

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DEL CONDOMINIO SOLAR DEL RÍO DE LA CIUDAD DE IBARRA UTILIZANDO MICROSOFT AZURE

Trabajo de grado presentado ante la Ilustre Universidad Técnica del Norte previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autor:

Cristopher Geovanny Coronado Moreira

Director:

MSc. Diego Javier Trejo España

Ibarra - Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital institucional determina la necesidad de disponer los textos completos de forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente investigación:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1250134762
APELLIDOS Y NOMBRES:	CORONADO MOREIRA CRISTOPHER GEOVANNY
DIRECCIÓN:	AV. 17 DE JULIO JUNTO A UTN
EMAIL:	cristofima@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0997312449

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DEL CONDOMINIO SOLAR DEL RÍO DE LA CIUDAD DE IBARRA UTILIZANDO MICROSOFT AZURE
AUTOR (ES):	CORONADO MOREIRA CRISTOPHER GEOVANNY
FECHA:	2019-04-09
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR / DIRECTOR:	MSC. DIEGO TREJO

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Christopher Geovanny Coronado Moreira, con cédula de identidad Nro. 1250134762, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la desarrollo sin violar los derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días del mes de abril de 2019

EL AUTOR:



Cristopher Geovanny Coronado Moreira



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Ibarra, 20 de marzo de 2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente, yo MSc. Diego Trejo, certifico que el Sr. Cristopher Geovanny Coronado Moreira, portador de la cédula de identidad Nro. 1250134762. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DEL CONDOMINIO SOLAR DEL RÍO DE LA CIUDAD DE IBARRA UTILIZANDO MICROSOFT AZURE”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

MSc. Diego Trejo

DIRECTOR DE TESIS



Condominio Solar del Río
Ibarra - Imbabura
Dirección: Av. 17 de Julio y Miramontes
Email: solardelrio17@gmail.com

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 23 de febrero de 2019

Señores:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Presente.

De mi consideración. –

Siendo auspiciante del Proyecto de Tesis del señor **Cristopher Geovanny Coronado Moreira** con C.I. **1250134762** quien realizó su proyecto con el tema: **“Desarrollo de un sistema web para el fortalecimiento de los procesos de gestión administrativa y financiera del Condominio Solar del Río de la ciudad de Ibarra utilizando Microsoft Azure”**, me es grato informar que el sistema ha sido desarrollado en su totalidad cumpliendo los requerimientos solicitados, por lo que se recibe el proyecto como culminado por parte del señor.

Faculta al señor peticionario hacer uso del presente certificado en la forma que convenga a sus intereses dentro del marco legal.

Atentamente,

Sra. Gisela Moncayo

Presidenta

Dedicatorias

“El secreto del éxito en la vida del hombre consiste en estar dispuesto para aprovechar la ocasión que se le depare.”

Benjamín Disraeli

La presente tesis la dedico principalmente a mi mamá Anita Moreira y a mis abuelitos Mariana Álvarez y Fermín Moreira, quienes fueron los pilares fundamentales en mi formación académica, por brindarme su confianza, consejos y apoyándome en los momentos más difíciles.

A mis demás familiares y amigos que confiaron en mí, para todos ellos dedico esta tesis por su gran apoyo incondicional.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por permitirme compartir momentos felices con mi familia, por darme fuerzas en los momentos difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizajes y buenas experiencias.

A mi mamá Anita Moreira y a mis abuelitos Mariana Álvarez y Fermín Moreira por apoyarme en todo momento, por los valores que me enseñaron y por brindarme la oportunidad de tener una buena educación.

De igual forma agradezco al MSc. Diego Trejo, Econ. Tatyana Saltos y al MSc. Pablo Landeta por apoyarme con sus conocimientos y experiencia para que esta tesis resulte de lo mejor.

Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UTN.....	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	IV
CERTIFICACIÓN DEL CONDOMINIO SOLAR DEL RÍO	V
Dedicatorias	VI
Agradecimientos	VII
Resumen	XVII
Abstract.....	XVIII
INTRODUCCIÓN	XIX
Antecedentes	XIX
Situación Actual	XIX
Prospectiva	XX
Planteamiento del Problema	XX
Objetivos	XXI
Objetivo General	XXI
Objetivos Específicos	XXI
Alcance	XXI
Justificación	XXIII
Contexto	XXIII
CAPÍTULO 1. Marco Teórico	1
1.1. Administración de condominios	1
1.1.1. Proceso administrativo en condominios.....	1
• Planeación.....	1
• Organización	2
• Dirección.....	2
• Control.....	2
1.1.2. Importancia de una buena administración inmobiliaria.....	3
1.1.3. Principales funciones de un administrador de condominio.....	3
1.1.4. Ley de Propiedad Horizontal	3
1.2. Metodología Scrum	4
1.2.1. Definición	4
1.2.2. Pilares de Scrum.....	4
1.2.3. El Equipo Scrum (Scrum Team).....	5
• Dueño de Producto (Producto Owner)	5
• Equipo de Desarrollo (Development Team).....	6
• Scrum Master.....	6
1.2.4. Eventos de Scrum.....	6

•	Sprint.....	7
•	Planificación de Sprint (Sprint Planning).....	7
•	Scrum Diario (Daily Scrum).....	8
•	Revisión de Sprint (Sprint Review)	9
•	Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective)	9
1.2.5.	Artefactos de Scrum	9
•	Lista de Producto (Product Backlog)	10
•	Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog)	10
•	Incremento.....	10
1.3.	Sistemas Web	11
1.3.1.	Definición	11
1.3.2.	Ventajas de los sistemas web	11
1.3.3.	Funcionamiento de un sistema web.....	11
•	Procesamiento de páginas dinámicas.....	12
•	Acceso a una base de datos.....	12
1.3.4.	Puntos importantes para desarrollar un Sistema Web	13
1.4.	Cloud Computing.....	14
1.4.1.	Definición	14
1.4.2.	Características	14
1.4.3.	Ventajas y desventajas.....	15
1.4.4.	Modelos de servicio	16
•	Software como Servicio (SaaS).....	16
•	Plataforma como Servicio (PaaS)	17
•	Infraestructura como Servicio (IaaS)	17
1.4.5.	Modelos de despliegue.....	18
•	Nube Pública.....	18
•	Nube Privada	18
•	Nube Híbrida	19
1.5.	Microsoft Azure	19
1.5.1.	Definición	19
1.5.2.	Infraestructura global de Azure	19
•	Regiones.....	19
•	Geografías.....	20
•	Zonas de disponibilidad.....	20
1.5.3.	Resistencia para crear soluciones con confianza.....	20
1.5.4.	Servicios de Microsoft Azure	21

1.6.	Norma ISO/IEC 25010	22
1.6.1.	Definición	22
1.6.2.	Características	23
CAPÍTULO 2.	Desarrollo.....	25
2.1.	Planificación del Proyecto	25
2.1.1.	Historias de usuario	25
2.1.2.	Roles del proyecto	37
2.1.3.	Roles de usuario	38
2.1.4.	Creación de los Sprints.....	38
	• Sprint 1.....	38
	• Sprint 2.....	40
	• Sprint 3.....	43
	• Sprint 4.....	45
2.2.	Diseño	47
2.2.1.	Arquitectura del sistema	47
2.2.2.	Diagrama entidad relación de la base de datos.....	48
2.3.	Desarrollo de los Sprints	49
2.3.1.	Sprint 1	49
	• RQFE-001 - Módulo de Seguridad.....	49
	• RQFE-002 - Gestión de propietarios y arrendatarios	54
	• RQFE-003 - Gestión de casas.....	56
	• RQFE-004 - Gestión de habitantes.....	57
2.3.2.	Sprint 2.....	58
	• RQFE-005 - Parámetros de configuración del sistema.....	58
	• RQFE-006 - Gestión de tarjetas.....	59
	• RQFE-007 - Gestión de vehículos	61
	• RQFE-008 - Registro de valores de alcúotas.....	63
	• RQFE-009 - Cobro de alcúotas.....	65
	• RQFE-010 - Gestión de egresos.....	65
	• RQFE-011 - Registro de caja.....	67
	• RQFE-012 - Gestión de áreas comunales	67
	• RQFE-013 - Gestión de reservaciones	68
2.3.3.	Sprint 3.....	68
	• RQFE-014 - Gestión de artículos.....	70
	• RQFE-015 - Gestión de alquileres	70
	• RQFE-016 - Gestión de información del condominio	72

• RQFE-017 - Gestión de archivos	73
2.3.4. Sprint 4	74
• RQFS-018 - Reporte de ingresos y egresos	74
• RQFS-019 - Visualización de saldos pendientes.....	75
• RQFS-020 - Pagos del arrendatario	76
• RQFS-021 - Módulo Estadístico.....	76
2.4. Pruebas	79
CAPÍTULO 3. Validación de resultados	83
3.1. Pruebas	83
3.2. Análisis e interpretación de resultados	83
3.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra	83
3.2.2. Desarrollo de la encuesta	84
3.2.3. Análisis general de los resultados de la encuesta	86
3.2.4. Análisis de la característica de la Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010	88
• Inteligibilidad	88
• Aprendizaje	89
• Operabilidad.....	91
• Protección ante errores de usuario	94
• Estética	95
3.2.5. Test de Normalidad.....	97
3.2.6. Correlación de variables	98
3.3. Análisis de impacto	101
3.3.1. Impacto Económico	102
3.3.2. Impacto Tecnológico.....	102
3.3.3. Impacto Socio Cultural.....	103
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
GLOSARIO DE TÉRMINOS	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS	111
Anexo A. Ley de Propiedad Horizontal	111
Anexo B. Resultados por encuestado del Cuestionario CSUQ.....	112

Índice de Figuras

Fig. 1. Árbol de Problemas.....	XXI
Fig. 2. Pilares de Scrum.....	5
Fig. 3. Ciclo de Vida de Scrum.....	7
Fig. 4. Evento de planeamiento.....	8
Fig. 5. Scrum Diario.....	8
Fig. 6. Revisión de Sprint.....	9
Fig. 7. Ejemplo de un tablero integrado de historia y tarea.....	10
Fig. 8. Procesamiento de páginas dinámicas.....	12
Fig. 9. Consulta simple de base de datos.....	13
Fig. 10. Diagrama de acceso a una base de datos.....	13
Fig. 11. Modelos de servicio de Cloud Computing.....	16
Fig. 12. Representación de nubes públicas, privadas e híbridas.....	18
Fig. 13. Regiones de Microsoft Azure a 2018.....	20
Fig. 14. Límite de residencia de datos.....	21
Fig. 15. Arquitectura del Sistema.....	47
Fig. 16. Diagrama entidad relación de la base de datos - Parte 1.....	48
Fig. 17. Diagrama entidad relación de la base de datos - Parte 2.....	49
Fig. 18. Vista de Iniciar Sesión.....	49
Fig. 19. Vista de Olvidé contraseña.....	50
Fig. 20. Vista de Resetear contraseña.....	50
Fig. 21. Vista para cambiar usuario y email.....	51
Fig. 22. Vista para cambiar contraseña.....	51
Fig. 23. Pestañas del panel para el usuario con rol Super Administrador.....	52
Fig. 24. Tabla de listado de usuarios.....	52
Fig. 25. Formulario para crear un usuario.....	52
Fig. 26. Formulario de edición de usuarios.....	53
Fig. 27. Modal para eliminar usuario.....	53
Fig. 28. Tabla de listado de roles.....	53
Fig. 29. Vista de detalles del rol.....	54
Fig. 30. Pestañas del panel para el usuario con rol Administrador.....	54
Fig. 31. Tabla de listado de propietarios.....	55
Fig. 32. Formulario de registro de propietarios.....	55
Fig. 33. Tabla de listado de arrendatarios.....	56
Fig. 34. Formulario de registro de arrendatarios.....	56
Fig. 35. Tabla de listado de casas.....	57
Fig. 36. Formulario de registros de casas.....	57
Fig. 37. Tabla de listados de habitantes.....	58
Fig. 38. Formulario de registro de habitantes.....	58
Fig. 39. Tabla de listado de parámetros del sistema.....	59
Fig. 40. Formulario de configuración de los parámetros del sistema.....	59
Fig. 41. Tabla de listado de tarjetas.....	60
Fig. 42. Formulario de registro de tarjetas.....	60
Fig. 43. Listado de tarjetas por cobrar.....	60
Fig. 44. Formulario para el cobro de las tarjetas.....	61
Fig. 45. Tabla de listado de vehículos.....	61
Fig. 46. Formulario de registro de los vehículos.....	62
Fig. 47. Listado de los stickers por cobrar.....	62
Fig. 48. Formulario para cobrar los stickers asignados a los vehículos previamente por el Administrador.....	62

Fig. 49. Formulario para asignar y cobrar stickers a los vehículos	63
Fig. 50. Pestañas del panel para el usuario con rol Tesorero.....	64
Fig. 51. Tabla de listado de los valores de las alícuotas.....	64
Fig. 52. Formulario de registro de valor de alícuota.....	64
Fig. 53. Tabla de listado de los cobros de las alícuotas.....	65
Fig. 54. Formulario de registro de cobro de alícuota.....	65
Fig. 55. Tabla de listado de los tipos de egresos	66
Fig. 56. Formulario para registrar tipo de egreso	66
Fig. 57. Tabla de listado de los egresos	66
Fig. 58. Formulario de registro de egresos	67
Fig. 59. Tabla de listado de cajas	67
Fig. 60. Tabla de listado de áreas comunales	67
Fig. 61. Formulario de registro de áreas comunales.....	68
Fig. 62. Tabla de listado de reservaciones	68
Fig. 63. Formulario para registrar reservaciones.....	68
Fig. 64. Calendario de reservaciones	69
Fig. 65. Listado de las reservaciones por cobrar.....	69
Fig. 66. Formulario para el cobro de las reservaciones	69
Fig. 67. Tabla de listado de artículos	70
Fig. 68. Formulario para registro de artículos.....	70
Fig. 69. Tabla de listados de alquileres	70
Fig. 70. Formulario de registro de alquileres	71
Fig. 71. Calendario de alquileres	71
Fig. 72. Listado de reservaciones por cobrar	71
Fig. 73. Formulario para el cobro de los alquileres	72
Fig. 74. Formulario para datos del condominio	72
Fig. 75. Pestaña Condominio	73
Fig. 76. Visualización de la información del Condominio para usuarios con rol diferente a Super Administrador	73
Fig. 77. Tabla de listado de archivos	73
Fig. 78. Formulario de registros de archivos	74
Fig. 79. Formulario para generación de reportes de ingresos y egresos	74
Fig. 80. Reporte de Ingresos.....	75
Fig. 81. Reporte de Egresos	75
Fig. 82. Tabla de listado de saldos	75
Fig. 83. Tabla de listado de las alícuotas pagadas del arrendatario.....	76
Fig. 84. Estadísticas del resumen del condominio	76
Fig. 85. Gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual.....	76
Fig. 86. Gráfico de barras de los egresos por mes del año actual.....	77
Fig. 87. Gráfico de pastel de los egresos del año actual	77
Fig. 88. Gráfico de pastel de los ingresos del año actual.....	78
Fig. 89. Tabla de listado de principales morosos	78
Fig. 90. Resumen estadístico del arrendatario y actividades económicas	79
Fig. 91. Escala de valores de SUS	86
Fig. 92. Diagrama de barras de las frecuencias de las preguntas de CSUQ	87
Fig. 93. Histograma de los puntajes CSUQ.....	87
Fig. 94. Gráfico de pastel de la pregunta 3.....	88
Fig. 95. Gráfico de pastel de la pregunta 11.....	88
Fig. 96. Gráfico de pastel de la pregunta 15.....	89
Fig. 97. Gráfico de pastel de la pregunta 5.....	90
Fig. 98. Gráfico de pastel de la pregunta 9.....	90

Fig. 99. Gráfico de pastel de la pregunta 16.....	91
Fig. 100. Gráfico de pastel de la pregunta 1.....	91
Fig. 101. Gráfico de pastel de la pregunta 2.....	92
Fig. 102. Gráfico de pastel de la pregunta 4.....	92
Fig. 103. Gráfico de pastel de la pregunta 6.....	93
Fig. 104. Gráfico de pastel de la pregunta 10.....	93
Fig. 105. Gráfico de pastel de la pregunta 7.....	94
Fig. 106. Gráfico de pastel de la pregunta 8.....	95
Fig. 107. Gráfico de pastel de la pregunta 12.....	95
Fig. 108. Gráfico de pastel de la pregunta 13.....	96
Fig. 109. Gráfico de pastel de la pregunta 14.....	97
Fig. 110. Correlación entre las preguntas 1 y 2.....	98
Fig. 111. Correlación entre las preguntas 4 y 10.....	99
Fig. 112. Correlación entre las preguntas 7 y 8.....	99
Fig. 113. Correlación entre las preguntas 9 y 16.....	100
Fig. 114. Correlación entre las preguntas 11 y 15.....	100
Fig. 115. Correlación entre las preguntas 12 y 14.....	101

Índice de Cuadros

TABLA 1. Estructura del equipo SCRUM.....	5
TABLA 2. Características de Cloud Computing.....	14
TABLA 3. Ventajas de Cloud Computing.....	15
TABLA 4. Desventajas de Cloud Computing.....	15
TABLA 5. Ventajas y desventajas de SaaS.....	17
TABLA 6. Ventajas y desventajas de PaaS.....	17
TABLA 7. Ventajas y desventajas de IaaS.....	18
TABLA 8. Ventajas y desventajas de la nube pública.....	18
TABLA 9. Ventajas y desventajas de la nube privada.....	19
TABLA 10. Ventajas y desventajas de la nube híbrida.....	19
TABLA 11. Características de la norma ISO/IEC 25010.....	23
TABLA 12. Descripción de los módulos del sistema.....	25
TABLA 13. Valoración utilizada para las historias de usuario.....	26
TABLA 14. Historia de usuario RQFE-001 - Módulo de Autenticación.....	26
TABLA 15. Historia de usuario RQFE-002 - Gestión de propietarios y arrendatarios.....	27
TABLA 16. Historia de usuario RQFE-003 - Gestión de casas.....	28
TABLA 17. Historia de usuario RQFE-004 - Gestión de habitantes.....	28
TABLA 18. Historia de usuario RQFE-005 - Parámetros de configuración del sistema.....	29
TABLA 19. Historia de usuario RQFE-006 - Gestión de tarjetas.....	29
TABLA 20. Historia de usuario RQFE-007 - Gestión de vehículos.....	30
TABLA 21. Historia de usuario RQFE-008 - Registro de valores de alícuotas.....	30
TABLA 22. Historia de usuario RQFE-009 - Cobro de alícuotas.....	31
TABLA 23. Historia de usuario RQFE-010 - Gestión de egresos.....	31
TABLA 24. Historia de usuario RQFE-011 - Registro de caja.....	32
TABLA 25. Historia de usuario RQFE-012 - Gestión de áreas comunales.....	32
TABLA 26. Historia de usuario RQFE-013 - Gestión de reservaciones.....	32
TABLA 27. Historia de usuario RQFE-014 - Gestión de artículos.....	33
TABLA 28. Historia de usuario RQFE-015 - Gestión de alquileres.....	34
TABLA 29. Historia de usuario RQFE-016 - Gestión de información del condominio.....	34
TABLA 30. Historia de usuario RQFE-017 - Gestión de archivos.....	34
TABLA 31. Historia de usuario RQFS-018 - Reporte de ingresos y egresos.....	35
TABLA 32. Historia de usuario RQFS-019 - Visualización de saldos pendientes.....	35
TABLA 33. Historia de usuario RQFS-020 – Alícuotas pagadas del arrendatario.....	36
TABLA 34. Historia de usuario RQFS-021 – Módulo Estadístico.....	36
TABLA 35. Lista de producto del sistema.....	37
TABLA 36. Roles del proyecto.....	38
TABLA 37. Roles del sistema.....	38
TABLA 38. Sprint 1.....	39
TABLA 39. Sprint 2.....	41
TABLA 40. Sprint 3.....	43
TABLA 41. Sprint 4.....	45
TABLA 42. Pruebas del Módulo de Seguridad.....	79
TABLA 43. Pruebas del Módulo Administrativo.....	79
TABLA 44. Pruebas del Módulo Financiero.....	81
TABLA 45. Pruebas del Módulo de Reportes.....	81
TABLA 46. Pruebas del Módulo Estadístico.....	81
TABLA 47. Cumplimiento de las sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010.....	83

TABLA 48. Relación de las sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 con las preguntas de CSUQ.....	85
TABLA 49. Tabla de frecuencias de la encuesta	86
TABLA 50. Resultados del test D'Agostino Skewness	97
TABLA 51. Valores de referencia para el análisis de impacto.....	101
TABLA 52. Impacto Económico.....	102
TABLA 53. Impacto Tecnológico	102
TABLA 54. Impacto Socio Cultural	103

Resumen

El sistema de administración de condominios permite llevar un mejor control de los procesos administrativos y financieros que se dan en el Condominio Solar del Río. Facilitando la labor de la directiva reduciendo o evitando el uso de papeles para gestionar la información.

Este sistema se implementó en un ambiente web y alojado en Microsoft Azure, para que pueda ser accedido desde cualquier sitio con conexión a Internet. Se eligió Microsoft Azure como herramienta para alojar el sistema por su fácil configuración y administración para usuarios con pocos conocimientos de informática.

Para el desarrollo del sistema se utilizó .NET Core como framework y Microsoft SQL Server como base de datos.

Se aplicó la metodología SCRUM, esta permitió llevar un mejor control de las actividades a cumplir para el desarrollo del sistema.

Para corroborar el buen desempeño del sistema, se aplicó la característica de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010, logrando tener un software de mejor calidad.

Se aplicó un cuestionario para validar la usabilidad del software. Este cuestionario fue CSUQ, y se utilizó el método estadístico de correlación de 2 variables, el cual permitió obtener la relación entre varias de las preguntas de la encuesta, en base a los resultados de estas.

Palabras claves: Condominio, SCRUM, ISO/IEC 25010, Computación en la Nube, Microsoft Azure

Abstract

The condominium administration system allows to take better control of the administrative and financial processes that occur in the Condominium Solar del Río. Facilitating the work of the board by reducing or avoiding the use of paper to manage the information.

This system was implemented in a web environment and hosted on Microsoft Azure, so that it can be accessed from any site with an Internet connection. Microsoft Azure was chosen as a tool to host the system because of its easy configuration and administration for users with little computer knowledge.

For the development of the system, .NET Core was used as a framework and Microsoft SQL Server as a database.

The SCRUM methodology was applied, this allowed for a better control of the activities to be carried out for the development of the system.

To corroborate the good performance of the system, the Usability feature of the ISO / IEC 25010 standard was applied, achieving better quality software.

A questionnaire was applied to validate the usability of the software. This questionnaire was CSUQ, and the statistical method of correlation of 2 variables was used, which allowed to obtain the relationship between several of the questions of the survey, based on the results of these.

Keywords: Condominium, SCRUM, ISO/IEC 25010, Cloud Computing, Microsoft Azure

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Los condominios y conjuntos residenciales ofrecen a sus propietarios y habitantes características muy concretas, pero un bajo control en los pagos de las cuotas correspondientes destinadas a los gastos comunes del condominio tales como: seguridad, calles limpias y bien iluminadas, jardines o áreas verdes y, en general, una buena apariencia. Para el 2015, en el Ecuador se estimaba que el 75% de los edificios eran administrados de manera informal (Velasco, 2015).

El mercado y las exigencias de los consumidores han evolucionado: de lo que tradicionalmente se encargaba el portero del edificio, se pasó a la contratación de un administrador a tiempo parcial, luego a uno dedicado a tiempo completo y finalmente, el empleo de todo un staff de trabajadores. Ante esta realidad nació el outsourcing, que inició hace un par de décadas en hospitales, oficinas, clubes deportivos y grandes comercios.

El mundo globalizado en el que estamos ha obligado a profesionales de diferentes áreas a solicitar ayuda de informáticos para la ejecución de sus tareas, y los administradores de condominios, no son una excepción, ya que, para mejorar su labor, han decidido adquirir sistemas informáticos para el cumplimiento de sus objetivos, y presten un mejor servicio a propietarios, copropietarios y arrendatarios.

Situación Actual

En el Ecuador siguen existiendo condominios que no cuentan con un sistema de información que administre en forma ordenada y confiable los procesos que se llevan a cabo en el manejo de las diferentes áreas de la información ocasionando falencias de tipo técnico y administrativo. A continuación, se detallan las más comunes:

- La información de los propietarios y arrendatarios es tratada mediante archivos de Excel, y en el peor de los casos, ésta se encuentra registrada en archivadores, por lo que está propensa a pérdidas y deterioro, lo que ocasiona que la búsqueda de información sea más lenta.
- Los balances financieros se los realizan manualmente, por lo que su elaboración toma más tiempo, y sus resultados estén propensos a errores.

En el Condominio Solar del Río el registro de la información se lleva a cabo en un archivador, en el cual el administrador del Condominio es el que realiza esos registros, y esa

información sólo se encuentra en ese archivador, ni siquiera existe un respaldo en un archivo de Excel para gestionar de mejor forma la información.

Prospectiva

El presente proyecto de fin de grado proporcionará una herramienta que permita llevar un mejor control de la información de los propietarios, arrendatarios, gastos e ingresos, de tal forma que los principales beneficiarios serán la directiva y los habitantes del Condominio, que como usuarios finales podrán utilizar el sistema para mantenerse informado de los pagos que han realizado y la administración se beneficiará usando una herramienta especializada para controlar todo lo relacionado con asuntos administrativos.

De igual manera, este proyecto busca apoyar a los objetivos del ODS 8 (Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos) en su manifiesto 8.2 (CEPAL, 2016)

Planteamiento del Problema

En los condominios son comunes los problemas entre los vecinos y la administración por no tener una correcta organización, orden y control. Esta mala gestión abarca los pagos de los propietarios, atrasos, pagos de servicios básicos, reservas de espacios, control de los ingresos y egresos en el condominio. Lo que provoca que la gestión administrativa se dificulte más, debido a la cantidad de información que se maneja dentro de un Condominio.

Tecnológica

Al no contar con un sistema en donde se lleve un control de los puntos mencionados anteriormente, la administración del condominio será más compleja y las decisiones que se realicen por parte de esta, no serán tan eficaces, por no disponer de una información bien estructurada.

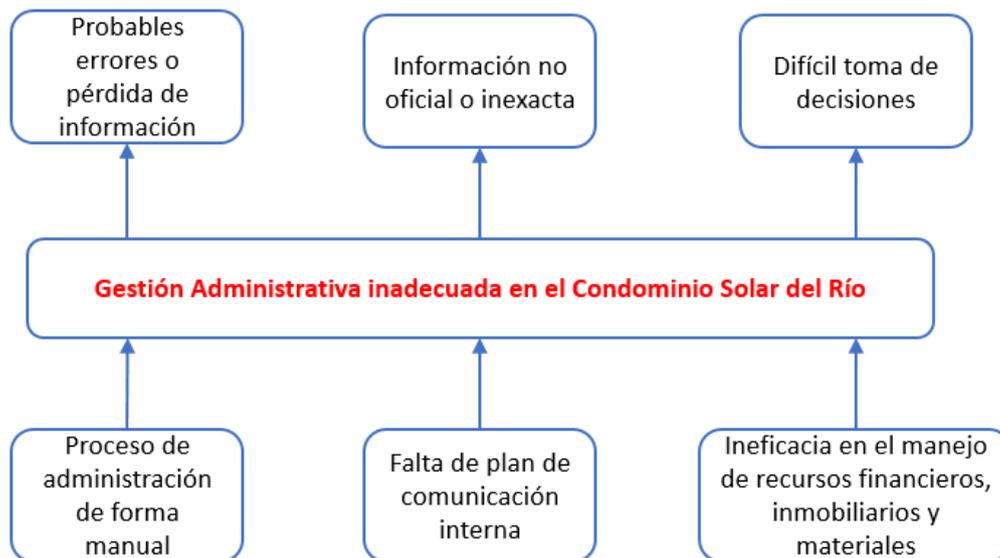


Fig. 1. Árbol de Problemas
Fuente: Propia

¿Cómo se puede lograr un mejor control en el Condominio Solar del Río, a través de un sistema web?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema web que permita fortalecer los procesos de gestión administrativa y financiera del Condominio Solar del Río de la ciudad de Ibarra utilizando Microsoft Azure.

Objetivos Específicos

1. Construir un marco teórico referente al diseño e implementación de un sistema de administración de condominios.
2. Diseñar un software vía web utilizando la característica de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010, a través de la tecnología de Microsoft Azure.
3. Implementar la solución vía web para la administración de los procesos del Condominio Solar del Río de la ciudad de Ibarra.
4. Validar los resultados.

Alcance

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema web para el fortalecimiento de los procesos de gestión administrativa y financiera del Condominio Solar del Río de la ciudad de Ibarra, respetando la Ley de Propiedad Horizontal que rige a los

condominios. Este proyecto estará conformado por un sistema web y será adaptable para teléfonos móviles, tendrá varios módulos que se detallan a continuación:

Seguridad

- Control de acceso y usuarios del sistema

Administrativo

- Parámetros del sistema
- Agenda de residentes
- Unidades habitacionales
- Registro de vehículos
- Registro y reserva de áreas comunales
- Datos del condominio

Financiero

- Registro de cobros y anticipos
- Registro de egresos
- Registro de caja

Reportes

- Ingresos y Egresos

Estadístico

- Principales morosos
- Ingresos y egresos por mes del año actual

Luego de un estudio se determinará el método estadístico que permita validar los resultados.

Justificación

Social

El presente proyecto tiene un enfoque hacia los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la ONU y UNESCO en su literal:

- 8.2: Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.

De igual forma, apoya al objetivo 1 del Plan Nacional Toda una Vida, el mismo que especifica lo siguiente: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas (Senplades, 2017).

Tecnológica

Gracias a la implementación del sistema web, el Condominio gestionará de una manera más rápida y veraz los datos que a diario se manejan en una organización de este tipo, facilitando la labor de administración de los ingresos y egresos. A la vez, la información útil que aporta el sistema es vital para la toma de decisiones, reduciendo el índice de pérdidas económicas, logrando con ello que el Condominio sea más eficiente en el ámbito de sus procesos internos, además de que se aplicará la característica de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 para una mejor calidad del sistema.

La metodología de desarrollo a utilizar será SCRUM, la que permite lidiar con lo imprevisible y resolver problemas complejos inspeccionando y adaptando continuamente (Francia, 2017).

Contexto

Existen algunos proyectos similares, de los cuales se pueden citar a los siguientes:

- Análisis, Diseño e Implementación de una aplicación web para la administración de un condominio, además de una aplicación móvil para el envío de notificaciones. Universidad Politécnica Salesiana. (Ortega Loachamín & Tamayo Echeverría, 2017)
- Sistema Genérico de Administración de Edificios bajo plataforma Windows. Escuela Politécnica Nacional. (Araujo Zeas, 2009)

Las aportaciones más importantes que se lograrán con este proyecto serán:

- Registro de propietarios y arrendatarios
- Registro de vehículos
- Reserva de áreas comunales
- Recordatorios de alcuotas vencidas
- Reportes de ingresos y egresos
- Pruebas de Usabilidad a través de la norma ISO/IEC 25010

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1. Administración de condominios

1.1.1. Proceso administrativo en condominios

La administración de condominios es una labor que va tomando mayor importancia día a día debido al crecimiento de estas organizaciones a nivel de toda Latinoamérica. Por tanto, poco a poco han surgido personas y empresas que se dedican a esta actividad, que como todo proceso administrativo posee cuatro puntos fundamentales que son Planeación, Organización, Dirección y Control (CondoVive, 2016).

- Planeación

Este es el primer paso de un proceso administrativo y siempre debe iniciar con un análisis de la situación actual, los factores internos y externos que pueden afectar al condominio. También se debe conocer si en la ciudad o país existen leyes o normas que regulen la propiedad comunal a las cuales se tengan que ajustar y, cuáles son los organismos gubernamentales que puedan ser de ayuda en caso de cualquier complicación y como contactarlos (CondoVive, 2016).

