



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
NÚCLEO MONAGAS
COORDINACIÓN DE POSTGRADO EN INFORMATICA GERENCIAL

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL BAJO EL ENFOQUE DE
REDES NEURONALES PARA EL CONTROL DE GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN**

Autor: Ing. Eliannys González

C.I: 19.663.837

Tutor: Omaira García

C.I: 4.038.427

Trabajo de grado para optar al título de Magíster Scientiarum en Informática
Gerencial

Maturín, Junio de 2025.

ACTA DE APROBACION



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
NUCLEO DE MONAGAS
POSTGRADO EN INFORMÁTICA GERENCIAL

ACTA DE TRABAJO DE GRADO N° 067

Nosotros Omaira García, Frank Díaz y Desiree Anderico, Cédulas de Identidad números 4.038.427, 11.383.348 y 11.781.658, respectivamente, integrantes del jurado designado por la Comisión Coordinadora de Postgrado en Informática Gerencial, para examinar el Trabajo de Grado Titulado "SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL BAJO ENFOQUE DE REDES NEURONALES PARA EL CONTROL DE GESTION DE LA INFORMACION" presentado por la Ingeniero de Sistemas Eliannys José González Rondón con Cédula de Identidad N° 19.663.837, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de Magister Scientiarum en **INFORMÁTICA GERENCIAL**, hacemos constar que hemos examinado el mismo e interrogado a la postulante en sesión pública celebrada hoy, a las 10:00 am, en el aula A-2 del Centro de Estudios de Postgrado del Nucleo de Monagas. Finalizada la defensa del trabajo de la postulante, el jurado decidió Aprobar por considerar, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por la autora, que el mismo Es ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución.

En fe de lo anterior se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con la Coordinadora de Postgrado en Informática Gerencial en la Ciudad de Maturín, el día viernes veinte de junio del año dos mil veinticinco.

JURADO EXAMINADOR:

Prof. Omaira García (Tutora)
Prof. Frank Díaz (Jurado)
Prof. Desiree Anderico (Jurado)
Coordinadora del Programa de Postgrado
Prof. Desiree Anderico

MAESTRANTE:

Ing. Eliannys José González Rondón



[Signature]
[Signature]

[Signature]
Firma y sello

[Signature]

INDICE GENERAL

ACTA DE APROBACION	ii
INDICE GENERAL	iii
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
DEDICATORIA	x
AGRADECIMIENTOS	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	5
EL PROBLEMA	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.2.1 Objetivo General.....	11
1.2.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.3.1 Relevancia Teórica.....	11
1.3.2 Relevancia Práctica.....	12
1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
CAPITULO II	14
MARCO REFERENCIAL	14
2.1 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA.....	14
2.1.1 Misión de la Empresa Construcciones Allen, C.A.....	15
2.1.2 Visión de la empresa Construcciones Allen, C.A.....	15
2.1.3 Estructura Organizativa de Construcciones Allen, C.A.....	15
2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.3 BASES TEÓRICAS.....	23
2.3.1 Modelo de red neuronal artificial.....	23
2.3.2 Importancia del modelo de una red neuronal artificial.....	24
2.3.3 Modelo teórico del modelo de una red neuronal artificial.....	24
2.3.3.1 Evaluación de la variable modelo red neuronal artificial.....	26
2.3.3.2 Entradas.....	26
2.3.3.3 Actividades.....	27
2.3.3.4 Salidas.....	28
2.3.4 Software.....	29
2.3.5 Aplicaciones Web.....	31
2.3.6 Servidor Web.....	32
2.3.6.1 Servidor Apache.....	33
2.3.7 Clientes Web.....	33
2.3.8 Protocolo HTTP.....	34
2.3.8.1 Características.....	34

2.3.8.2 Usos de HTTP	35
2.3.9 Patrón de diseño MVC	37
2.3.10 Tecnologías Web	40
2.3.10.1 Html	40
2.3.10.1 Estructura de los documentos HTML.....	42
2.3.10.2 Html5	42
2.3.10.3 CSS	43
2.3.10.4 Sass	44
2.3.10.5 Javascript	44
2.3.10.6 JQuery.....	45
2.3.10.7 AJAX.....	45
2.3.10.8 Php.....	46
2.3.10.8.1 Comunicación entre el cliente y el servidor sin PHP.....	47
2.3.10.8.1 Comunicación entre el cliente y el servidor con PHP	47
2.3.10.9 Sistemas de Gestión de Base de Datos	48
2.3.10.10 Modelos de Datos	49
2.3.10.11 Framework.....	51
2.3.10.12 Codeigniter (PHP)	54
2.3.10.13 Webpack (Javascript).....	54
2.3.11 Metodología SCRUM.....	54
2.3.11.1 Etapas de la Metodología de Trabajo Scrum.....	57
2.3.12 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	62
2.3.12.1 Vistas de UML.....	63
2.3.12.2 Vista estática.....	63
2.3.12.3 Vista de Diseño.....	64
2.3.12.3.1 Vista de casos de uso	68
2.3.12.3.2 Vista de máquina de estados.....	70
2.3.12.3.3 Vista de actividad.....	71
2.3.12.3.4 Vista de interacción	71
2.3.12.3.5 Vista de despliegue	74
2.3.12.3.6 Vista de gestión del modelo.....	75
2.4 BASES LEGALES.....	77
2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	77
2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	79
CAPITULO III.....	82
MARCO METODOLÓGICO	82
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	82
3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	83
3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	83
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	84
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	85
3.5.1 Entrevistas	86
3.5.2 Análisis de contenido	87

3.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	87
3.7 DISEÑO OPERATIVO.....	88
3.7.1 Levantamiento de la información.....	89
3.7.2 Planificación.....	89
3.7.3 Implementación.....	90
3.7.3 Revisión.....	90
3.7.4 Lanzamiento.....	91
3.8 CUADRO OPERATIVO.....	92
CAPÍTULO IV.....	95
RESULTADOS.....	95
4.1 FASE I. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	95
4.1.1 Entrevista aplicada y resultados.....	95
4.1.2 Identificación de situaciones no deseadas.....	104
4.1.3 Recolección de información.....	106
4.1.4 Análisis de la información.....	112
4.1.5 Alcances de las aplicaciones web.....	113
4.1.6 Crear la visión del producto y su alcance.....	115
4.1.6.1 Visión del producto.....	115
4.1.6.1.1 Propósito.....	115
4.1.6.2 Alcance.....	115
4.1.6.3 Posicionamiento.....	116
4.1.6.3.1 Oportunidad de negocio.....	116
4.1.7 Crear Lista de Pendientes de Productos.....	117
4.1.7.1 Declaración de posición del producto.....	117
4.1.7.2 Descripción global del producto.....	117
4.1.7.2.1 Roles y responsabilidades de los participantes.....	117
4.1.7.3 Descripción global del producto.....	118
4.1.7.3.1 Perspectiva del producto.....	118
4.1.7.4 Arquitectura del producto.....	118
4.1.7.5 Resumen de capacidades.....	119
4.1.7.6 Presunciones y dependencias.....	120
4.1.7.7 Requerimientos de documentación.....	121
4.3 SPRINT 1.....	122
4.3.1 Fase II – Planificación.....	122
4.3.1.1 Historias de usuario.....	122
4.3.1.2 Asignación de roles.....	125
4.3.2 Planificación de iteración.....	126
4.3.3 Ingeniería de Requisitos.....	126
4.3.3.1 Descubrimiento de Requisitos.....	127
4.3.3.2 Descripción de actores del sistema.....	129
4.3.3.3 Recolección de Requisitos no Funcionales Preliminares.....	130
4.3.3.4 Realizar un Stand up Diario.....	132
4.3.4 Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto.....	132

4.3.5 Revisión y Retrospectiva	132
4.3.5.1 Demostrar y Validar el Sprint.....	133
4.4 SPRINT 2	134
4.4.1 Requerimientos Funcionales	134
4.4.2 Especificación de Requisitos	138
4.4.3 Diseño detallado del Sistema.....	153
4.4.3.1 Crear Entregables.....	154
4.4.3.2 Diseñar Diagrama de base de datos para el Sprint 2	154
4.4.4 Mockup.....	155
4.4.5 Realizar un Stand up Diario.....	156
4.4.6 Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto	157
4.4.7 Revisión y Retrospectiva	157
4.4.7.1 Convocar SCRUM de SCRUMS.....	157
4.4.7.2 Demostrar y Validar el Sprint.....	157
4.4.7.3 Retrospectiva del Sprint.....	158
4.5 SPRINT 3	158
4.5.1 Revisión y Retrospectiva	158
4.5.1.1 Demostrar y Validar el Sprint.....	158
4.5.1.2 Retrospectiva del Sprint.....	159
CAPÍTULO V	160
PROPUESTA DE VALOR	160
5.1 FASE III–IV IMPLEMENTACIÓN Y REVISIÓN	160
5.1.1 Iteración I (Sprint 1). Casos de Prueba.....	160
5.1.2 Iteración II (Sprint 2). Casos de Prueba	163
5.1.3 Iteración III (Sprint 3). Casos de Prueba	165
5.1.4 Análisis Costo-Beneficio	166
CAPITULO VI	171
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	171
6.1 CONCLUSIONES	171
6.2 RECOMENDACIONES	172
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
HOJAS METADATOS.....	176

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución del personal de la empresa Construcciones Allen, C.A	85
Cuadro 2. Cuadro operativo.	92
Cuadro 3. Opinión de los entrevistados en cuanto al nivel tecnológico de la empresa Construcciones Allen, C.A.....	108
Cuadro 4. Historia de usuario –Acceso al sistema.....	122
Cuadro 5. Historia de usuario –Entrenamiento de la red	123
Cuadro 6. Historia de usuario –Tendencias.....	123
Cuadro 7. Historia de usuario –Monitoreo y Control	123
Cuadro 8. Historia de usuario –Pronostico de proyectos	124
Cuadro 9. Historia de usuario –Proyección de Tendencia	124
Cuadro 10. Historia de usuario –Registro de Usuarios.....	124
Cuadro 11. Historia de usuario –Registro de Proyectos	125
Cuadro 12. Historia de usuario –Tendencia de Proyectos	125
Cuadro 13. Roles de Usuarios.....	125
Cuadro 14. Planificación de Lanzamiento	126
Cuadro 15. Reglas del Negocio.....	128
Cuadro 16. Requisitos no funcionales preliminares.....	131
Cuadro 17. Primer Requisito Funcional.....	135
Cuadro 18. Segundo Requisito Funcional.....	135
Cuadro 19. Tercero Requisito Funcional.	136
Cuadro 20. Cuarto Requisito Funcional.....	136
Cuadro 21. Quinto Requisito Funcional.....	137
Cuadro 22. Sexto Requisito Funcional.	137
Cuadro 23. Séptimo Requisito No Funcional.	138
Cuadro 24. Octavo Requisito Funcional.	138
Cuadro 25. Caso de Prueba de Aceptación 1	160
Cuadro 26. Caso de Prueba de Aceptación 2	161
Cuadro 27. Caso de Prueba de Aceptación 3	161
Cuadro 28. Caso de Prueba de Aceptación 4	163
Cuadro 29. Caso de Prueba de Aceptación 5	164
Cuadro 30. Caso de Prueba de Aceptación 6	164
Cuadro 31. Caso de Prueba de Aceptación 7	166
Cuadro 32. Detalles de los costos del Proyecto.	168
Cuadro 33. Resumen de los gastos de implantación del sistema.	169

