------------	--

Código : HU9-P9	Historia de Usuario: HU-9
Nombre: Gestionar Nomenclador Área Administrativa	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Área Administrativa.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de las áreas registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador área	

Tabla 116. Caso de prueba de aceptación # 10

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU10-P10	Historia de Usuario: HU-10
Nombre: Gestionar Nomenclador Motivos	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Motivos.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de los motivos registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador motivo	

Tabla 117. Caso de prueba de aceptación # 11

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU11-P11	Historia de Usuario: HU-11
Nombre: Gestionar Nomenclador Categoría	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Categoría.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de las categorías registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador categoría	

Tabla 118. Caso de prueba de aceptación # 12

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU12-P12	Historia de Usuario: HU-12
Nombre: Gestionar Nomenclador Cargos	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Nomenclador Cargos.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar nomencladores. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Seleccionar la opción “nomencladores” seguidamente el submenú Provincias y se muestran el listado de los cargos registradas en el sistema.	
Resultados esperados: Listado del nomenclador cargo	

Tabla 119. Caso de prueba de aceptación # 13

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU13-P13	Historia de Usuario: HU-13
Nombre: Registrar Usuario	

Descripción: Prueba para la funcionalidad Registrar Usuario.
Condiciones de ejecución: No estar registrado en la aplicación. No estar activo la conexión al servicio SOAP.
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “Registrarse” en la página de inicio de sesión de la aplicación. Se introducen los datos correspondientes con los de un usuario de la aplicación, en caso de introducir datos incorrectos se muestran mensajes de error.
Resultados esperados: Se registran los datos en la aplicación web de forma permanente hasta que el administrador acepte y active al usuario registrado.

Tabla 120. Caso de prueba de aceptación # 14

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU14-P14	Historia de Usuario: HU-14
Nombre: Gestionar Usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar Usuario.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los usuarios de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de administración la opción “Usuarios”, seguidamente se listan los usuarios que están registrados y se brinda la opción de adicionar un nuevo usuario de forma local y LDAP, además en cada fila se muestran las opciones de editar y eliminar el usuario correspondiente.	
Resultados esperados: Listado de usuarios y las funcionalidades para gestionar los mismos.	

Tabla 121. Caso de prueba de aceptación # 15

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU15-P15	Historia de Usuario: HU-15
Nombre: Modificar Contraseña	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Modificar Contraseña.	
Condiciones de ejecución: Ser usuario de tipo Local. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el perfil de usuario la opción “cambiar contraseña”, se introduce la contraseña actual, la contraseña nueva y la confirmación de la misma. En caso de introducir datos incorrectos se mostrará un mensaje de error.	
Resultados esperados: Se guarda una nueva contraseña.	

Tabla 122. Caso de prueba de aceptación 16

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU16-P16	Historia de Usuario: HU-16
Nombre: Mostrar perfil de usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Mostrar perfil de usuario.	
Condiciones de ejecución: Haber iniciado la sesión.	
Pasos de ejecución: Se da clic en la foto de perfil que aparece en la parte derecha del banner superior.	
Resultados esperados: Se muestran los datos correspondientes al usuario que tiene la sesión iniciada.	

Tabla 123. Caso de prueba de aceptación # 17

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU17-P17	Historia de Usuario: HU-17
Nombre: Habilitar y/o deshabilitar usuarios	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Habilitar y/o deshabilitar usuarios.	
Condiciones de ejecución: Existir usuarios en la aplicación a parte del súper administrador. Tener permisos para administrar los usuarios de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: En el listado de usuarios de la aplicación se da clic en el ícono del candado abierto o cerrado que aparece en la fila de cada usuario.	
Resultados esperados: Se cambia el estado del usuario correspondiente (Habilitado/inhabilitado).	

Tabla 124. Caso de prueba de aceptación # 26

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU26-P26	Historia de Usuario: HU-26
Nombre: Solicitar reservación del hotel UCI	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Solicitar reservación del hotel UCI.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para solicitar reservaciones en el hotel UCI. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona la opción “Reservar hotel” en la barra de menú, y se muestra un formulario con la fecha y hora en la que desea reservar. Además se muestra un listado con las reservaciones realizadas anteriormente por el mismo.	
Resultados esperados: Nueva solicitud de reservación.	

Tabla 125. Caso de prueba de aceptación # 27

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU27-P27	Historia de Usuario: HU-27
Nombre: Gestionar listado de pendientes	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar listado de pendientes.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los usuarios de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo Guardia la opción “Equipos”, seguidamente se selecciona el submenú “Usuarios disponibles”, se muestra un listado con los usuarios que no están asignados a ningún equipo de guardia.	
Resultados esperados: Listado de usuarios disponibles.	

Tabla 126. Caso de prueba de aceptación # 28

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU28-P28	Historia de Usuario: HU-28
Nombre: Gestionar reservaciones del hotel UCI	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar reservaciones del hotel UCI.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las solicitudes de las reservaciones del hotel UCI. Haber iniciado sesión.	

Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de Administración la opción “Reservaciones”, seguidamente se muestra el listado de las solicitudes de las reservaciones realizadas por los usuarios de categoría externo. Se brindan las opciones de aceptar, cancelar y eliminar dichas solicitudes.

Resultados esperados: Listado de solicitudes de reservaciones y sus respectivas funcionalidades para la gestión de las mismas.

Tabla 127. Caso de prueba de aceptación # 29

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU29-P29	Historia de Usuario: HU-29
Nombre: Buscar planificación de guardia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Buscar planificación de guardia	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las planificaciones de guardia. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo Guardia la opción “Planificaciones” seguidamente se muestra un listado con todas las planificaciones realizadas y se brinda la opción de filtrar la lista mostrada por cualquier atributo de la misma.	
Resultados esperados: Lista filtrada de reservaciones.	

Tabla 128. Caso de prueba de aceptación # 30

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU30-P30	Historia de Usuario: HU-30
Nombre: Gestionar permutas	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Gestionar permutas.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las permutas de guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo de permutas la opción “Listar permutas”, seguidamente se muestra un listado con las permutas existentes en caso de haber permutas solicitadas o realizadas. Seguidamente en cada fila aparece la opción de eliminar la permuta correspondiente.	
Resultados esperados: Listado de permutas solicitadas por los usuarios.	

Tabla 129. Caso de prueba de aceptación # 31

C	
Código : HU31-P31	Historia de Usuario: HU-31
Nombre: Exportar Reportes a PDF	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Exportar Reportes a PDF.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar los reportes de guardia de la aplicación. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Selecciona en el módulo de reportes la opción de “Reportes Diarios”, seguidamente se muestra la lista de los reportes de cumplimiento de la guardia. Se da clic en el ícono de PDF que hay en cada una de las filas para exportar el reporte correspondiente a un documento en formato PDF.	
Resultados esperados: Un documento con los detalles del cumplimiento de la guardia.	

Tabla 130. Caso de prueba de aceptación # 32

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU32-P32	Historia de Usuario: HU-32
Nombre: Buscar planificación de la guardia	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Buscar planificación de la guardia.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar la guardia. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Selecciona en el módulo de Guardia la opción de “Planificaciones”, seguidamente se muestra la lista de las planificaciones realizadas y se brinda la opción de filtrar la lista mostrada por cualquier atributo de la misma.	
Resultados esperados: Lista filtrada de planificaciones.	

Tabla 131. Caso de prueba de aceptación # 33

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU33-P33	Historia de Usuario: HU-33
Nombre: Buscar permutas	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Buscar permutas.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las permutas de guardia. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo Permuta la opción “Listar Permuta” seguidamente se muestra un listado con todas las permutas realizadas y se brinda la opción de filtrar la lista mostrada por cualquier atributo de la misma.	
Resultados esperados: Lista filtrada de permutas.	

Tabla 132. Caso de prueba de aceptación # 34

Caso de prueba de aceptación	
Código : HU34-P34	Historia de Usuario: HU-34
Nombre: Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos	
Descripción: Prueba para la funcionalidad Buscar solicitud de hospedaje en el hotel uci para trabajadores externos.	
Condiciones de ejecución: Tener permisos para administrar las solicitudes de reservación del hotel UCI. Haber iniciado sesión.	
Pasos de ejecución: Se selecciona en el módulo Administración la opción “Reservaciones” seguidamente se muestra un listado con todas las reservaciones realizadas y se brinda la opción de filtrar la lista mostrada por cualquier atributo de la misma.	
Resultados esperados: Lista filtrada de reservaciones.	

[Anexo 5](#)

UCI Informáticas

Acta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN

Producto: Sistema de Gestión de la Guardia Obrera Estudiantil en la Facultad 2

Involucrados en el proceso:

- **Estudiantes:** Exxon Anyer González Guadalupe.
Miguel Angel León Pérez.
- **Tutores:** Ing. Bárbara Triana Morales
Ing. Ráiner Cárdenas Alvarez.

Observaciones del proceso:

Las no conformidades detectadas en el proceso de revisión fueron resueltas. Se comprobó la correcta implementación del Sistema de Gestión de la Guardia Obrera Estudiantil en la Facultad 2. Por tanto se acepta con fecha de 25 de mayo de 2015 la aplicación web propuesta.

Lista de productos que son aceptados y que deben ser entregados:

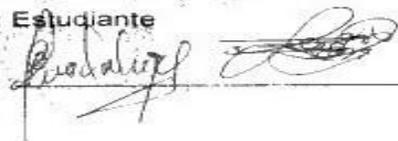
- Código fuente de la aplicación.
- Dependencias de la aplicación.
- Manual de instalación de la aplicación.

Entrega

Nombre y Apellidos:

Exxon Anyer González Guadalupe
Miguel Angel León Pérez

Cargo: Estudiante

Firma: 

Recibe

Nombre y Apellidos:

Msc. Yusett Yoder Navarro

Cargo: Vicedecano de Administración

Firma: 