Es importante conocer internamente el condominio, en el que se involucran los siguientes aspectos:

- a) Porcentaje de morosidad y los gastos usuales de la comunidad
- b) Relación que existe entre los residentes
- c) Recursos que dispone el condominio
- d) Virtudes y defectos de la administración actual

Además, se plantean los objetivos que se desean alcanzar, a continuación, se listan unos ejemplos:

- a) Pagar deudas
- b) Hacer remodelaciones a las áreas comunales
- c) Crear fondos de ahorro
- d) Disminuir el porcentaje de morosidad
- e) Ser más transparentes en las finanzas para los residentes

- Organización

La organización es el paso previo para la toma de acciones, por lo que antes de terminar nadie debe tener dudas de cómo se va a proceder en la administración. La comunicación es fundamental en este punto, incluyendo al equipo administrativo y todos los habitantes del condominio. Es oportuno realizar reuniones con el equipo administrativo, con la finalidad de definir claramente cómo se procederá en la administración (CondoVive, 2016).

Se debe indicar cuáles son las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros. Algunos de los puntos que se deben dejar en claro son los siguientes:

- a) ¿Quién expedirá los recibos?
- b) ¿Cómo y quién administrará las áreas comunales?
- c) ¿Quién mantendrá el primer contacto con los residentes?
- d) ¿Quién atenderá las quejas y solicitudes?
- e) ¿Cómo se pagará a los proveedores?
- f) ¿Con qué recursos cuenta cada uno de los integrantes del equipo para llevar a cabo las acciones?

- Dirección

En esta fase se da una revisión adecuada a todas las acciones que se están ejecutando, para que estas no pierdan su objetivo.

(CondoVive, 2016) afirma:

“Durante la administración los problemas extraordinarios y las labores rutinarias del día a día pueden llegar a ocasionar que las actividades obtengan un enfoque a terminar los pendientes del día o la última queja que llegó a la administración, olvidando de esta forma lo que anteriormente fue planeado. Durante los dos pasos anteriores se debieron haber plantado qué acciones y cómo se iban a realizar, el quién y cómo administrarían los ingresos y egresos, cuando se realizarían juntas de consejo o residentes, cómo y quién se encargarían de las quejas de los residentes o de las labores de mantenimiento, ahora es importante recordar que todo eso se pensó buscando un objetivo”.

- Control

(CondoVive, 2016) afirma: “Para este punto es importante tener todas las métricas del condominio y presentarlo en las juntas de condominios y entonces replantear las acciones que se van a tomar, siempre buscando fundamentar los nuevos planes en los resultados anteriores y su análisis”.

1.1.2. Importancia de una buena administración inmobiliaria

Tener una buena administración forma parte primordial del control general que el dueño de un inmueble debe ejercer como base. Las personas que poseen al menos un departamento en arriendo y que forma parte de los ingresos económicos mensuales, deben preocuparse siempre de estar informados de quién administra la propiedad y cómo lo hace. Informarse sistemáticamente sobre qué monto por concepto de gastos comunes está marcando la propiedad, qué arreglos y mantenciones se realizan en el edificio o condominio y saber si hay cambios de personal, son algunos de los ejemplos que se deben analizar (Montero, 2014).

1.1.3. Principales funciones de un administrador de condominio

(Rokkina, 2015) afirma que las principales funciones de un administrador de condominio son las siguientes:

- a) Cuidar y vigilar los bienes del condominio y los servicios comunes, así como realizar todos los actos de administración y conservación que el condominio requiera en sus áreas y bienes de uso común.
- b) Recaudar de los condóminos lo que corresponda de las aportaciones para los fondos de mantenimiento, administración y el de reserva, así como el de las cuotas extraordinarias de acuerdo con los procedimientos y montos establecidos por la Asamblea.
- c) Efectuar los gastos de mantenimiento y administración del condominio, así como hacer cumplir el REGLAMENTO INTERNO del mismo.
- d) Realizar las obras necesarias que autorice la Asamblea General, difundir y ejecutar los acuerdos de la Asamblea General.
- e) Relación precisa de ingresos y egresos, el monto de las aportaciones y cuotas pendientes. El Administrador tendrá a disposición de los Condóminos que lo soliciten, una relación detallada de las mismas, saldo de las cuentas bancarias, de los recursos en inversiones, con mención de intereses y la relación detallada de las cuotas por pagar a los proveedores de bienes y/o servicios del condominio, así como una relación pormenorizada de los morosos y los montos de su deuda.

1.1.4. Ley de Propiedad Horizontal

(Pérez Porto & Gardey, 2014) refieren lo siguiente: “Se conoce como propiedad horizontal al derecho que se ejerce sobre uno o más pisos, viviendas o locales de un edificio,

que han sido adquiridos por distintos propietarios en forma separada, pero que tienen ciertos derechos y obligaciones en común”.

Según (Etxaniz, 2017), esta ley se caracteriza principalmente por la existencia entre dos derechos de propiedad, estos pueden ser:

- a) Un derecho único y distintivo de propiedad sobre un espacio adecuadamente delimitado y apto para un aprovechamiento independiente.
- b) Una copropiedad, con los otros propietarios de pisos o locales, de los restantes elementos, pertenencias y servicios comunes.

En Ecuador esta ley fue elaborada por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el número 2 del Art. 139 (120, num. 6) de la Constitución Política de la República de 1998.

1.2. Metodología Scrum

1.2.1. Definición

Scrum es una metodología ágil que define un ciclo de vida iterativo y permite priorizar elementos de tareas grandes en elementos de trabajo pequeños y manejables. A la vez, que promueve la planificación adaptativa, el desarrollo evolutivo y la entrega con un enfoque iterativo que alienta una respuesta muy rápida al cambio (Erdir Ungan, Numan Çizmeli, & Onur Demirörs, 2014).

1.2.2. Pilares de Scrum

Hay tres pilares fundamentales en los que se sustenta Scrum, los cuales se presentan en Fig. 2.



Fig. 2. Pilares de Scrum

Fuente: Guía rápida para aprender Scrum (Acosta, 2018)

1.2.3. El Equipo Scrum (Scrum Team)

(Schwaber & Sutherland, 2017) afirman: “Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de producto “Terminado” aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto” (p.6).

El Equipo Scrum contiene la siguiente estructura que se detalla en TABLA 1:

TABLA 1
ESTRUCTURA DEL EQUIPO SCRUM

Rol	Cantidad	Comentarios
Scrum Master	1	100% como puro Scrum master, o si no, al menos 50% puro scrum master y 50% puede ser cualquier otro rol.
Product Owner	1	Coordina los requisitos de n número de usuarios finales / clientes y prioriza los requisitos.
Desarrollador	Máximo 6	Con más de 6 desarrolladores, debería considerar dividir el proyecto en más secuencias y hacer Scrum de Scrum.
Tester	Al menos 1 por cada 3 desarrolladores	100% desde el inicio del proyecto.

Fuente: Adaptado de (Ashish Mundra, Sanjay Misra, & Chitra A. Dhawale, 2013)

- Dueño de Producto (Producto Owner)

El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo. Es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog) y velar por que el equipo de desarrollo tenga una visión clara y

una estrategia, de qué es lo que se va a hacer, para la creación de ese producto o servicio (Schwaber & Sutherland, 2017, p.6).

- Equipo de Desarrollo (Development Team)

(Schwaber & Sutherland, 2017) afirman: “son los profesionales responsables de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Un Incremento “Terminado” es obligatorio en la Revisión del Sprint” (p.7). Algunas de las características del Equipo de Desarrollo son las siguientes:

- a) Son multifuncionales. Cuentan con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto.
 - b) No se dividen en sub-equipos sin importan los dominios que requieran tenerse en cuenta, como pruebas, arquitectura, operaciones o análisis de negocio.
 - c) Los miembros individuales pueden tener habilidades y áreas especializadas, pero la responsabilidad recae a todo el equipo.
- Scrum Master

Es un líder que está al servicio del Equipo Scrum, protegiéndolo de interrupciones mientras trabajan para completar el Sprint y resolverles cualquier incidencia u obstáculo que les impida cumplir la meta de este. Además, organiza las reuniones y se asegura de que sean productivas. De igual forma, asigna las tareas al equipo y hace un seguimiento de estas (Antonio Martel, 2016, p.16).

1.2.4. Eventos de Scrum

Estos eventos existen con el fin de regular y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Todos los eventos son bloques de tiempo, de tal modo que tienen una duración máxima. Una vez que empieza un Sprint, su duración es fija y no puede modificarse. Los demás eventos pueden terminar siempre y cuando se logre el objetivo del evento, asegurando que se emplee una cantidad apropiada de tiempo sin permitir desperdicio en el proceso (Schwaber & Sutherland, 2017, p.9).

En Fig. 3 se muestra un diagrama del Ciclo de Vida de Scrum, donde involucra a los eventos y artefactos.

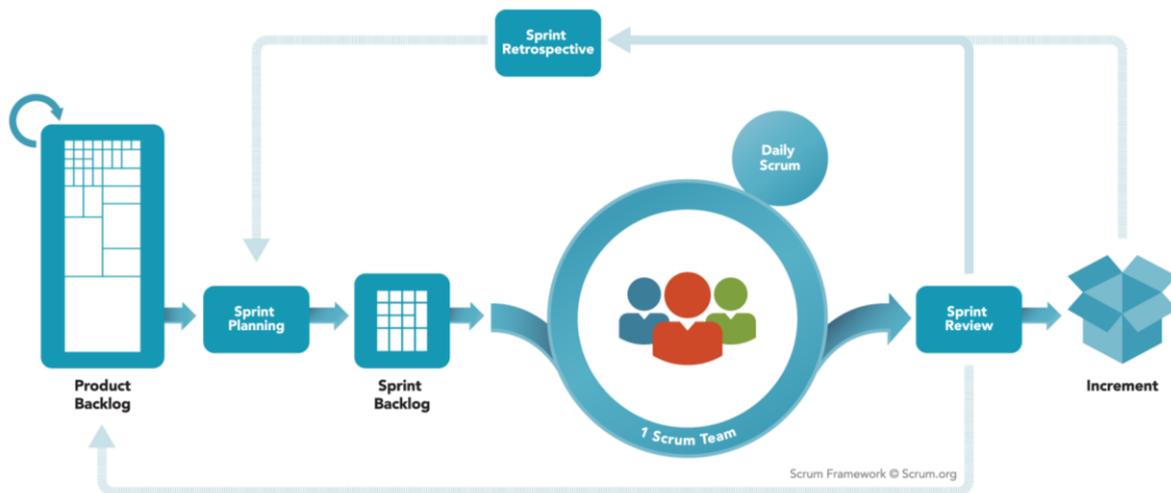


Fig. 3. Ciclo de Vida de Scrum

Fuente: Guía rápida para aprender Scrum (Acosta, 2018)

- Sprint

Es un bloque de tiempo que varía según la empresa donde se lo aplica, puede ser entre una y cuatro semanas. Es en este tiempo en el cual se crea un incremento de producto “Terminado” utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es la misma a lo largo del proceso de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del anterior (Schwaber & Sutherland, 2017, p.9).

- Planificación de Sprint (Sprint Planning)

Este plan involucra al Equipo Scrum completo. La Planificación de Sprint tiene un máximo de duración de ocho horas. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo. Esta reunión se divide generalmente en tres partes principales: una primera parte es estratégica o de negocio, una segunda parte táctica o técnica y una tercera relacionada al acuerdo de cierre (Dario Palminio, 2018, p.78).

En Fig. 4 se muestra un diagrama del planeamiento del Sprint, donde se presenta al Product Backlog y el Sprint Backlog.

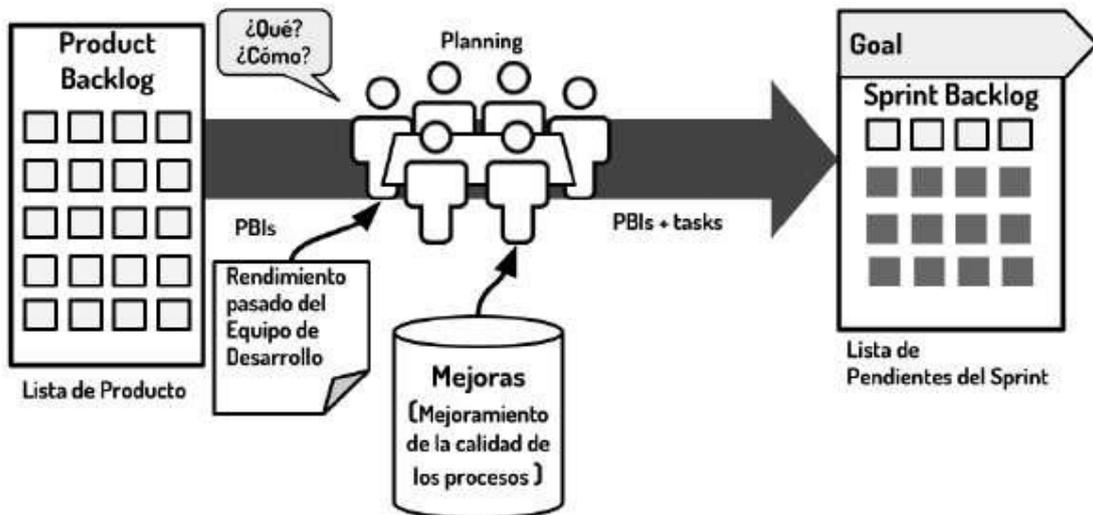


Fig. 4. Evento de planeamiento
 Fuente: SCRUM en Ingeniería de Software (Dario Palminio, 2018)

- Scrum Diario (Daily Scrum)

Es una reunión obligatoria para el Equipo Scrum con una duración aproximada de 15 minutos. El Scrum Diario se lleva a cabo cada día del sprint a la misma hora y en el mismo lugar. Esta reunión sirve para coordinar y organizar mediante una retroalimentación el estado de actividades de cada integrante del equipo. De manera que se optimiza la colaboración y desempeño del equipo, a través de la inspección de los avances desde la última reunión (Dario Palminio, 2018, p.80).

En Fig. 5 se muestra un diagrama del Scrum Diario donde se involucra al Sprint Backlog.

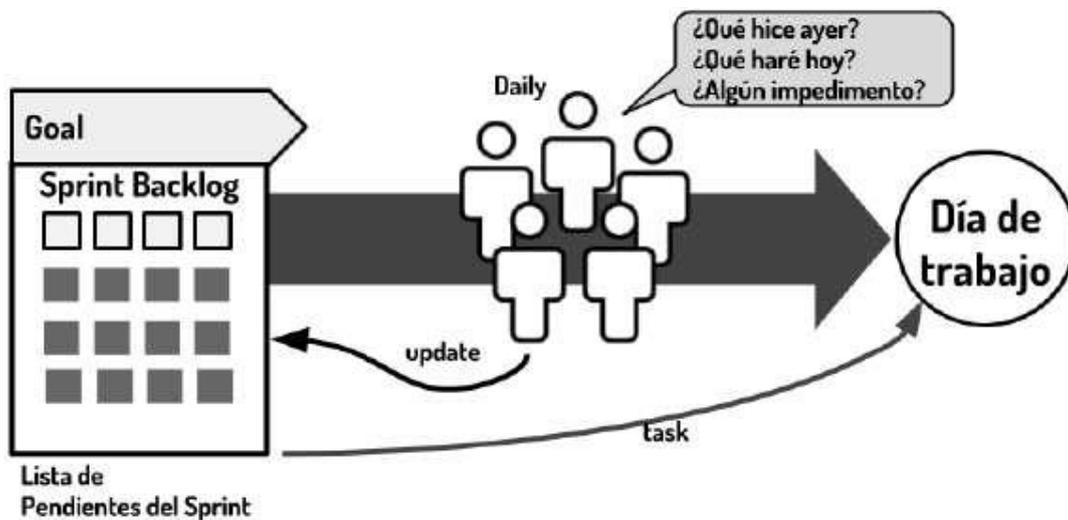


Fig. 5. Scrum Diario
 Fuente: SCRUM en Ingeniería de Software (Dario Palminio, 2018)

- Revisión de Sprint (Sprint Review)

Al final del Sprint se lleva a cabo una revisión de este, para inspeccionar el Incremento y adaptar la Lista de Producto de ser necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint. Se trata de una reunión informal y la presentación del Incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración (Schwaber & Sutherland, 2017, p.13).

La duración de esta reunión será de 1 hora por semana que contenga el Sprint, es decir, si el Sprint tiene 2 semanas, la reunión será de 2 horas. En Fig. 6 se presenta un ejemplo, donde se empieza desde el Sprint Backlog.

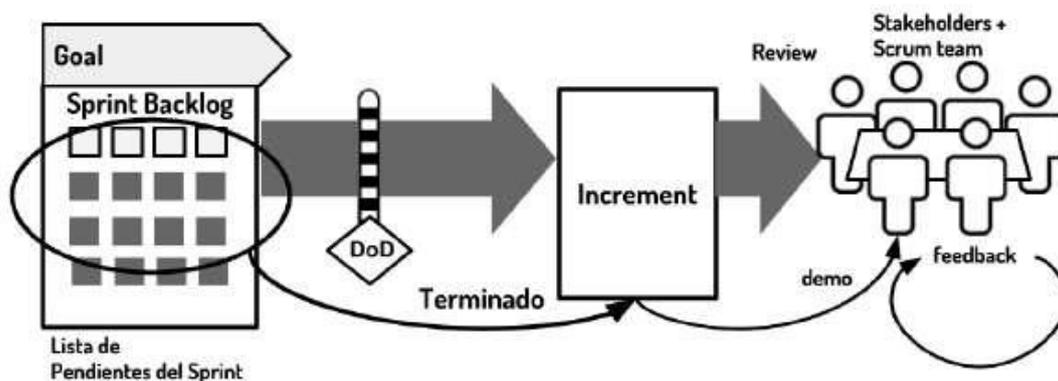


Fig. 6. Revisión de Sprint

Fuente: SCRUM en Ingeniería de Software (Dario Palminio, 2018)

- Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective)

Es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y de buscar mejoras procedimentales que serán abordadas durante el siguiente Sprint. La Retrospectiva de Sprint tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Planificación de Sprint. Se trata de una reunión de un máximo de tres horas (Schwaber & Sutherland, 2017, p.14).

1.2.5. Artefactos de Scrum

(OBS Business School, 2018) afirma: “Se conocen como todos aquellos elementos que garantizan la transparencia y el registro de la información clave del proceso de Scrum. Es decir, son los recursos que sientan las bases para la calidad y la productividad de cualquier proyecto”.

- Lista de Producto (Product Backlog)

Es una lista ordenada de todos los elementos necesarios para la ejecución del proyecto, por lo tanto, es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto (OBS Business School, 2018). Esta lista tiene los siguientes atributos: descripción, orden, estimación y valor.

- Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog)

(Schwaber & Sutherland, 2017) afirman: “Es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint” (p.16).

En Fig. 7 se presenta un ejemplo del Sprint Backlog, el cual utiliza las columnas de Historia, Por hacer, Haciendo y Hecho.

STORY	TO DO	ON GOING	DONE
story	task task	task	task
story	task task task	task	
Blocked			

Fig. 7. Ejemplo de un tablero integrado de historia y tarea
Fuente: SCRUM en Ingeniería de Software (Dario Palminio, 2018)

- Incremento

(OBS Business School, 2018) afirma: “Es la forma en que se mide el progreso que ha tenido el proceso en cada etapa. Para Scrum, es esencial que cada iteración tenga un incremento; si no es así, esto revelará que algo ha fallado”.

1.3. Sistemas Web

1.3.1. Definición

(Neosoft, 2018) afirma: “Un sistema web es una aplicación o herramienta informática accesible desde cualquier navegador, bien sea a través de internet o una red local. A través del navegador se puede acceder a toda la funcionalidad”.

1.3.2. Ventajas de los sistemas web

(Aeurus, 2016) refiere que el uso de sistemas web permite ahorrar dinero, de manera que emplea mejor el tiempo de las personas al no tener que preocuparse de aprender a manejar nuevos programas, ni mantenerlos o hacer copias de seguridad de los datos. A continuación, se describen algunas ventajas de los sistemas web:

- a) Ahorran costos de hardware y software: Sólo es necesario usar un ordenador con un navegador web y conectarse a Internet.
- b) Fáciles de usar: Sólo se necesitan conocimientos básicos de informática.
- c) Facilitan el trabajo colaborativo y a distancia: Pueden ser usados por varios usuarios al mismo tiempo. Además, son accesibles desde cualquier lugar.
- d) Escalables y de rápida actualización: Existe solo una versión del sistema web en el servidor.
- e) Provocan menos errores y problemas: Son menos propensos a colgarse y crear problemas técnicos debido a conflictos con hardware u otras aplicaciones existentes.
- f) Los datos son más seguros: Los proveedores de hosting¹ utilizan altas medidas de seguridad, donde guardan los datos de forma redundante y con amplios servicios de backups².

1.3.3. Funcionamiento de un sistema web

Un sistema web contiene páginas web estáticas y dinámicas. Una página web estática es aquella que contiene un contenido fijo, cuando el usuario realiza la petición para visualizar esa página, el servidor web la envía al navegador web solicitante sin modificarla. Por el contrario, el servidor modifica las páginas web dinámicas antes de enviarlas al navegador solicitante (Adobe, 2017).

¹ Espacio donde se aloja un sitio web para que pueda ser accedido vía Internet.

² Copia de seguridad de los datos originales que se realiza con el propósito de poseer un medio para recuperarlos en caso de pérdida.

- Procesamiento de páginas dinámicas

Cuando un servidor web recibe una petición para mostrar una página dinámica transfiere la página a un servidor de aplicaciones que lee el código de esta (ejecuta las instrucciones de código y lo elimina de la página). El servidor aplicaciones devuelve una página estática al servidor web, que a su vez la envía al navegador solicitante. Lo único que el navegador recibe cuando llega la página es código HTML³ puro (Adobe, 2017).

En Fig. 8 se incluye un diagrama del procesamiento de las páginas dinámicas:

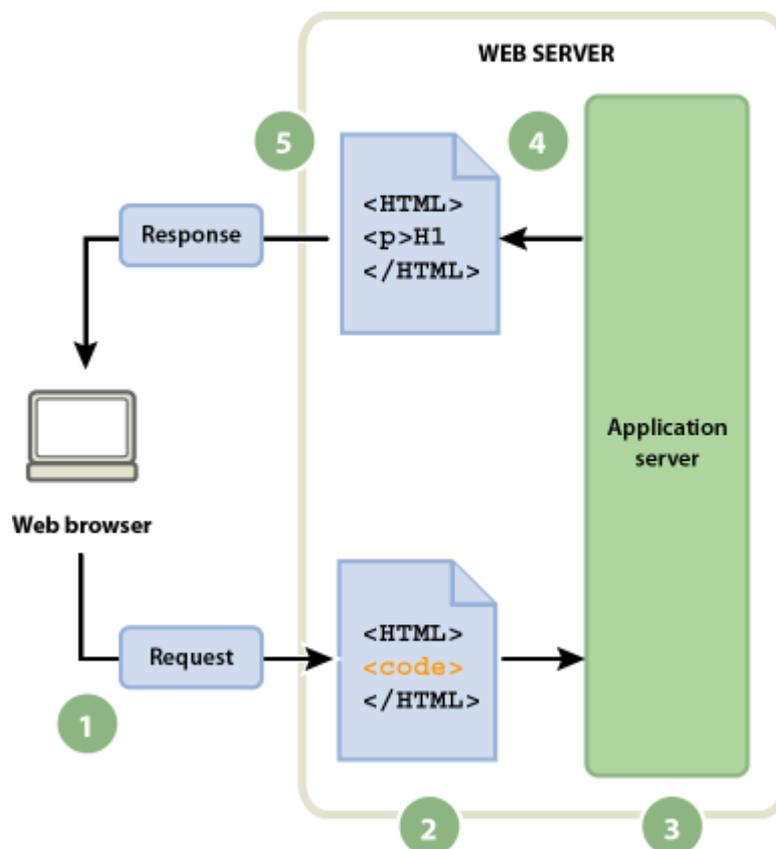


Fig. 8. Procesamiento de páginas dinámicas
Fuente: Adobe

- Acceso a una base de datos

Un servidor de aplicaciones puede trabajar con recursos del lado del servidor, como las bases de datos. Una página dinámica puede indicar al servidor de aplicaciones que extraiga información de una base de datos y los inserte en el código HTML de esta. Esta instrucción de extraer datos de una base de datos se conoce como “consulta”. Esta consulta consta de

³ HyperText Markup Language: Lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.

criterios de búsqueda expresados en un lenguaje de base de datos denominado SQL⁴ (Adobe, 2017).

En Fig. 9 se ofrece una consulta de base de datos sencilla escrita en SQL:

```
SELECT lastname, firstname, fitpoints FROM employees
```

Fig. 9. Consulta simple de base de datos

Fuente: Propia

Mientras que en Fig. 10 se muestra el proceso de consulta de base de datos y de devolución de los datos al navegador:

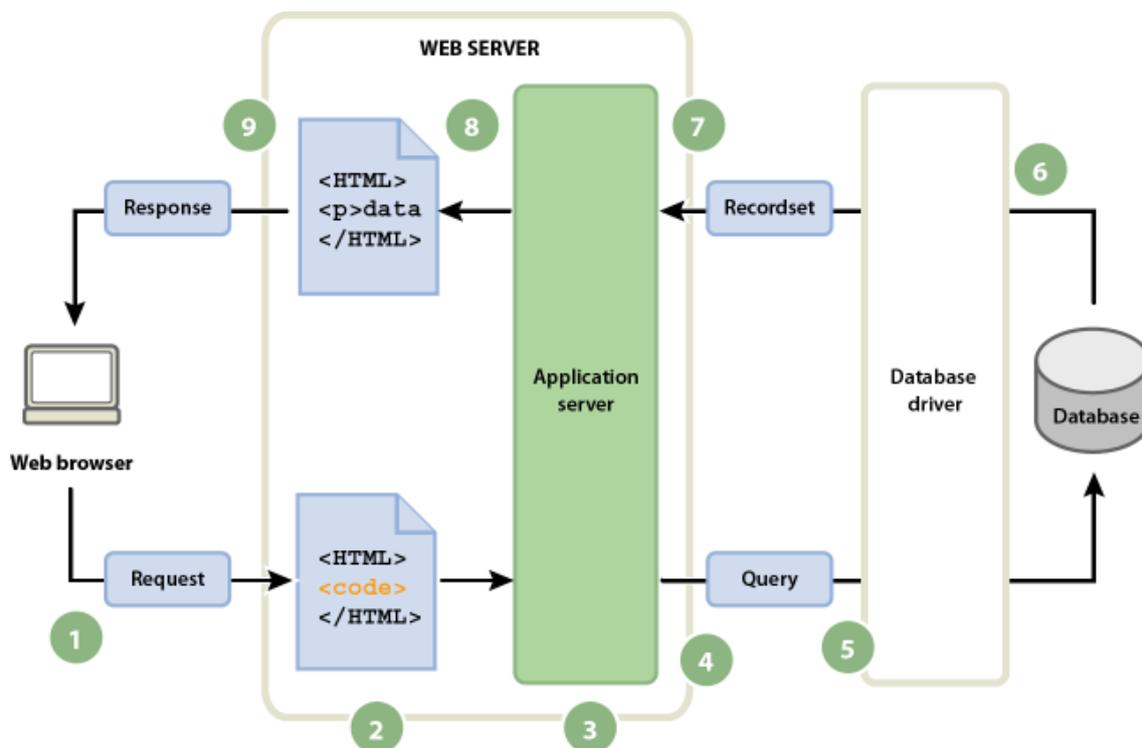


Fig. 10. Diagrama de acceso a una base de datos

Fuente: Adobe

1.3.4. Puntos importantes para desarrollar un Sistema Web

Según (Romero, 2016), existen algunos aspectos que se deben tomar en cuenta al desarrollar un sistema web, he aquí algunos de ellos:

- Soluciones reales: Detectar necesidades reales a solucionar.
- Pensar en el usuario final: Analizar quiénes son los usuarios finales que van a utilizar el desarrollo.

⁴ Structured Query Language: Lenguaje utilizado para realizar las consultas a la base de datos.

- c) Escalabilidad: Diseñar un proyecto que pueda adaptarse a las tendencias e innovaciones tecnológicas.
- d) Compatibilidad: Pensar en un desarrollo que sea compatible con las herramientas que ya utiliza la empresa.
- e) Implementación: Contar con un equipo de profesionales que incorporen el sistema web.
- f) Mantenimiento: Dar un constante y correcto mantenimiento, para mantenerlo en funcionamiento e incorporarle nuevas tecnologías de ser necesario.

1.4. Cloud Computing

1.4.1. Definición

(Red Hat, 2019) afirma:

“El Cloud Computing es un conjunto de principios y enfoques que permite proporcionar infraestructura informática, servicios, plataformas y aplicaciones (que provienen de la nube) a los usuarios, según las soliciten y a través de una red. Las nubes son grupos de recursos virtuales que se coordinan mediante un software de gestión y automatización, para que los usuarios puedan acceder a ellos según lo soliciten, a través de los portales de autoservicio a los que dan soporte el escalado automático y la asignación dinámica de recursos.”

1.4.2. Características

A continuación, se detallan las características de Cloud Computing:

TABLA 2
CARACTERÍSTICAS DE CLOUD COMPUTING

Característica	Descripción
Disponibilidad	Cloud Computing puede considerarse como un servicio full time o 24/7. Es un servicio que está disponible en todo momento y lugar con requerimientos mínimos de conexión.
Accesibilidad	Tiene varias formas y mecanismos de accesos. Es posible ingresar desde un computador que únicamente tenga como software un navegador web hasta con equipos avanzados como tablets, celulares, etc
Tecnología verde	La utilización de Cloud Computing como política en las áreas de software de las empresas públicas y privadas ayudaría a reducir las emisiones de CO ₂ a la atmósfera, en vista de que se evitaría mantener los equipos de cómputo encendidos las 24 horas del día.
Servicio bajo demanda	Los usuarios pueden solicitar recursos de hardware y software de acuerdo con sus necesidades. Cuando se refiere a hardware puede ser la solicitud de mayor capacidad de almacenamiento mientras que en software puede ser la petición de nuevos servicios o aplicaciones informáticas
Reducción de costes	Las organizaciones pueden ahorrar dinero al utilizar Cloud Computing en vista de que pagan por la utilización del servicio y no por los equipos hardware. Esto es transparente para el usuario.

Adaptabilidad Las aplicaciones en la nube son capaces de ajustarse a cualquier sistema sobre el que estén implementadas. Son capaces de soportar un alto número de usuarios concurrentes.

Fuente: Adaptado de (Morales Caluña & Altamirano Capelo, 2016)

1.4.3. Ventajas y desventajas

A continuación, en las siguientes tablas se detallan las ventajas y desventajas del uso de Cloud Computing.

TABLA 3
VENTAJAS DE CLOUD COMPUTING

Ventaja	Descripción
Ahorro de costos	Este ahorro se debe a la reducción de los costos de infraestructura y su mantenimiento, licencias de uso, personal, etc. Se paga por uso de recursos.
Optimización de recursos	Los recursos (equipos, técnicos, etc.) se utilizan cuando se necesitan y se paga por este uso. Si se tiene un pico de demanda, se paga más. Esto supone un ahorro en la infraestructura que se tendría que comprar si se quiere cubrir esos picos.
Recuperación antes desastres	La información y las aplicaciones están almacenadas en la nube y en distintas ubicaciones. Si se produjera algún incidente grave, esa información seguiría estando accesible.
Tecnología actualizada y segura	El proveedor del servicio en la nube es el encargado de realizar las tareas de mantenimiento, que son transparentes para el cliente.
Dedicación al negocio	Al reducir la carga de trabajo para la administración negocio de los sistemas TIC, se puede dedicar mayor esfuerzo en la gestión de los negocios.