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura organizativa Construcciones Allen	20
Figura 2: Esquema básico de una aplicación web.....	32
Figura 3: Funcionamiento del patrón Modelo-Vista-Controlador	41
Figura 4: Ejemplo de diagrama E-R.....	50
Figura 5: Ejemplo de base de datos relacional.....	51
Figura 6: Desarrollo Scrum.....	61
Figura 7: Sprint Scrum.....	61
Figura 8: Tipos de Clasificadores.....	65
Figura 9: Tipos de Relaciones.....	66
Figura 10: Ejemplo de diagrama de estructura interna.....	66
Figura 11. Ejemplo de diagrama de colaboración.....	67
Figura 12. Ejemplo de diagrama de componentes.....	68
Figura 13. Ejemplo de diagrama de caso de uso.....	69
Figura 14: Tipos de relaciones de casos de uso.....	69
Figura 15: Ejemplo de diagrama de estados.....	70
Figura 16: Ejemplo de diagrama de actividad.....	72
Figura 17: Ejemplo de diagrama de secuencia.....	73
Figura 18. Ejemplo de diagrama de comunicación.....	74
Figura 19. Ejemplo de diagrama de despliegue (nivel descriptor).....	76
Figura 20. Ejemplo de diagrama de despliegue (nivel de instancia).....	76
Figura 21. Ejemplo de diagrama de paquetes.....	77
Figura 22. Eficacia de los Procesos de la empresa Construcciones Allen, C.A.....	95
Figura 23. Funcionamiento correcto de la gestión operativa.....	96
Figura 24. Importancia de los Indicadores de Gestión.....	97
Figura 25. Nivel de Respuesta de Herramienta para el Manejo de gestión de información.....	98
Figura 26. Confiabilidad de Hojas de Cálculo.....	99
Figura 27. Aplicación Web para el Manejo de gestión de información de la empresa.	100
Figura 28. Almacenar los datos del usuario.....	101
Figura 29. La aplicación web centralizada aminora la sobrecarga de trabajo	102
Figura 30. Diagrama Causa – Efecto de la problemática.....	105
Figura 31. Capacidad de respuestas de los entrevistados en relación a la importancia de los PI de la empresa Construcciones Allen, C.A.....	106
Figura 32. Nivel tecnológico de la empresa.....	109
Figura 33. Caso de Uso General del Sistema.....	140
Figura 34. Diagrama de Secuencia General del Sistema.....	141
Figura 35. Interfaz General del Sistema.....	141
Figura 36. Caso de Uso Acceso al sistema.....	142

Figura 37. Diagrama de Secuencia de Validación de Usuario.....	142
Figura 38. Interfaz de Acceso al Sistema.....	143
Figura 39. Caso de uso entrenamiento de la red.	143
Figura 40. Diagrama de Secuencia Entrenamiento de Red.....	144
Figura 41. Interfaz Entrenamiento de Red.	144
Figura 42. Caso de Uso Entrenamiento de Red.	144
Figura 43. Diagrama de Secuencia Entrenamiento de Red.....	145
Figura 44. Interfaz Historial de Red.....	145
Figura 45. Caso de Uso Monitoreo y Control.	145
Figura 46. Diagrama de Secuencia Monitoreo y Control.	146
Figura 47. Interfaz Monitoreo y Control.....	146
Figura 48. Caso de Uso Pronostico de Proyecto.....	147
Figura 49. Diagrama de Secuencia Pronostico de Proyecto.....	147
Figura 50. Interfaz Pronostico de Proyecto.....	147
Figura 51. Interfaz dos Pronostico de Proyecto.....	148
Figura 52. Caso de Uso Proyección y Tendencia.	148
Figura 53. Diagrama de Secuencia Proyección y Tendencia.....	149
Figura 54. Interfaz Proyección y Tendencia.	149
Figura 55. Caso de Uso Registrar Usuario.....	149
Figura 56. Diagrama de Secuencia Registrar Usuario.	150
Figura 57. Interfaz Registrar Usuario.....	150
Figura 58. Caso de Uso Proyectos.	151
Figura 59. Diagrama de Secuencia Proyectos.....	151
Figura 60. Interfaz Proyectos.	152
Figura 61. Interfaz dos Proyectos.	152
Figura 62. Interfaz tres Proyectos.	153
Figura 63. Diagrama de Clase e Interface.....	155
Figura 64. Diagrama Mockup del sistema.	156

DEDICATORIA

A ti Dios, que me diste la oportunidad de vivir, la fe, la fortaleza y la esperanza para terminar este proyecto y cumplir mi sueño.

Con mucho cariño a mis queridos padres Elida Rondón de González y José V. González, quienes con su amor incondicional y sacrificio constante me han enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su apoyo inquebrantable ha sido la base de cada uno de mis logros.

A mi hermano Víctor González, por ser siempre mi apoyo y fuente de motivación, gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino, por tus palabras de aliento y tu fe en mí. Tu ayuda y dedicación han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mi esposo Numa Solórzano, por ser mi compañero en esta aventura, por tu paciencia y amor. Gracias por creer en mí y por estar a mi lado en cada paso de este viaje.

Y a mi amada hija Sofía Valentina, quien es la luz de mi vida. Espero que este logro te inspire a perseguir tus sueños con valentía y pasión. Eres mi mayor motivación.

Eliannys González

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar expresando mi más profundo agradecimiento a Dios, cuya guía y fortaleza me han acompañado en cada paso de este proceso. Su presencia en mi vida ha sido un faro de luz en los momentos más desafiantes.

A mi vecina, Libia Brito. Tu generosidad y apoyo han sido fundamentales en este proceso. Gracias por estar siempre dispuesta a ayudar a mi mamá en el cuidado de mi hija mientras yo me dedicaba a estudiar y asistir a mis clases. Tu disposición y amabilidad han aliviado muchas de mis preocupaciones, permitiéndome concentrarme en mis estudios.

A mi querida profesora Desiree Anderico, le agradezco sinceramente por su apoyo, su dedicación y su invaluable orientación. Su confianza en mis capacidades y su motivación me han impulsado a seguir adelante, incluso cuando dudaba de mí misma. Gracias por ser una fuente de inspiración y por compartir sus conocimientos.

Además, quiero agradecer a mis compañeros: Edward, Sara, Dianita y Yusmelis. Su compañerismo, colaboración y las valiosas discusiones que compartimos han enriquecido mi experiencia académica. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y los momentos vividos como grupito perfecto.

Y muy especialmente a mi gran amigo Oscar Urdaneta, cuya inquebrantable amistad y apoyo sin duda han sido fundamentales en mi trayectoria en esta maestría y en mi camino hacia la finalización de esta tesis. Tu apoyo ha sido un pilar en este proceso, y no podría haberlo logrado sin ti. Sin duda fuiste el mejor compañero que pude tener.

¡Gracias a Todos!



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
NÚCLEO MONAGAS
COORDINACIÓN DE POSTGRADO EN INFORMATICA GERENCIAL

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL BAJO EL ENFOQUE DE
REDES NEURONALES PARA EL CONTROL DE GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN**

Autor: Ing. Eliannys González

C.I: 19.663.837

Tutor: Omaira García

C.I: 4.038.427

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal proponer un sistema de información bajo el enfoque de redes neuronales para el control del manejo de la información y determinar pronósticos. Por ende, se explica la definición de la red neuronal, a su vez se detalla el método desarrollo del aplicativo de la red neuronal para el pronóstico de la demanda. Como metodologías se utilizó Scrum porque se concentra en el aprendizaje continuo entre el cliente, el equipo de desarrollo es mayormente utilizado para proyectos impreciso y muy cambiantes. La investigación aborda un marco metodológico de tipo proyectiva, nivel comprensivo y su diseño no experimental. La población consta por 12 que integran la empresa construcciones Allen, C.A, las cuales fueron encuestadas para diagnosticar la situación, siendo necesario desarrollar dicha propuesta a través de 3 sprint de la metodología scrum para evitar lo más posible errores del sistema, cumpliendo a cabalidad con lo requerido para que este sea ejecutado por la organización bajo estudio.

Palabras claves: Red neuronal, Metodología Scrum, Pronostico, Proyecto.

INTRODUCCIÓN

En el mundo de hoy, las tecnologías son parte de la vida cotidiana del ser humano, es por ello que los sistemas de información progresivamente están sustituyendo los procesos manuales en las organizaciones. Para nadie es un secreto el sorprendente avance que ha tenido la tecnología en la creación de sistemas de información eficientes, y la relación estrecha que existe entre estas aplicaciones y los procesos internos de las pequeñas, medianas y grandes empresas, permitiéndole a los gerentes establecer un control de las mismas, aportando información confiable, actualizada y oportuna, de tal forma que garantice a la corporación la automatización de todos sus procesos, ofreciendo una plataforma neuronal de datos, necesaria para la toma de decisiones gerenciales acertadas.

La toma de decisiones en las empresas es un aspecto muy importante cuando se tiene una cantidad considerable de empleados. Existen muchos factores que influyen en una toma de decisión, teniendo en cuenta dos tipos de decisiones como las decisiones programadas, que son las que tienen una secuencia de pasos que se deben cumplir consecutivamente uno tras de otro, desenvuelve, lo idóneo es concentrarse en las decisiones no programadas que tienen una cierta connotación cuantitativa y cualitativa.

Actualmente, existen sistemas de información basados en la inteligencia artificial, los cuales permite al hombre emular en las máquinas el comportamiento humano, tomando como base el cerebro y su funcionamiento, de manera tal que se pueda alcanzar cierto razonamiento. Esto surge del nivel competitivo global que sufren las organizaciones, lo que las conduce a desarrollar e implementar nuevas estrategias y herramientas para mantenerse en ventaja competitiva frente a sus competidores.

Entre las herramientas últimamente utilizadas se ubica la IA (Inteligencia Artificial) y sus ramificaciones como lo es la red neuronal. La Inteligencia Artificial es la disciplina que estudia la forma de diseñar procesos que exhiban características que comúnmente se asocian con el comportamiento humano inteligente [García Martínez, 1997]. La Inteligencia Artificial sintetiza y automatiza tareas intelectuales y es, por lo tanto, potencialmente relevante para cualquier ámbito de la actividad intelectual humana [Russell y Norving, 2004).

Las Redes Neuronales, trabaja con la reorganización de las conexiones sinápticas biológicas modelándose mediante un mecanismo de pesos, que son ajustados durante la fase de aprendizaje. En una RNA entrenada, el conjunto de los pesos determina el conocimiento sobre los procesos administrativos de esa RNA y tiene la propiedad de resolver el problema para el que la RNA ha sido entrenada. En la actualidad esta ciencia está comprendida por varios subcampos que van desde áreas de propósito general, como el aprendizaje y la percepción, a otras más específicas como la demostración de teoremas matemáticos, el diagnóstico de enfermedades, etc.

Uno de los modelos que ha surgido para emular el proceso de aprendizaje es la red neuronal artificial. Las redes neuronales son modelos que intentan reproducir el comportamiento del cerebro humano (Hilera y Martínez, 1995). La organización y disposición de las neuronas dentro de una red neuronal se denomina topología, y viene dada por el número de capas, la cantidad de neuronas por capa, el grado de conectividad, y el tipo de conexión entre neuronas.

Considerando los basamentos teóricos mencionados anteriormente y destacando que, dada la importancia de la temática, será abordada una investigación con el fin de formular un sistema de información gerencial a los efectos de generar una propuesta en el marco de las redes neuronales, tan necesaria en las actuales circunstancias que

atraviesa la sociedad global, específicamente el contexto venezolano, en empresas constructoras, encargadas de creación de grandes proyectos para la nación.