Fuente: Adaptado de (INCIBE, 2017)

TABLA 4
DESVENTAJAS DE CLOUD COMPUTING

Desventaja	Descripción
Pérdida de control	Los clientes de servicios en la nube no tendrán acceso a las instalaciones donde se están ejecutando sus aplicaciones. Dejan sus datos y aplicaciones en manos del proveedor. Se tiene que leer con detalle el contrato de suministro: ubicación, disponibilidad, responsabilidades, etc.
Confidencialidad y seguridad en los datos	La información de las empresas (datos de clientes, facturas, etc.) va a estar almacenada en los servidores del proveedor y, en caso de que sufra un problema técnico o de seguridad, esa información puede verse comprometida.
Disponibilidad del servicio	La nube, como cualquier otro servicio, no está exenta de problemas y puede ocurrir que se caiga. Como consecuencia de ello los servicios que ofrece podrían no estar disponibles.
Acceso a Internet	El acceso a las aplicaciones está condicionado a que se tenga acceso a Internet. Si no se dispone de Internet por algún motivo, no se podrá entrar a las aplicaciones.

Fuente: Adaptado de (INCIBE, 2017)

1.4.4. Modelos de servicio

(Morales Caluña & Altamirano Capelo, 2016) afirman: “Cada una de las clasificaciones de la implementación de Cloud Computing presenta un modelo de funcionamiento para brindar los servicios dependiendo de las necesidades del usuario.”

A continuación, en Fig. 11 se presenta un diagrama con los tres modelos de servicio que ofrece Cloud Computing:

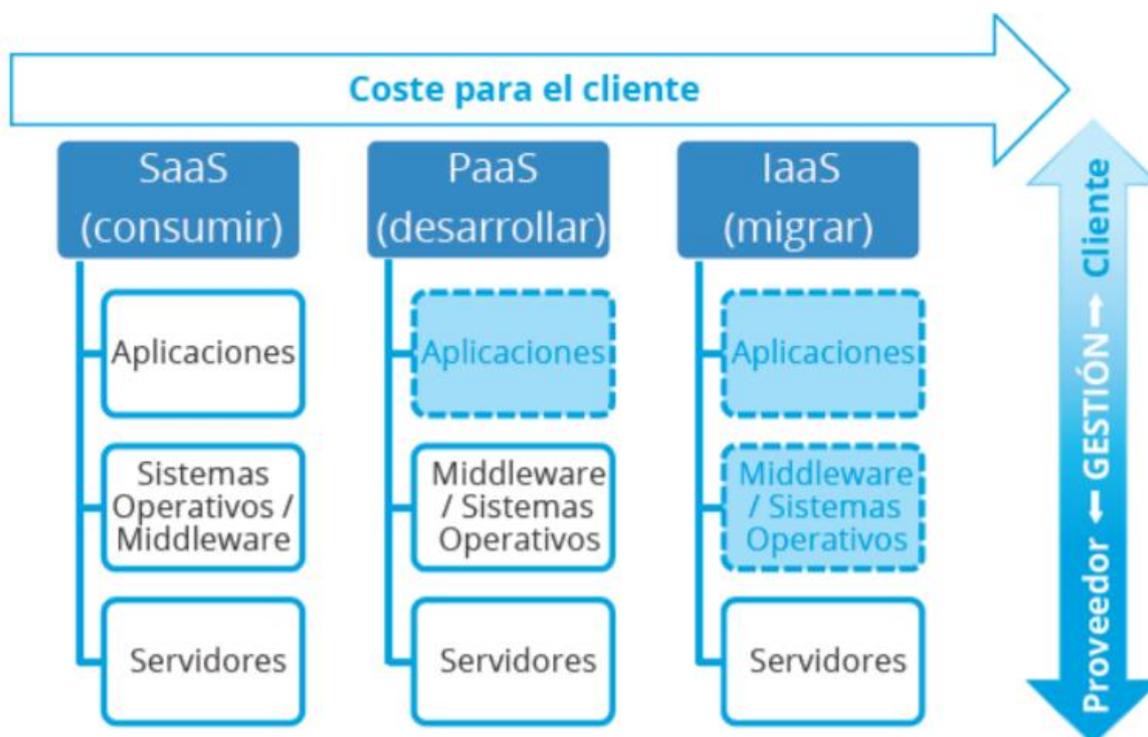


Fig. 11. Modelos de servicio de Cloud Computing
Fuente: (INCIBE, 2017)

- Software como Servicio (SaaS)

El proveedor entrega al cliente el software preparado en sus aplicaciones para su uso a través de Internet, siempre que lo demande el usuario. El correo web, las suites ofimáticas o los paquetes de desarrollo de negocio a los que se puede acceder online son un buen ejemplo de este tipo de servicios (INCIBE, 2017).

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de SaaS.

TABLA 5
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SAAS

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción drástica de costos • Reducción de tiempos debido a que el software ya está instalado • Escalabilidad • Facilidad de uso 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración con aplicaciones existentes en la organización • Incertidumbre en relación con el dueño de las aplicaciones • Gran dependencia del proveedor

Fuente: (INCIBE, 2017)

- Plataforma como Servicio (PaaS)

Con este modelo el cliente (especialmente desarrolladores) contrata la plataforma para poder desarrollar productos propios, habilitando la posibilidad crear código, gestionarlo y testear los desarrollos con las herramientas que el proveedor pone a disponibilidad en la nube (Coremain, 2018).

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de PaaS.

TABLA 6
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE PAAS

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de administrar la plataforma • Sencillez a la hora de permitir un desarrollo propio • Facilidad de integración con el resto de la plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia del proveedor • Dudas sobre la confidencialidad de los datos

Fuente: (INCIBE, 2017)

- Infraestructura como Servicio (IaaS)

En este servicio el proveedor permite la administración de la infraestructura a través de la red para la configuración y gestión personalizada de los sistemas de funcionamiento, almacenamiento y aplicaciones por parte del cliente, decidiendo qué capacidad de memoria o procesador utilizar (Coremain, 2018).

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de IaaS.

TABLA 7
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE IAAS

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad en relación con la infraestructura necesaria por el cliente • Rapidez de instalación • Facilidad al desplegar las aplicaciones del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte ofrecido. Ya que, al estar externalizado el servicio, es más complicado solucionar el problema de una forma rápida

Fuente: (INCIBE, 2017)

1.4.5. Modelos de despliegue

Los proveedores pueden ofrecer los servicios de cloud en tres modelos de despliegue: público, privado e híbrido. La representación de estos modelos se muestra en Fig. 12.

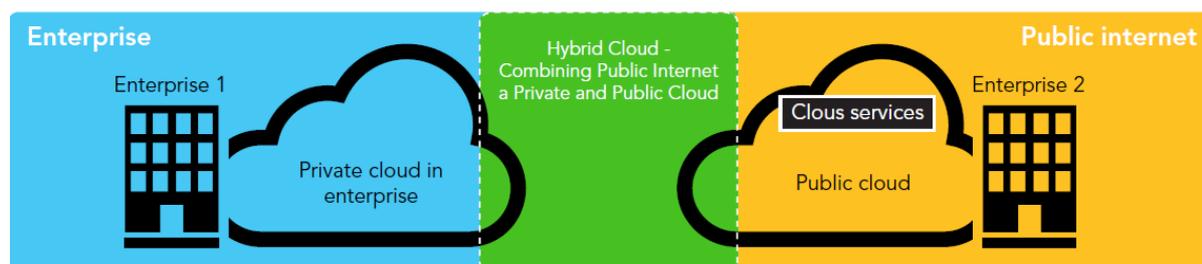


Fig. 12. Representación de nubes públicas, privadas e híbridas

Fuente: (Dialogic, 2017)

- Nube Pública

Las nubes públicas se refieren al modelo básico de computación en nube, en el cual el proveedor de servicios facilita las aplicaciones y espacios de almacenamiento a los usuarios a través de Internet (Morales Caluña & Altamirano Capelo, 2016).

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de la nube pública.

TABLA 8
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NUBE PÚBLICA

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Escalabilidad • Ahorro de tiempo y costos • Mayor eficiencia de los recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura es compartida • Hay poca transparencia para el cliente de cloud, ya que no se sabe el resto de los recursos que se pueden estar compartiendo.

Fuente: (INCIBE, 2017)

- Nube Privada

Las nubes privadas son grupos de recursos virtuales, obtenidos de sistemas dedicados y administrados por las organizaciones que los usan. Estos recursos se pueden instalar y asignar automáticamente a través de una interfaz de autoservicio (Red Hat, 2019).

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de la nube privada.

TABLA 9
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NUBE PRIVADA

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con las políticas internas, ofreciendo mayor seguridad que la pública • Control total de los recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado costo. • Dependencia de la infraestructura contratada.

Fuente: (INCIBE, 2017)

- Nube Híbrida

(Morales Caluña & Altamirano Capelo, 2016) afirman: “Las nubes híbridas son la combinación de nubes privadas y públicas, que están implementadas como entidades autónomas, pero bajo una tecnología estándar. Esto permite mantener una conexión y migración de datos entre plataformas.”

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de la nube híbrida.

TABLA 10
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NUBE HÍBRIDA

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Maximiza el valor al utilizar recursos privados y compartidos • Reducción de costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo al combinar dos métodos de implementación diferente • Control de la seguridad en ambas nubes

Fuente: (INCIBE, 2017)

1.5. Microsoft Azure

1.5.1. Definición

Es un conjunto en constante expansión de servicios en la nube para ayudar a las organizaciones a satisfacer sus necesidades comerciales. Le otorga la libertad de crear, administrar e implementar aplicaciones en una tremenda red mundial con sus herramientas y marcos favoritos. (Microsoft Azure, 2018)

1.5.2. Infraestructura global de Azure

- Regiones

(Microsoft Azure, 2018) afirma: “una región es un conjunto de centros de datos implementados dentro de un perímetro definido por la latencia y conectados a través de una red regional dedicada de baja latencia”.

A 2018, Microsoft Azure tiene disponibilidad general en 42 regiones de todo el mundo, con previsiones anunciadas en 12 regiones adicionales.

En Fig. 13 se muestran las ubicaciones de estas regiones en el mundo.

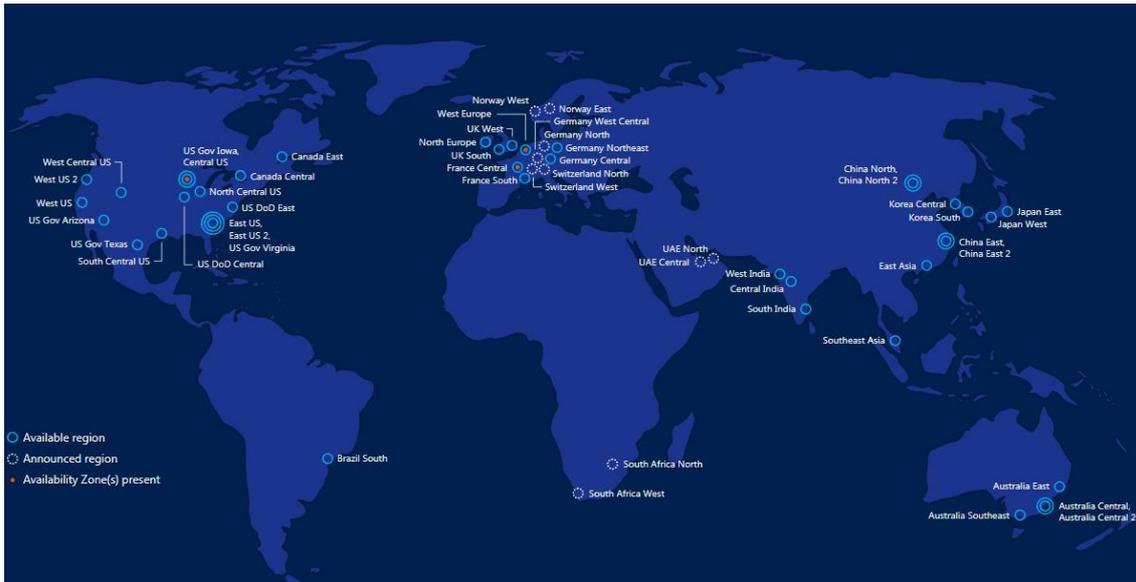


Fig. 13. Regiones de Microsoft Azure a 2018
Fuente: Microsoft Azure

- Geografías

Se le conoce como zona geográfica al conjunto de dos o más regiones, las cuales respetan las fronteras de residencias de los datos y el cumplimiento normativo. Las zonas geográficas toleran errores, incluso hasta el punto de resistir una interrupción total del funcionamiento de una región gracias a la conexión con la infraestructura de red dedicada de alta capacidad (Microsoft Azure, 2018).

- Zonas de disponibilidad

Son ubicaciones separadas físicamente dentro de una región. Cada una de ellas consta de uno o varios centros de datos equipados con alimentación, refrigeración y redes independientes, que permiten a los clientes ejecutar aplicaciones críticas con alta disponibilidad y replicación con baja latencia (Microsoft Azure, 2018).

1.5.3. Resistencia para crear soluciones con confianza

(Microsoft Azure, 2018) afirma: “Las regiones, las zonas geográficas y las zonas de disponibilidad de Azure conforman la base de la infraestructura global, que ofrece a los clientes alta disponibilidad, recuperación ante desastres y copias de seguridad”.

En Fig. 14 se muestra un diagrama donde se combina una región con zonas de disponibilidad que están dentro de los mismos límites de residencia de datos para obtener alta disponibilidad, recuperación ante desastres y copias de seguridad. Todo esto para conseguir resistencia plena con la residencia de los datos (Microsoft Azure, 2018).

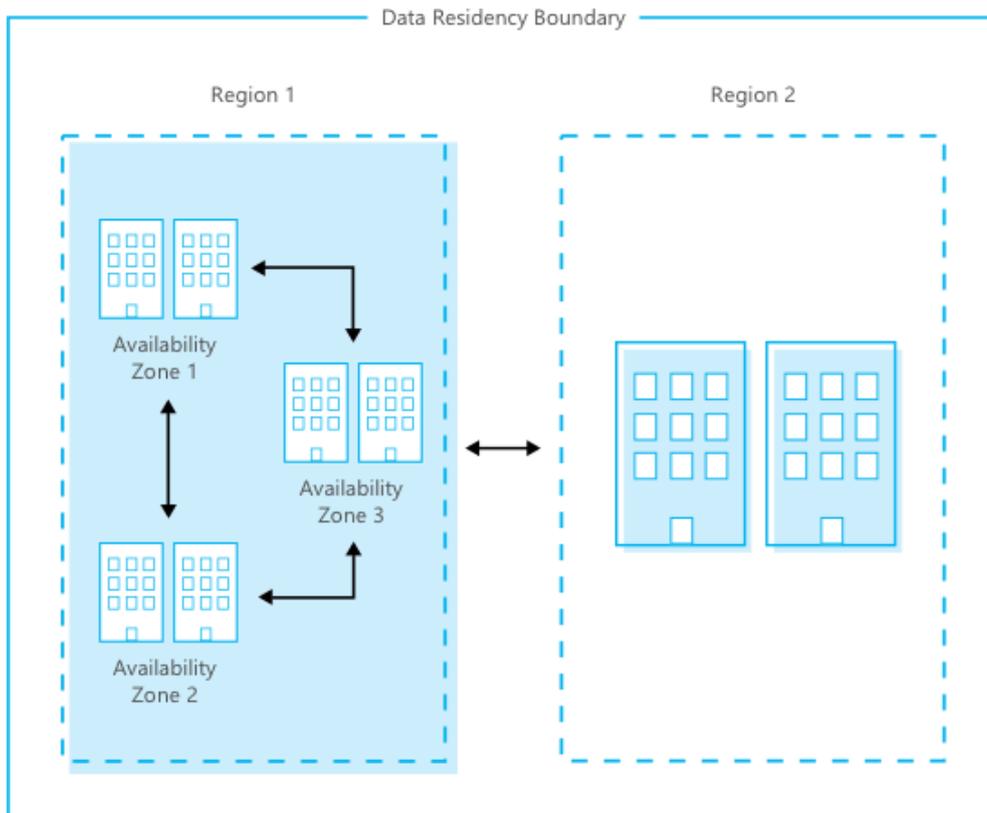


Fig. 14. Límite de residencia de datos
Fuente: Microsoft Azure

1.5.4. Servicios de Microsoft Azure

Según (Microsoft Azure, 2018), estos son las categorías de los servicios que posee Microsoft Azure:

- **Almacenamiento:** Almacenamiento en la nube seguro y de escalabilidad masiva para los datos, las aplicaciones y las cargas de trabajo.
- **Análisis:** Recopilación, almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de datos de cualquier variedad, volumen o velocidad.
- **Base de datos:** Servicios de bases de datos seguros, de nivel empresarial y completamente administrados.
- **Contenedores:** Desarrollo y administración de aplicaciones de contenedor más rápido con herramientas integradas.
- **DevOps:** Innovación más rápida con herramientas simples y confiables de entrega continua.
- **Herramientas de administración:** Simplificación, automatización y optimización de la administración de los servicios de Azure.
- **Herramientas para desarrolladores:** Entrega continua aplicaciones en la nube con cualquier plataforma o lenguaje.

- **IA⁵ y Machine Learning:** Funcionalidades de inteligencia artificial para cualquier desarrollador y escenario.
- **Identidad:** Administración de las identidades de usuario y el acceso para la protección contra amenazas avanzadas en todos los dispositivos, los datos, las aplicaciones y la infraestructura.
- **Integración:** Integración sin problemas de aplicaciones, datos y procesos basados en la nube y locales de la empresa.
- **Internet de las cosas:** Integración de IoT⁶ en cualquier dispositivo y plataforma, sin cambiar de infraestructura.
- **Migración:** Simplificación y aceleración de la migración a la nube.
- **Movilidad:** Implementación de aplicaciones nativas y multiplataforma en cualquier dispositivo móvil.
- **Multimedia:** Contenido de vídeo de alta calidad en cualquier dispositivo y lugar.
- **Proceso:** Funcionalidad de proceso y escalado a petición en la nube. Se paga sólo por los recursos que se usa.
- **Redes:** Conexión de las infraestructuras y los servicios locales con los de la nube.
- **Seguridad:** Protección contra amenazas avanzadas en todas las cargas de trabajo en la nube híbrida.
- **Web:** Implementación y escalado de aplicaciones web eficaces con rapidez y eficiencia.

1.6. Norma ISO/IEC 25010

1.6.1. Definición

La norma ISO/IEC 25010 hace parte de la familia de normas ISO 25000. Es una norma que está centrada hacia la usabilidad, en el cual se determinan las características de calidad que se deben tener en cuenta en el momento de evaluar las propiedades de un producto software terminado (Julián Andrés Mera Paz, Mari Yicel Miranda Gómez, & Sammy Cuaran Rosas, 2017, p.152).

⁵ Inteligencia Artificial: Simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos.

⁶ Internet of Things: Interconexión digital de objetos cotidianos con Internet.

1.6.2. Características

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las 8 características que se detallan en TABLA 11:

TABLA 11
CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA ISO/IEC 25010

Característica	Concepto	Subcaracterísticas
Adecuación Funcional	Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Completitud funcional • Corrección funcional • Pertinencia funcional
Eficiencia de desempeño	Representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento temporal • Utilización de recursos • Capacidad
Compatibilidad	Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software.	<ul style="list-style-type: none"> • Coexistencia • Interoperabilidad
Usabilidad	Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para reconocer su adecuación • Capacidad de aprendizaje • Capacidad para ser usado • Protección contra errores de usuario • Estética de la interfaz de usuario • Accesibilidad
Fiabilidad	Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados.	<ul style="list-style-type: none"> • Madurez • Disponibilidad • Tolerancia a fallos • Capacidad de recuperación
Seguridad	Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos.	<ul style="list-style-type: none"> • Confidencialidad • Integridad • No repudio • Responsabilidad • Autenticidad

Mantenibilidad	<p>Representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Reusabilidad • Analizabilidad • Capacidad para ser modificado • Capacidad para ser probado
Portabilidad	<p>Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad • Capacidad para ser instalado • Capacidad para ser reemplazado

Fuente: Adaptado de (ISO 25000, 2018)

CAPÍTULO 2

Desarrollo

2.1. Planificación del Proyecto

El sistema web a desarrollar se lo realiza para dar solución a la gestión de los procesos administrativos y financieros en el Condominio Solar del Río de la ciudad de Ibarra. Este sistema constará de 5 módulos y cada uno tiene una función específica, para optimizar cada proceso del condominio, estos módulos se detallan a continuación en TABLA 12:

TABLA 12
DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DEL SISTEMA

Módulo	Descripción
Seguridad	Se encargará de la seguridad del sistema y del manejo de los usuarios con sus roles.
Administrativo	Se registrarán las casas, propietarios, arrendatarios, habitantes, los vehículos y tarjetas relacionadas a la casa. Así mismo, se registrarán las áreas comunales y artículos para poder hacer las reservas y alquileres respectivamente. También se gestionarán los archivos en formatos de Word, Excel y PDF. Por último, se configurarán los parámetros del sistema y los datos del condominio.
Financiero	Se registrarán los cobros de las alcuotas, reservaciones, alquileres, stickers para los vehículos y las tarjetas. También los egresos de las distintas actividades que se realicen en el condominio, registro de caja y gestión de los saldos de los morosos.
Reportes	Se diseñarán los reportes de ingresos y egresos por mes y año.
Estadístico	Se diseñarán los gráficos estadísticos de los ingresos y egresos por mes y del año del actual. Además, se presentará un resumen de los componentes que conforman al condominio.

Fuente: Propia

2.1.1. Historias de usuario

A continuación, se muestra la tabla de valoración para las historias de usuario.

TABLA 13
VALORACIÓN UTILIZADA PARA LAS HISTORIAS DE USUARIO

Estimación	Valoración
0	Es la puntuación para estimar historias que ya están hechas y necesitan un refinamiento, que se las puede realizar en ese instante. O que son fáciles de realizar, donde el trabajo implique menos de 1 hora.
½	4 horas
1	8 horas
2	Entre 1 y 2 días
3	Entre 2 y 4 días
5	Entre 3 y 5 días
8	Entre 5 y 8 días
13	2 semanas
20	Entre 2 y 4 semanas
40	1 mes
100	Esta valoración se utiliza cuando la historia de usuario es muy grande y requiere de más tiempo para su desarrollo.
? o ∞	Este tipo de valoración se usa cuando no se tiene los conocimientos suficientes para resolver la historia de usuario.

Fuente: Propia

Las historias de usuario obtenidas del documento de requerimientos de desarrollo de software se detallan a continuación.

TABLA 14
HISTORIA DE USUARIO RQFE-001 - MÓDULO DE SEGURIDAD

Historia de Usuario	
Código: RQFE-001	Usuario: Super Administrador

Nombre: Módulo de seguridad

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 3

Descripción: Como super usuario requiero gestionar los usuarios del sistema indicando los roles, con los siguientes datos:

- Email
- Rol (Administrador, Tesorero y Secretario)

Al registrar un usuario se debe enviar un mensaje de confirmación al email proporcionado con la clave generada automáticamente.

También se necesitan las siguientes vistas:

- Iniciar Sesión
- Recuperar contraseña
- Resetear contraseña
- Perfil (para cambiar usuario y email)
- Cambio de contraseña

- Roles

Pruebas de aceptación:

- Email validado y único
- Validar inicio de sesión
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro
- Se debe bloquear temporalmente al usuario después de 5 intentos fallidos
- Al registrar un usuario, el email se vuelve el nombre de usuario para acceder al sistema, este podrá ser cambiado por el usuario después de haber confirmado su cuenta

Fuente: Propia

TABLA 15
HISTORIA DE USUARIO RQFE-002 - GESTIÓN DE PROPIETARIOS Y ARRENDATARIOS

Historia de Usuario

Código: RQFE-002

Usuario: Administrador

Nombre: Gestión de propietarios y arrendatarios

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 3

Descripción: Como administrador requiero gestionar los propietarios y arrendatarios para el cual se necesitan los siguientes datos:

- Identificación (Cédula o Pasaporte)
- Apellidos y Nombres
- Género
- Fecha de nacimiento
- Email (opcional para arrendatario)
- Celular
- Profesión
- Actividad económica
- Número de mascotas (para arrendatario)

Pruebas de aceptación:

- La cédula debe estar validada por el último dígito y en caso de pasaporte, validar el formato
- En apellidos y nombres sólo se deben ingresar letras y espacios
- El género será masculino o femenino
- Validar la fecha de nacimiento, mínimo 18 años.
- Validar el formato del email
- Validar el formato del celular, debe empezar con 09
- Los campos únicos son:
 - Identificación
 - Email
 - Celular
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 16
HISTORIA DE USUARIO RQFE-003 - GESTIÓN DE CASAS

Historia de Usuario		
Código: RQFE-003	Usuario: Administrador	
Nombre: Gestión de casas		
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto	Estimación: 2
Descripción: Como administrador requiero gestionar las casas, para lo cual necesito:		
<ul style="list-style-type: none">• Propietario• Arrendatario• Número de casa• Fecha de inicio		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none">• El número de casa es único y un valor positivo• Los propietarios pueden estar relacionados a varias casas, pero el arrendatario sólo a una• La fecha de inicio no debe ser mayor a la fecha actual• Al registrar la casa, sí el arrendatario no tiene asignado un usuario, se le creará uno automáticamente con el rol de "Arrendatario". Lo mismo es al editar la casa• Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro		

Fuente: Propia

TABLA 17
HISTORIA DE USUARIO RQFE-004 - GESTIÓN DE HABITANTES

Historia de Usuario		
Código: RQFE-004	Usuario: Arrendatario y Administrador	
Nombre: Gestión de habitantes		
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto	Estimación: 2
Descripción: Como arrendatario requiero gestionar las personas que habitan conmigo, para lo cual necesito los siguientes datos:		
<ul style="list-style-type: none">• Identificación (Cédula o Pasaporte)• Apellidos y Nombres• Género• Fecha de nacimiento• Email (Opcional)• Celular (Opcional)• Profesión (Opcional)• Actividad económica (Opcional)• Parentesco		
<p>Como administrador necesito visualizar todos los habitantes y a la casa que pertenecen, además de tener la opción de eliminar habitantes.</p>		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none">• La cédula debe estar validada por el último dígito y en caso de pasaporte, validar el formato.• En apellidos y nombres sólo se deben ingresar letras y espacios.• El género será masculino o femenino.		

- La fecha de cobro no debe ser mayor a la fecha actual
- Puede haber una sola tarjeta activa con el mismo número y cero o más inactivas con el mismo número.
- Una casa puede tener asignadas varias tarjetas activas
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro.

Fuente: Propia

TABLA 20
HISTORIA DE USUARIO RQFE-007 - GESTIÓN DE VEHÍCULOS

Historia de Usuario

Código: RQFE-007 **Usuario:** Arrendatario, Administrador y Tesorero

Nombre: Gestión de vehículos

Prioridad: Alta **Riesgo:** Medio **Estimación:** 2

Descripción: Como arrendatario requiero gestionar los vehículos que poseo, para lo cual necesito los siguientes datos:

- Modelo
- Color
- Placa

Como administrador necesito visualizar los vehículos con las casas a las que pertenecen, además de asignar los stickers para los mismos.

Como tesorero requiero cobrar los valores de los stickers asignados a los vehículos.

Pruebas de aceptación:

- Validar el formato de la placa
- La placa debe ser única
- La fecha de cobro no debe ser mayor a la fecha actual.
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 21
HISTORIA DE USUARIO RQFE-008 - REGISTRO DE VALORES DE ALÍCUOTAS

Historia de Usuario

Código: RQFE-008 **Usuario:** Tesorero

Nombre: Registro de valores de alícuotas

Prioridad: Alta **Riesgo:** Bajo **Estimación:** ½

Descripción: Como tesorero requiero registrar los valores de las alícuotas, para lo cual necesito los siguientes datos:

- Año
- Valor

Pruebas de aceptación:

- El año es único
 - El valor es positivo
-

- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 22
HISTORIA DE USUARIO RQFE-009 - COBRO DE ALÍCUOTAS

Historia de Usuario

Código: RQFE-009

Usuario: Tesorero

Nombre: Cobro de alícuotas

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 2

Descripción: Como tesorero requiero registrar los cobros de las alícuotas, para lo cual necesito los siguientes datos:

- Casa
- Valor cobrado
- Fecha de cobro
- Descripción

Debe existir la opción de anular cobro.

Pruebas de aceptación:

- Al seleccionar la casa se debe indicar el saldo que esta debe
- En cada cobro debe quedar registrado automáticamente el saldo pendiente
- La fecha de cobro no debe ser mayor a la fecha actual
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 23
HISTORIA DE USUARIO RQFE-010 - GESTIÓN DE EGRESOS

Historia de Usuario

Código: RQFE-010

Usuario: Tesorero

Nombre: Gestión de egresos

Prioridad: Alta

Riesgo: Medio

Estimación: 1

Descripción: Como tesorero requiero registrar los egresos, para ello, primero se necesita tener los tipos de egresos disponibles en el sistema con los siguientes datos:

- Nombre
- Descripción

Una vez registrado los tipos de egresos, se procede a registrar los egresos que tendrán los siguientes datos:

- Tipo de egreso
- Descripción
- Fecha del egreso
- Código de factura

Pruebas de aceptación:

- El nombre del tipo de egreso debe ser único.
 - La fecha de egreso no puede ser mayor a la fecha actual.
 - Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro.
-

- Se dispone de máximo 1 hora para realizar cualquier modificación en el egreso.

Fuente: Propia

TABLA 24
HISTORIA DE USUARIO RQFE-011 - REGISTRO DE CAJA

Historia de Usuario

Código: RQFE-011

Usuario: Tesorero

Nombre: Registro de caja

Prioridad: Alta

Riesgo: Bajo

Estimación: ½

Descripción: Como tesorero requiero tener registrado en caja el saldo con que se iniciaron las actividades con el sistema.

Pruebas de aceptación:

- Listado de cajas con sus saldos

Fuente: Propia

TABLA 25.
HISTORIA DE USUARIO RQFE-012 - GESTIÓN DE ÁREAS COMUNALES

Historia de Usuario

Código: RQFE-012

Usuario: Administrador

Nombre: Gestión de áreas comunales

Prioridad: Alta

Riesgo: Medio

Estimación: 1

Descripción: Como administrador requiero gestionar las áreas comunales con los siguientes datos:

- Nombre
- Precio de reserva diario
- Días máximo de reserva
- Estado

Pruebas de aceptación:

- El estado puede ser activo o inactivo
- El precio es un número entero y positivo.
- Los días máximo de reserva deben números positivos.
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 26
HISTORIA DE USUARIO RQFE-013 - GESTIÓN DE RESERVACIONES

Historia de Usuario

Código: RQFE-013

Usuario: Arrendatario, Administrador y Tesorero

Nombre: Gestión de reservaciones

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 5

Descripción: Como arrendatario requiero reservar un área comunal y poder visualizar las reservaciones realizadas. Para lo cual, necesito lo siguiente:

- Área comunal
- Fecha y hora de inicio de la reserva

- Números de días de la reserva

Como administrador necesito revisar las reservaciones.

Como tesorero requiero cobrar las reservaciones.

Pruebas de aceptación:

- Un área comunal sólo puede ser reservada por un arrendatario en un periodo indicado.
- Los estados de las reservaciones son los siguientes:
 - Por revisar
 - Aprobado
 - Completado
 - Rechazado
 - Cancelado
- Se debe controlar cruces entre las reservaciones de la misma área comunal.
- Al realizar la reserva esta pasa a un estado de “Por revisar”
- El arrendatario puede cancelar la reserva, sólo si aún no se ha realizado el pago de esta, es decir que se encuentra en estado “Aprobado”
- Sólo el arrendatario puede editar y eliminar la reservación mientras esta se encuentra en estado de “Por revisar”
- El administrador puede rechazar la reserva, sólo si esta se encuentra en estado de “Por revisar”. En caso de aprobar una reserva, esta podrá ser cancelada antes de la fecha de inicio.
- El tesorero cobra el valor de la reserva cuando esta se encuentre en estado de “Aprobado”. Una vez efectuado el cobro, la reserva pasa a estado “Completado”.
- Las reservas se podrán realizar con un mínimo de 24 horas antes de la fecha de inicio seleccionada y un máximo de 31 días
- Se debe visualizar en un calendario las reservas en estados aprobado y completado por los arrendatarios
- La fecha de cobro no debe ser mayor a la fecha actual
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 27
HISTORIA DE USUARIO RQFE-014 - GESTIÓN DE ARTÍCULOS

Historia de Usuario

Código: RQFE-014

Usuario: Administrador

Nombre: Gestión de artículos

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 1

Descripción: Como administrador requiero gestionar los artículos con los siguientes datos:

- Artículo
- Número de unidades
- Precio de unitario diario

Pruebas de aceptación:

- El número de unidades debe ser mayor a 0 al registrar el artículo
 - El precio puede contener decimales y deber ser positivo.
-

Nombre: Gestión de archivos

Prioridad: Media

Riesgo: Bajo

Estimación: 1

Descripción: Como secretario requiero gestionar los archivos que son parte del condominio con los siguientes datos:

- Nombre
- Mostrar al condómino
- Archivo
- Versión

Los arrendatarios sólo podrán acceder a los archivos donde “Mostrar al condómino” sea verdadero.

Pruebas de aceptación:

- La extensión de los archivos debe ser asociada a Microsoft Word, Microsoft Excel o PDF
- Los archivos no deben tener un peso mayor a 5 MB
- Se debe poder descargar el archivo sin problemas y tal cual se lo subió
- Al registrar el archivo la versión se establece en 1, y cada vez que se actualice el archivo, esta se irá incrementando
- Se deben mostrar mensajes de alerta en caso de errores en el registro

Fuente: Propia

TABLA 31
HISTORIA DE USUARIO RQFS-018 - REPORTE DE INGRESOS Y EGRESOS

Historia de Usuario

Código: RQFS-018

Usuario: Tesorero

Nombre: Reporte de ingresos y egresos

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 2

Descripción: Como tesorero requiero generar un reporte de los ingresos y egresos de un mes y año específico.

Pruebas de aceptación:

- El reporte debe ser en formato PDF.
- No debe haber inconsistencia en los valores de los ingresos y egresos del reporte

Fuente: Propia

TABLA 32
HISTORIA DE USUARIO RQFS-019 – VISUALIZACIÓN DE SALDOS PENDIENTES

Historia de Usuario

Código: RQFS-019

Usuario: Tesorero

Nombre: Visualización de saldos pendientes

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 2

Descripción: Como tesorero requiero visualizar los saldos pendientes de los arrendatarios, donde se necesitan los siguientes datos:

- Número de casa
- Fecha de inicio de la casa
- Valor pendiente

- Fecha de último pago

También es importante que exista un botón para poder enviar los recordatorios de pago por email a los arrendatarios.

Pruebas de aceptación:

- No debe existir inconsistencia en los valores

Fuente: Propia

TABLA 33
HISTORIA DE USUARIO RQFS-020 – PAGOS DEL ARRENDATARIO

Historia de Usuario

Código: RQFS-020

Usuario: Arrendatario

Nombre: Pagos del arrendatario

Prioridad: Alta

Riesgo: Medio

Estimación: 1

Descripción: Como arrendatario requiero visualizar un listado con todos los pagos realizados.

Pruebas de aceptación:

- La información de los pagos no debe estar inconsistente

Fuente: Propia

TABLA 34
HISTORIA DE USUARIO RQFS-021 – MÓDULO ESTADÍSTICO

Historia de Usuario

Código: RQFS-021

Usuario: Todos

Nombre: Módulo Estadístico

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Estimación: 3

Descripción: Como super administrador requiero que se visualice el número de usuarios en el sistema.

Como arrendatario requiero que se visualice un resumen de mi información, más un gráfico de barras que indique las actividades económicas realizadas por mes en el año actual.

Cómo usuario de la directiva requiero que se visualice un resumen del condominio, en el que incluya los ingresos y egresos del año actual, saldo actual y valor de alcuotas pendientes. Adicional eso, requiero lo siguiente:

- Gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual
- Gráfico de barras de los egresos por mes del año actual
- Gráfico de pastel de los egresos por tipo del año actual
- Gráfico de pastel de los ingresos por reservaciones, alquileres y alcuotas del año actual
- Listado de principales morosos

Pruebas de aceptación:

- Los gráficos estadísticos deben mostrar información exacta

Fuente: Propia

A continuación, se muestra la lista de producto del Sistema de Condominio:

TABLA 35
LISTA DE PRODUCTO DEL SISTEMA

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo	Estimación
RQFE-001	Módulo de Seguridad	Alta	Alto	3
RQFE-002	Gestión de propietarios y arrendatarios	Alta	Alto	3
RQFE-003	Gestión de casas	Alta	Alto	2
RQFE-004	Gestión de habitantes	Alta	Alto	2
RQFE-005	Parámetros de configuración del sistema	Alta	Medio	½
RQFE-006	Gestión de tarjetas	Alta	Alto	2
RQFE-007	Gestión de vehículos	Alta	Medio	2
RQFE-008	Registro de valores de alcúotas	Alta	Bajo	½
RQFE-009	Cobro de alcúotas	Alta	Alto	2
RQFE-010	Gestión de egresos	Alta	Medio	1
RQFE-011	Registro de caja	Alta	Bajo	½
RQFS-012	Gestión de áreas comunales	Alta	Medio	1
RQFP-013	Gestión de reservaciones	Alta	Alto	5
RQFE-014	Gestión de artículos	Alta	Alto	1
RQFE-015	Gestión de alquileres	Alta	Alto	5
RQFE-016	Gestión de información del condominio	Baja	Bajo	½
RQFE-017	Gestión de archivos	Media	Bajo	1
RQFS-018	Reporte de ingresos y egresos	Alta	Alto	2
RQFS-019	Visualización de saldos pendientes	Alta	Alto	2
RQFS-020	Pagos del arrendatario	Alta	Alto	2
RQFS-021	Módulo Estadístico	Media	Medio	3

Fuente: Propia

2.1.2. Roles del proyecto

Para el desarrollo del Sistema Web se han declarado los siguientes roles que van a colaborar hasta la finalización de este, a continuación, la tabla de participantes:

TABLA 36
ROLES DEL PROYECTO

Persona	Rol	Descripción
Sr. Victor Aguilar	Propietario del Producto (Product Owner)	Administrador del Condominio Solar del Río
MSc. Diego Trejo	Jefe de Proyecto (Scrum Master)	Director de presente Trabajo de Grado y Docente de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte
Sr. Cristopher Coronado	Equipo de Desarrollo (Development Team)	Tesista

Fuente: Propia

2.1.3. Roles de usuario

En TABLA 37 se detallan los roles con sus responsabilidades.

TABLA 37
ROLES DE USUARIO

Rol	Responsabilidad
Super Administrador	Manejo de usuarios, configuraciones e información del condominio.
Administrador	Control de los datos de los propietarios, arrendatarios, casas, tarjetas, áreas comunales, artículos. Aprobar o rechazar las reservaciones y alquileres pendientes.
Tesorero	Registrar los cobros de las alícuotas, reservaciones, alquileres, stickers, tarjetas, egresos y caja.
Secretario	Mantener los formatos de los oficios.
Arrendatario	Realizar las reservaciones y alquileres. Control de los habitantes y vehículos pertenecientes al arrendatario.

Fuente: Propia

2.1.4. Creación de los Sprints

A continuación, se planifican los Sprints para cada una de las historias de usuario, los cuales serán de 60 horas por 2 semanas.

- Sprint 1

Sprint que contempla las siguientes historias de usuario:

- RQFE-001 - Módulo de Seguridad
- RQFE-002 - Gestión de propietarios y arrendatarios
- RQFE-003 - Gestión de casas
- RQFE-004 - Gestión de habitantes

TABLA 38
SPRINT 1

Historia de Usuario	Actividad	Tarea	# Horas
	Planificación del Sprint	Especificar tareas actividades y tareas a realizar en el Sprint	1
RQFE-001	Base de datos	Diagrama entidad relación de la base de datos	8
	Vista de inicio de sesión	Crear el proyecto del sistema y configurar la plantilla de diseño	1
		Diseñar la vista de inicio de sesión	1
		Diseñar vista de panel	1
	Pruebas de inicio de sesión con el Super Usuario	Realizar conexión con la base de datos y mapear las tablas	1
		Registrar el super usuario en la base de datos y realizar las pruebas de inicio de sesión	2
	CRUD de usuarios	Crear formulario y función para registro de usuarios	1
		Crear formulario y función para edición de usuarios	1
		Crear vista y función para listar los usuarios	1
		Crear modal y función para eliminar usuarios	1
		Función para enviar correos automáticamente con la clave generada para los usuarios	1
		Pruebas del CRUD	1
	Otras vistas de autenticación	Pruebas de vista de Olvidé contraseña	1
		Pruebas de vista de resetear contraseña	1
	Otras vistas de usuario	Pruebas de vista para cambiar usuario y email	2
		Pruebas de vista para cambiar contraseña	2
RQFE-002	CRUD de propietarios	Crear vista y función para listar los propietarios	2
		Crear formulario y función para registro de propietarios	3

		Crear vista y función para registrar los propietarios	2
		Crear modal y función para eliminar propietarios	2
		Pruebas del CRUD	1
	CRUD de arrendatarios	Crear vista y función para listar los arrendatarios	2
		Crear formulario y función para registro de arrendatarios	3
		Crear vista y función para registrar los arrendatarios	2
		Crear modal y función para eliminar arrendatarios	2
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-003	CRUD de casas	Crear vista y función para listar las casas	1
		Crear formulario y función para registro de casas con creación de usuario con rol arrendatario	2
		Crear vista y función para registrar las casas	1
		Crear modal y función para eliminar casas	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-004	CRUD de habitantes	Crear vista y función para listar los habitantes	3
		Crear formulario y función para registro de habitantes	3
	Reunión de retrospectiva		1
	TOTAL		60

Fuente: Propia

- Sprint 2

Sprint que contempla las siguientes historias de usuario:

- RQFE-004 - Gestión de habitantes
- RQFE-005 - Parámetros de configuración del sistema
- RQFE-006 - Gestión de tarjetas
- RQFE-007 - Gestión de vehículos
- RQFE-008 - Registro de valores de alícuotas
- RQFE-009 - Cobro de alícuotas
- RQFE-010 - Gestión de egresos

- RQFE-011 - Registro de caja
- RQFE-012 - Gestión de áreas comunales
- RQFE-013 - Gestión de reservaciones

TABLA 39
SPRINT 2

Historia de Usuario	Actividad	Tarea	# Horas
	Planificación del Sprint	Especificar tareas actividades y tareas a realizar en el Sprint	1
RQFE-004	CRUD de habitantes	Crear formulario y función para edición de habitantes	2
		Crear modal y función para eliminar habitantes	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-005	Parámetros de configuración del sistema	Crear vista y función para listar los parámetros	1
		Crear formulario y función para configuración de los parámetros	2
		Pruebas	1
RQFE-006	CRUD de tarjetas	Crear vista y función para listar las tarjetas	2
		Crear formulario y función para registrar tarjetas	2
		Crear formulario y función para edición de tarjetas	1
		Crear modales y funciones para eliminar y bloquear tarjetas	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-007	CRUD de vehículos	Crear vista y función para listar los vehículos	3
		Crear formulario y función para registrar vehículos	2
		Crear formulario y función para edición de vehículos	1
		Crear modal y función para eliminar vehículos	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-008	Valores de alícuotas	Crear vista y función para listar los valores de las alícuotas	1

		Crear formulario y función para registro de valores de alcúotas	1
		Pruebas	1
RQFE-009	Cobro de alcúotas	Crear vista y función para listar los cobros	2
		Crear formulario y función para registrar cobros	2
		Crear modal y función para bloquear cobros	2
		Pruebas	1
RQFE-010	CRUD de tipos de egresos	Crear vista y función para listar los tipos de egresos	2
		Crear formulario y función para registrar tipos de egresos	1
		Crear formulario y función para edición tipos de egresos	1
		Crear modal y función para eliminar los tipos de egresos	1
		Pruebas del CRUD	1
	Registro de egresos	Crear vista y función para listar los egresos	2
		Crear formulario y función para registrar los egresos	2
		Crear formulario y función para editar los egresos	1
		Pruebas	1
RQFE-011	Registro de caja	Crear vista y función para listar las cajas	1
		Registrar el saldo inicial de cajas	1
RQFE-012	CRUD de áreas comunales	Crear vista y función para listar las áreas comunales	2
		Crear formulario y función para registrar las áreas comunales	2
		Crear formulario y función para edición de las áreas comunales	1

		Crear modal y función para eliminar áreas comunales	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-013	CRUD de reservaciones	Crear vista y función para listar las reservaciones	3
		Crear función en la base de datos para verificar la disponibilidad de un área comunal en un periodo dado	1
	Reunión de retrospectiva		1
TOTAL			60

Fuente: Propia

- Sprint 3

Sprint que contempla las siguientes historias de usuario:

- RQFE-013 - Gestión de reservaciones
- RQFE-014 - Gestión de artículos
- RQFE-015 - Gestión de alquileres
- RQFE-016 - Gestión de información del condominio
- RQFE-017 - Gestión de archivos

TABLA 40
SPRINT 3

Historia de Usuario	Actividad	Tarea	# Horas
	Planificación del Sprint	Especificar tareas actividades y tareas a realizar en el Sprint	1
RQFE-013	CRUD de reservaciones	Crear formulario y función para registrar reservaciones	3
		Crear formulario y función para edición de reservaciones	1
		Crear modal y función para eliminar reservaciones	1
		Crear funciones para aprobar, rechazar y cancelar las reservaciones	2
		Controlar la autorización para los cambios de estado para los roles de Administrador y Arrendatario	3
		Crear vista de calendario para mostrar la disponibilidad	4

		Crear vista y función para listar las reservaciones por cobrar	1
		Crear vista y función para cobrar las reservaciones	1
		Pruebas	3
RQFE-014	CRUD de artículos	Crear vista y función para listar los artículos	2
		Crear formulario y función para registrar los artículos	2
		Crear formulario y función para edición de los artículos	1
		Crear modal y función para eliminar artículos	1
		Pruebas del CRUD	1
RQFE-015	CRUD de alquileres	Crear vista y función para listar los alquileres	3
		Crear función en la base de datos para verificar la disponibilidad del número de unidades de un artículo en un periodo dado	1
		Crear formulario y función para registrar alquileres	3
		Crear formulario y función para edición de alquileres	1
		Crear modal y función para eliminar alquileres	1
		Crear funciones para aprobar, rechazar y cancelar los alquileres	2
		Controlar la autorización para los cambios de estado para los roles de Administrador y Arrendatario	3
		Crear vista de calendario para mostrar la disponibilidad	4
		Crear vista y función para listar las reservaciones por cobrar	1
		Crear vista y función para cobrar las reservaciones	1
		Pruebas	3

RQFE-016	Información del condominio	Crear formulario y función para registro de la información	1
		Crear pestaña para los usuarios que no son Super Administrador puedan leer esta información	1
		Pruebas	1
RQFE-017	CRUD de archivos	Crear vista y función para listar los archivos	2
		Crear formulario y función para registrar archivos	2
		Crear vista y función para edición de archivos	1
		Crear modal y función para eliminar archivos	1
	Reunión de retrospectiva		1
TOTAL			60

Fuente: Propia

- Sprint 4

Sprint que contempla las siguientes historias de usuario:

- RQFE-017 - CRUD de archivos
- RQFS-018 - Reporte de ingresos y egresos
- RQFS-019 - Visualización de saldos pendientes
- RQFS-020 - Pagos del arrendatario
- RQFS-021 - Módulo Estadístico

TABLA 41.
SPRINT 4

Historia de Usuario	Actividad	Tarea	# Horas
	Planificación del Sprint	Especificar tareas actividades y tareas a realizar en el Sprint	1
RQFE-017	CRUD de archivos	Pruebas	1
RQFS-018	Reportes de ingresos y egresos	Crear función en la base de datos para obtener los ingresos de las reservaciones, alquileres y alícuotas de un año y mes específico	2
		Crear vista para generar los reportes de ingresos y egresos	1

		Diseñar plantilla para los reportes	2
		Crear función para generar reporte	2
		Pruebas	1
RQFS-019	Visualización de saldos pendientes	Crear función en la base de datos para obtener los saldos de las casas	1
		Crear vista y función para listar las casas con sus saldos pendientes	2
RQFS-020	Pagos del arrendatario	Crear vista y función para listar todos los pagos efectuados por el arrendatario	3
RQFS-021	Módulo Estadístico	Estadísticas del resumen del condominio	2
		Gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual	2
		Gráfico de barras de los egresos por mes del año actual	1
		Gráfico de pastel de los egresos por tipo del año actual	2
		Gráfico de pastel de los ingresos por reservaciones, alquileres y alcúotas del año actual	2
		Listado de principales morosos	1
		Estadísticas de resumen del arrendatario	1
		Gráfico de barras de las actividades económicas del arrendatario	2
		Pruebas	3
	Reunión de retrospectiva		1
	TOTAL		33

Fuente: Propia

2.2. Diseño

2.2.1. Arquitectura del sistema

El sistema se realizará en el Framework de desarrollo .NET Core, utilizando como base de datos Microsoft SQL Server, y que será alojado en la plataforma de Microsoft Azure. La arquitectura del sistema se la representa en Fig. 15, en donde:

- Resource Group es el contenedor que engloba todos los recursos a utilizar de Microsoft Azure.
- App Service contiene la aplicación web, en donde tiene su propio panel de administración.
- Email Service es el servicio de mensajería, que en este caso es SMTP⁷.

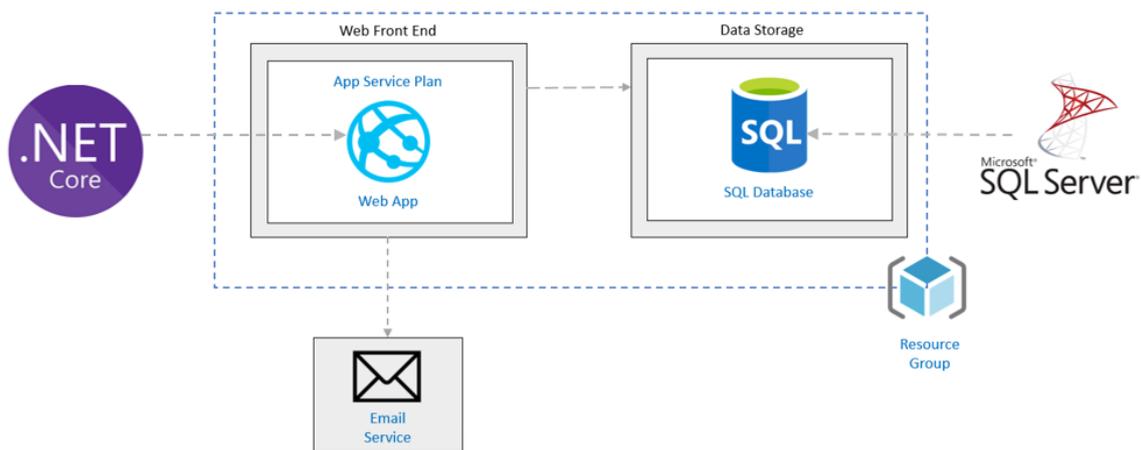


Fig. 15. Arquitectura del Sistema
Fuente: Propia

⁷ Simple Mail Transfer Protocol: Es un protocolo de comunicación que permite el envío de correos electrónicos en internet.

2.2.2. Diagrama entidad relación de la base de datos

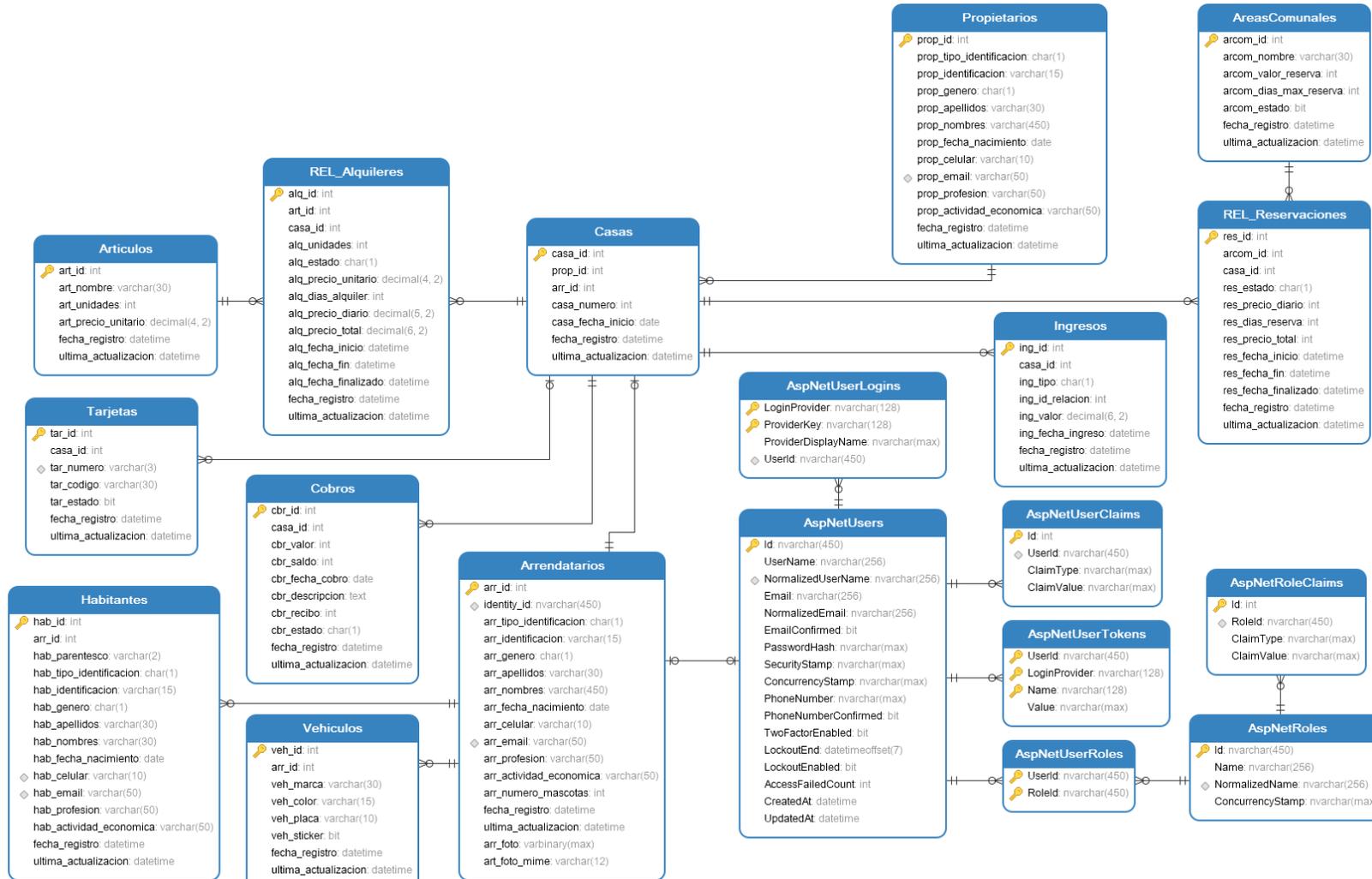


Fig. 16. Diagrama entidad relación de la base de datos - Parte 1
Fuente: Propia

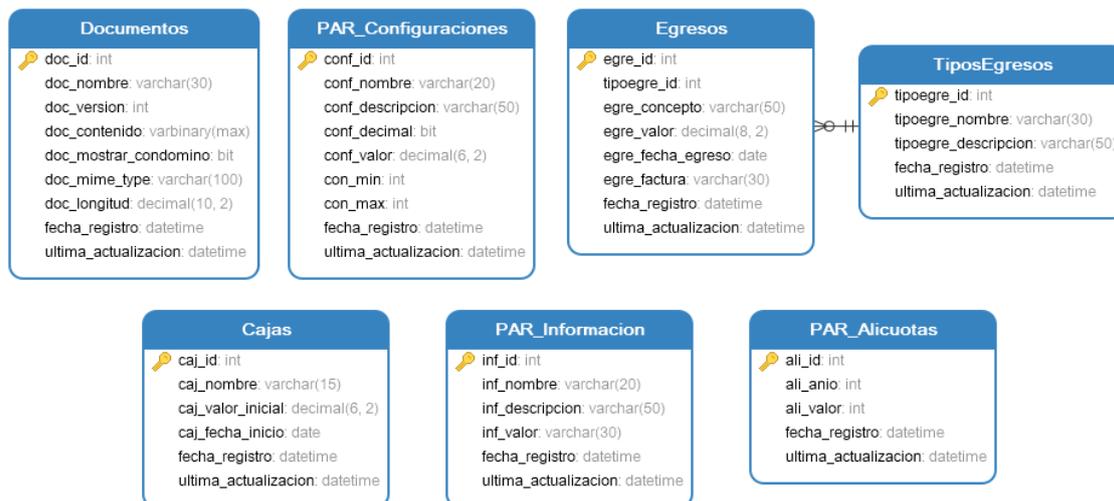


Fig. 17. Diagrama entidad relación de la base de datos - Parte 2
Fuente: Propia

2.3. Desarrollo de los Sprints

A continuación, se listan los resultados de cada uno de los Sprints.

2.3.1. Sprint 1

- RQFE-001 - Módulo de Seguridad

Se desarrolló la vista para acceder al sistema, en Fig. 18 se indica que para iniciar sesión es necesario el usuario y la contraseña.

Vista de Iniciar Sesión. El formulario contiene:

- Título: **Iniciar Sesión**
- Subtítulo: Inicie sesión en su cuenta
- Campo de texto: Usuario (con ícono de persona)
- Campo de texto: Contraseña (con ícono de llave)
- Botón: **Acceder**
- Enlace: [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Fig. 18. Vista de Iniciar Sesión
Fuente: Propia

Sí el usuario olvidó su contraseña, puede recuperarla dando clic en “¿Olvidaste tu contraseña?”, eso le redireccionará a la vista para enviar un link para resetear la contraseña ingresando el email del usuario, tal como se presente en Fig. 19.

¿Olvidaste tu contraseña?

Ingresa tu email

Email

[Enviar](#) [Ir al Login](#)

Fig. 19. Vista de Olvidé contraseña
Fuente: Propia

Luego de dar clic en el enlace que se envía al email para resetear la contraseña, aparece la vista para ingresar el email y la nueva contraseña como se puede ver en Fig. 20.

Resetear contraseña

Ingresa tu email y la nueva contraseña

Email

Contraseña

Confirmar contraseña

[Resetear](#)

Fig. 20. Vista de Resetear contraseña
Fuente: Propia

Una vez ingresado al sistema, cada usuario puede cambiar su nombre de usuario y email, como se muestra en Fig. 21.

Perfil

Roles:

- SuperAdministrador

Usuario

Email

Fecha Registro

2018-10-17 16:35:31

Última Actualización

2019-02-06 21:51:16

Actualizar datos

Fig. 21. Vista para cambiar usuario y email
Fuente: Propia

De igual manera pueden cambiar su contraseña como se especifica en Fig. 22.

Contraseña

Contraseña actual

Nueva contraseña

Confirmar nueva contraseña

Actualizar contraseña

Fig. 22. Vista para cambiar contraseña
Fuente: Propia

En Fig. 23 se presentan las pestañas en el panel para el usuario con rol Super Administrador.

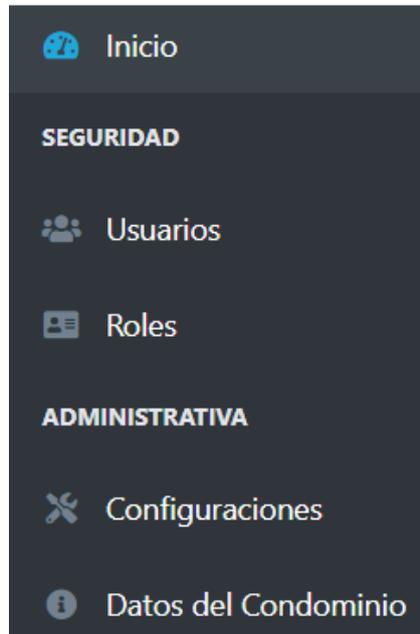


Fig. 23. Pestañas del panel para el usuario con rol Super Administrador
Fuente: Propia

En Fig. 24 se presenta la lista de usuarios.

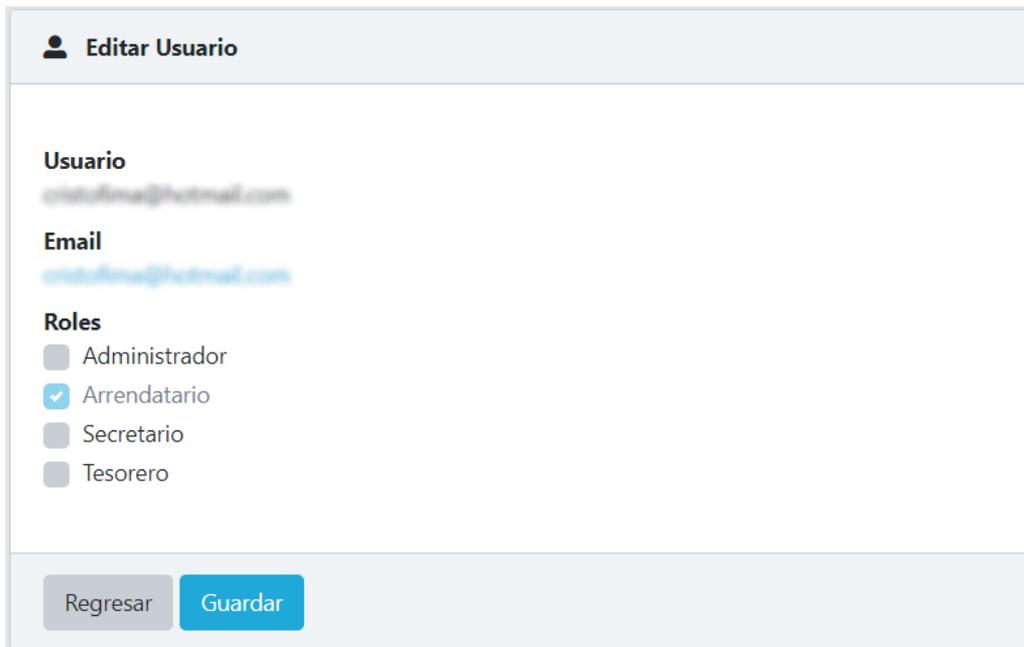
Usuario	Email	Roles	Fecha Registro	Última Actualización	Opciones
agconradon	agconradon@itc.edu.ec	Tesorero	12/12/2018 17:48:17	29/12/2018 18:37:49	[Edit] [Delete] [Add]
esteban@netmat.com	esteban@netmat.com	Arrendatario	11/2/2019 15:55:22	15/2/2019 1:02:34	[Edit] [Delete] [Add]
esteban@netmat.com	esteban@netmat.com	Administrador	17/10/2018 16:35:31	13/2/2019 20:53:03	[Edit] [Delete] [Add]

Fig. 24. Tabla de listado de usuarios
Fuente: Propia

En Fig. 25 está el formulario para crear un usuario.

Fig. 25. Formulario para crear un usuario
Fuente: Propia

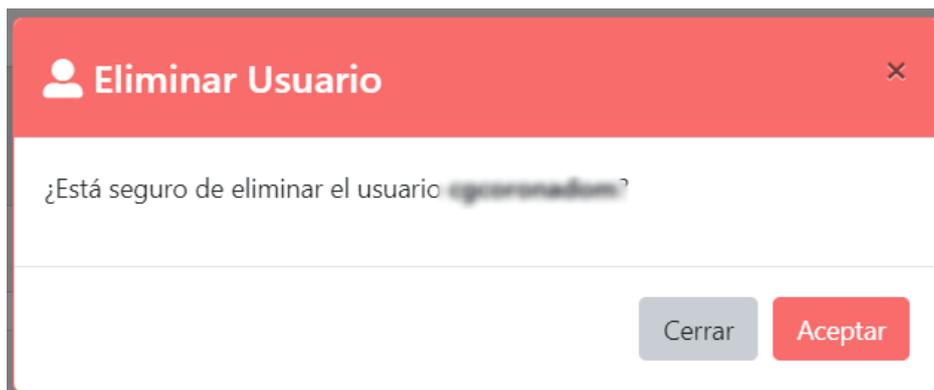
En Fig. 26 se encuentra el formulario para editar el usuario, en donde se pueden elegir otros roles para el mismo.