La investigación a formular constará de 5 capítulos, que serán estructurados de la siguiente manera:

El Capítulo I, denominado Planteamiento del Problema, consta de la definición del problema, la justificación y el propósito de la investigación, además del alcance, factibilidad y limitaciones del estudio.

El Capítulo II, Marco Referencial, aborda algunos antecedentes que apoyan la investigación realizada, al mismo tiempo que establece las bases teóricas y supuestos que la sustentan.

El Capítulo III, Marco Metodológico describe el tipo y nivel de investigación a realizar, así como las técnicas, instrumentos y procedimientos tanto para la recopilación, como para el análisis de los datos, además de las fuentes de información a utilizar.

En referencia al Capítulo IV, se realiza el Análisis de los Resultados, donde se organiza y se muestra la data recopilada para la investigación y se procesa para su análisis y presentación de resultados preliminares, bajo un conjunto de técnicas que permitieron indagar sobre las características organizacionales fundamentales para el estudio realizado.

Seguidamente, el Capítulo V, con la Propuesta de Valor, se formula la propuesta de solución, iniciando con el fundamento teórico necesario para comprender su concepción; se continúa con el procedimiento para su realización y posteriormente se

describe amplia y detalladamente el modelo propuesto. Finalmente, se expone la metodología sugerida para adoptar el mismo.

Finalmente, tenemos las Conclusiones y Recomendaciones que comprenden los resultados de la investigación y la respuesta al planteamiento realizado, derivado del tratamiento de los datos, las interrogantes formuladas y los objetivos planteados. Se sugieren algunas acciones que propenden a solucionar la situación problema estudiada.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Bajo el escenario de la globalización y el proceso de internacionalización de las empresas, la creciente competencia, la velocidad de desarrollo de las tecnologías de la información, el aumento de la incertidumbre ambiental y la reducción de los ciclos de vida de los productos, tienen su origen en que la información tiende a convertirse en un elemento clave de la gestión de la organización para su supervivencia y desarrollo en el mundo empresarial. Existen muchos sectores que actualmente se han ido posicionando en este mundo, como es el caso del sector construcción, uno de los sectores productivos más grande que lidera el dinamismo económico en el mundo.

Actualmente, en Venezuela con la crisis económica las empresas han optado por reinventarse para mantenerse en preeminencia, en las cuales destacan constructoras, teniendo un desarrollo acelerado debido al dinamismo positivo del mercado; no obstante, este sector en general no tiene una visión del riesgo empresarial y se caracterizan por no contar con planes y herramientas tecnológicas para el control de información y toma de decisiones.

Son contadas las empresas constructoras que han implementado un área destinada a la gestión de la información, pero corren el peligro de direccionar sus conclusiones y recomendaciones a las metas de sus directivos, con una visión cortoplacista de la evolución del mercado. En el contexto donde operan este tipo de empresas, los Sistemas de Información Gerencial (SIG), facilitan la toma de decisiones, automatización de los procesos operativos, suministran insumos que les permite lo más importante con su implantación lograr ventajas competitivas y comparativas. Destaca

la velocidad de desarrollo de las tecnologías de la información, en un mercado marcado por la incertidumbre y grandes riesgos, el manejo de la información es clave para asumirlos con pro actividad, cambios del entorno y toma de las decisiones más acertadas, es preciso acotar, que en la actualidad la información y el conocimiento son los factores de producción, que dejaron de ser importantes o fundamentales para las empresas, la tierra y el capital de trabajo.

Es necesario considerar el aporte que ofrecen los sistemas informáticos al ser empleados en las organizaciones para mejorar su efectividad y competencias en los diferentes mercados. Es por ello, que la integración de los Sistemas de Información Gerencial en las organizaciones es una alternativa valiosa que coloca a disposición de los gerentes, información confiable y oportuna que se necesita para facilitar el proceso de toma de decisiones y permite a su vez que las funciones de planeación, control y operaciones se realice de manera eficaz en la organización.

En este orden de ideas, puede definirse un sistema de información como, un conjunto de datos que interactúan entre sí con un fin común. En informática, los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización.

De acuerdo con Andreu (1991):

Un sistema de información queda definido como: “conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia” (p.47).

Un recuento del desarrollo de los sistemas de información no es de recientes data, han evolucionado progresivamente hasta que en la actualidad son considerados una herramienta de índole tecnológica. Según Hernández (2003) en sus comienzos los sistemas de información empresariales eran considerados como una herramienta simplificadora de las actividades de la empresa, facilitaban trámites y reducían la burocracia. Su finalidad inicial era básicamente llevar la contabilidad y el procesamiento de los documentos a nivel operativo. Sin embargo, con el avance tecnológico sobre todo de la informática y las telecomunicaciones se incrementó la eficacia en las tareas de los sistemas, se ahorra tiempo en la ejecución de las actividades y se almacenaba la mayor cantidad de información en menor espacio.

En correspondencia con los señalamientos anteriores el mundo de hoy día con la informática, la comunicación y las decisiones son tomadas a velocidades incalculables producto, de la existencia de múltiples herramientas de índole tecnológicas. Una de las tantas, es la inteligencia artificial, definida como un conjunto de algoritmos y modelos matemáticos que permiten manejar grandes cantidades de datos para la toma de decisiones en tiempo relativamente cortos. Por consiguiente, tiene gran utilidad para administrar el tiempo en forma efectiva.

De lo anterior expuesto se menciona, en la inteligencia artificial, la red neuronal, es una herramienta que sirve para procesar datos en una computadora similar a la del cerebro humano, una neuro red es un procesador de información, de distribución altamente paralela, constituido por muchas unidades sencillas de procesamiento llamadas neuronas. Las neuro redes se caracterizan principalmente por: tener una inclinación natural a adquirir el conocimiento a través de la experiencia, el cual es almacenado, son capaces de cambiar dinámicamente junto con el medio, poseen un alto nivel de tolerancia a fallas y por tener un comportamiento altamente no-lineal.

Las redes neuronales son más que otra forma de emular ciertas características propias de los humanos, como la capacidad de memorizar y de asociar hechos. Si se examinan con atención aquellos problemas que no pueden expresarse a través de un algoritmo, se observará que todos ellos tienen una característica en común: la experiencia. El hombre es capaz de resolver estas situaciones acudiendo a la experiencia acumulada. Así, parece claro que una forma de aproximarse al problema consiste en la construcción de sistemas que sean capaces de reproducir esta característica humana.

En definitiva, las redes neuronales no son más que un modelo artificial y simplificado del cerebro humano, que es el ejemplo más perfecto del que disponemos para un sistema que es capaz de adquirir conocimiento a través de la experiencia.

Partiendo de lo señalado anteriormente, ante la creciente generación de información que se produce diariamente, signada por la competencia, las organizaciones deben contar con sistemas de información gerencial bajo la filosofía de redes neuronales, que les permita tomar decisiones en el menor tiempo posible debido a que en la actualidad muchas empresas para tomar decisiones, con la condicionante de que la persona que vaya a tomar la decisión tenga total autonomía para la toma de decisión, debe primero identificar los problemas que estén inmersos directamente a nivel gerencial como: mala elección de decisiones estratégicas, misión y visión de la empresa que no están acorde a los objetivos, falta de políticas de liderazgo, poca motivación en la cúpula gerencial, mala difusión de la cultura organizacional.

Por lo tanto, manejar mucha información de forma manual dificulta la toma de decisiones en forma efectiva. Por consiguiente, las redes neuronales simplificarían este proceso, funcionarían mediante un conjunto de redes interconectadas entre sí en base a un aprendizaje sustentados en la experiencia muestra similitud con el cerebro del ser humano.

Dada la importancia que reviste el tema en cuestión sobre los SIG y las redes neuronales se realizó una investigación en la empresa Construcciones Allen, C.A, la cual es una organización que tiene más de diez años ofreciendo servicios en el área de la construcción en general de obras, proyectos e ingeniería, construcción, reparación y restauración de edificaciones, todo lo relacionado con el desarrollo y programación de construcciones, mantenimientos, servicios de instalaciones petroleras y afines, así como en electricidad, instrumentación; dicha organización se ha caracterizado por mejorar continuamente sus estrategias para mantenerse en ventaja competitiva, ajustándose a los cambios socioeconómicos del país, estableciendo reestructuraciones en la misma.

En la empresa Construcciones Allen, C.A, recientemente se han venido observando problemas, que han dificultado la gestión gerencial de la organización bajo estudio, como es la información de importancia para reportes operacionales, es manejada y almacenada en hojas de cálculo, para un posterior análisis de los datos provenientes de los mismos de manera constante y cuidadosa. Es preciso mencionar que los datos son ingresados por los distintos supervisores de proyectos. Los mismos son totalizados en una única tabla de Excel, lo que desencadena como consecuencia que muchas veces a la hora de ser unificados, no coinciden. Existe un analista de gestión que se encarga de realizar los cálculos en una tabla soportada en la herramienta de ofimática, para luego elaborar una presentación en Microsoft Power Point con la información de gestión obtenida para su posterior envío a la alta gerencia.

Este proceso a pesar de cumplir con los objetivos planteados por la gerencia, ha generado retrasos a la hora de presentar los reportes, así como también se ha producido un incremento del número de horas hombre, extravió de la información, redundancia de la misma y demora en la obtención de información concatenada debido al gran volumen de archivos que se manipulan. Tales efectos traen consigo tardanza a la hora de presentar los informes y reportes finales, deficiencia en la elaboración de

pronósticos para detectar posibles eventos de riesgo, falla en las diferentes actualizaciones de la información de gestión, retrasos en la solicitud de la misma y baja confiabilidad de la información.

Debido a lo anteriormente mencionado surge la inquietud de la realización de un sistema de información gerencial bajo el enfoque de redes neuronales para el control de gestión de la información de la empresa Construcciones Allen, C.A, ubicada en Valencia Estado Carabobo, con la finalidad de obtener información importante, confiable y actualizada con tiempos de respuesta eficaz, con el menor riesgo de vulnerabilidad posible garantizando la elaboración de pronósticos económicos en inversiones de proyectos, minimizando así el riesgo posible en las inversiones corporativas.

Para tener la certeza del problema que se desea solucionar es necesario tener claro ciertos aspectos que le darán forma y claridad a la investigación a través de las respuestas que se les irán dando a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la realidad actual del Sistema de gestión de información para la toma de decisiones gerenciales en la empresa?
- ¿Cuáles son los requerimientos técnicos necesarios para el diseño del sistema?
- ¿Definir la arquitectura del sistema permitirá identificar las vistas del sistema?
- ¿Cómo las redes neuronales servirían de apoyo para el manejo del sistema de información gerencial a través de la metodología SCRUM para la empresa Construcciones Allen, C.A?

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información gerencial bajo el enfoque de las redes neuronales en la empresa Construcciones Allen, C.A, que permita el control de gestión de información para la toma de decisiones gerenciales acertadas.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual del sistema de control de gestión de información de la empresa a fin de obtenerse una visión ampliada del método utilizado para la toma de decisiones gerenciales.
2. Definir los requerimientos del sistema de información gerencial considerando elementos de las redes neuronales.
3. Diseñar la arquitectura del sistema que defina la estructura, el comportamiento y demás vistas del sistema para su desarrollo.
4. Desarrollar un prototipo de sistema de información gerencial bajo el enfoque de las redes neuronales en la empresa, generando predicción de escenarios y eventos para la optimización de decisiones gerenciales.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Relevancia Teórica

La presente investigación representa un aporte en cuanto al desarrollo de software gerenciales bajo un enfoque de redes neuronales con aplicaciones en una de las áreas de mayor importancia actualmente los sistemas de información gerencial, con una metodología novedosa en inteligencia artificial, es la aplicación de herramientas

para el análisis de datos en forma rápida y efectiva para la toma de decisiones en un mundo globalizado signado. Por consiguiente, es un método que permitirá a los gerentes analizar datos considerando la experiencia, como un aprendizaje empleando las interconexiones e interacciones neuronales similares a las del ser humano.