El formulario 'Editar Usuario' muestra los campos 'Usuario' y 'Email' con el valor 'cristofina@hotmail.com'. En la sección 'Roles', el rol 'Arrendatario' está seleccionado con un checkmark, mientras que 'Administrador', 'Secretario' y 'Tesorero' no lo están. Al final del formulario hay dos botones: 'Regresar' y 'Guardar'.

Fig. 26. Formulario de edición de usuarios
Fuente: Propia

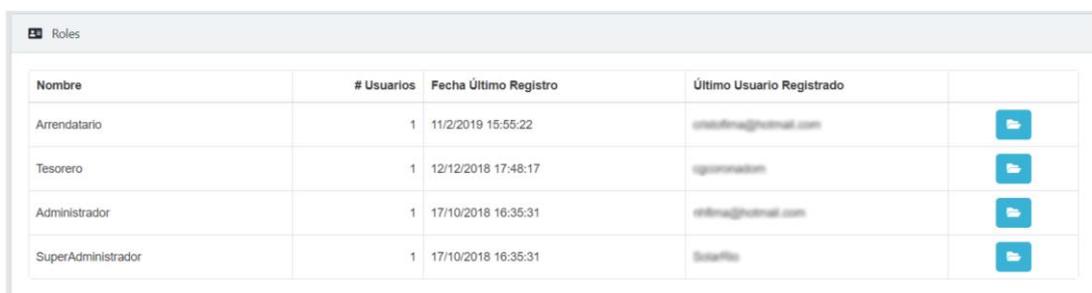
Para eliminar un registro de cualquier tabla, siempre se desplegará un modal (Ver Fig. 27) al dar clic sobre el botón eliminar del registro.



El modal 'Eliminar Usuario' muestra un mensaje de confirmación: '¿Está seguro de eliminar el usuario *agoromadon*?' Al final del modal hay dos botones: 'Cerrar' y 'Aceptar'.

Fig. 27. Modal para eliminar usuario
Fuente: Propia

En Fig. 28 se visualiza la tabla de listado de roles.



Nombre	# Usuarios	Fecha Último Registro	Último Usuario Registrado	
Arrendatario	1	11/2/2019 15:55:22	cristofina@hotmail.com	
Tesorero	1	12/12/2018 17:48:17	agoromadon	
Administrador	1	17/10/2018 16:35:31	cristofina@hotmail.com	
SuperAdministrador	1	17/10/2018 16:35:31	Superfifa	

Fig. 28. Tabla de listado de roles
Fuente: Propia

En Fig. 29 se presentan los detalles del rol con los usuarios asociados al mismo.

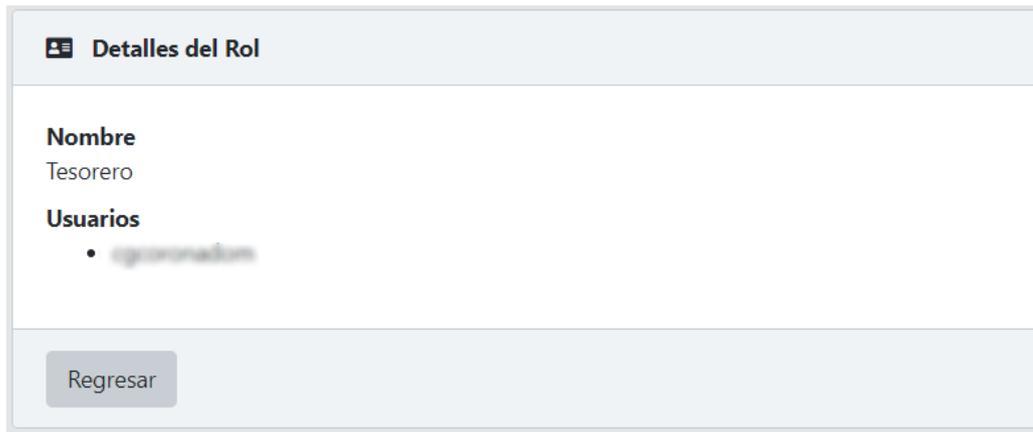


Fig. 29. Vista de detalles del rol
Fuente: Propia

- RQFE-002 - Gestión de propietarios y arrendatarios

En Fig. 30 se presentan las pestañas en el panel para el usuario con rol Administrador.

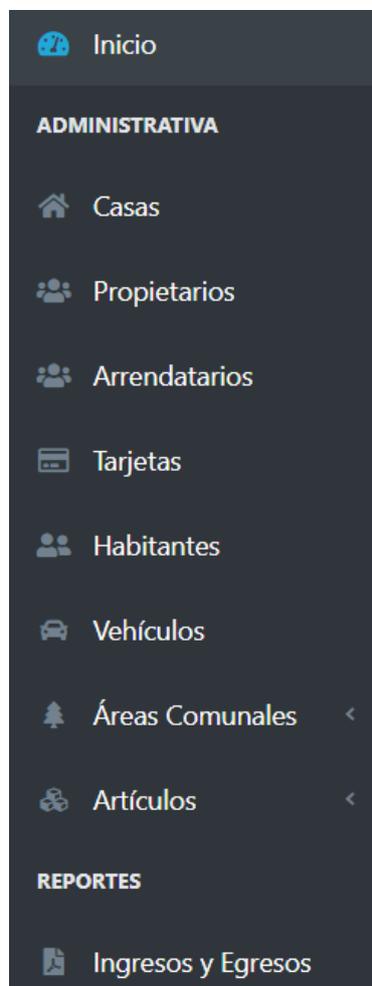


Fig. 30. Pestañas del panel para el usuario con rol Administrador
Fuente: Propia

En Fig. 31 se presenta el listado de los propietarios y en Fig. 32 el formulario de registro para estos.

Identificación	Apellidos	Nombres	Celular	E-mail	Opciones
0577010457	Alfaro	Isabel	0998735059	isabel.alfaro60@hotmail.com	
0228011888	Alva	Alvin	574465329	alvin_alva@yahoo.com	
0575117858	Álvarez	Randy	328733525	randy.alvarez45@yahoo.com	
0156172785	Arce	Arthur	802762093	arthur_arce@hotmail.com	
1221637711	Balderas	Charles	358030931	charles43@gmail.com	
1041285279	Briseño	Jennie	537199717	jennie.briseno64@gmail.com	
0112727649	Camarillo	Leticia	845459047	leticia51@gmail.com	
1363358423	Cárdenas	Lucas	299636521	lucas9@yahoo.com	
1154844409	Casanova	Brian	524539256	brian58@hotmail.com	

Fig. 31. Tabla de listado de propietarios
Fuente: Propia

Registrar Propietario

Tipo Identificación: Identificación:

Género: Fecha de Nacimiento:

Apellidos: Nombres:

Celular: E-mail (Opcional):

Profesión: Actividad Económica:

Fig. 32. Formulario de registro de propietarios
Fuente: Propia

En Fig. 33 se presenta el listado de arrendatarios y en Fig. 34 el formulario de registro para estos.

Arrendatarios						
Identificación	Apellidos	Nombres	Celular	Email	Opciones	
0337177000	Abeyta	Maria Sue	0965743880	sue68@hotmail.com		
0365210871	Alcaraz	Nichole	957401200	nichole_alcaraz@hotmail.com		
0218287274	Altamirano	Calvin	586277468	calvin86@hotmail.com		
1504868181	Arevalo	Bernard	539726783	bernard_arevalo@gmail.com		
0681440160	Arredondo	Dixie	588033422	dixie.arredondo@gmail.com		
0527045835	Arreola	Stanley	649674567	stanley.arreola@hotmail.com		
0730460474	Borrego	Melvin	689312976	melvin_borrego27@yahoo.com		
1481116570	Bravo	Kelly	326383803	kelly88@hotmail.com		
1601561648	Briseño	Alicia	333249695	alicia_briseno96@gmail.com		
1733724841	Caballero	Leland	534524261	leland.caballero48@hotmail.com		

Fig. 33. Tabla de listado de arrendatarios
Fuente: Propia

Registrar Arrendatario

Tipo Identificación: Identificación:

Género: Fecha de Nacimiento:

Apellidos: Nombres:

Celular: Email (Opcional):

Profesión: Actividad Económica:

Número de mascotas:

Fig. 34. Formulario de registro de arrendatarios
Fuente: Propia

- RQFE-003 - Gestión de casas

En Fig. 35 se muestra el listado de casas y en Fig. 36 el formulario de registro para estas.

Casas				Columns ▾
Número ▾	Arrendatario ▾	Propietario ▾		Opciones
1	Coronado Moreira Cristopher Geovanny	Feliciano Amelia		  
2	Dominguez Rachael	Laureano Mitchell		  
3	Toledo Johnnie	Mendoza Simon		  
4	Cornejo Lena	Camarillo Leticia		  
5	Montéz Carole	Vera Jackie		  
6	Briseño Alicia	Navarro Francis		  
7	Ureña Marion	Gutiérrez Shane		  
8	Villaseñor Carla	Saldaña Krista		  

Fig. 35. Tabla de listado de casas
Fuente: Propia

🏠 Añadir Casa

Propietario

Seleccionar ▾

Arrendatario

Seleccionar ▾

Número

Fecha Inicio

Regresar

Fig. 36. Formulario de registros de casas
Fuente: Propia

- RQFE-004 - Gestión de habitantes

En Fig. 37 se visualiza el listado de habitantes.

Habitantes							
Identificación	Apellidos	Nombres	Celular	Email	Casa	Opciones	
0277345476	Gil Matias	Bernice	0957529590		1		
1023204686	Alonso	Dean	208680105	dean_alonso11@hotmail.com	39		
0648122802	Arenas	Ricky	293234754	ricky_arenas@yahoo.com	38		
1272417567	Espino	Glen	623519043	glen_espino@yahoo.com	37		
1813183066	Camacho	Valerie	518418177	valerie68@hotmail.com	37		
0838682607	Colunga	Olivia	452729540	olivia_colunga50@hotmail.com	36		
0648308385	Granado	Timmy	518020114	timmy13@yahoo.com	35		
1473572483	Miranda	Carlton	939483591	carlton.miranda87@gmail.com	35		
1061136824	Casanova	Tracy	968231569	tracy95@hotmail.com	35		

Fig. 37. Tabla de listados de habitantes
Fuente: Propia

2.3.2. Sprint 2

En Fig. 38 continua el CRUD de habitantes, con el formulario de registro para estos.

Registrar Habitante

Tipo Identificación: Identificación:

Género: Parentesco: Fecha de Nacimiento:

Apellidos: Nombres:

Celular (Opcional): Email (Opcional):

Profesión (Opcional): Actividad Económica (Opcional):

Fig. 38. Formulario de registro de habitantes
Fuente: Propia

- RQFE-005 - Parámetros de configuración del sistema

En Fig. 39 se visualiza el listado de los parámetros del sistema y en Fig. 40 el formulario para configurarlos.

Configuraciones				
Descripción	Valor	Fecha Registro	Última Actualización	
Días máximo de alquiler de los articulos	2	1/3/2019 19:33:17	1/3/2019 19:33:17	
Cantidad máxima de tarjetas por arrendatario	6	1/3/2019 19:33:17	1/3/2019 19:33:17	
Cantidad máxima de autos por arrendatario	3	1/3/2019 19:33:17	1/3/2019 19:33:17	
Precio del sticker para los vehiculos	1.5	1/3/2019 19:33:17	1/3/2019 19:46:21	
Precio de las tarjetas para los arrendatarios	3	1/3/2019 19:33:17	1/3/2019 19:46:21	

1 of 1 pages (5 items)

Fig. 39. Tabla de listado de parámetros del sistema
Fuente: Propia

Editar Configuraciones

Días máximo de alquiler de los articulos

Cantidad máxima de tarjetas por arrendatario

Cantidad máxima de autos por arrendatario

Precio del sticker para los vehiculos

Precio de las tarjetas para los arrendatarios

Fig. 40. Formulario de configuración de los parámetros del sistema
Fuente: Propia

- RQFE-006 - Gestión de tarjetas

En Fig. 41 se presentan el listado de tarjetas y en Fig. 42 el formulario de registro para estas.

Tarjetas								Columns
Número	Código	Casa	Estado	Fecha Registro	Última Actualización	Opciones		
12	3189495	4	Activa	2/3/2019 12:45:10	2/3/2019 12:45:10			
20	3970595789 574,78	4	Activa	6/2/2019 10:58:13	6/2/2019 10:58:13			
38	013248585184	25	Activa	2/3/2019 15:32:25	2/3/2019 15:32:25			
44	3665817171	48	Bloqueada	2/3/2019 15:45:19	19/3/2019 22:27:12			
78	447474747 144,96	3	Activa	14/2/2019 2:15:58	14/2/2019 2:15:58			
8	48484848 1515,89	2	Activa	15/3/2019 7:46:45	15/3/2019 7:46:45			
85	848484595045329	1	Bloqueada	6/2/2019 10:40:15	19/3/2019 22:27:16			
90	38480	42	Activa	2/3/2019 15:37:49	2/3/2019 15:37:49			
96	35547474747 144,96	6	Activa	14/2/2019 2:16:16	14/2/2019 2:16:16			

Fig. 41. Tabla de listado de tarjetas
Fuente: Propia

Añadir Tarjeta

Casa (Opcional)

Número

Código

Regresar
Guardar

Fig. 42. Formulario de registro de tarjetas
Fuente: Propia

En Fig. 43 se visualiza el listado de las tarjetas por cobrar y en Fig. 44 el formulario para el cobro de estas.

Tarjetas por cobrar								Columns
Número	Código	Valor	Casa	Estado	Fecha Ingreso	Fecha Registro	Opciones	
8	48484848 1515,89	\$3.00	2	Activa		15/3/2019 7:46:47		

1 of 1 pages (1 items)

Fig. 43. Listado de tarjetas por cobrar
Fuente: Propia

☰ Detalles de la Tarjeta

Casa
2

Número
8

Código
48484848 1515,89

Estado
Activada

Valor a pagar
\$ 3,00

Fecha Registro
15/03/2019 7:46:47

Fecha Cobro

Regresar
Guardar

Fig. 44. Formulario para el cobro de las tarjetas
Fuente: Propia

- RQFE-007 - Gestión de vehículos

En Fig. 45 se presenta el listado de los vehículos y en Fig. 46 el formulario para el registro de estos.

☰ Vehículos

La columna **Sticker** indica si se le entregó el Sticker para el vehículo al arrendatario.

Marca	Color	Placa	Casa	Sticker	Fecha Registro	Última Actualización	Opciones
Nissan	Bianco	WQJ-4886	1	Si	27/1/2019 21:31:14	6/2/2019 15:38:55	🗑
Mitsubishi	Azul	COF-0043	26	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑
Ford	Amarillo	OVJ-9674	28	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑
Suzuki	Rojo	FDO-5582	28	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑
BMW	Naranja	FPZ-8800	30	Si	27/1/2019 21:31:14	6/2/2019 2:35:42	🗑
Mitsubishi	Verde	RDO-0280	30	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑
Renault	Azul	QMT-8032	31	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑
Kia	Negro	COB-4776	31	Si	27/1/2019 21:31:14	6/2/2019 13:45:29	🗑
Mercedes Benz	Piomo	JTA-2883	32	No	27/1/2019 21:31:14	27/1/2019 21:31:14	🗑 🗑

Fig. 45. Tabla de listado de vehículos
Fuente: Propia

Añadir Vehículo

Marca

Color

Placa

Regresar

Fig. 46. Formulario de registro de los vehículos
Fuente: Propia

En Fig. 47 se visualiza el listado de los stickers por cobrar y en Fig. 48 el formulario para el cobro de estos.

Stickers de vehículos por cobrar

Placa	Marca	Valor	Casa	Fecha Ingreso	Fecha Registro	Opciones
WQJ-4880	Toyota	\$1.50	1		19/3/2019 22:00:28	<input type="button" value="\$"/>

1 of 1 pages (1 items)

Fig. 47. Listado de los stickers por cobrar
Fuente: Propia

Detalles del Vehículo

Casa
1

Placa
POL-6170

Marca
Hyundai

Valor a pagar
\$ 1,50

Fecha Registro
19/03/2019 22:06:25

Fecha Cobro

Regresar

Fig. 48. Formulario para cobrar los stickers asignados a los vehículos previamente por el Administrador
Fuente: Propia

En caso de que los arrendatarios pierdan los stickers, el tesorero puede asignarles otros, especificando al vehículo que corresponda. Este formulario se encuentra en Fig. 49.

Registrar Cobro de Sticker

Valor
\$ 1.50

Casa
31 x ▾

Vehículo
QMT-8032 x ▾

Fecha Cobro
17/03/2019 16:25

Regresar Guardar

Fig. 49. Formulario para asignar y cobrar stickers a los vehículos
Fuente: Propia

- RQFE-008 - Registro de valores de alícuotas

En Fig. 50 se presentan las pestañas en el panel para el usuario con rol Tesorero.

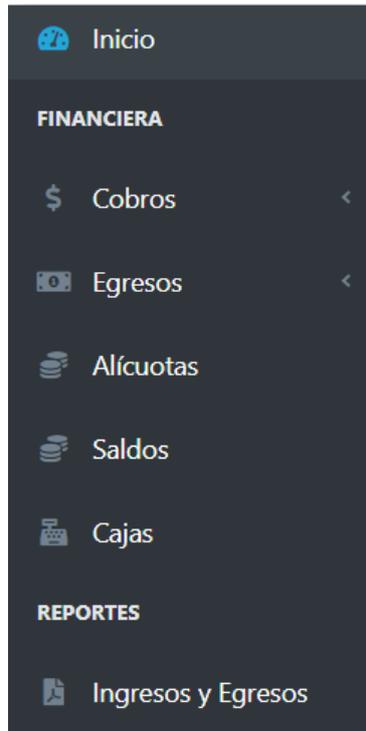


Fig. 50. Pestañas del panel para el usuario con rol Tesorero
Fuente: Propia

En Fig. 51 se presenta el listado de los valores de las alícuotas por año y en Fig. 52 el formulario para añadir el valor a un nuevo año.

Año	Valor	Fecha Registro
2016	\$8.00	25/1/2019 0:28:52
2017	\$10.00	25/1/2019 0:28:52
2018	\$15.00	25/1/2019 0:28:52
2019	\$25.00	25/1/2019 0:28:52

Fig. 51. Tabla de listado de los valores de las alícuotas
Fuente: Propia

Fig. 52. Formulario de registro de valor de alícuota
Fuente: Propia

- RQFE-009 - Cobro de alcúotas

En Fig. 53 se presenta el listado de los cobros de las alcúotas y en Fig. 54 el formulario para el cobro de esta.

Casa	Valor	Fecha Cobro	Estado	Última Actualización	Opciones
34	\$399.00	2/3/2019	Activo	2/3/2019 17:25:48	[Iconos]
4	\$365.00	2/3/2019	Activo	2/3/2019 17:27:00	[Iconos]
1	\$50.00	10/2/2019	Activo	10/2/2019 11:27:52	[Iconos]
21	\$275.00	27/1/2019	Anulado	6/2/2019 1:12:23	[Iconos]
2	\$100.00	26/1/2019	Anulado	2/3/2019 17:25:21	[Iconos]
2	\$180.00	20/1/2019	Activo	27/1/2019 23:53:17	[Iconos]
33	\$100.00	15/1/2019	Anulado	27/1/2019 22:54:04	[Iconos]
33	\$8.00	10/1/2019	Activo	27/1/2019 17:25:23	[Iconos]

Fig. 53. Tabla de listado de los cobros de las alcúotas
Fuente: Propia

\$ Registrar Cobro

Casa:

Valor:

Saldo: \$.00

Fecha Cobro:

Descripción:

Fig. 54. Formulario de registro de cobro de alcúota
Fuente: Propia

- RQFE-010 - Gestión de egresos

En Fig. 55 se presenta el listado de los tipos de egresos y en Fig. 56 el formulario de registro para estos.

Nombre	Descripción	Fecha Registro	Última Actualización	Opciones
Servicios	Servicios varios.	6/2/2019 0:08:06	6/2/2019 0:08:35	 

Fig. 55. Tabla de listado de los tipos de egresos
Fuente: Propia

Registrar Tipo de Egreso

Nombre

Descripción

Fig. 56. Formulario para registrar tipo de egreso
Fuente: Propia

En Fig. 57 se presenta el listado de los egresos y en Fig. 58 el formulario de registro para estos.

Concepto	Valor	Factura	Fecha Egreso	Tipo	Fecha Registro	Opciones
Internet	\$80.00	4988844-36494-48412	15/3/2019	Servicios	15/3/2019 8:54:49	
Internet	\$125.00	4848-140121-48	15/3/2019	Servicios	15/3/2019 10:29:04	
Internet	\$60.50	48458-225959-00848	25/2/2019	Servicios	27/2/2019 15:42:10	

Fig. 57. Tabla de listado de los egresos
Fuente: Propia

Registrar Egreso

Una vez registrado el egreso, dispone de 1 hora para realizar cualquier modificación.

Tipo

Concepto

Valor Fecha Egreso

Factura

Fig. 58. Formulario de registro de egresos
Fuente: Propia

- RQFE-011 - Registro de caja

En Fig. 59 se presenta el listado de cajas.

Nombre	Valor Inicial	Fecha Inicio	Fecha Registro
Caja General	\$200.00	1/1/2019	27/1/2019 21:31:15

Fig. 59. Tabla de listado de cajas
Fuente: Propia

- RQFE-012 - Gestión de áreas comunales

En Fig. 60 se presenta el listado de áreas comunales y en Fig. 61 el formulario de registro para estas.

Nombre	Días máximo de reserva	Precio de reserva diario	Estado	Última Actualización	Opciones
Salón de evento 1	3	\$15.00	Active	14/2/2019 2:18:51	
Salón de evento 2	2	\$15.00	Active	14/2/2019 2:18:37	

1 of 1 pages (2 items)

Fig. 60. Tabla de listado de áreas comunales
Fuente: Propia

Registrar Área Comunal

Nombre

Precio de reserva diario

Días máximo de reserva

Regresar Guardar

Fig. 61. Formulario de registro de áreas comunales
Fuente: Propia

- RQFE-013 - Gestión de reservaciones

En Fig. 62 se presenta el listado de reservaciones.

Comunal	Precio Total	Fecha Inicio	Fecha Fin	Casa	Estado	Opciones
Salón de evento 1	\$30.00	6/2/2019 10:10:00	8/2/2019 10:10:00	1	Completado	
Salón de evento 1	\$45.00	13/2/2019 10:10:00	15/2/2019 10:10:00	1	Rechazado	
Salón de evento 1	\$30.00	25/2/2019 10:10:00	27/2/2019 10:10:00	1	Completado	

1 of 1 pages (3 items)

Fig. 62. Tabla de listado de reservaciones
Fuente: Propia

2.3.3. Sprint 3

En Fig. 63 se presenta el formulario para realizar la reservación y en Fig. 64 el calendario con las reservaciones.

Registrar Reservación

Área Comunal

Fecha Inicio

Días reserva

Regresar Guardar

Fig. 63. Formulario para registrar reservaciones
Fuente: Propia

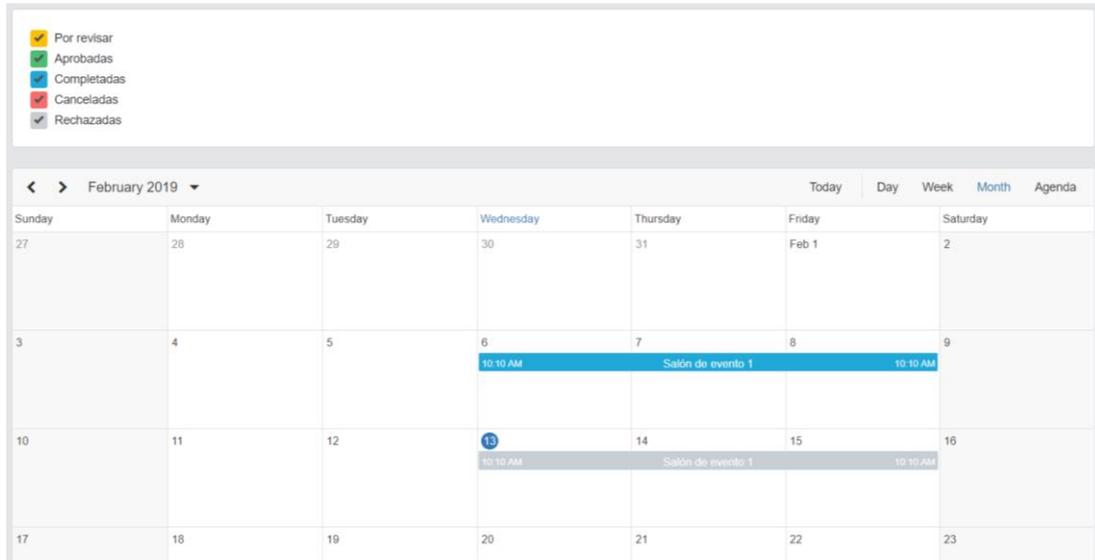


Fig. 64. Calendario de reservaciones
Fuente: Propia

En Fig. 65 se visualiza el listado de las reservaciones por cobrar y en Fig. 66, el formulario para el cobro de estas.

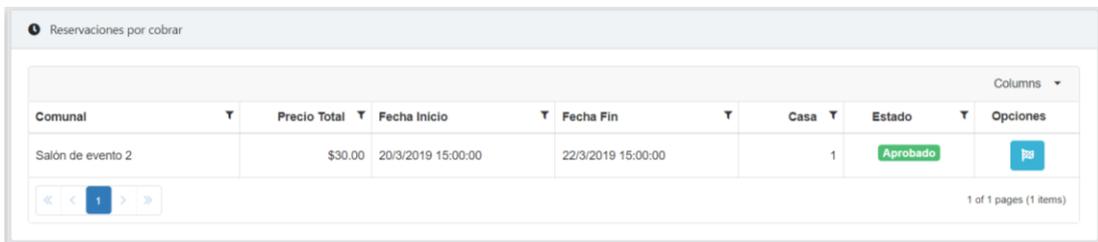


Fig. 65. Listado de las reservaciones por cobrar
Fuente: Propia

Detalles de la Reservación

Área Comunal
 Salón de evento 2

Fecha Inicio
 20/03/2019 15:00:00

Nro Casa
 1

Fecha Fin
 22/03/2019 15:00:00

Estado
Aprobado

Fecha Registro
 2019-03-15 08:02:04

Precio Diario
 \$ 15,00

Fecha Aprobación
 2019-03-15 08:36:44

Precio Total
 \$ 30,00

Fecha Cobro

Fig. 66. Formulario para el cobro de las reservaciones
Fuente: Propia

- RQFE-014 - Gestión de artículos

En Fig. 67 se presenta el listado de artículos y en Fig. 68 el formulario para el registro de estos.

Nombre	Unidades	Precio Unitario	Última Actualización	Opciones
Sillas plásticas	30	\$0.30	5/2/2019 21:48:59	[Edit] [View] [Delete]
Mesas plásticas	10	\$5.00	14/2/2019 2:20:37	[Edit] [View] [Delete]

Fig. 67. Tabla de listado de artículos
Fuente: Propia

Registrar Artículo

Nombre

Unidades

Precio Unitario Diario

Regresar **Guardar**

Fig. 68. Formulario para registro de artículos
Fuente: Propia

- RQFE-015 - Gestión de alquileres

En Fig. 69 se presenta el listado de alquileres, en Fig. 70 el formulario de registro de estos y en Fig. 71 el calendario de alquileres.

Artículo	Unidades	Precio Total	Fecha Inicio	Fecha Fin	Casa	Estado	Opciones
Sillas plásticas	8	\$2.40	1/4/2019 10:10:00	2/4/2019 10:10:00	1	Aprobado	[Refresh] [View]
Sillas plásticas	20	\$6.00	10/3/2019 10:10:00	11/3/2019 10:10:00	1	Completado	[View]

Fig. 69. Tabla de listados de alquileres
Fuente: Propia

Registrar Alquiler

Artículo

Unidades
 Fecha Inicio

Días alquiler

Fig. 70. Formulario de registro de alquileres
Fuente: Propia

Por revisar
 Aprobadas
 Completadas
 Canceladas
 Rechazadas

< > February 2019 ▾ Today Day Week Month Agenda

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
27	28	29	30	31	Feb 1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15 3:15 PM 5 Sillas plásticas 3:15 PM 2 Mesas plásticas	16
17 5 Sillas plásticas 3:15 PM	18	19	20	21	22	23

Fig. 71. Calendario de alquileres
Fuente: Propia

En Fig. 72 se visualizan los alquileres por cobrar y en Fig. 73, el formulario de cobro de estos.

Alquileres por cobrar

Columns ▾

Artículo	Unidades	Precio Total	Fecha Inicio	Fecha Fin	Casa	Estado	Opciones
Sillas plásticas	8	\$2.40	1/4/2019 10:10:00	2/4/2019 10:10:00	1	Aprobado	<input type="button" value="Pagar"/>

1 of 1 pages (1 items)

Fig. 72. Listado de reservaciones por cobrar
Fuente: Propia

📅 Detalles del Alquiler	
Artículo Sillas plásticas	Fecha Inicio 01/04/2019 10:10:00
Nro Casa 1	Fecha Fin 02/04/2019 10:10:00
Unidades 8	Fecha Registro 2019-03-15 08:02:30
Estado Aprobado	Fecha Aprobación 2019-03-19 22:00:16
Precio Unitario Diario \$ 0,30	Fecha Cobro <input type="text" value="19/03/2019 22:01"/>
Precio Total \$ 2,40	

Regresar
Completar

Fig. 73. Formulario para el cobro de los alquileres
Fuente: Propia

- RQFE-016 - Gestión de información del condominio

En Fig. 74 se encuentra el formulario para guardar los datos del Condominio y en Fig. 75 se visualiza la pestaña Condominio para los usuarios con roles diferente a Super Administrador.

📌 Datos del Condominio	
Email	<input type="text" value="victor@victor17@gmail.com"/>
Administrador	<input type="text" value="Victor Aguilar"/>
Celular	<input type="text" value="0909884474"/>

Guardar

Fig. 74. Formulario para datos del condominio
Fuente: Propia

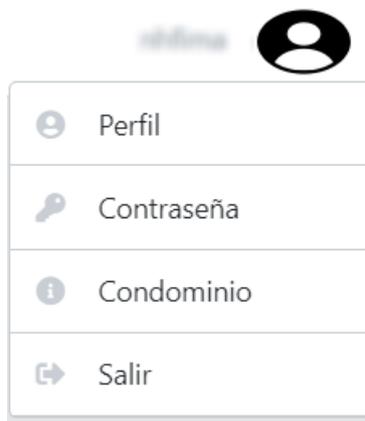


Fig. 75. Pestaña Condominio
Fuente: Propia

En Fig. 76 se indica la forma en como visualizan la información del Condominio el resto de los usuarios.