1.3.2 Relevancia Práctica

Desde el punto de vista práctico, actualmente las tecnologías de la información y la comunicación se han convertido en una herramienta de gran importancia para las organizaciones que persiguen el adecuado manejo de los datos, dando soporte a sus procesos y generando información oportuna, usada como base para la toma de decisiones. Con el desarrollo de un sistema de información gerencial bajo el enfoque de redes neuronales será una herramienta de gran utilidad por cuanto servirá a los gerentes para la toma de decisiones dotándole información de gran relevancia y confiabilidad para la toma de decisiones de forma rápida y oportuna.

Partiendo de lo anterior, la empresa Contracciones Allen, C.A, plantea la necesidad de desarrollar un sistema de información gerencial bajo la modalidad de redes neuronales, ya que es de suma importancia el saber discriminar, por medio de algún criterio fiable, qué variables son realmente necesarias para la resolución del problema, y cuáles no aportan información útil para sus procesos, aplicación de medidas correctivas e información confiable y eficiente al alcance de la organización para la toma de decisiones gerenciales veraces, permitiéndole determinar de manera oportuna mecanismos de acción frente a comportamientos erráticos en la gestión operativa y de servicios de la organización. Se establece de esta forma un escenario de comunicaciones de calidad entre las unidades involucradas de la gerencia.

1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Delimitación espacial. Bernal (2010) se refiere a estas como limitaciones de espacio o territorio y las define como aquellas demarcaciones del espacio geográfico dentro del cual tendrá lugar una investigación. Es decir, a una zona de una ciudad, a una ciudad, una región, un país, un continente y otros. Este estudio, se realizó tomando como objeto de estudio la empresa Construcciones Allen, C.A ubicada en Valencia Estado Carabobo.

Delimitación temporal. Respecto a la limitación temporal el mismo autor precisa que son aquellas que permiten definir el periodo retrospectivo o prospectivo dentro del cual se realizara el estudio. En este caso, este proyecto se llevó a cabo en el periodo comprendido de octubre 2024 hasta mayo 2025.

Alcance. Hernández, Fernández y Baptista (2010) dicen que al hablar del alcance de una investigación no se debe pensar en una tipología, ya que lo único que indica es el resultado que se espera obtener del estudio a formular. En una investigación se pueden obtener cuatro tipos de resultados: exploratorio, descriptivo, correlaciona y explicativo. El presente estudio, tiene un alcance de tipo descriptivo; se pretenderá proponer un Sistema de Información Gerencial (SIG), considerando el método de las Redes Neuronales empleando el sistema SCRUM. Se habla de proponer porque solo se abarcará hasta la fase de diseño, dejando la programación y pruebas a un personal especializado por contratar.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

En el siguiente capítulo se muestra de forma organizada y metodológica los aspectos teóricos más importantes que se encuentran vinculados con el proyecto de investigación, siendo útiles para la realización de la misma. Estos son: la reseña historia de la empresa, visión, misión, estructura organizativa de la misma, antecedentes de la investigación, marco teórico, bases legales y definición de términos.

2.1 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

La empresa Construcciones Allen, C.A, fue constituida el 8 de Julio de año 2011, en el artículo segundo del Registro Mercantil reza “ El objeto de la sociedad es la construcción en general de obras y proyectos de urbanismo e ingeniería, construcción y venta de vivienda; contratación de obras civiles, mecánicas, eléctricas, hidráulicas, reparaciones viales, puentes, túneles, diques, gasoductos, oleoductos, construcción, reparación y restauración de edificios, todo lo relacionado con el desarrollo y programación de construcciones, mantenimientos, servicios de instalaciones petroleras y afines, así como en electricidad, instrumentación, especialmente las que correspondan a la actividad profesional de la ingeniería civil, mecánica, eléctrica, proyectos, cálculos, asesorías e inspecciones; representación y comercialización de los productos usados en obras civiles; venta y alquiler de maquinarias en general tanto nacionales o extranjeros, suministro de personal:

Así como cualquier otro negocio de lícito comercio relacionado con el objeto señalado.

2.1.1 Misión de la Empresa Construcciones Allen, C.A

“Somos una empresa encargada de proveer soluciones tecnológicas de ingeniería orientada hacia el desarrollo y ejecución de proyectos, estudios, asesoría y prestación de servicios profesionales, a organizaciones públicas y privadas, utilizando métodos innovadores, mediante la investigación, vinculación, capacitación, certificación y personal comprometido en ofrecer los más altos estándares de calidad, dentro de un ambiente de unión, responsabilidad y profesionalismo, en búsqueda del reconocimiento de su cliente, con el fin de maximizar el beneficio sobre la inversión de sus accionistas, el bienestar de su personal, garantizando un servicio de calidad y contribuyendo al crecimiento de su personal, rentabilidad empresarial y desarrollo del país”.

2.1.2 Visión de la empresa Construcciones Allen, C.A

“Construcciones Allen, C.A, asume el reto de consolidarse a mediano plazo como empresa líder en la Construcción de Obras dentro del sector Público, Privado y Petrolero, comprometidos a brindar servicios de calidad, a la vanguardia de la tecnología en pro de mejoras e innovaciones a la organización, contando con un personal altamente calificado, logrando un crecimiento personal, empresarial contribuyendo al desarrollo económico-social del país”

2.1.3 Estructura Organizativa de Construcciones Allen, C.A

El Organigrama además de ser una herramienta que establece la estructura organizacional de la empresa, también representa los niveles jerárquicos y de

dependencia de la misma. A continuación, se presenta de forma gráfica, como está establecida la estructura organizacional de la empresa Construcciones Allen, C.A, (ver figura 1) cada uno de sus departamentos y los niveles de importancia en la toma de decisiones, además de la descripción de cada uno de los cargos y niveles de responsabilidad que presentan.

Gerencia General:

La gerencia es responsable del éxito o el fracaso de una empresa, por tanto, es indispensable dirigir los asuntos de la misma. Siempre que exista un grupo de individuos que persiguen un objetivo, se hace necesario, para el grupo, trabajar unidos a fin de lograr el objetivo perseguido. Por otra parte, los integrantes del grupo deben subordinar, hasta cierto punto, sus deseos individuales para alcanzar las metas del grupo, y la gerencia debe proveer liderazgo para la acción del grupo. Entre sus funciones dentro de Allen están las siguientes:

- La coordinación de recursos de la organización.
- La ejecución de las funciones gerenciales o también llamadas administrativas como medio de lograr la coordinación.
- El establecer el propósito del proceso gerencial; es decir el dónde queremos llegar o que es lo que deseamos lograr.
- Ejecutar seis tareas básicas: fijar objetivos; derivar metas en cada área de objetivos; organizar tareas, actividades y personas; motivar y comunicar, controlar y evaluar; y, desarrollar a la gente y a sí mismo.

Operaciones:

Esta gerencia se basa en planificar, coordinar y administrar el desarrollo y ejecución de los procesos y actividades operativas, administrativas y de generación de ventas; con el fin de garantizar una experiencia de compra agradable a nuestros clientes, la rentabilidad de los supermercados y el

cumplimiento de los objetivos y metas operativas y financieras de la organización. A continuación, las funciones:

- Valorar, planificar y coordinar el mantenimiento.
- Establecer, la matriz de riesgos de los procesos de sus dependencias.
- Proponer los planes de mitigación de los riesgos que afectan a los procesos de sus dependencias.
- Cumplir con las tareas específicas que les asigna el Manual de Gestión de Calidad de la Empresa, Manual de Procedimientos de Mantenimiento y los procedimientos internos relacionados con las actividades de la Gerencia de Operaciones, proponiendo la actualización de estos documentos, cuando sea requerido.

Calidad

Este departamento se encarga de mantener vigente la certificación ISO 9001.2000. Mantener vigente el Manual de Calidad, acorde a la norma ISO 9001-2000. Entre sus funciones se tienen las siguientes:

- Definir, implantar y mejorar continuamente, un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Establecer programas de mejoras continuas a todos los procesos de la organización con el objeto de mantener la eficacia y eficiencia del sistema de gestión.
- Definir de manera clara y precisa los propios procesos del negocio, sus estándares y procedimientos, los cuales serán implantados a través de un sistema de gestión documentado, que integre y sea compatible con los requisitos estipulados en el ISO 9000, ISO 14001 y el Sistema de Seguridad. Dicho sistema estará en capacidad de generar evidencia objetiva que garantice que los productos y servicios cumplen con los estándares establecidos.

- Definir criterios de auditoría y revisiones por la dirección, frecuencia y metodologías, con el propósito de garantizar la implantación y mantenimiento del sistema de gestión.

SIHO-A

Este departamento se encarga de asesorar a la empresa en las materias de prevención de riesgos laborales y medio ambiente, sean legales y técnicas. Entre sus responsabilidades se mencionan las siguientes:

- Asesorar a la gerencia en lo relacionado con la prevención de riesgos laborales y ambientales, así como en materia de seguridad industrial.
- Vigilancia constante a las obras en materias de prevención de higiene, seguridad y medio ambiente.
- Ser el nexo entre la empresa y los organismos fiscalizadores, referidas a las materias de prevención e higiene laboral.
- Verificar que las obras cumplan con las exigencias legales que impone la legislación vigente.
- Licitación.
- Su objetivo es realizar el proceso de contrataciones públicas dando estricto cumplimiento a las políticas, lineamientos y directrices establecidas en la Ley de Contrataciones Públicas.

Administración

La gerencia administrativa es responsable de la aplicación de las normas legales y reglamentarias para cada una de las áreas que supervisa. Como se pudo observar en la Figura 1 el departamento de administración está conformado por un (1) Gerente Administrativo y este a su vez tiene a su cargo a un (1) Analista de Recursos Humanos (RRHH), a un (1) Asistente Administrativo, a un (1)

Aprendiz INCES y a un Pasante. A continuación, se describe las funciones de cada uno de ellos:

Este se encarga de diseñar, implementar, hacer cumplir, medir y optimizar las políticas de:

- Manejo de flujo de caja.
- Elaboración y análisis de estados financieros.
- Finanzas empresariales.
- Logística.
- Administración.
- Contabilidad.
- Coordinar las actividades de la unidad de RRHH.
- Llevar a cabo los objetivos financieros y administrativos trazados por la gerencia general.

Analista de Recursos Humanos

El analista de Recursos Humanos realiza, entre otras, las siguientes actividades:

- Analizar y procesar la información de las nóminas, para garantizar el pago al personal y el registro oportuno de los mismos.
- Procesar y analizar la data relacionada a las Prestaciones Sociales, Fideicomisos, Seguro Social, Ley de Habitación y Vivienda, Régimen Prestacional de Empleo, utilidades, vacaciones y otros, con la finalidad de llevar un control de los beneficios del personal.
- Cooperar en los procesos de captación de personal, de acuerdo a las sugerencias del supervisor, y tomando en cuenta los procedimientos y manuales establecidos

- Cooperar en los procesos de planificación anual de adiestramiento para el personal de la empresa.
- Revisar, controlar y mantener en custodia los expedientes del personal, garantizando su actualización y registro.
- Mantener al día los cálculos, declaraciones y trámites ante organismos parafiscales.