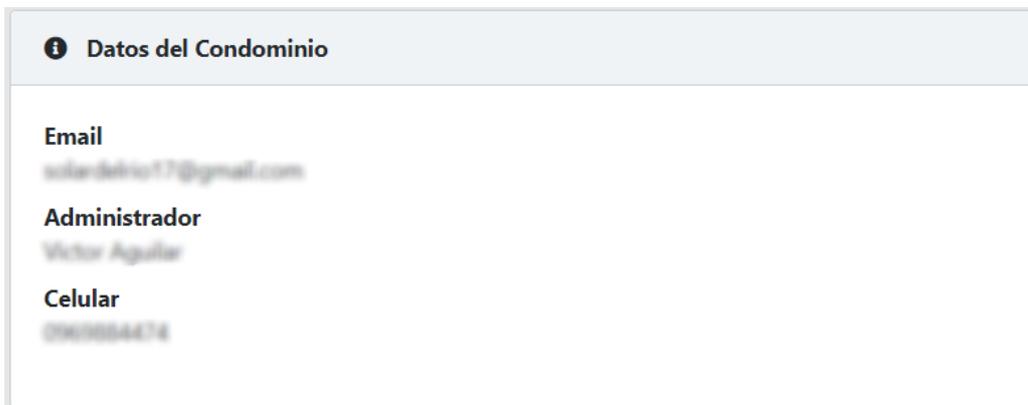


Fig. 76. Visualización de la información del Condominio para usuarios con rol diferente a Super Administrador
Fuente: Propia

- RQFE-017 - Gestión de archivos

En Fig. 77 se presenta el listado de archivos y en Fig. 78 el formulario para el registro de estos.

Nombre	Tipo	Versión	Mostrar	Última Actualización	Opciones
Informe 2018	Microsoft Excel Worksheet	1	No	14/2/2019 3:26:52	[Download] [Edit] [Delete]
Reglamento del condominio	Adobe Acrobat Document	1	Si	14/2/2019 3:26:38	[Download] [Edit] [Delete]
Manual de usuario del sistema	Microsoft Word Document	1	No	14/2/2019 3:27:55	[Download] [Edit] [Delete]

1 of 1 pages (3 items)

Fig. 77. Tabla de listado de archivos
Fuente: Propia

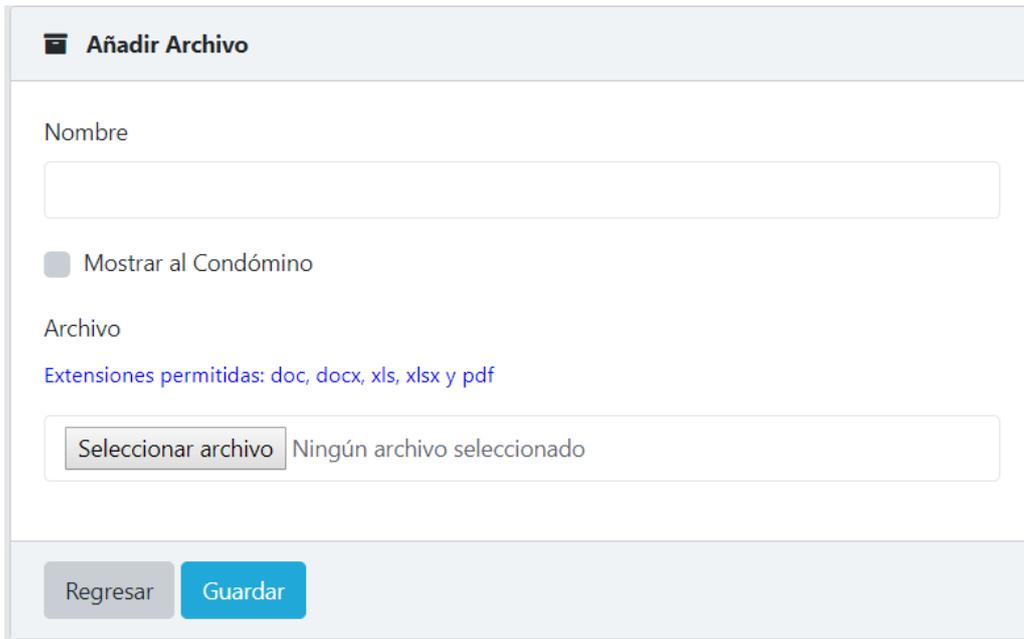


Fig. 78. Formulario de registros de archivos
Fuente: Propia

2.3.4. Sprint 4

- RQFS-018 - Reporte de ingresos y egresos

En Fig. 79 se presenta el formulario para la generación de los reportes de ingresos y egresos.

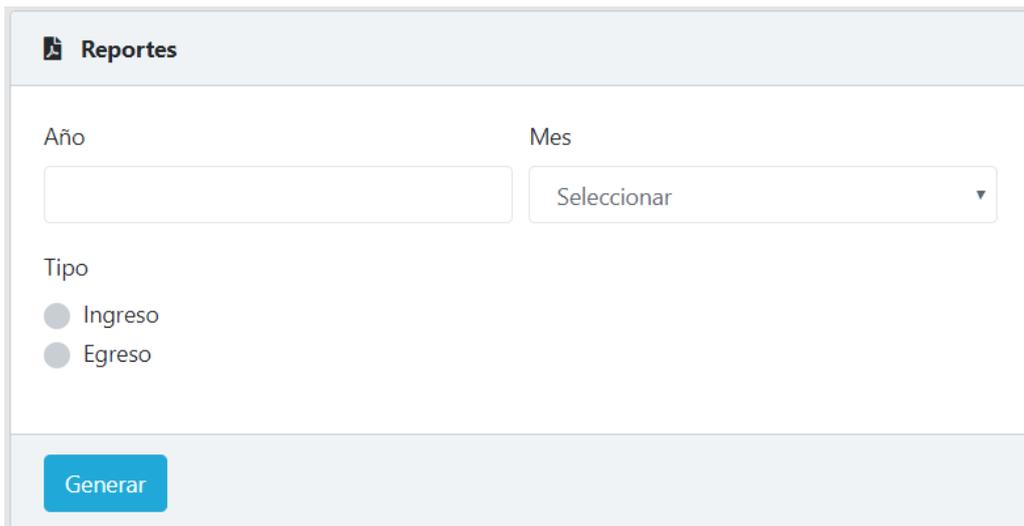


Fig. 79. Formulario para generación de reportes de ingresos y egresos
Fuente: Propia

El formato del reporte de ingresos se muestra en Fig. 80 y el de egresos, en Fig. 81.



Condominio Solar del Río
Ibarra, Ecuador
Fecha y hora: 13/02/2019 21:23:49

Reporte de Ingresos del año 2019

Mes	Valor	Fecha	Concepto
enero	\$ 100,00	27/01/2019 17:20:32	Pago restante del año 2017 - Casa Nro 2
enero	\$ 8,00	27/01/2019 17:25:23	Pago de mes diciembre de 2016 - Casa Nro 33
enero	\$ 180,00	27/01/2019 23:53:17	Pago del año 2018 - Casa Nro 2
febrero	\$ 30,00	05/02/2019 11:02:55	Reserva de Salón de evento 1
febrero	\$ 30,00	05/02/2019 11:02:55	Reserva de Salón de evento 2
febrero	\$ 30,00	05/02/2019 22:57:24	Reserva de Salón de evento 1
febrero	\$ 30,00	05/02/2019 22:57:24	Reserva de Salón de evento 2
febrero	\$ 50,00	10/02/2019 11:27:52	Pago de los meses de enero y febrero de 2019 - Casa Nro 1

Fig. 80. Reporte de Ingresos
Fuente: Propia



Condominio Solar del Río
Ibarra, Ecuador
Fecha y hora: 13/02/2019 21:49:14

Reporte de Egresos del año 2019

Mes	Valor	Fecha	Concepto
febrero	\$ 85,00	06/02/2019	Servicios básicos
febrero	\$ 100,00	10/02/2019	Mantenimiento del jardín

Fig. 81. Reporte de Egresos
Fuente: Propia

- RQFS-019 - Visualización de saldos pendientes

En Fig. 82 se presenta el listado los morosos, en donde se puede enviar un recordatorio de pago vía email.

Saldos

Casa	Fecha Ingreso Arrendatario	Arrendatario	Valor	Último Pago	Opciones
43	12/8/2016	Ricky Ybarra	\$407.00	12/8/2016	 
25	6/8/2016	Joann Olivares	\$407.00	6/8/2016	 
34	18/9/2016	Ivan Corral	\$399.00	18/9/2016	 
14	1/10/2016	Nichole Alcaraz	\$391.00	1/10/2016	 
33	24/11/2016	Jared Meraz	\$383.00	24/11/2016	 
26	1/12/2016	Ed Haro	\$375.00	1/12/2016	 
4	17/1/2017	Lena Cornejo	\$365.00	17/1/2017	 
41	25/1/2017	Margie Olmos	\$365.00	25/1/2017	 
47	11/2/2017	Rosalie Luna	\$355.00	11/2/2017	 

Fig. 82. Tabla de listado de saldos
Fuente: Propia

- RQFS-020 - Pagos del arrendatario

En Fig. 83 se presenta el listado de los pagos del arrendatario.

Valor	Tipo	Fecha Transacción	Concepto
\$2.70	Alquiler	15/3/2019 10:41:20	Alquiler de 9 Sillas plásticas
\$1.00	Sticker	15/3/2019 10:41:00	Cobro de sticker del vehículo con placa LKI-2599
\$15.00	Reservación	15/3/2019 10:40:16	Reserva de Salón de evento 1
\$15.00	Reservación	15/3/2019 10:40:16	Reserva de Salón de evento 2
\$1.00	Sticker	15/3/2019 9:28:00	Cobro de sticker del vehículo con placa DED-4848
\$15.00	Reservación	15/3/2019 9:09:29	Reserva de Salón de evento 1
\$15.00	Reservación	15/3/2019 9:09:29	Reserva de Salón de evento 2
\$50.00	Alicuota	26/2/2019 0:00:00	Pago de meses de enero y febrero de 2019 - Casa Nro 1

Fig. 83. Tabla de listado de las alícuotas pagadas del arrendatario
Fuente: Propia

- RQFS-021 - Módulo Estadístico

En Fig. 84 se presentan las estadísticas del resumen del condominio.

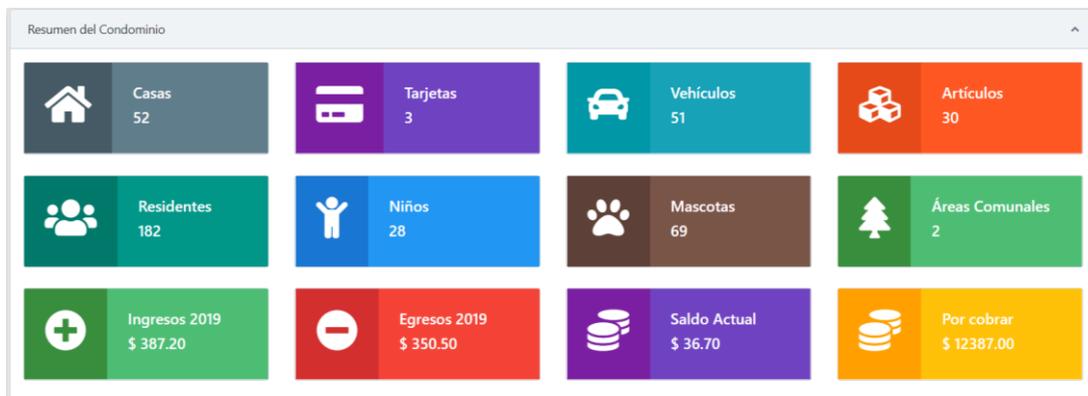


Fig. 84. Estadísticas del resumen del condominio
Fuente: Propia

El gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual se presenta en Fig. 85.

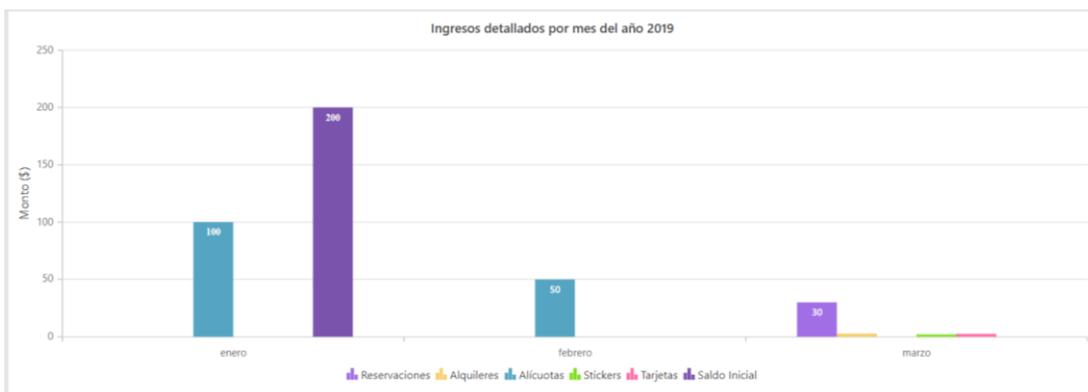


Fig. 85. Gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual
Fuente: Propia

El gráfico de barras de los egresos por mes del año actual se presenta en Fig. 86.

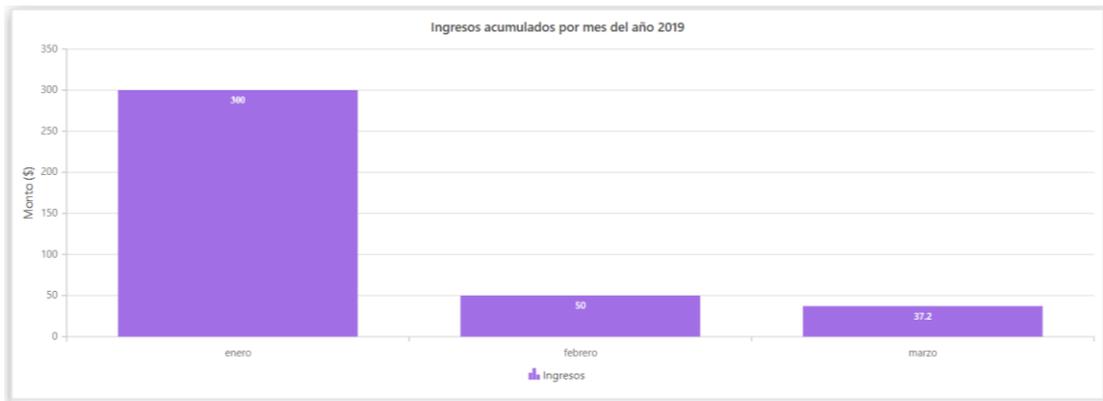


Fig. 86. Gráfico de barras de los egresos por mes del año actual
Fuente: Propia

El gráfico de pastel de los egresos del año actual se presenta en Fig. 87.

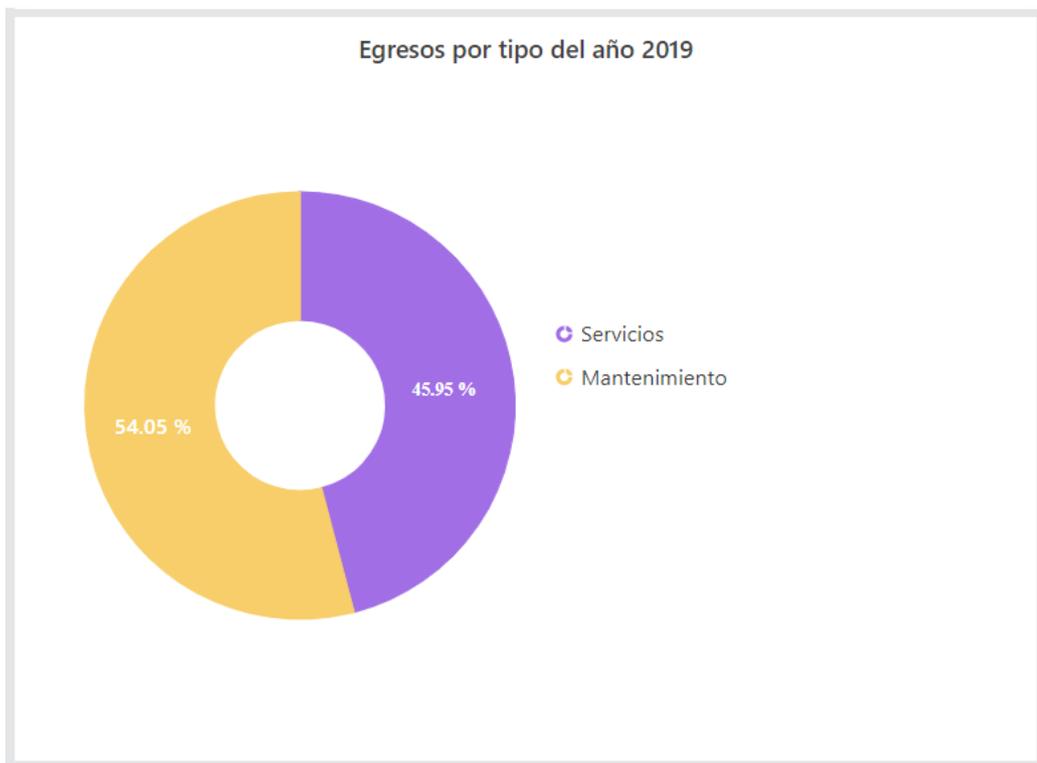


Fig. 87. Gráfico de pastel de los egresos del año actual
Fuente: Propia

El gráfico de pastel de los ingresos del año actual se presenta en Fig. 88.

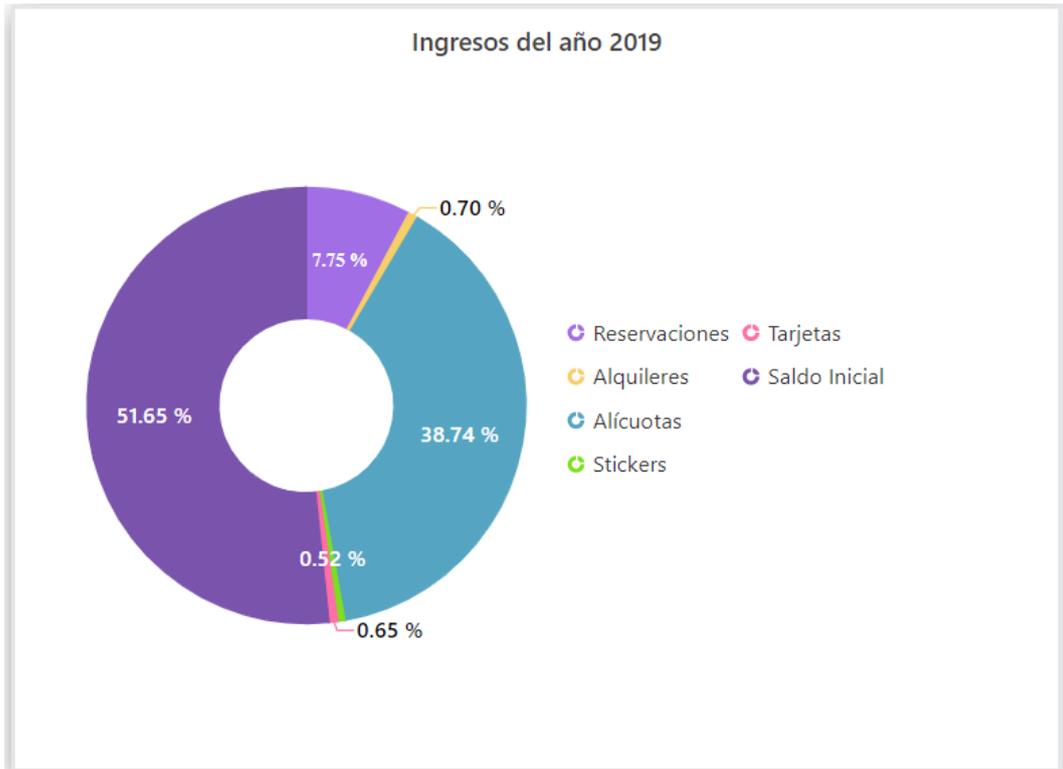


Fig. 88. Gráfico de pastel de los ingresos del año actual
Fuente: Propia

En Fig. 89 se presenta la lista de los principales morosos (Top 10).

Nro Casa	Fecha Inicio	Arrendatario	Valor	Último Pago
43	12/8/2016	Ricky Ybarra	\$607.00	12/8/2016
25	6/8/2016	Joann Olivares	\$607.00	6/8/2016
34	18/9/2016	Ivan Corral	\$599.00	18/9/2016
14	1/10/2016	Nichole Alcaraz	\$591.00	1/10/2016
33	24/11/2016	Jared Meraz	\$575.00	15/1/2019
26	1/12/2016	Ed Haro	\$575.00	1/12/2016
4	17/1/2017	Lena Comejo	\$565.00	17/1/2017
41	25/1/2017	Margie Olmos	\$565.00	25/1/2017
47	11/2/2017	Rosalie Luna	\$555.00	11/2/2017
27	17/3/2017	Molly Morales	\$545.00	17/3/2017

Fig. 89. Tabla de listado de principales morosos
Fuente: Propia

En Fig. 90 se presenta el resumen estadístico del arrendatario y las actividades económicas de este por mes del año actual.

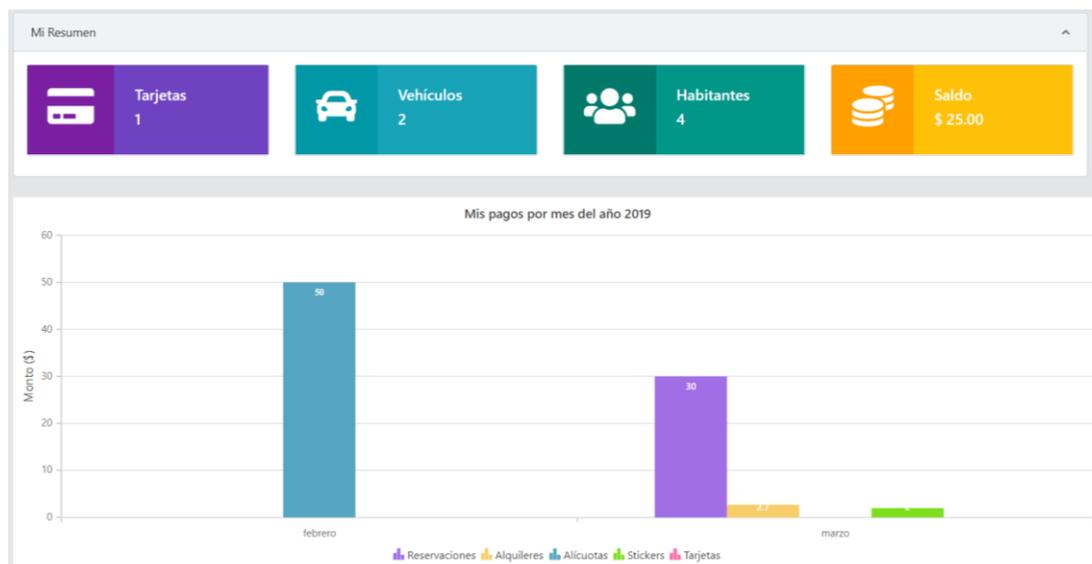


Fig. 90. Resumen estadístico del arrendatario y actividades económicas
Fuente: Propia

2.4. Pruebas

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas funcionales⁸ realizadas al sistema por los arrendatarios:

TABLA 42
PRUEBAS DEL MÓDULO DE SEGURIDAD

Proceso o Funcionalidad	Tarea	% de aceptación	
Iniciar Sesión	Acceder al sistema	100 %	
Recuperar contraseña	Recuperar contraseña	100 %	
Reseteo de contraseña	Reseteo de contraseña	100 %	
Actualizar perfil de usuario	Actualizar perfil de usuario	100 %	
Cambiar contraseña	Cambiar contraseña	100 %	
Cerrar sesión	Cerrar sesión	100 %	
Gestión de usuarios	Listar usuarios	100 %	
	Crear usuario	100 %	
	Editar roles de usuario	100 %	
	Visualizar detalles del usuario	100 %	
	Eliminar usuario	100 %	
	Reenviar confirmación de cuenta	100 %	
	Gestión de roles	Visualizar roles	100 %
		Visualizar detalles del rol	100 %

Fuente: Propia

TABLA 43
PRUEBAS DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO

Proceso o Funcionalidad	Tarea	% de aceptación
Gestión de propietarios	Listar propietarios	100 %
	Registrar propietario	100 %
	Editar propietario	100 %
	Visualizar detalles del propietario	100 %

⁸ Las pruebas funcionales se centran en comprobar que los sistemas desarrollados funcionan acorde a las especificaciones funcionales y requisitos del cliente.

Gestión de arrendatarios	Eliminar propietario	100 %
	Listar arrendatarios	100 %
	Registrar arrendatario	100 %
	Editar arrendatario	100 %
	Visualizar detalles del arrendatario	100 %
Gestión de casas	Eliminar arrendatario	100 %
	Listar casas	100 %
	Registrar casa	100 %
	Editar casa	100 %
	Visualizar detalles de la casa	100 %
Gestión de parámetros del sistema	Eliminar casa	100 %
	Listar parámetros	100 %
Gestión de los datos del Condominio	Actualizar parámetros	100 %
	Actualizar datos del Condominio	100 %
Gestión de tarjetas	Visualizar datos del Condominio como usuario Arrendatario	100 %
	Listar tarjetas	100 %
	Registrar tarjeta	100 %
	Editar tarjeta	100 %
	Bloquear tarjeta	100 %
Gestión de vehículos	Eliminar tarjeta	100 %
	Listar vehículos	100 %
	Registrar vehículo	100 %
	Editar vehículo	100 %
	Eliminar vehículo	100 %
Gestión de habitantes	Asignar Sticker al vehículo	100 %
	Listar habitantes	100 %
	Registrar habitante	100 %
	Editar habitante	100 %
Gestión de áreas comunales	Eliminar habitante	100 %
	Listar áreas comunales	100 %
	Registrar área comunal	100 %
	Editar área comunal	100 %
Gestión de artículos	Eliminar área comunal	100 %
	Listar artículos	100 %
	Registrar artículo	100 %
	Editar artículo	100 %
Gestión de reservaciones	Eliminar artículo	100 %
	Listar reservaciones	100 %
	Registrar reservación	100 %
	Editar reservación	100 %
	Eliminar reservación	100 %
	Aprobar reservación	100 %
	Rechazar reservación	100 %
Cancelar reservación	100 %	
Gestión de alquileres	Listar alquileres	100 %
	Registrar alquiler	100 %
	Editar alquiler	100 %
	Eliminar alquiler	100 %
	Aprobar alquiler	100 %
	Rechazar alquiler	100 %
Gestión de documentos	Cancelar alquiler	100 %
	Listar documentos	100 %
	Registrar documento	100 %
	Editar documento	100 %

Eliminar documento 100 %

Fuente: Propia

TABLA 44
PRUEBAS DEL MÓDULO FINANCIERO

Proceso o Funcionalidad	Tarea	% de aceptación
Gestión de tipos de egresos	Listar tipos de egresos	100 %
	Registrar tipo de egreso	100 %
	Editar tipo de egreso	100 %
	Eliminar tipo de egreso	100 %
Gestión de egresos	Listar egresos	100 %
	Registrar tipo de egreso	100 %
	Editar tipo de egreso	100 %
Gestión de valores alícuotas	Registrar valor de alícuota	100 %
	Editar valor de alícuota	100 %
Gestión de cobros	Cobrar alícuotas	100 %
	Cobrar reservaciones	100 %
	Cobrar alquileres	100 %
	Cobrar stickers	100 %
	Cobrar tarjetas	100 %
	Registrar cobro de sticker	100 %
	Registrar cobro de sticker	100 %
Gestión de saldos	Listar saldos de los arrendatarios	100 %
	Visualizar detalles del saldo del arrendatario	100 %
	Envío de recordatorio de pago por email al arrendatario	100 %
Visualización de los pagos del arrendatario	Listar pagos del arrendatario	100 %

Fuente: Propia

TABLA 45
PRUEBAS DEL MÓDULO DE REPORTES

Proceso o Funcionalidad	Tarea	% de aceptación
Reportes de ingresos	Ingresos de un año específico	100 %
	Ingresos de un año y mes específico	100 %
Reportes de egresos	Egresos de un año específico	100 %
	Egresos de un año y mes específico	100 %

Fuente: Propia

TABLA 46
PRUEBAS DEL MÓDULO ESTADÍSTICO

Proceso o Funcionalidad	Tarea	% de aceptación
Resumen del Condominio	Sumatorias de los diferentes componentes del Condominio	100 %
Gráfico de barras de los ingresos por mes del año actual	Ingresos detallados por mes	100 %
	Ingresos acumulados por mes	100 %
Gráfico de barras de los egresos por mes del año actual	Egresos por mes	100 %
Gráfico de pastel de los ingresos del año actual	Ingresos del año actual	100 %
Gráfico de pastel de los egresos del año actual	Egresos del año actual	100 %
Top 10 morosos	Listado del top 10 morosos	100 %

Resumen del arrendatario	Sumatorias de los diferentes componentes asociados al arrendatario	100 %
Gráfico de barras de las actividades económicas del arrendatario	Actividades económicas por mes del arrendatario	100 %

Fuente: Propia

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

3.1. Pruebas

Cumplimiento de las sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010.

TABLA 47
CUMPLIMIENTO DE LAS SUB CARACTERÍSTICAS DE USABILIDAD DE LA NORMA ISO/IEC 25010

Sub característica	Medida
Inteligibilidad (Capacidad para reconocer su adecuación)	Información precisa Funcionalidades Desempeño humano
Aprendizaje (Capacidad de aprendizaje)	Facilidad de aprendizaje Facilidad para recordar Ayuda y Retroalimentación
Operabilidad (Capacidad para ser usado)	Facilidad de ejecución Controlabilidad de las operaciones Consistencia
Protección ante errores de usuario	Prevención de errores Recuperación ante errores
Estética	Organización de la información Interfaz atractiva Interacción atractiva

Fuente: Propia

3.2. Análisis e interpretación de resultados

3.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra

Se aplicó una encuesta a los usuarios (arrendatarios) del sistema. Como el Condominio Solar del Rio cuenta con 82 casas, se utilizó este valor como el tamaño de la población, para luego realizar un muestreo aleatorio simple⁹ mediante la siguiente fórmula explicada en (Psyma, 2015):

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + k^2 \times p \times q}$$

Fórmula 1. Cálculo de la muestra

Donde:

- N = tamaño de la población = 82
- k = nivel de confianza¹⁰ = 95% → 1,96

⁹ El muestreo aleatorio simple se refiere a que todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra.

¹⁰ El nivel de confianza se refiere a la probabilidad de éxito expresado en porcentaje de que la muestra permita estimar un parámetro poblacional.

- $e = \text{margen de error}^{11} = 1 - k = 5\% = 0,05$
- $p = \text{proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio} = 0,5$
- $q = \text{proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es } 1 - p$
- $n = \text{tamaño de la muestra}$

Reemplazando los datos anteriores en la fórmula, se tiene:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 82}{0,05^2 \times (82 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = 67,72 = 68$$

Donde el tamaño de la muestra es de 68.

3.2.2. Desarrollo de la encuesta

Se utilizó la tercera versión de Computer System Usability Questionnaire (CSUQ) para la encuesta de evaluación del software. Se seleccionó este cuestionario frente a otros, debido al alto valor del Alfa de Cronbach¹² presentado en la comparativa por (Barajas Bustillos, Reyes, De la Riva, & Maldonado Macias, 2017), además de que sus preguntas se relacionaban más con la característica de la Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010.

CSUQ evalúa cuatro factores:

- a) Calidad del sistema: conformado por las preguntas 1 a la 6
- b) Calidad de la información: conformado por las preguntas 7 a la 12
- c) Calidad de la interfaz: conformado por las preguntas 13 a la 15
- d) Satisfacción general: conformado por la pregunta 16

A continuación, se presentan las 16 preguntas de la tercera versión de CSUQ expuestas por (Lewis, 2018):

- a) En general, estoy satisfecho con lo fácil que es usar este sistema.
- b) Fue sencillo usar este sistema.
- c) Pude completar mi trabajo rápidamente usando este sistema.
- d) Me sentí cómodo usando este sistema.
- e) Fue fácil aprender a usar este sistema.
- f) Creo que podría ser productivo rápidamente usando este sistema.

¹¹ El margen de error se refiere a la probabilidad de fracaso expresado en porcentaje de que la muestra no permita estimar un parámetro poblacional. Es el complemento del nivel de confianza.

¹² Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida.

- g) El sistema dio mensajes de error que me indicaron claramente cómo solucionar problemas.
- h) Cada vez que cometía un error al utilizar el sistema, podía recuperarme fácil y rápidamente.
- i) La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) provista con este sistema era clara.
- j) Fue fácil encontrar la información que necesitaba.
- k) La información provista por el sistema fue efectiva para ayudarme a completar mi trabajo.
- l) La organización de la información en las pantallas del sistema fue clara.
- m) La interfaz de este sistema fue agradable.
- n) Me gustó usar la interfaz de este sistema.
- o) Este sistema tiene todas las funciones y capacidades que espero que tenga.
- p) En general, estoy satisfecho con este sistema.

Luego, se relacionaron las preguntas anteriores con las sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 presentadas en TABLA 47. Esta relación se presenta en TABLA 48.

TABLA 48
RELACIÓN DE LAS SUB CARACTERÍSTICAS DE USABILIDAD DE LA NORMA ISO/IEC 25010 CON LAS PREGUNTAS DE CSUQ

Sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010	Preguntas CSUQ
Inteligibilidad (Capacidad para reconocer su adecuación)	3, 11 y 15
Aprendizaje (Capacidad de aprendizaje)	5, 9 y 16
Operabilidad (Capacidad para ser usado)	1, 2, 4, 6 y 10
Protección ante errores de usuario	7 y 8
Estética	12, 13 y 14

Fuente: Propia

Para evaluar cada pregunta, CSUQ utiliza la escala Likert¹³ de 7 puntos, donde 1 es totalmente de acuerdo y 7, totalmente en desacuerdo.

Existe otro cuestionario para medir la usabilidad de un software denominado System Usability Scale (SUS). De este, se utilizó su escala de valores presentada en Fig. 91.

¹³ La escala Likert es una escala que puede tener entre 4 y 10 puntos, la cual es utilizada frecuentemente en cuestionarios. Se recomienda utilizar puntos impares, para así contener un elemento neutral, además de poseer la misma cantidad de opciones positivas y negativas.

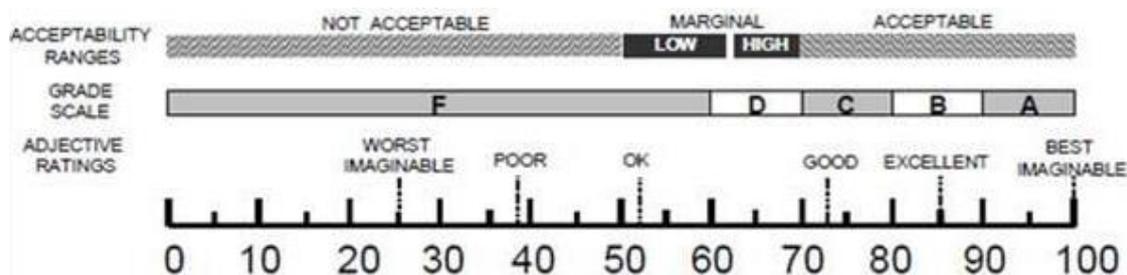


Fig. 91. Escala de valores de SUS
Fuente: (Userlytics, 2017)

Para poder utilizar la escala anterior, se realizó la correspondencia de CSUQ a SUS a través de la siguiente fórmula expuesta en (Lewis, 2018), donde P es cada pregunta del cuestionario.

$$CSUQ = 100 - \left(\frac{\sum_{n=1}^{16} P_n}{16} - 1 \right) \times \frac{100}{6}$$

Fórmula 2. Correspondencia de CSUQ a SUS
Fuente: (Userlytics, 2017)

Por cada encuestado se debe utilizar la Fórmula 2.

3.2.3. Análisis general de los resultados de la encuesta

A continuación, en TABLA 49, se presentan los resultados de todas las preguntas de la encuesta.

TABLA 49
TABLA DE FRECUENCIAS DE LA ENCUESTA

Opciones	Preguntas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Totalmente de acuerdo	5	10	5	5	5	5	10	10	5	5	10	20	28	15	1	10
Bastante de acuerdo	59	54	58	63	59	58	58	58	63	63	58	48	40	53	63	58
De acuerdo	4	4	5	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Neutral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bastante en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	68															

Fuente: Propia

En todas las preguntas, la opción más votada por los encuestados fue “Bastante de acuerdo”. En Fig. 92 se presenta el diagrama de barras correspondiente a TABLA 49.

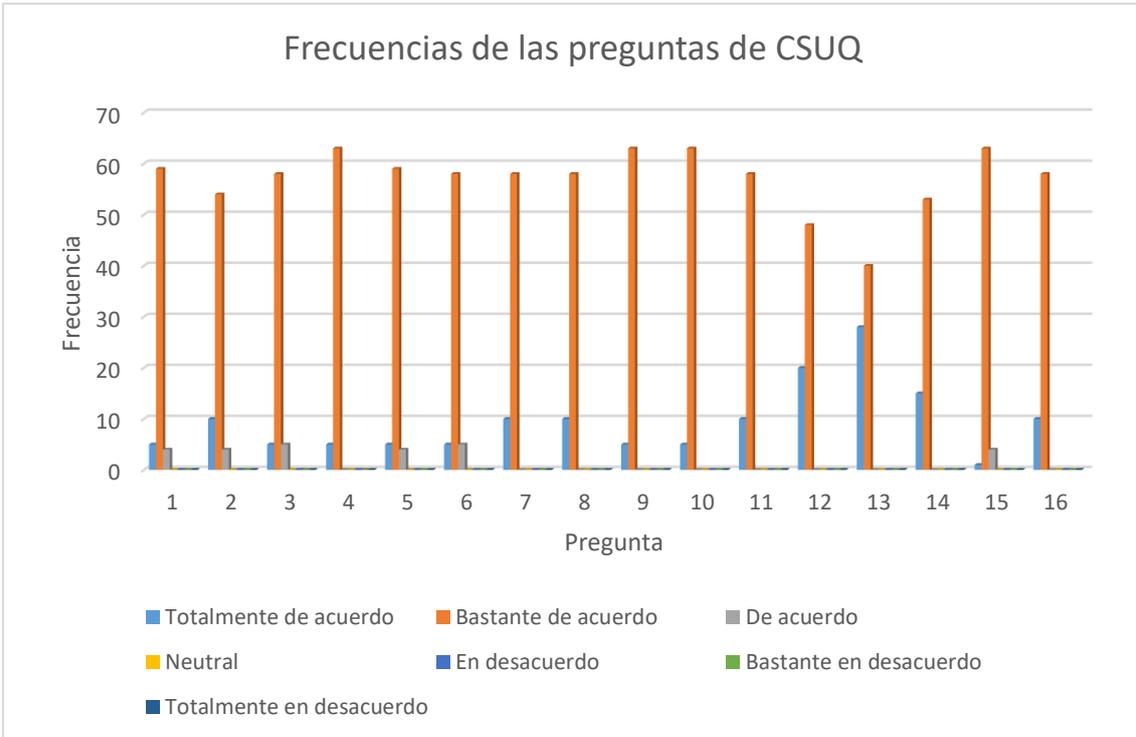


Fig. 92. Diagrama de barras de las frecuencias de las preguntas de CSUQ
Fuente: Propia

Se realizó un histograma de los puntajes CSUQ usando Fórmula 2, el cual se presenta en Fig. 93. Donde el rango con mayor frecuencia es de [80,21 – 84,21], el cual significa “Excelente” con grado B según Fig. 91.

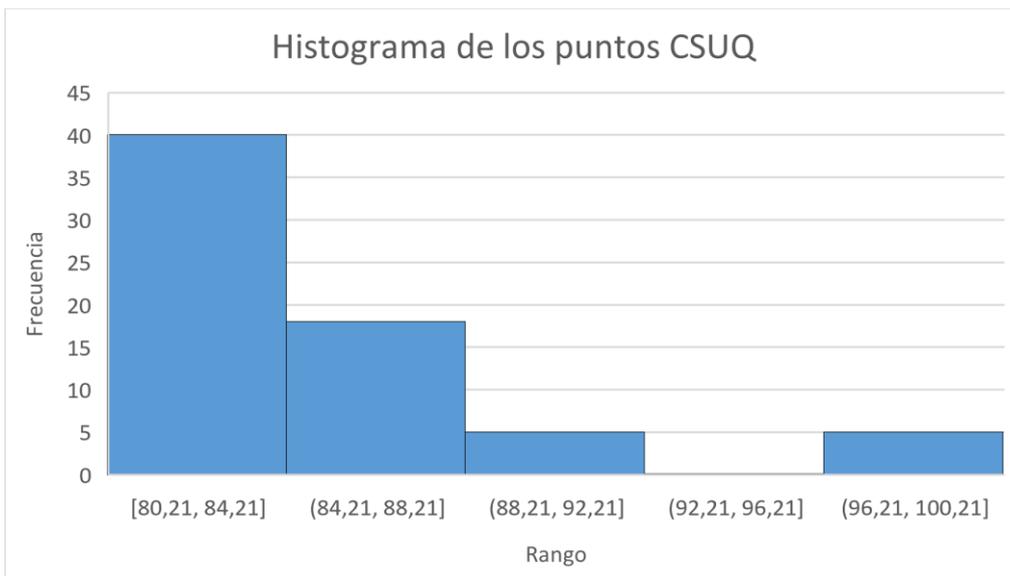


Fig. 93. Histograma de los puntajes CSUQ
Fuente: Propia

Adicionalmente, se obtuvo el promedio de los puntajes CSUQ, dando este como resultado 85,22 que según Fig. 91 significa “Mejor imaginable” con grado B. Siendo esta la calificación para el sistema desarrollado.

3.2.4. Análisis de la característica de la Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010

A continuación, se presentan los respectivos análisis para las sub características de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010.

- Inteligibilidad

Pregunta 3: Pude completar mi trabajo rápidamente usando este sistema.



Fig. 94. Gráfico de pastel de la pregunta 3
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados manifestaron estar bastante de acuerdo con que el sistema les permitió completar sus trabajos rápidamente. Siendo este un alto indicador de que el sistema agilizó los procesos que se realizaban en el Condominio.

Pregunta 11: La información provista por el sistema fue efectiva para ayudarme a completar mi trabajo.

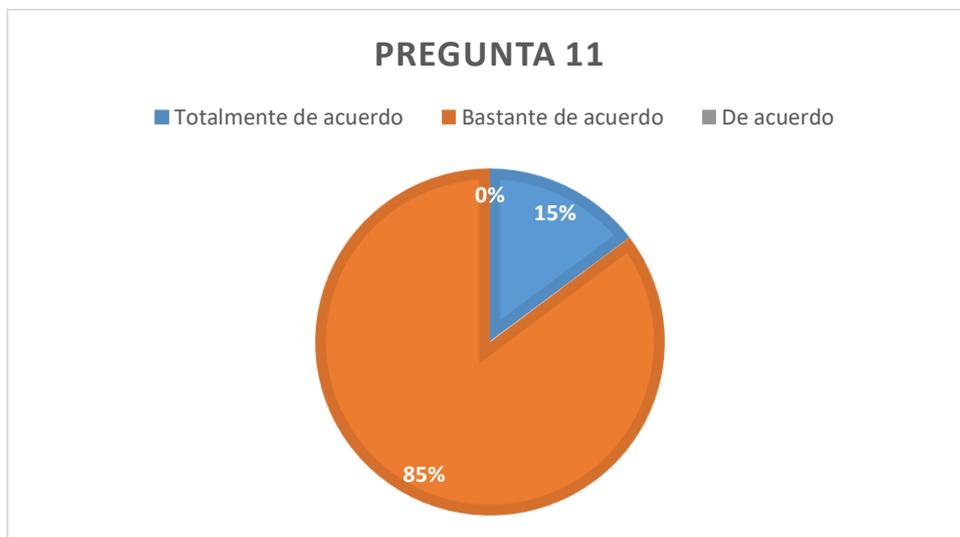


Fig. 95. Gráfico de pastel de la pregunta 11
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con que la información proporcionada por el sistema fue útil al realizar sus tareas, y la diferencia estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, afirma que la información mostrada en el sistema es la indicada para la realización de los diferentes procesos del Condominio.

Pregunta 15: Este sistema tiene todas las funciones y capacidades que espero que tenga.

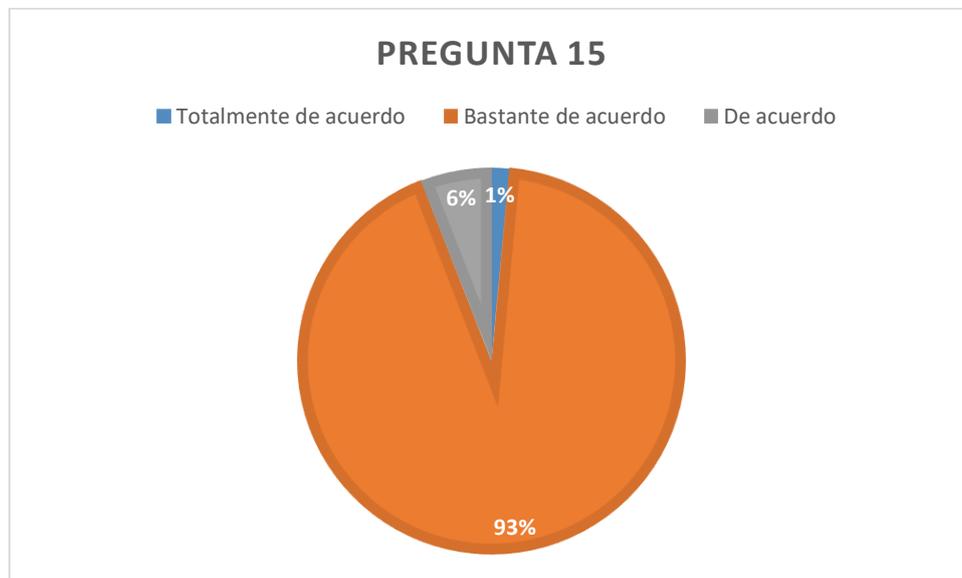


Fig. 96. Gráfico de pastel de la pregunta 15
Fuente: Propia

El 93% de los encuestados expresaron estar bastante de acuerdo con que el sistema contiene todas las funcionalidades que ellos esperaban. Al ser este un muy alto indicador, permite que los usuarios estén más satisfechos.

- Aprendizaje

Pregunta 5: Fue fácil aprender a usar este sistema.



Fig. 97. Gráfico de pastel de la pregunta 5
Fuente: Propia

El 87% de los encuestados manifestaron estar bastante de acuerdo con que fue fácil aprender a usar el sistema. Indicando que el sistema tiene una alta facilidad de aprendizaje.

Pregunta 9: La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) provista con este sistema era clara.

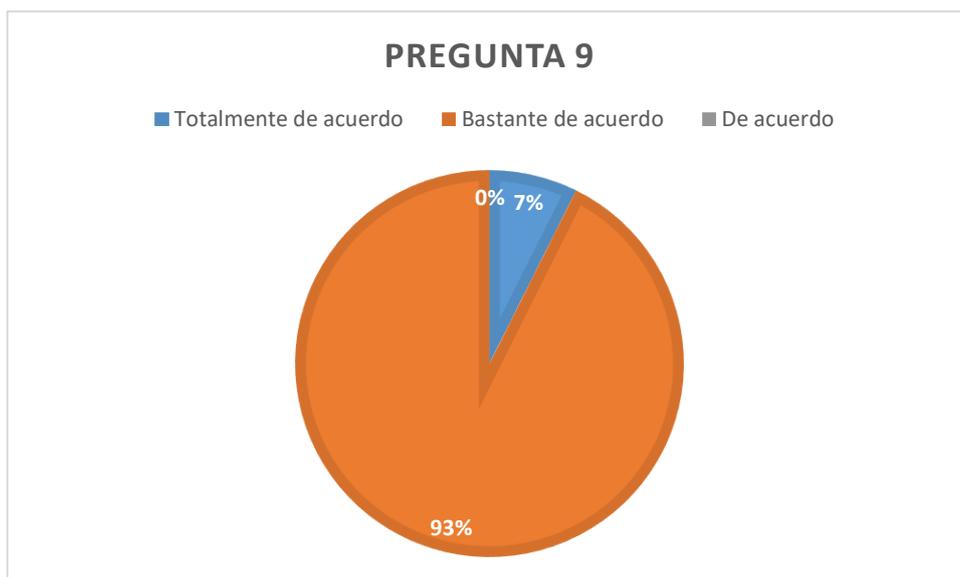


Fig. 98. Gráfico de pastel de la pregunta 9
Fuente: Propia

El 93% de los encuestados expresaron estar bastante de acuerdo con que la información provista en el sistema fue clara, y la diferencia expresó estar totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, demuestra que la información

proporcionada en el sistema permite que los usuarios conozcan fácilmente lo que tienen que realizar.

Pregunta 16: En general, estoy satisfecho con este sistema.

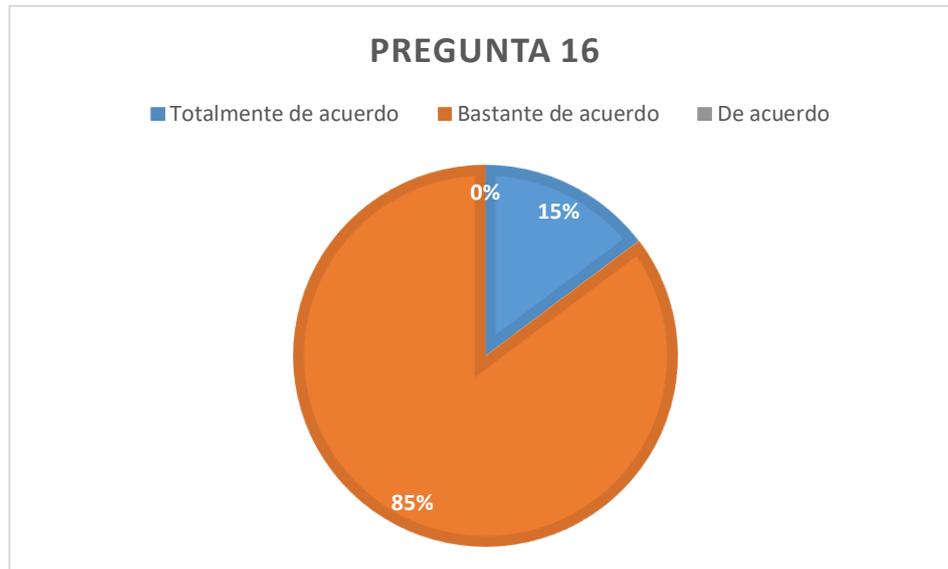


Fig. 99. Gráfico de pastel de la pregunta 16
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con estar satisfechos con el sistema, y la diferencia estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, indica que se cumplieron con las expectativas de los usuarios.

- Operabilidad

Pregunta 1: En general, estoy satisfecho con lo fácil que es usar este sistema.



Fig. 100. Gráfico de pastel de la pregunta 1
Fuente: Propia

El 87% de los encuestados indicaron estar bastante de acuerdo con estar satisfechos con la facilidad de uso del sistema. Al ser este un alto indicador, demuestra que los usuarios están satisfechos al usar el sistema.

Pregunta 2: Fue sencillo usar este sistema.

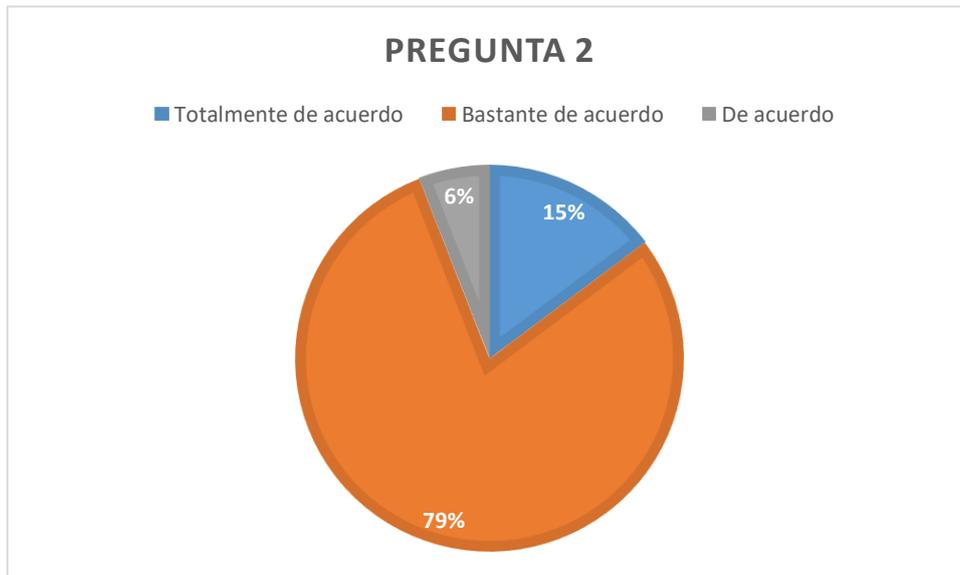


Fig. 101. Gráfico de pastel de la pregunta 2
Fuente: Propia

El 79% de los encuestados manifestaron estar bastante de acuerdo con que fue fácil usar el sistema. Al ser este un alto indicador, demuestra que el sistema es de fácil uso.

Pregunta 4: Me sentí cómodo usando este sistema



Fig. 102. Gráfico de pastel de la pregunta 4
Fuente: Propia

El 93% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con sentirse cómodos al usar el sistema, y la diferencia estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas 2 opciones altamente positivas, indica que el sistema es amigable con el usuario, en el sentido que no causa aburrimiento al usarlo.

Pregunta 6: Creo que podría ser productivo rápidamente usando este sistema.



Fig. 103. Gráfico de pastel de la pregunta 6
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados expresaron estar bastante de acuerdo con que podrían ser productivos rápidamente usando el sistema. Este es un alto indicador de que el sistema puede volver productivos en poco tiempo a los usuarios.

Pregunta 10: Fue fácil encontrar la información que necesitaba.



Fig. 104. Gráfico de pastel de la pregunta 10
Fuente: Propia

El 93% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con que fue fácil encontrar la información que necesitaban, y la diferencia, estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, demuestran la fácil navegación y búsqueda de la información en el sistema.

- Protección ante errores de usuario

Pregunta 7: El sistema dio mensajes de error que me indicaron claramente cómo solucionar problemas.

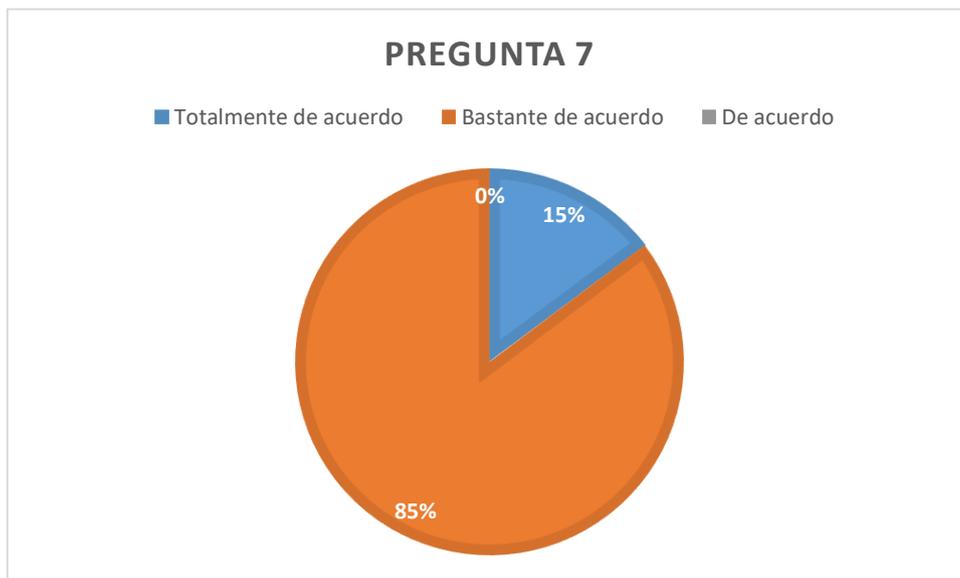


Fig. 105. Gráfico de pastel de la pregunta 7
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados manifestaron estar bastante de acuerdo con que los mensajes de error fueron claros para solucionar los problemas, y la diferencia, manifestó estar totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, indica que los mensajes de error fueron bien explícitos y útiles.

Pregunta 8: Cada vez que cometía un error al utilizar el sistema, podía recuperarme fácil y rápidamente.

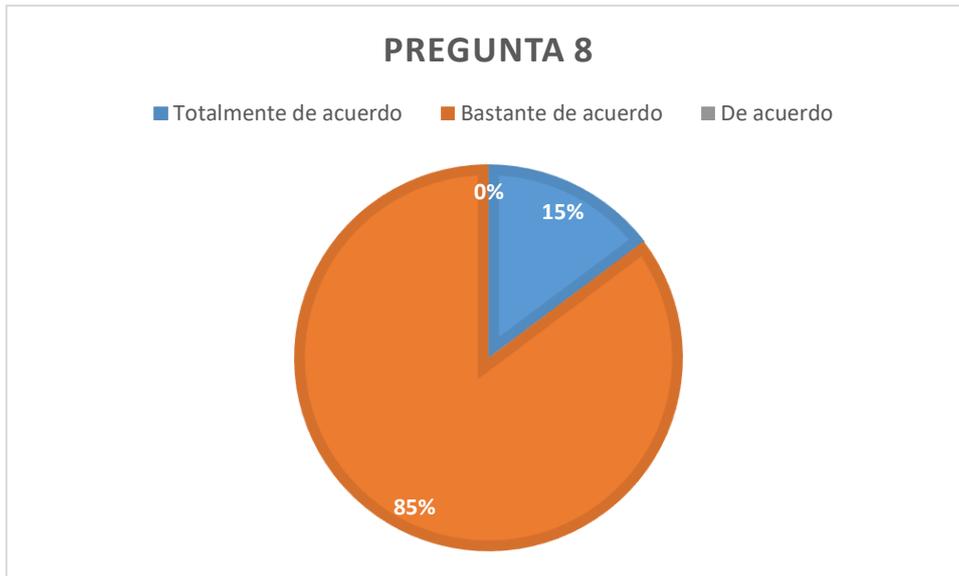


Fig. 106. Gráfico de pastel de la pregunta 8
Fuente: Propia

El 85% de los encuestados expresaron estar bastante de acuerdo con que pudieron recuperarse fácil y rápidamente al cometer un error en el sistema, y la diferencia, expresó estar totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, demuestra que el sistema permite al usuario solventar adecuadamente los errores cometidos por ellos.

- Estética

Pregunta 12: La organización de la información en las pantallas del sistema fue clara.

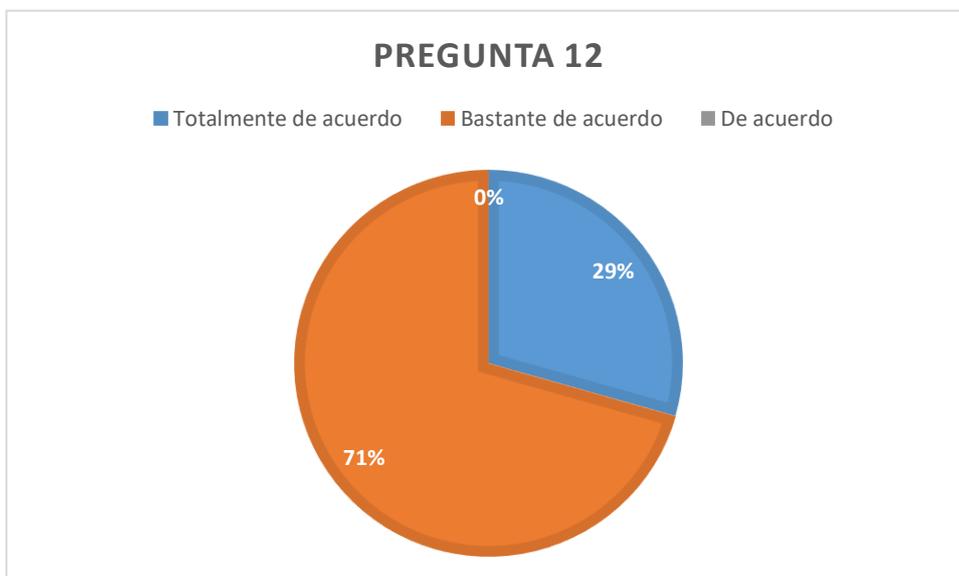


Fig. 107. Gráfico de pastel de la pregunta 12
Fuente: Propia

El 71% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con que la organización de la información en las pantallas del sistema fue clara, y la diferencia, estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, indica que la información en el sistema esta correctamente organizada.

Pregunta 13: La interfaz de este sistema fue agradable.



Fig. 108. Gráfico de pastel de la pregunta 13
Fuente: Propia

El 59% de los encuestados manifestaron estar bastante de acuerdo con que la organización de la información en las pantallas del sistema fue clara, y la diferencia, manifestó estar totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas y al encontrarse los porcentajes más cerca al 50%, demuestra que el diseño de la interfaz del sistema tuvo un alto impacto en los usuarios.

Pregunta 14: Me gustó usar la interfaz de este sistema.

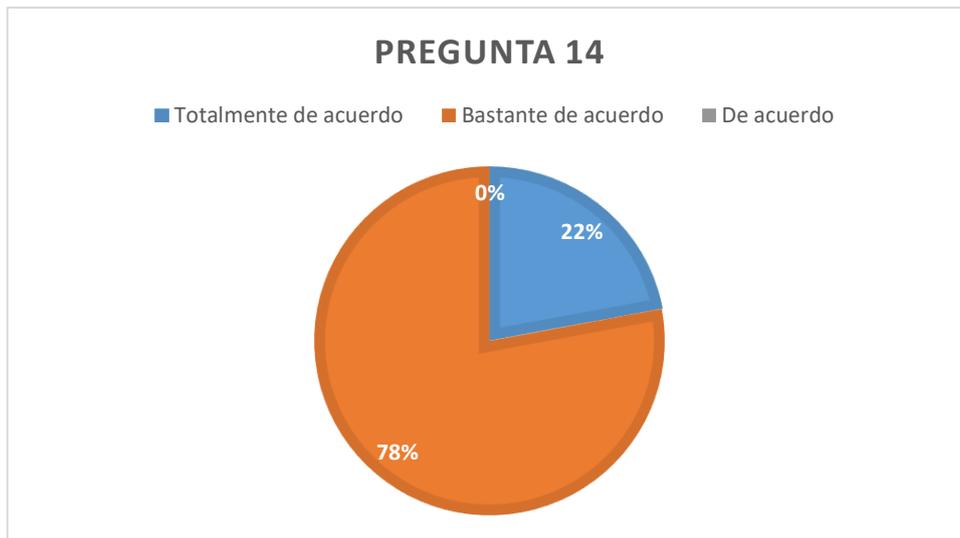


Fig. 109. Gráfico de pastel de la pregunta 14
Fuente: Propia

El 78% de los encuestados estuvieron bastante de acuerdo con gustarles usar la interfaz del sistema, y la diferencia, estuvo totalmente de acuerdo. Al ser estas dos opciones altamente positivas, demuestra que a los usuarios les gusta usar el sistema por su interfaz.

3.2.5. Test de Normalidad

Se realizó el test de Normalidad¹⁴ a los resultados de cada pregunta para saber si posee una distribución normal o no.

Se aplicó el test de D'Agostino skewness porque la muestra supera a 50. Para ello se utilizó el software estadístico RStudio para obtener los resultados, los cuales se presentan en TABLA 50. Para el análisis de este test se estableció el valor de 0,05 como nivel de significancia¹⁵. Es decir, si $p\text{-value}^{16} \leq 0,05$ los datos no siguen una distribución normal, caso contrario, si poseen una distribución normal, según se explica por (Minitab, 2019).

TABLA 50.
RESULTADOS DEL TEST D'AGOSTINO SKEWNESS

Preguntas	p-value
1	0.5007
2	0.1554
3	1
4	1.147e-11
5	0.5007

¹⁴ Son los valores de determinada medición en un grupo de individuos normales de una población definida.