Asistente Administrativo:

Este se encarga de la organización de reuniones y citas, de la empresa, del papeleo y los archivos electrónicos, atención al público. También se encarga de realizar la relación de caja chica, es responsables por la entrega de cheques a proveedores entre otras de sus funciones es la de manejar equipo como fax, fotocopiadora, scanner, atender el teléfono y equipo de computación.

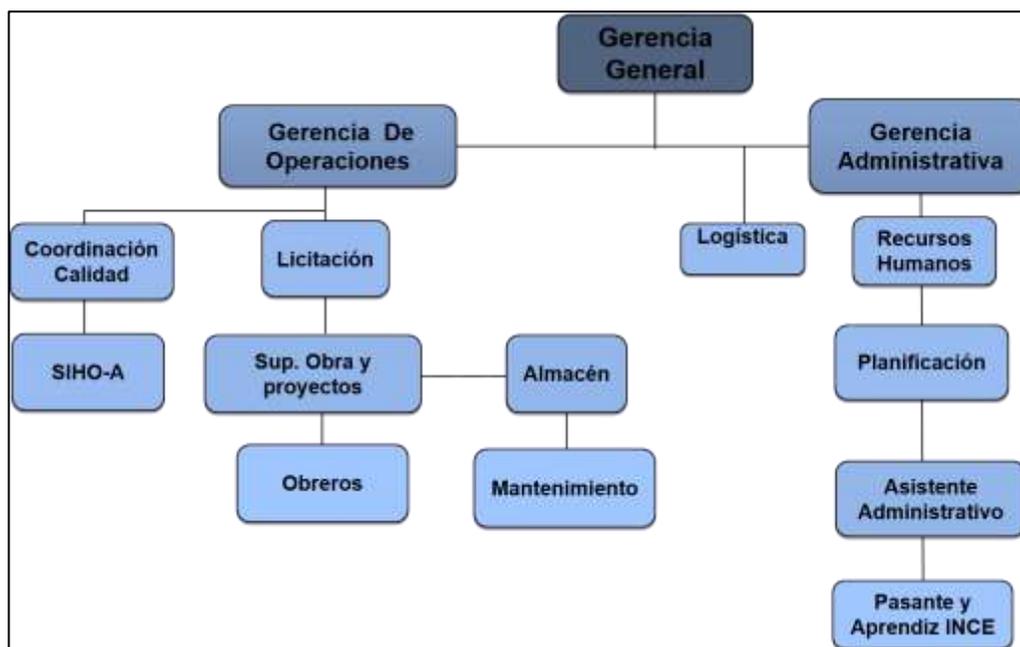


Figura 1: Estructura organizativa Construcciones Allen

Fuente: Construcciones Allen (2011)

2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Como herramienta de apoyo para el desarrollo de este proyecto y debido a su similitud con el tema de investigación, se consideraron los siguientes trabajos de grado:

Ramírez, J. (2024). Modelo predictivo basado en redes neuronales artificiales para pronosticar el consumo de agua potable en la ciudad de Iquitos. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un modelo de predicción basado en redes neuronales artificiales para pronosticar de manera precisa el consumo de agua potable, el método o tipo de investigación fue aplicada, porque se desarrolló una herramienta para ser usada en las empresas de saneamiento que permita mejorar la gestión del suministro de agua potable. El modelo ha demostrado una buena capacidad de rendimiento con diferentes conjuntos de datos, incluyendo entrenamiento, validación y prueba.

El aporte de esta investigación se basó en el desarrollo del modelo predictivo para pronosticar eventos. Toda la información fue de mucha ayuda para entender el comportamiento de posibles eventos para toma de decisiones.

Rucoba, A. (2023). Modelo de una red neuronal artificial para la mejora de la gestión de inventarios en empresas comerciales del distrito de Tarapoto. Se han identificado ciertas limitaciones en el volumen de ventas que han logrado alcanzar asimismo la falta de implementación y acondicionamiento de los establecimientos, como también el alto nivel de informalidad. En esa línea, se enunció como objetivo general: Proponer un modelo de una red neuronal artificial para la mejora de la gestión de inventarios en empresas comerciales del distrito de Tarapoto.

Al mismo tiempo la investigación presenta un tipo descriptivo – propositivo, donde se aplicó un cuestionario a 72 comerciantes del distrito de Tarapoto, dando como resultado final para que el modelo de red neuronal artificial feedforward multicapa, funcione de manera eficiente, es necesario analizar desde una primera instancia el comportamiento de las dimensiones con respecto a la variable gestión de inventarios y así definir claramente cómo afecta el modelo a las empresas comerciales del distrito de Tarapoto. Así mismo se concluyó que cada una de las dimensiones de la variable gestión de inventarios se encuentra en un nivel regular.

El aporte de esta investigación fue uno de los más significativos, debido a que se tomó como referencia la elaboración de las plantillas del sistema, así como el diseño de la base de datos.

Tamara, L. (2019). Aplicativo web de redes neuronales para el pronóstico de ventas en la empresa SERMIMIN. La investigación tuvo como objetivo de mejorar de forma significativa el pronóstico de ventas para la empresa SERMIMIN. En ese sentido, esta investigación fue de tipo aplicada y el diseño pre experimental para medir la influencia del aplicativo web de redes neuronales en el pronóstico de ventas de la empresa SERMIMIN, así mismo este proceso se realiza a través del indicador desviación media absoluta y error porcentual absoluto medio. Finalmente se concluye que el aplicativo web de redes neuronales mejora el error porcentual medio absoluto y la desviación media absoluta del pronóstico de ventas de la empresa Sermimin.

El aporte a esta investigación se fundamentó principalmente en las bases teóricas acerca de las redes neuronales y su comportamiento en sistemas web, tomando en cuenta que es información trascendental para poder construir la

arquitectura del sistema entendiéndose que este servirá de referencia para el desarrollo de dicho sistema en el futuro, permitiendo agilizar el proceso de toma de decisiones.

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1 Modelo de red neuronal artificial

Adrianzen et al. (2022) explican que las redes neuronales artificiales (RNA) y las redes neuronales simuladas (SNN) conforman un subconjunto del aprendizaje automático y son parte esencial de algoritmos de aprendizaje profundo. Estas redes toman su nombre y estructura del cerebro humano, captando la forma en que las neuronas biológicas se envían señales entre sí. Las RNA están compuestas de capas de nodos que incluyen una capa de entrada, una o más capas ocultas y una capa de salida. Cada nodo o neurona artificial tiene un peso y un umbral asociados; cuando la salida de cualquier nodo supera el umbral, se activa y transmite datos a la siguiente capa de la red, de lo contrario, los datos no se originan si la salida no alcanza el umbral. Shankar (2022) clasifica las redes neuronales en distintas variedades, cada una de las cuales se emplea para un propósito distinto.

En cambio, Farizawani et al. (2020) mencionan otros tipos de redes neuronales, como las Redes Neuronales Convolucionales (RNC). Éstas se parecen a las redes feedforward y se utilizan en cosas como el reconocimiento de imágenes, la detección de patrones y la visión por ordenador. Para reconocer patrones en una imagen, estas redes utilizan el álgebra lineal, en particular la multiplicación de matrices. En cambio, las Redes Neuronales Recurrentes (RNN) se distinguen por la presencia de bucles de realimentación y suelen emplearse

cuando se manejan datos de series temporales para predecir posibles resultados, por ejemplo, previsiones bursátiles o de ventas.

2.3.2 Importancia del modelo de una red neuronal artificial

Shahid et al. (2019) señalan que las redes neuronales tienen un valor incalculable, ya que permiten resolver cuestiones intrincadas en escenarios de la vida real. Estas redes son capaces de aprender y modelar conexiones complejas y no lineales entre entradas y salidas; pueden reconocer relaciones ocultas, tendencias y predicciones; son adecuadas para modelar datos muy variables (por ejemplo, información de series temporales financieras) variaciones necesarias para definir sucesos raros (por ejemplo, reconocimiento de fraudes); y pueden hacer generalizaciones y deducciones.

Además, además, imponen ninguna restricción sobre las variables de entrada, a diferencia de muchos otros enfoques de predicción (como cómo deben distribuirse), Además, numerosos estudios han demostrado que las ANN pueden simular mejor la heteroscedasticidad, o datos con alta volatilidad y varianza no constante, debido a su capacidad para descubrir correlaciones latentes en los datos sin imponer asociaciones preestablecidas. Esto es particularmente útil en el pronóstico de series temporales financieras (por ejemplo, precios de acciones) cuando la volatilidad de los datos es significativa.

2.3.3 Modelo teórico del modelo de una red neuronal artificial

La teoría de la resonancia adaptativa de acuerdo con Elnabarawy et al. (2019) es un tipo de técnica de red neuronal desarrollada por Stephen Grossberg y Gail Carpenter en 1987, en la cual la red neuronal artificial utilizaba una técnica

de aprendizaje no supervisado, en este sentido, el término "adaptativo" y "resonancia" empleado sugiere que están abiertos a nuevos aprendizajes (es decir, adaptativos) sin descartar la información anterior o antigua (es decir, resonancia). Se sabe que las redes neuronales artificiales resuelven el dilema estabilidad-plasticidad, es decir, la estabilidad se refiere a su naturaleza de memorizar el aprendizaje y la plasticidad se refiere al hecho de que son flexibles para obtener nueva información, debido a la naturaleza de las mismas, estas siempre pueden aprender nuevos patrones de entrada sin olvidar el pasado.

Así mismo, se puede referir que las redes neuronales artificiales según Yang & Wang (2020) implementan un algoritmo de agrupamiento, la entrada se presenta a la red y el algoritmo verifica si encaja en uno de los grupos ya almacenados y, si encaja, la entrada se agrega al grupo que coincida más; de lo contrario, se forma un nuevo grupo.

Por otro lado, a partir de esta teoría fueron desarrollados diferentes arquitecturas de redes neuronales artificiales, las cuales se pueden clasificar de la siguiente manera: ART1: es la arquitectura ART más simple y básica, es capaz de agrupar valores de entrada binarios; seguidamente, la ART2: es una extensión de ART1 que es capaz de agrupar datos de entrada de valor continuo, luego la Fuzzy ART: es el aumento de la lógica difusa y ART. También se cuenta con la ARTMAP que es una forma supervisada de aprendizaje ART en la que un ART aprende en función del módulo ART anterior. También se conoce como ART predictivo y, por último, la FARTMAP, esta es una arquitectura ART supervisada con lógica difusa incluida.

2.3.3.1 Evaluación de la variable modelo red neuronal artificial

Madariaga et al. (2020) afirman que los datos de entrenamiento que están aprendiendo pueden percibir una mejora con el paso del tiempo y volverse más precisos. Una vez ajustados con precisión, estos algoritmos de aprendizaje se convierten en una poderosa herramienta en los campos de la informática y la inteligencia artificial. Esto permite clasificar y agrupar datos con rapidez. Por ejemplo, las tareas como el reconocimiento vocal o de imágenes pueden completarse en una fracción del tiempo que tardarían los expertos humanos en identificarlas manualmente, en lugar de las horas que tardarían normalmente. Una ilustración de una red neuronal de renombre es el algoritmo de búsqueda de Google.

2.3.3.2 Entradas

Madariaga et al. (2020) indican que los datos de aprendizaje pueden incrementar su exactitud con el paso del tiempo. Después de ser ajustados con precisión, estos algoritmos de aprendizaje se personalizarán en una herramienta eficaz dentro de la informática y la inteligencia artificial. Esto ofrece la posibilidad de clasificar y agrupar datos de manera veloz. Por ejemplo, las tareas como el reconocimiento de voz o de imágenes pueden concluirse en solo minutos en lugar de horas, siendo mucho más veloz que la identificación manual realizada por expertos. Una de las redes neuronales más conocidas es el algoritmo de búsqueda de Google.

- Clasificación de ítems. La clasificación de los ítems a partir de un peso se conoce como la columna vertebral del proceso de aprendizaje, puesto que el valor de peso representa la fuerza entre las conexiones neuronales e indica la importancia de cada neurona en la red (Madariaga et al., 2020).
- Realización de pronósticos de ítems. Bajo la asignación del peso del ítem

se realizan los cálculos necesarios para el pronóstico de acuerdo con un conjunto determinado de reglas que determinaran la distribución del ítem en función de su cantidad, características, necesidades, etc. (Madariaga et al., 2020).

- Análisis de resultados. Este indicador puede ser comprendido según quien refiere que una vez realizados los cálculos necesarios y detectan las características de los ítems, el proceso que ejecuta la red neuronal artificial es ajustar los parámetros de los mismos (Madariaga et al., 2020).

2.3.3.3 Actividades

El siguiente paso está condicionado por las salidas de la primera capa de neuronas referida y está conectada a una capa intermedia, la cual se denomina como capa "oculta" y las salidas de estas neuronas "ocultas" se conectan luego a la capa de salida final. En esta fase, se utilizan una función de activación y un valor umbral para evaluar y ponderar el valor de salida de la neurona. Esta salida, en función de la evaluación y ponderación de los datos, se vinculará a otras neuronas y se activará con mayor o menor intensidad. En otras palabras, esta capa se encarga de comprender la conexión entre las cifras de entrada y de salida (Madariaga et al., 2020).

- Expertos inventarios. Se conceptualiza como el entrenamiento hacia la red neuronal para que conozcas todas las características en relación a los inventarios, esto le permitirá comprender las necesidades de la empresa de acuerdo a la demanda que tiene, los días de rotación, la solicitud de reabastecimiento entre otros (Madariaga et al., 2020).
- Datos históricos. Este indicador se conceptualiza como el análisis de información previa a la implementación del modelo, lo cual permite el diseño de un banco de datos informativos de acuerdo a las necesidades que

posea la empresa (Madariaga et al., 2020).

- Criterios valorativos. Se basa en el análisis de las características de los clientes a fin de considerar el grado de stock de acuerdo a la demanda del mismo, la base histórica o el diseño predictivo de las demandas de acuerdo al rubro del cliente (Madariaga et al., 2020).

2.3.3.4 Salidas

La salida es considerada por como un conjunto de neuronas que traslada al exterior la información que ha procesado la red, además da la respuesta o predicción del modelo de red neuronal artificial en función de la entrada de la capa de entrada, se puede referir que la salida final puede ser continua, binaria, ordinal o de conteo dependiendo de la configuración de la red neuronal que está controlada por la función de activación utilizando los datos de las capas anteriores, combinados con las ponderaciones, se construye un algoritmo que produce una salida para cada entrada. El entrenamiento se emplea para refinar las ponderaciones, haciendo así que los algoritmos sean más precisos y permitiendo que la red ofrezca resultados cada vez más exactos (Madariaga et al., 2020).

- Variables jerarquizadas. Se conceptualiza como la clasificación de los elementos de acuerdo a sus cualidades o atributos y son organizada en función de categorizas que permiten la priorización de una sobre otras o establecer igual de condiciones (Madariaga et al., 2020).
- Propósitos según clasificación. El propósito de acuerdo a la clasificación está orientado a llevar una gestión más eficaz y simple para las partes involucradas, facilitando la identificación de ítems, la importancia de los mismos y la necesidad de introducción de nueva información (Madariaga et al., 2020).
- Informe para planeación agregada. Se basa en un reporte sobre las

consideraciones económicas, comerciales, tecnológicas e inclusive sociales que pueden llegar a afectar el plan diseñado, en base a esto pueden tomarse decisiones que permitan una mejor gestión (Madariaga et al., 2020).

2.3.4 Software

El termino Software hace referencia a un programa o conjunto de programas que se ejecutan en cualquier sistema de cómputo, este término procede del idioma ingles y ya es aceptado por la Real Academia Española, el cual lo define como el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Ian Somerville (2005) expresa que “el software no son solo programas, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera correcta” (p. 5), en conclusión, se puede decir que el software es todo el soporte lógico que permite que cualquier sistema de cómputo funcione y realice una función específica.

Roger Pressman (2010) nos indica que hay siete grandes categorías de software de cómputo, los cuales se listan a continuación:

- a) **Software de sistemas:** Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. El área de software de sistemas se caracteriza por: gran interacción con el hardware de la computadora, uso intensivo por parte de usuarios múltiples, operación concurrente que requiere la secuenciación, recursos compartidos y administración de un proceso sofisticado, estructuras complejas de datos e interfaces externas múltiples.

- b) Software de aplicación:** programas aislados que resuelven una necesidad específica de negocios. Las aplicaciones en esta área procesan datos comerciales o técnicos en una forma que facilita las operaciones de negocios o la toma de decisiones administrativas o técnicas.
- c) Software de ingeniería y ciencias:** se ha caracterizado por algoritmos “devoradores de números”. Las aplicaciones van de la astronomía a la vulcanología, del análisis de tensiones en automóviles a la dinámica orbital del transbordador espacial, y de la biología molecular a la manufactura automatizada.
- d) Software incrustado:** reside dentro de un producto o sistema y se usa para implementar y controlar características y funciones para el usuario final y para el sistema en sí.
- e) Software de línea de productos:** es diseñado para proporcionar una capacidad específica para uso de muchos consumidores diferentes. El software de línea de productos se centra en algún mercado limitado y particular o se dirige a mercados masivos de consumidores.
- f) Aplicaciones web:** llamadas “webapps”, esta categoría de software centrado en redes agrupa una amplia gama de aplicaciones. En su forma más sencilla, las webapps son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas.
- g) Software de inteligencia artificial:** hace uso de algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos que no son fáciles de tratar computacionalmente o con el análisis directo. Las aplicaciones en esta área incluyen robótica, sistemas expertos, reconocimiento de patrones, redes neurales artificiales, demostración de teoremas y juegos.

2.3.5 Aplicaciones Web

Una aplicación web es un tipo de software el cual es almacenado en un servidor web, y es accedido a través de internet o una intranet mediante un navegador, como puede ser Google Chrome, Mozilla Firefox, etc., este concepto se puede reforzar con la definición dada por Valentín M. Gibaja (2009) donde indica que es “un programa informático que, en lugar de ejecutarse en un ordenador personal, se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de Internet por medio de un navegador web” (p. 1).

Valentín M. Gibaja (2009) nos describe las ventajas de una aplicación web como sigue:

- Una aplicación de escritorio requiere de una curva de aprendizaje más alta, mientras que una aplicación web se aprende de forma más rápida y eficaz.
- Los datos con los que se trabaja en una aplicación web se almacenan y procesan en un servidor externo, esto supone aumentar la seguridad de los datos, pues no existe riesgo de pérdida de información ya que el servidor actúa como ejecutor y como copia de seguridad.
- El mantenimiento es más barato, rápido y eficaz.
- El personal debidamente autorizado, este puede acceder y modificar los datos con los que trabaje en cualquier lugar del mundo y de forma instantánea.
- Se optimiza el tiempo de trabajo por empleado. Como los datos están en un lugar común, y no en el ordenador de cada uno, en muchas ocasiones se podrá acceder a los datos necesarios por la aplicación web sin tener que ir a pedir esos datos a otro compañero u otro departamento.

En este tipo de software interactúan 3 elementos fundamentales, los cuales son el servidor web, el cliente y el protocolo mediante el cual se comunican el cliente y el servidor (Figura 1)

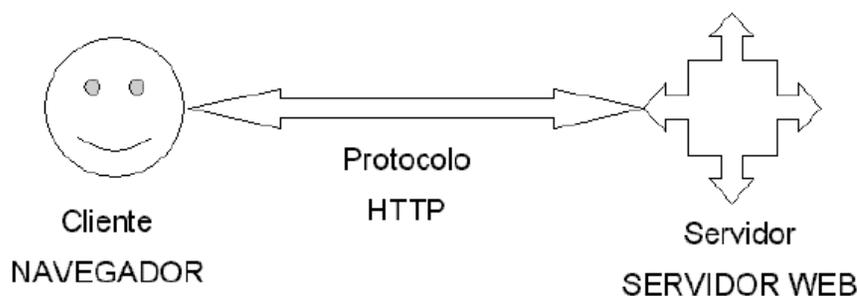


Figura 2: Esquema básico de una aplicación web

Fuente: Sergio Lujan Mora (2002)

2.3.6 Servidor Web

Un servidor es un software que está constantemente a la espera de una petición realizada por algún cliente, a través de un protocolo de transferencia de datos, para luego procesar dicha petición y retornar una respuesta al cliente que hizo la solicitud, este software (normalmente) está alojado en un computador diferente al que aloja el cliente, dicho equipo es llamado “servidor” y en la mayoría de los casos son computadoras dedicadas. Carles Mateu (2004) define el servidor web como “un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, proporcionándoles los recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP” (p. 23).

Carles Mateu (2004) nos expresa que “Un servidor web básico tiene un esquema de funcionamiento muy sencillo” (p. 23) el cual está representado como sigue:

- a) Espera peticiones en el puerto TCP asignado (el estándar para HTTP es el 80).
- b) Recibe una petición.
- c) Busca el recurso en la cadena de petición.
- d) Envía el recurso por la misma conexión por donde ha recibido la petición.
- e) Vuelve al punto 2.

2.3.6.1 Servidor Apache

Existen distintos tipos de servidores web, pero el más usado en la actualidad es el servidor apache, Carles Mateu (2004) define el servidor apache como:

Un servidor web de código libre robusto cuya implementación se realiza de forma colaborativa, con prestaciones y funcionalidades equivalentes a las de los servidores comerciales. El proyecto está dirigido y controlado por un grupo de voluntarios de todo el mundo que, usando Internet y la web para comunicarse, planifican y desarrollan el servidor y la documentación relacionada. (p. 29).

2.3.7 Clientes Web

Un cliente es un software que se ejecuta en un computador (normalmente el del usuario final) el cual hace una petición a un servidor web, este puede estar en un computador remoto, para que, luego de obtener una respuesta, renderizar la información obtenida y así el usuario pueda interactuar con la misma. Este concepto se puede reforzar con la definición dada por Sergio Lujan Mora (2002) “El cliente web es un programa con el que interacciona el usuario para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que desea obtener mediante HTTP” (p. 48).

2.3.8 Protocolo HTTP

HTTP son las siglas en inglés de **HiperText Transfer Protocol** que en español se traduce como Protocolo de Transferencia de Hipertexto, este es un protocolo de comunicación cliente-servidor que articula los intercambios de información, el cual es llamado recurso y se identifica mediante un localizador uniforme de recursos (URL), entre los clientes web, conocidos como “userAgent” como pueden ser un navegador de internet y un servidor http como puede ser apache.

Sergio Lujan Mora (2002) nos expresa que El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones TCP/IP, que son los empleados en Internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores.