¹⁵ El nivel de significancia es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula.

¹⁶ Es la probabilidad para un modelo estadístico dado que, cuando la hipótesis nula es verdadera, el resumen estadístico sería mayor o igual que los resultados observados reales.

6	1
7	2.253e-07
8	2.253e-07
9	1.147e-11
10	1.147e-11
11	2.253e-07
12	0.003191
13	0.1986
14	6.303e-05
15	1.129e-06
16	2.253e-07

Fuente: Propia

3.2.6. Correlación de variables

Se realizaron los test de correlación de igual forma en el software estadístico RStudio, para lo cual se usaron dos métodos, Pearson para las variables paramétricas (que poseen normalidad) y Spearman para las no paramétricas (no poseen normalidad).

Cada test pertenece a una sub característica de la Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 con sus respectivas preguntas.

Las preguntas 1 y 2 tiene una correlación de 0,81. Lo que indica que la facilidad de uso el sistema tiene una alta relación con la satisfacción de esta misma.

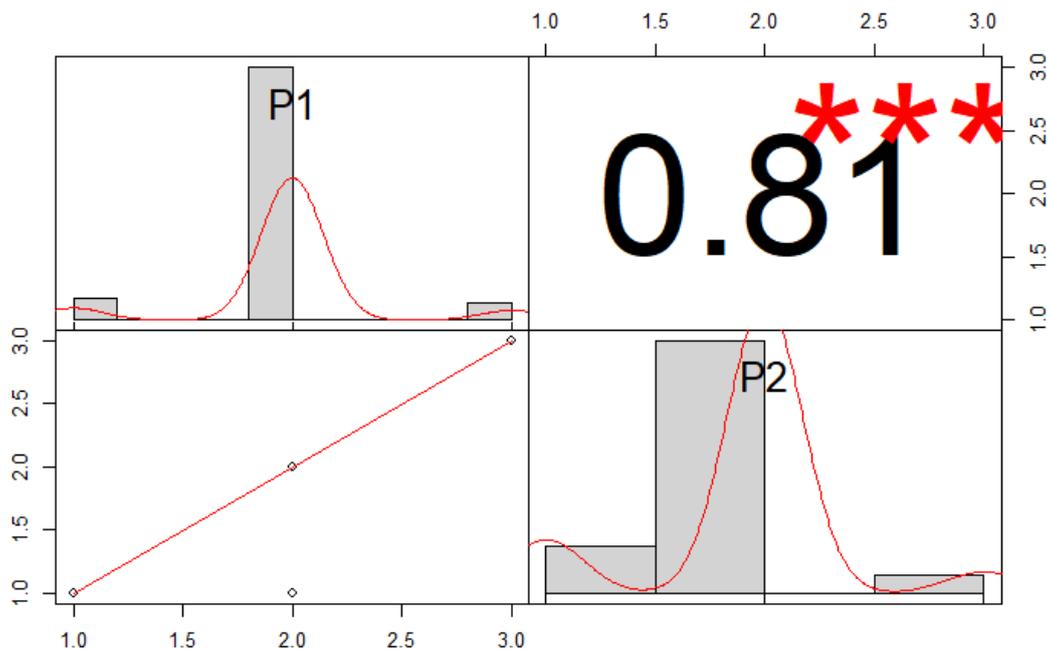


Fig. 110. Correlación entre las preguntas 1 y 2
Fuente: Propia

Las preguntas 4 y 10 tienen una correlación de 1. Lo que indica que el sentirse cómodo al usar el sistema está 100% relacionado con la facilidad de encontrar la información que se necesita.

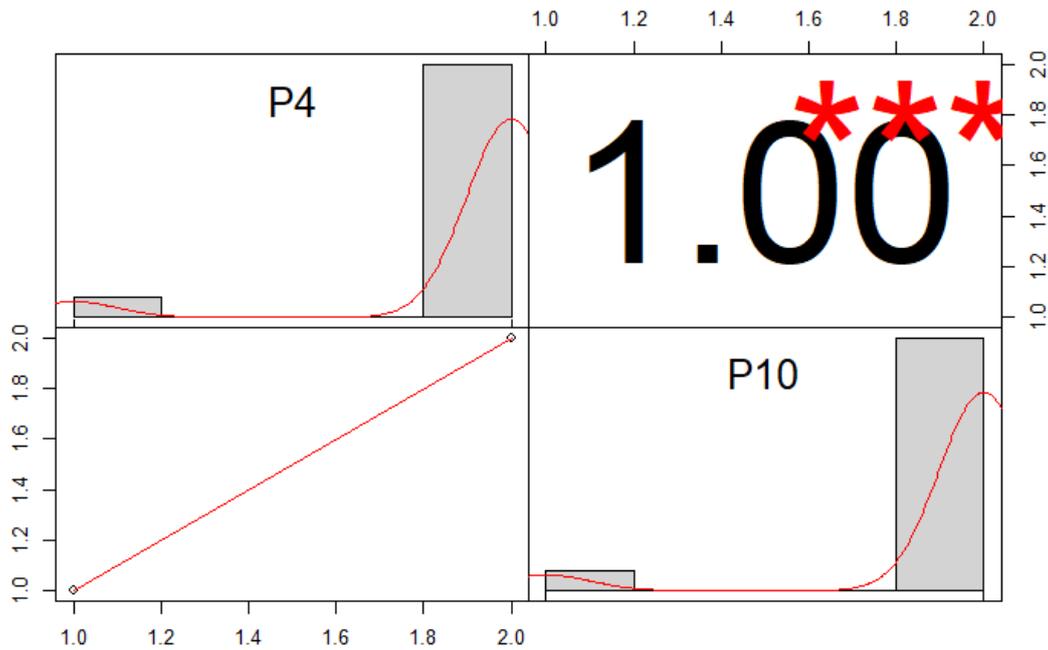


Fig. 111. Correlación entre las preguntas 4 y 10
Fuente: Propia

Las preguntas 7 y 8 tienen una correlación de 1. Lo que indica que la claridad de los mensajes de error están 100% relacionados con la facilidad de recuperación ante errores de usuario.

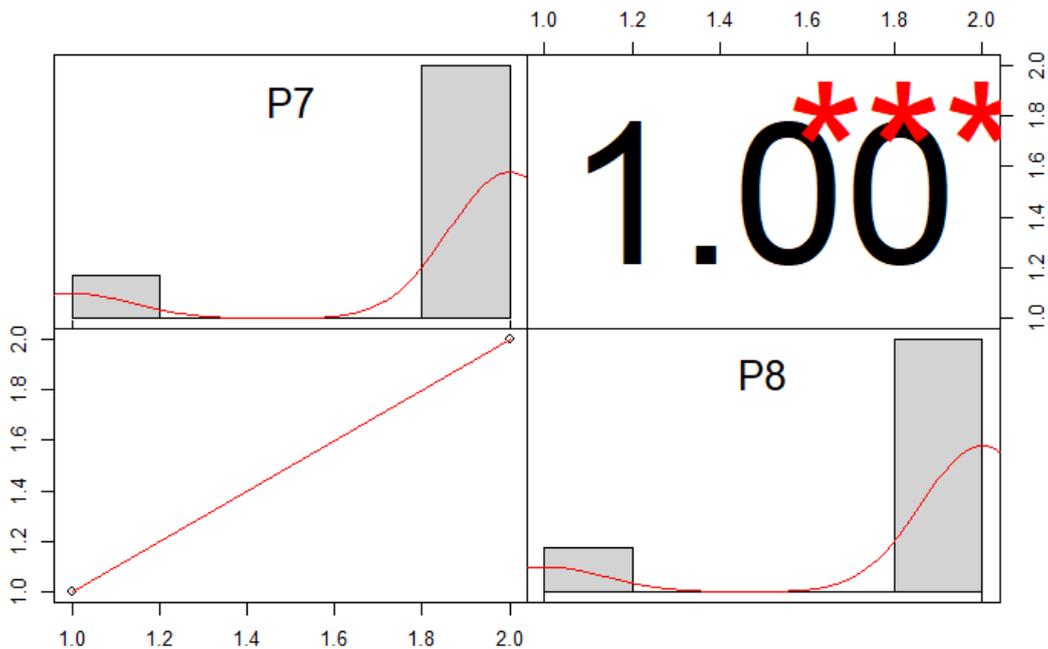


Fig. 112. Correlación entre las preguntas 7 y 8
Fuente: Propia

Las preguntas 9 y 16 tienen una correlación de 0,68. Lo que indica que la claridad de la información provista por el sistema está mediamente relacionada con la satisfacción del sistema.

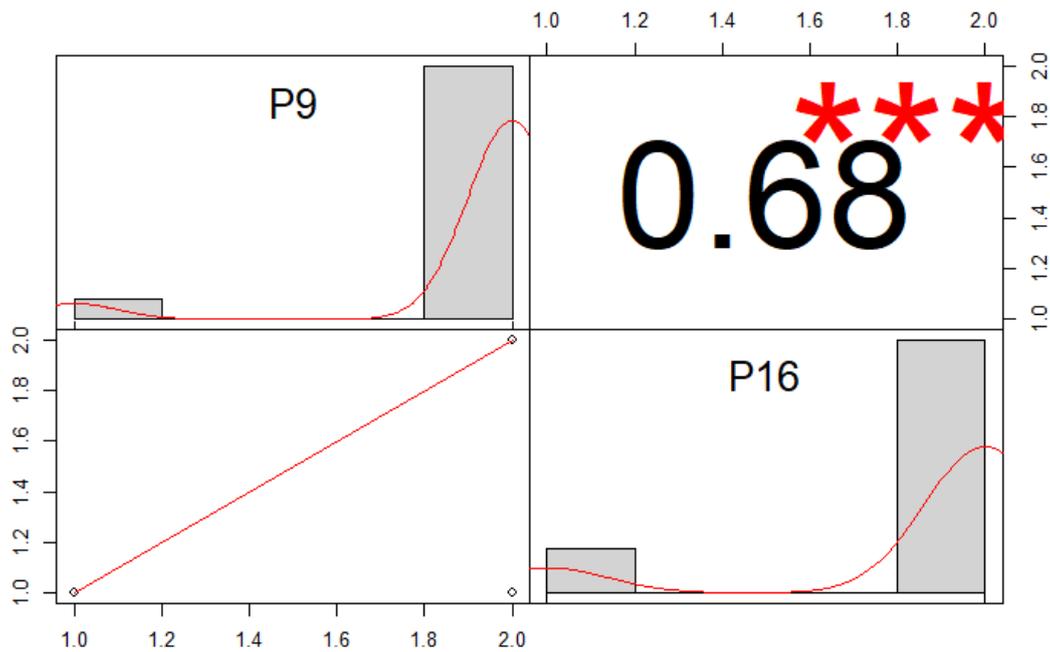


Fig. 113. Correlación entre las preguntas 9 y 16
Fuente: Propia

Las preguntas 11 y 15 tiene una correlación de 0,22. Lo que indica que la utilidad de la información provista por el sistema, y las funciones y capacidades que esperaban los usuarios casi no están relacionadas.

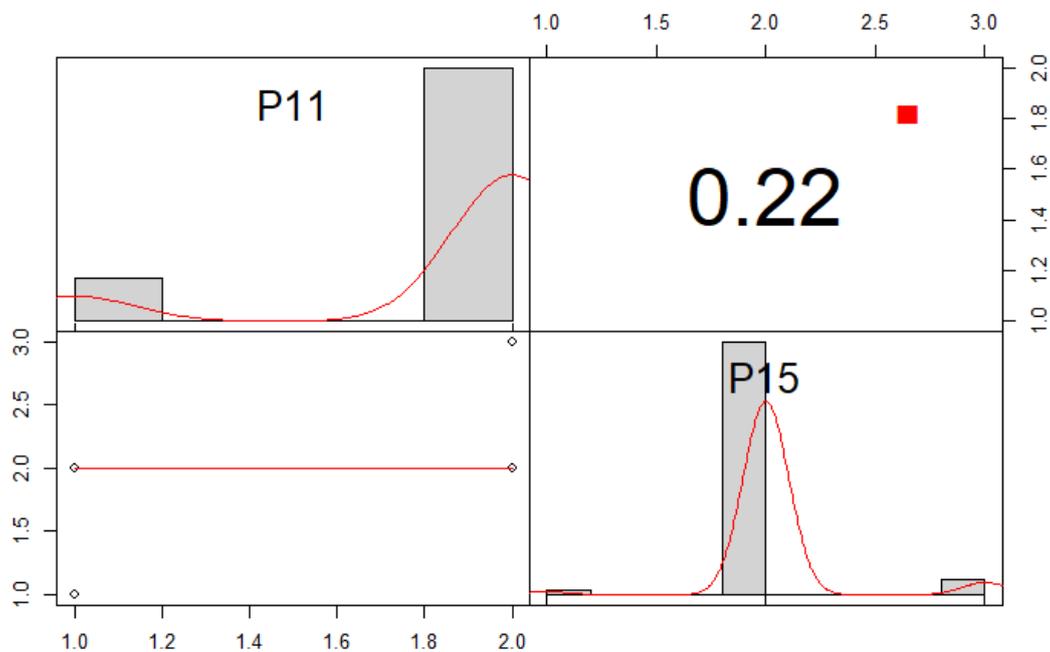


Fig. 114. Correlación entre las preguntas 11 y 15
Fuente: Propia

Las preguntas 12 y 14 tiene una correlación 0,82. Lo que indica que la claridad de la organización de la información en las pantallas y el gusto de la interfaz por los usuarios posee una alta relación.

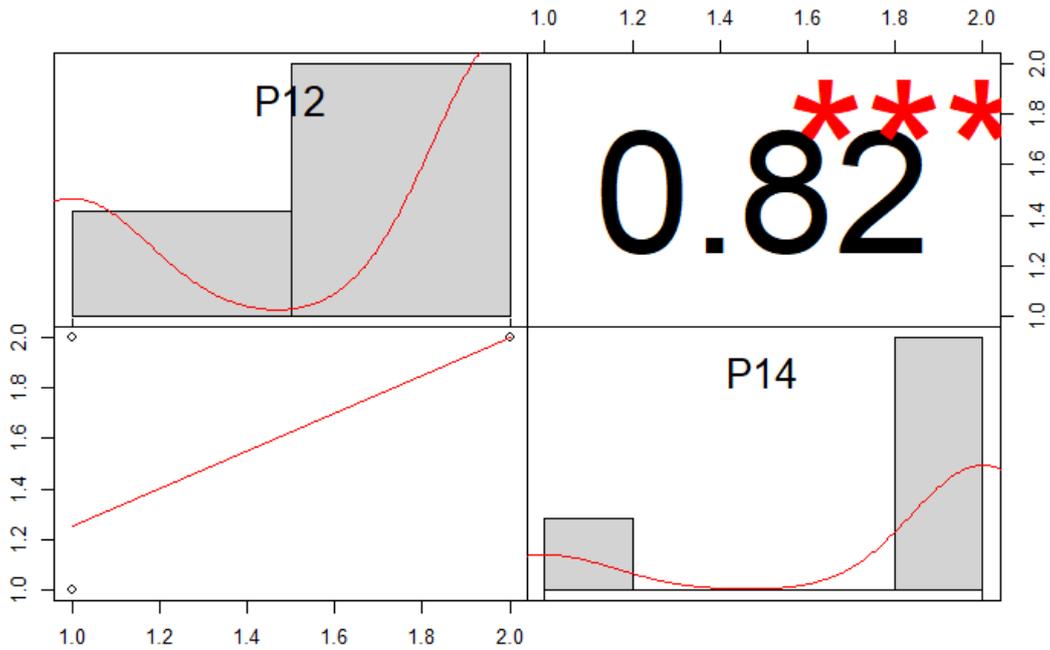


Fig. 115. Correlación entre las preguntas 12 y 14
Fuente: Propia

3.3. Análisis de impacto

Para completar la investigación y desarrollo de este proyecto se realizó un análisis de impacto en base al criterio del tesista, característica de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 y la encuesta. Este análisis cubre todas las áreas generales que influyen positiva o negativamente, para esto se creó una tabla referencial con los siguientes valores:

TABLA 51
VALORES DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTO

Valor	Descripción
-3	Impacto alto negativo
-2	Impacto medio negativo
-1	Impacto bajo negativo
0	No hay impacto
1	Impacto bajo positivo
2	Impacto medio positivo
3	Impacto alto positivo

Fuente: Propia

3.3.1. Impacto Económico

TABLA 52
IMPACTO ECONÓMICO

Indicador	Nivel de impacto						TOTAL	
	-3	-2	-1	0	1	2		3
Costo de software					X			1
Gestión económica							X	3
Reducción de costos en papel							X	3
TOTAL					1		6	7

Fuente: Propia

$$\begin{aligned}
 \text{Nivel de Impacto Económico} &= \frac{\Sigma \text{ del total de cada indicador}}{\text{Número de indicadores}} = \frac{7}{3} = 2.33 \\
 &= \text{Medio positivo}
 \end{aligned}$$

Análisis:

- Al estar alojado en Microsoft Azure el sistema, el costo mensual del alojamiento dependerá del uso que se le dé al mismo. Sin embargo, al no ser un sistema que se utilice a diario, el precio a cancelar mensualmente será mínimo. Según el uso que se le dio al sistema en el mes de pruebas (febrero), el costo fue de \$25.
- Tener un control de los ingresos y egresos en un sistema, permite llevar una mejor administración del dinero y a la vez, tomar mejores decisiones económicas.
- El objetivo de todo proyecto de software es automatizar uno o más procesos. En el que la disminución o eliminación de uso de papeles es uno de los puntos a resolver.

3.3.2. Impacto Tecnológico

TABLA 53
IMPACTO TECNOLÓGICO

Indicador	Nivel de impacto						TOTAL	
	-3	-2	-1	0	1	2		3
Facilidad de manejo del sistema							X	3
Seguridad de la información							X	3
Rendimiento del sistema							X	3
TOTAL							9	9

Fuente: Propia

$$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = \frac{\Sigma \text{ del total de cada indicador}}{\text{Número de indicadores}} = \frac{9}{3} = 3 = \text{Alto positivo}$$

Análisis:

- El sistema es muy fácil de usar, ya que cuenta con una interfaz gráfica amigable para el usuario. Además de todos los campos de los formularios están correctamente validados y en caso de suceder algún error, se indicará al usuario una descripción de este.

- La información confidencial está restringida para los usuarios que no tienen acceso. Debido a que el sistema se maneja por cinco roles, cada rol tiene acceso a cierto tipo de información. Además de que, existe un panel de administración en el que se puede agregar o quitar roles a los usuarios.
- El sistema tiene un buen rendimiento con grandes cantidades de registros, de igual forma se han incorporado funciones, índices y triggers a la base de datos para un mejor desempeño.

3.3.3. Impacto Socio Cultural

TABLA 54
IMPACTO SOCIO CULTURAL

Indicador	Nivel de impacto						TOTAL	
	-3	-2	-1	0	1	2		3
Eficiencia de las tareas							X	3
Optimización de tiempo							X	3
Bienestar comunitario							X	3
TOTAL							9	9

Fuente: Propia

$$\begin{aligned}
 \text{Nivel de Impacto Socio Cultural} &= \frac{\Sigma \text{ del total de cada indicador}}{\text{Número de indicadores}} = \frac{9}{3} = 3 \\
 &= \text{Alto positivo}
 \end{aligned}$$

Análisis:

- Los usuarios pueden realizar adecuadamente los procesos que conllevan un seguimiento, tales como los alquileres y reservaciones. Ya que lo pueden hacer de una manera más ágil desde cualquier lugar que tenga acceso a internet.
- Al contar con un sistema que automatiza los procesos, se disminuye el tiempo de ejecución de estos.
- El sistema ayuda a transparentar las actividades que se realizan en el Condominio, ya que los usuarios pueden tener un registro de lo que han hecho, además de que los gráficos estadísticos son buen indicador del estado actual del Condominio.

CONCLUSIONES

- El uso de Microsoft Azure permitió reducir costos y esfuerzos de mejoras en seguridad y administración. Debido a su fácil manejo, satisface las necesidades comerciales de las organizaciones.
- SCRUM al ser una metodología ágil, permitió tener una mejor organización de las actividades que se tenían que realizar para el desarrollo del sistema.
- El desarrollo de un software evaluado por la característica de Usabilidad de la norma ISO/IEC 25010, permite que este tenga mayor calidad y así mejorar la experiencia del usuario.
- La utilización de .NET Core agilizó los procesos de desarrollo del sistema, gracias a sus plantillas y generación rápida de componentes.
- La implementación del sistema en el Condominio Solar del Río ayudó a mejorar los procesos administrativos y financieros que se realizaban en este. Generando un mejor desempeño para todas las personas que habitan en el mismo. Teniendo la información organizada, siendo esta transparente para cualquier persona interesada.
- La utilización de un cuestionario validado como el CSUQ, permitió realizar una mejor medición de la Usabilidad del sistema.
- Los gráficos estadísticos son buenos indicadores del estado actual de una institución, en este caso, para el Condominio los gráficos de ingresos y egresos son de vital importancia para la correcta toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

- Utilizar herramientas de fácil administración como lo es Microsoft Azure, permite a los usuarios que no están muy familiarizados con la tecnología, tener un aprendizaje rápido del uso de estas plataformas de Cloud Computing.
- Usar metodologías ágiles como lo es SCRUM. Para llevar una correcta organización de las actividades de un proyecto.
- Aplicar una o más características de una norma ISO en los desarrollos de software, para dar un valor agregado a estos.
- Mejorar los procesos financieros del sistema, para que se puedan realizar balances finales en el mismo.
- Emplear tecnologías que estén en constante crecimiento, ya que estas se van adaptando a las necesidades del mercado y de los desarrolladores de software.
- Aplicar cuestionarios validados para las encuestas. Siempre y cuando estén relacionados al factor que se quiera medir. De esa manera, se aplica más calidad en la validación de los resultados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Alícuota. - Es el porcentaje del condominio del cual cada copropietario es dueño normalmente, dicho porcentaje se usa también para prorratear los gastos comunes de un edificio o condominio y calcular cuánto le corresponde pagar de ellos a cada copropietario.

Condominio. - Consiste en la situación en la que la propiedad de una cosa es compartida por dos o más personas. Por extensión, algunos autores denominan así a un inmueble bajo el régimen de propiedad horizontal.

Computer System Usability Questionnaire. – Fue desarrollado en IBM en 1995 y evaluado por James Lewis para medir la usabilidad de un software en base a 4 factores: Utilidad del sistema, Calidad de la información, Calidad de la interfaz y Satisfacción general. En su tercera versión del 2012 posee 16 preguntas y utiliza la escala Likert de 7 puntos para evaluarlas.

Correlación estadística. - Técnica estadística que indica la fuerza de relación entre dos variables.

CRUD. - Son las operaciones de creación, lectura, actualización y eliminación.

Framework. - Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

Microsoft. - Es una compañía tecnológica multinacional con sede en Redmond, Washington en Estados Unidos. Desarrolla, manufactura, licencia y provee soporte de software para computadores personales, servidores, dispositivos electrónicos y servicios.

.NET Core. - NET Core es un marco de software de computadora administrado libre y de código abierto para los sistemas operativos Microsoft Windows, Apple macOS y Linux.

System Usability Scale. - Fue desarrollado en 1986 por la Digital Equipment Corporation como parte de la aplicación de ingeniería de usabilidad a los sistemas de oficina. Contiene 10 preguntas y utiliza la escala Likert de 5 puntos. Su resultado final es un valor único que representa una medida compuesta de la usabilidad del sistema global sometido a estudio.

REFERENCIAS

- Acosta, J. (2018, febrero 20). Guía rápida para aprender Scrum. Recuperado de <https://openwebinars.net/blog/la-guia-para-aprender-scrum/>
- Adobe. (2017, febrero 22). ¿Qué son las aplicaciones web y las páginas web dinámicas? Recuperado de <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>
- Aeurus. (2016, abril 27). Ventajas de los sistemas web. Recuperado de <http://www.aeurus.cl/recomendaciones/2016/04/27/ventajas-de-los-sistemas-web/>
- Alfa de Cronbach - Qué es y Definición. (2014, noviembre 24). Recuperado de <https://conceptodefinicion.de/alfa-de-cronbach/>
- Antonio Martel. (2016). *Gestión práctica de proyectos con SCRUM* (3.ª ed.).
- Araujo Zeas, W. H. (2009). *Sistema Genérico de Administración de Edificios bajo plataforma Windows*. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1912>
- Ashish Mundra, Sanjay Misra, & Chitra A. Dhawale. (2013). Practical Scrum-Scrum Team: Way to Produce Successful and Quality Software. Presentado en 2013 13th International Conference on Computational Science and Its Applications, Ho Chi Minh City, Vietnam: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCSA.2013.25>
- Bacchini, R. D., Vázquez, L. V., Bianco, M. J., & García Fronti, J. (2018). *Introducción a la Probabilidad y a la Estadística* (1.ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Barajas Bustillos, M. A., Reyes, R. M., De la Riva, J., & Maldonado Macias, A. A. (2017, noviembre). Estudio comparativo de cuestionarios para la evaluación de la usabilidad en software. *Ingeniantes*, 1(2), 3-7.
- CEPAL. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Santiago: Naciones Unidas.

- CondoVive. (2016, julio 13). Proceso administrativo en condominios. Recuperado de <https://condovive.com/blog/proceso-administrativo-en-condominios/>
- Coremain. (2018, septiembre 11). SaaS, Paas, IaaS: diferencias de los modelos de servicio cloud. Recuperado de <http://www.coremain.com/saas-paas-iaas-diferencias-cloud/>
- Dario Palminio. (2018). *SCRUM en Ingeniería de Software* (2da ed.). Santiago de Chile.
- Dialogic. (2017, octubre). Introduction to Cloud Computing.
- Erdir Ungan, Numan Çizmeli, & Onur Demirörs. (2014). Comparison of Functional Size Based Estimation and Story Points, Based on Effort Estimation Effectiveness in SCRUM Projects. Presentado en 2014 40th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, Verona, Italy: IEEE. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2014.83>
- Etzaniz. (2017, octubre 24). ¿Qué es la ley de propiedad horizontal? Recuperado de <https://www.etzaniz.com/la-ley-propiedad-horizontal/>
- Francia, J. (2017, septiembre 25). ¿Qué es Scrum? Recuperado de <http://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>
- INCIBE. (2017, octubre 17). Cloud computing - Una guía de aproximación para el empresario. Recuperado de https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/guias/doc/guia-cloud-computing_0.pdf
- ISO 25000. (2018). ISO/IEC 25010. Recuperado de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Julián Andrés Mera Paz, Mari Yicel Miranda Gómez, & Sammy Cuaran Rosas. (2017). Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán. Presentado en 4to Congreso Internacional AMITIC 2017, Popayán, Colombia.

- Lewis, J. R. (2018). Measuring Perceived Usability: The CSUQ, SUS, and UMUX. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(12), 1148-1156. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1418805>
- Microsoft Azure. (2018). Directorio de Azure Cloud Services. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/services/>
- Microsoft Azure. (2018). ¿Qué es Azure? Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/>
- Microsoft Azure. (2018). Regiones de Azure. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/global-infrastructure/regions/>
- Minitab. (2019). Interpret the key results for Normality Test. Recuperado de <https://support.minitab.com/en-us/minitab-express/1/help-and-how-to/basic-statistics/summary-statistics/normality-test/interpret-the-results/key-results/>
- Montero, H. (2014, octubre 28). La importancia de una buena administración inmobiliaria. Recuperado de <https://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticiaID=21093>
- Morales Caluña, E. R., & Altamirano Capelo, F. X. (2016). *Computación en la nube con Google Drive*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Muguiru, A. (2016, agosto 31). Qué es la escala de Likert y como utilizarla en mi encuesta. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- Neosoft. (2018, enero 8). ¿Qué es una aplicación Web? Recuperado de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- OBS Business School. (2018). Roles, Eventos y Artefactos en la metodología Scrum. Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/project-management/roles-eventos-y-artefactos-en-la-metodologia-scrum>
- Ortega Loachamín, H. J., & Tamayo Echeverría, A. G. (2017). *Análisis, Diseño e Implementación de una aplicación web para la administración de un condominio, además de una aplicación móvil para el envío de notificaciones*. Universidad

- Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14461>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2014). Definición de Propiedad Horizontal. Recuperado de <https://definicion.de/propiedad-horizontal/>
- Psyma. (2015, noviembre 4). ¿Cómo determinar el tamaño de una muestra? Recuperado de <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Red Hat. (2019). El concepto de cloud computing. Recuperado de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud>
- Red Hat. (2019). ¿Qué es una nube privada? Recuperado de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-private-cloud>
- Rokkina. (2015, octubre 8). Principales funciones de un administrador de condominios. Recuperado de <http://www.rokkina.com/blog-espanol/principales-funciones-de-un-administrador-de-condominios>
- Romero, G. (2016, noviembre 14). 6 puntos importantes para desarrollar tu Sistema Web. Recuperado de <http://www.espacios.media/6-puntos-importantes-para-desarrollar-tu-sistema-web/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum*. Recuperado de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una vida*. Quito, Ecuador.
- Userlytics. (2017, noviembre 9). System Usability Score (SUS) and other User Testing Metrics. Recuperado de <https://www.userlytics.com/blog/system-usability-scale>
- Velasco, M. I. (2015). La importancia de profesionalizar al administrador de condominios. Recuperado de <http://blog.vive1.com/la-importancia-de-profesionalizar-al-administrador-de-condominios>

ANEXOS

Anexo A. Ley de Propiedad Horizontal

Art. 1.- (Sustituido por el Art. 1 de la Ley s/n, R.O. 543-S, 27-IX-2011).- Los diversos pisos de un edificio, los departamentos o locales en los que se divida cada piso, los departamentos o locales de las casas de un solo piso, así como las casas o villas de los conjuntos residenciales, cuando sean independientes y tengan salida a una vía u otro espacio público directamente o a un espacio condominial conectado y accesible desde un espacio público, podrán pertenecer a distintos propietarios.

El título de propiedad podrá considerar como piso, departamento o local los subsuelos y las buhardillas habitables, siempre que sean independientes de los demás pisos, departamentos o locales y por tanto tengan acceso directo desde un espacio público o un espacio condominial conectado y accesible desde un espacio público.

Las mismas reglas aplicadas a los espacios construidos se aplicarán a los terrenos que forman parte de un condominio inmobiliario. Existirán, por tanto: terrenos de propiedad exclusiva y terrenos condominiales.

Se denomina planta baja la que está a nivel de la calle a que tiene frente el edificio, o a la calle de nivel más bajo cuando el edificio tenga frente a más de una calle, o del nivel del terreno sobre el que esté construido el edificio.

Se denominan plantas de subsuelo las que quedan debajo de la planta baja. Si hay más de una planta en el subsuelo, tomará el número ordinal, conforme se alejan de la planta baja.

Se denomina primer piso al que queda inmediatamente encima de la planta baja; segundo piso al que queda inmediatamente superior al primero; y así en adelante.

Los entrepisos formarán parte de la planta a la que están adscritos y no podrán considerarse como pisos independientes.

Anexo B. Resultados por encuestado del Cuestionario CSUQ

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	Puntaje	Usabilidad	Grado
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	82,29	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	98,96	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	90,63	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	90,63	Mejor imaginable	A
3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	80,21	Excelente	B
3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	80,21	Excelente	B
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	81,25	Excelente	B
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	82,29	Excelente	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	98,96	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	90,63	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	81,25	Excelente	B
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	82,29	Excelente	B
2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	82,29	Excelente	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	98,96	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	90,63	Mejor imaginable	A
3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	80,21	Excelente	B
3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	80,21	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	90,63	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	82,29	Excelente	B

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	98,96	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	87,50	Mejor imaginable	B
2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	87,50	Mejor imaginable	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	87,50	Mejor imaginable	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,00	Mejor imaginable	A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	87,50	Mejor imaginable	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	84,38	Excelente	B
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	87,50	Mejor imaginable	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	83,33	Excelente	B