2.3.8.1 Características

Las principales características del protocolo HTTP son:

- a) Toda la comunicación entre los clientes y servidores se realiza a partir de caracteres US-ASCII de 7 bits.
- b) Permite la transferencia de objetos multimedia, codificando los archivos binarios en cadenas de caracteres. El contenido de cada objeto intercambiado está identificado por su clasificación MIME.
- c) Existen ocho verbos que permiten que un cliente pueda dialogar con el servidor. Los tres más utilizados son: GET, para recoger un objeto, POST, para enviar información al servidor y HEAD, para solicitar las características de un objeto (por ejemplo, la fecha de modificación de un documento HTML).
- d) Cada operación HTTP implica una conexión con el servidor, que es liberada al término de la misma. Es decir, en una operación se puede recoger un único objeto.

Con la versión HTTP 1.1 se ha mejorado este procedimiento, permitiendo que una misma conexión se mantenga activa durante un cierto periodo de tiempo, de forma que sea utilizada en sucesivas transacciones. Este mecanismo, denominado HTTP KeepAlive, es empleado por la mayoría de los clientes y servidores modernos.

- e) No mantiene estado. Cada petición de un cliente a un servidor no es influida por las transacciones anteriores. El servidor trata cada petición como una operación totalmente independiente del resto.
- f) Cada objeto al que se aplican los verbos del protocolo está identificado a través de un localizador uniforme de recurso (URL) único.

2.3.8.2 Usos de HTTP

HTTP es un protocolo usado para cada transacción de World Wide Web, por lo cual es el protocolo más importante usado por medio de la Internet. Para que un cliente pueda realizar una conexión con un servidor se debe de especificar el DNS o dirección IP de dicho servidor. Esta dirección HTTP se denomina URL y se compone de las siguientes partes:

[http://]hostname [:] puerto [/] recurso

Donde hostname es el nombre de dominio o una dirección IP, puerto en el número del puerto al que se le envía la petición (si no especifica por defecto es el 80) y recurso especifica el nombre del recurso que se indica (si no indica un recurso se asume que es “/”).

La comunicación entre el navegador y el servidor se lleva a cabo en dos etapas:

- a) El navegador realiza una solicitud HTTP
- b) El servidor procesa la solicitud y después envía una respuesta HTTP

Durante una transacción HTTP se envían mensajes, a estos mensajes se le conocen como peticiones requests, estas peticiones tienen una estructura y contiene los siguientes elementos: una cabecera y opcionalmente un contenido. Las cabeceras incluyen como primera línea el método que queremos invocar (GET, POST, etc.)

HTTP define 8 métodos que indica la acción que desea que se efectúe sobre el recurso identificado, tal como se enlista a continuación:

- a) **HEAD**: Pide una respuesta idéntica a la que correspondería a una petición GET, pero sin el cuerpo de la respuesta. Esto es útil para la recuperación de meta-información escrita en los encabezados de respuesta, sin tener que transportar todo el contenido.
- b) **GET**: Pide una representación del recurso especificado. Por seguridad no debería ser usado por aplicaciones que causen efectos ya que transmite información a través de la URI agregando parámetros a la URL.
- c) **POST**: Envía los datos para que sean procesados por el recurso identificado. Los datos se incluirán en el cuerpo de la petición. Esto puede resultar en la creación de un nuevo recurso o de las actualizaciones de los recursos existentes o ambas cosas.
- d) **PUT**: Sube, carga o realiza un upload de un recurso especificado (archivo), es el camino más eficiente para subir archivos a un servidor, esto es porque en POST utiliza un mensaje multiparte y el mensaje es decodificado por el servidor. En contraste, el método PUT te permite escribir un archivo en una conexión socket establecida con el servidor. La desventaja del método PUT es que los servidores de hosting compartido no lo tienen habilitado.
- e) **DELETE**: Borra el recurso especificado.

- f) **TRACE**: Este método solicita al servidor que envíe de vuelta en un mensaje de respuesta, en la sección del cuerpo de entidad, toda la data que reciba del mensaje de solicitud. Se utiliza con fines de comprobación y diagnóstico.
- g) **OPTIONS**: Devuelve los métodos HTTP que el servidor soporta para un URL específico. Esto puede ser utilizado para comprobar la funcionalidad de un servidor web mediante petición en lugar de un recurso específico.
- h) **CONNECT**: Se utiliza para saber si se tiene acceso a un host, no necesariamente la petición llega al servidor, este método se utiliza principalmente para saber si un proxy nos da acceso a un host bajo condiciones especiales, como por ejemplo "corrientes" de datos bidireccionales encriptados (como lo requiere SSL).

2.3.9 Patrón de diseño MVC

Gustavo Campo (2009) describe un patrón de diseño como una solución repetible a un problema recurrente en el diseño de software. Esta solución no es un diseño terminado que puede traducirse directamente a código, sino más bien una descripción sobre cómo resolver el problema.

Según Jesús Tello (2008) los objetivos que persiguen los patrones son los siguientes:

- a) Reducción de tiempos
- b) Disminución del esfuerzo de mantenimiento
- c) Aumentar la eficiencia
- d) Asegurar la consistencia
- e) Aumentar la fiabilidad
- f) Proteger la inversión en desarrollos

Según el nivel de abstracción los patrones de diseño pueden clasificarse de la siguiente forma (Gustavo Campo. 2009):

- a) **Patrones arquitectónicos.** Centrados en la arquitectura del sistema. Definen una estructura fundamental sobre la organización del sistema. Proveen un conjunto predefinido de subsistemas, cuáles son sus responsabilidades y como se interrelacionan.
- b) **Patrones de diseño.** Esquemas para refinar los subsistemas o componentes de un sistema de software, o sus relaciones. Describen una estructura recurrente y común de componentes comunicantes que resuelven un problema de diseño dentro de un contexto. Ejemplo: el patrón *singleton* asegura que exista sólo una instancia de una determinada clase.
- c) **Patrones de codificación o modismos (*idioms*).** Patrones que ayudan a implementar aspectos particulares del diseño en un lenguaje de programación específico. Ejemplo: en Java implementar una interface en una clase anónima.

MVC son las siglas de Model-View-Controller (Modelo Vista Controlador) el cual es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de la interfaz de usuario y el modulo encargado de gestionar los eventos y comunicaciones del usuario.

Eugenia Bahit (2011) expresa que el patrón MVC es un patrón de arquitectura de software encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario y es el más utilizado en aplicaciones Web, ya que facilita la funcionalidad, mantenibilidad y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código”.

De igual manera este mismo autor explica que el patrón MVC divide las aplicaciones en tres niveles de abstracción:

- a) **Modelo:** representa la lógica de negocios. Es el encargado de acceder de forma directa a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos.
- b) **Vista:** es la encargada de mostrar la información al usuario de forma gráfica y “humanamente legible”.
- c) **Controlador:** es el intermediario entre la vista y el modelo. Es quien controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos a la vista para que ésta, lo presente al usuario, de forma “humanamente legible”.

El funcionamiento básico del patrón MVC, puede resumirse en (Figura 2):

- a) El usuario realiza una petición
- b) El controlador captura el evento (puede hacerlo mediante un manejador de eventos – handler -, por ejemplo)
- c) Hace la llamada al modelo/modelos correspondientes (por ejemplo, mediante una llamada de retorno – callback -) efectuando las modificaciones pertinentes sobre el modelo.
- d) El modelo será el encargado de interactuar con la base de datos, ya sea en forma directa, con una capa de abstracción para ello, un Web Service, etc. Y retornará esta información al controlador
- e) El controlador recibe la información y la envía a la vista
- f) La vista, procesa esta información pudiendo hacerlo desde el enfoque que veremos en este libro, creando una capa de abstracción para la lógica (quien se encargará de procesar los datos) y otra para el diseño de la interfaz gráfica o GUI. La lógica de la vista, una vez procesados los datos, los

“acomodará” en base al diseño de la GUI - layout – y los entregará al usuario de forma “humanamente legible”.

2.3.10 Tecnologías Web

2.3.10.1 HtmlEl lenguaje HTML (Carles M., 2010) se utiliza para crear documentos que muestren una estructura de hipertexto. Un documento de hipertexto es aquel que contiene información cruzada con otros documentos, lo cual nos permite pasar de un documento al referenciado desde la misma aplicación con la que lo estamos visualizando.

Los documentos HTML se conforman como documentos de texto plano (sin ningún tipo de formateo especial), en los que todo el formato del texto se especifica mediante marcas de texto (llamados etiquetas, tags), que delimitan los contenidos a los que afecta la etiqueta (disponemos de etiquetas de inicio y de final de marcado).

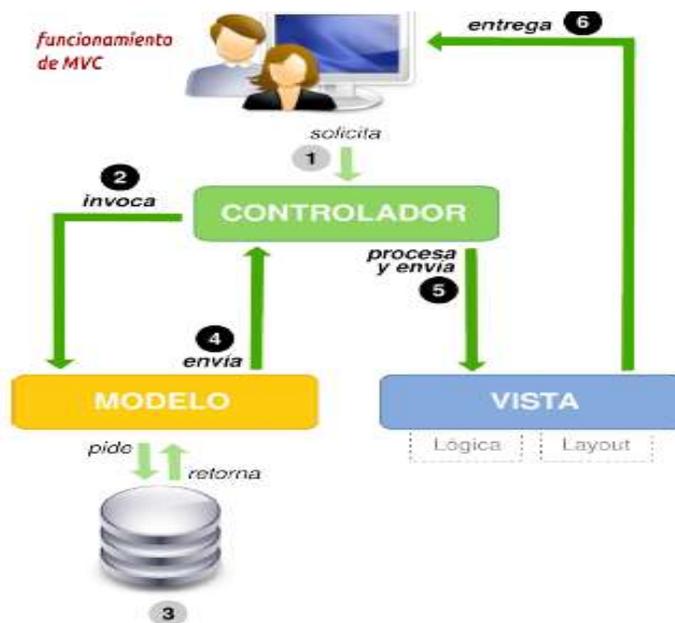


Figura 3: Funcionamiento del patrón Modelo-Vista-Controlador

Fuente: Eugenia Bahit (2011)

Las etiquetas o tags son marcas de texto que empiezan por el carácter <, seguido del nombre de la etiqueta, los atributos adicionales y acaban con el carácter >, de la forma, para las etiquetas de inicio: <ETIQUETA> Y que se forman con el carácter <, seguido del carácter /, seguido del nombre de la etiqueta y acaban con el carácter >, de la forma, para las etiquetas de final de marcado: </ETIQUETA>. Las etiquetas no son sensibles a mayúsculas/minúsculas (son caseinsensitive).

Los atributos de las etiquetas, que especifican parámetros adicionales a la etiqueta, se incluyen en la etiqueta de inicio de la siguiente forma: <ETIQUETA ATRIBUTO ATRIBUTO ...>. La forma de dichos atributos será bien el nombre del atributo o bien el nombre del atributo, seguido de =, seguido del valor que se le quiere asignar (generalmente entrecomillado).

2.3.10.1 Estructura de los documentos HTML

Todos los documentos HTML siguen aproximadamente la misma estructura. Todo el documento debe ir contenido en una etiqueta HTML, dividiéndose en dos partes: la cabecera, contenida en una etiqueta HEAD y el cuerpo del documento (donde está la información del documento), que está envuelto por una etiqueta BODY. La cabecera contiene algunas definiciones sobre el documento: su título, marcas extra de formato, palabras clave, etc.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Título del documento</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    Texto del documento
  </BODY>
</HTML>
```

2.3.10.2 Html5

Html5 es la versión más reciente de HTML, Juan Gauchat (2011) expresa que HTML5 no es una nueva versión del antiguo lenguaje de etiquetas, ni siquiera una mejora de esta ya antigua tecnología, sino un nuevo concepto para la construcción de sitios web y aplicaciones en una era que combina dispositivos móviles, computación en la nube y trabajos en red.

HTML5 provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Nunca fue declarado oficialmente, pero, incluso cuando algunas APIs (Interface de Programación de Aplicaciones) y la especificación de CSS3 por completo no son parte del mismo, HTML5 es considerado el producto de la

combinación de HTML, CSS y Javascript. Estas tecnologías son altamente dependientes y actúan como una sola unidad organizada bajo la especificación de HTML5. HTML está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido en la pantalla y Javascript hace el resto que es extremadamente significativo.

2.3.10.3 CSS

CSS son las siglas de CascadeStyleSheet (Hojas de Estilo en Cascada), Javier Pérez (2008) lo define como un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.

Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes.

Al crear una página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML/XHTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos, etc.

Una vez creados los contenidos, se utiliza el lenguaje CSS para definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación

horizontal y vertical entre elementos, posición de cada elemento dentro de la página, etc.

2.3.10.4 Sass

Sass (acrónimo de SyntacticallyAwesomeStyleSheets) es una extensión de CSS que añade características muy potentes y elegantes a este lenguaje de estilos. Sass permite el uso de variables, reglas CSS anidadas, mixins, importación de hojas de estilos y muchas otras características, al tiempo que mantiene la compatibilidad con CSS.

Sass incluye las siguientes características:

- a) 100% compatible con CSS3.
- b) Permite el uso de variables, anidamiento de estilos y mixins.
- c) Incluye numerosas funciones para manipular con facilidad colores y otros valores.
- d) Permite el uso de elementos básicos de programación como las directivas de control y las librerías.
- e) Genera archivos CSS bien formateados y permite configurar su formato.
- f) Integración con Firebug gracias a la extensión FireSass.

2.3.10.5 Javascript

JavaScript (a veces abreviado como JS) es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como node.js o Apache CouchDB. Es un lenguaje script multi-

paradigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa.

2.3.10.6 JQuery

JQuery es una librería de javascript rápida, pequeña y llena de funcionalidad. Esta librería hace que cosas como el recorrido y manipulación de documentos Html, manejo de eventos, animación y Ajax sean mucho más sencillas con una API de fácil uso la cual funciona en una multitud de exploradores. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad, JQuery ha cambiado la manera de que millones de personas escriben en Javascript.

2.3.10.7 AJAX

AJAX son las siglas de Asynchronous JavaScript And XML. No es un lenguaje de programación sino un conjunto de tecnologías (HTML-JavaScript-CSS-DHTML-PHP/ASP.NET/JSP-XML) que nos permiten hacer páginas de internet más interactivas.

La característica fundamental de AJAX es permitir actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor sin tener que refrescar completamente la página. De modo similar podemos enviar información al servidor.

Ventajas

- a) Utiliza tecnologías ya existentes.
- b) Soportada por la mayoría de los navegadores modernos.

- c) Interactividad. El usuario no tiene que esperar hasta que lleguen los datos del servidor.
- d) Portabilidad (no requiere plug-in como Flash)
- e) Mayor velocidad, esto debido que no hay que retornar toda la página nuevamente.
- f) La página se asemeja a una aplicación de escritorio.

Desventajas

- a) Se pierde el concepto de volver a la página anterior.
- b) Si se guarda en favoritos no necesariamente al visitar nuevamente el sitio se ubique dónde nos encontrábamos al grabarla.
- c) La existencia de páginas con AJAX y otras sin esta tecnología hace que el usuario se desoriente.
- d) Problemas con navegadores antiguos que no implementan esta tecnología.
- e) No funciona si el usuario tiene desactivado el JavaScript en su navegador.
- f) Requiere programadores que conozcan todas las tecnologías que intervienen en AJAX.
- g) Dependiendo de la carga del servidor podemos experimentar tiempos tardíos de respuesta que desconciertan al visitante.

2.3.10.8 Php

PHP (acrónimo recursivo de PHP: HypertextPreprocessor) es un lenguaje de scripts del lado del servidor diseñado específicamente para la Web. En una página HTML, se puede incrustar código PHP el cual se ejecutará cada vez que se visite la página. Un código hecho en PHP se interpreta en el servidor web y genera el HTML u otra salida que el visitante verá.

2.3.10.8.1 Comunicación entre el cliente y el servidor sin PHP

- a) Tipeamos en la barra del navegador la dirección y el archivo a solicitar.
- b) El web browser (navegador) envía el mensaje a través de Internet a la computadora, por ejemplo `www.lanacion.com/pagina1.htm` solicitando la página (archivo) `pagina1.htm`
- c) El web server (servidor web, que puede ser el Apache, IIS, etc.) que es un programa que se ejecuta en la máquina `www.lanacion.com`, recibe el mensaje y lee el archivo solicitado desde el disco duro.
- d) El servidor web envía el archivo solicitado por el navegador tal cual está en el disco duro.
- e) El navegador muestra en pantalla el archivo que envió el servidor web.
- f) Este proceso siempre es el mismo cuando hablamos de páginas estáticas (páginas que no cambian), cualquiera sea el cliente que solicita la página el contenido siempre será el mismo.
- g) La única forma que el contenido del archivo cambie es que el administrador de ese sitio web edite el contenido del archivo `pagina1.htm` y haga modificaciones.

2.3.10.8.1 Comunicación entre el cliente y el servidor con PHP

- a) Tipeamos en la barra del navegador la dirección y el archivo a solicitar.
- b) El web browser (navegador) envía el mensaje a través de Internet a la computadora llamada `www.lanacion.com` solicitando la página (archivo) `pagina1.php`
- c) El web server (servidor web, que puede ser el Apache, IIS, etc.), recibe el mensaje y al ver que la extensión es "php" solicita al intérprete de PHP (que es otro programa que se ejecuta en el servidor web) que le envíe el archivo.

- d) El intérprete PHP lee desde el disco el archivo pagina1.php
- e) El intérprete PHP ejecuta los comandos contenidos en el archivo y eventualmente se comunica con un gestor de base de datos (ejemplos de ellos pueden ser MySQL, Oracle, Informix, SQL Server, etc.)
- f) Luego de ejecutar el programa contenido en el archivo envía éste al servidor web.
- g) El servidor web envía la página al cliente que la había solicitado.
- h) El navegador muestra en pantalla el archivo que envió el servidor web.

2.3.10.9 Sistemas de Gestión de Base de Datos

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Si los datos van a ser compartidos entre diversos usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos.

Dado que la información es tan importante en la mayoría de las organizaciones, los científicos informáticos han desarrollado un amplio conjunto de conceptos y técnicas para la gestión de los datos. En este capítulo se presenta una breve introducción a los principios de los sistemas de bases de datos.

2.3.10.10 Modelos de Datos

- a) **Modelo entidad-relación:** El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre estos objetos. Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos. Una relación es una asociación entre varias entidades. El conjunto de todas las entidades del mismo tipo, y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo, se denominan respectivamente conjunto de entidades y conjunto de relaciones.

La estructura lógica general de una base de datos se puede expresar gráficamente mediante un diagrama ER (Figura 3), que consta de los siguientes componentes:

- i. Rectángulos, que representan conjuntos de entidades.
- ii. Elipses, que representan atributos.
- iii. Rombos, que representan relaciones entre conjuntos de entidades.
- iv. Líneas, que unen los atributos con los conjuntos de entidades

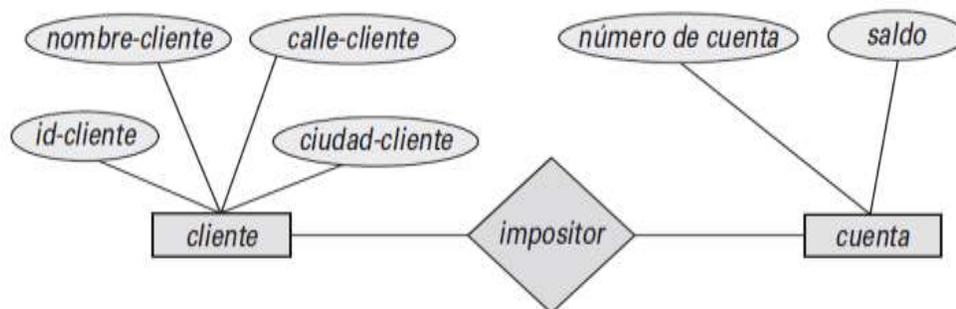


Figura 4: Ejemplo de diagrama E-R.

Fuente: Silberschatz, Korth y Sudarshan.

- b) **Modelo relacional:** En el modelo relacional se utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas, y cada columna tiene un nombre único. En la Figura 4 se presenta un ejemplo de base de datos relacional consistente en tres tablas: la primera muestra los clientes de un banco, la segunda, las cuentas, y la tercera, las cuentas que pertenecen a cada cliente.

El modelo relacional es un ejemplo de un modelo basado en registros. Los modelos basados en registros se denominan así porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos. Cada tabla contiene registros de un tipo particular. Cada tipo de registro define un número fijo de campos, o atributos. Las columnas de la tabla corresponden a los atributos del tipo de registro.

El modelo relacional se encuentra a un nivel de abstracción inferior al modelo de datos E-R. Los diseños de bases de datos a menudo se realizan en el modelo E-R, y después se traducen al modelo relacional

<i>id-cliente</i>	<i>nombre-cliente</i>	<i>calle-cliente</i>	<i>ciudad-cliente</i>
19.283.746	González	Arenal	La Granja
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda
67.789.901	López	Mayor	Peguerinos
18.273.609	Abril	Preciados	Valsain
32.112.312	Santos	Mayor	Peguerinos
33.666.999	Rupérez	Ramblas	León
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda

(a) La tabla *cliente*

<i>número-cuenta</i>	<i>saldo</i>	<i>id-cliente</i>	<i>número-cuenta</i>
C-101	500	19.283.746	C-101
C-215	700	19.283.746	C-201
C-102	400	01.928.374	C-215
C-305	350	67.789.901	C-102
C-201	900	18.273.609	C-305
C-217	750	32.112.312	C-217
C-222	700	33.666.999	C-222
		01.928.374	C-201

(b) La tabla *cuenta*(b) La tabla *impositor***Figura 5: Ejemplo de base de datos relacional.**

Fuente: Silberschatz, Korth y Sudarshan.

2.3.10.11 Framework

Ian Somerville (2011) define un framework como una estructura genérica que se extiende para crear una aplicación o un subsistema más específico, estos brindan soporte para características genéricas que es probable que sean utilizadas en todas las aplicaciones de un tipo similar. Por ejemplo, un framework de interfaz de usuario ofrecerá soporte para manejo de evento de interfaz, e incluirá un conjunto de artilugios que pueden usarse para construir despliegues. Entonces se permite al desarrollador especializar éstos al agregar funcionalidad específica para una aplicación particular. Por ejemplo, en un framework de interfaz de usuario, el desarrollador define plantillas de despliegue adecuadas para la aplicación a implementar.

Los frameworks apoyan la reutilización de diseño en la que ofrecen una arquitectura que sirve de esqueleto para la aplicación, así como la reutilización de clases específicas en el sistema. La arquitectura se define por las clases de objetos y sus interacciones. Las clases se reutilizan directamente y pueden extenderse utilizando características como la herencia.

Los frameworks se implementan como una colección de clases de objetos concretos y abstractos en un lenguaje de programación orientado a objetos. Por lo tanto, los frameworks son específicos del lenguaje. Existen frameworks disponibles en todos los lenguajes de programación orientados a objetos de uso común (por ejemplo, Java, C#, C++, así como lenguajes dinámicos como Ruby y Python). De hecho, un framework puede incorporar muchos otros frameworks, cada uno de los cuales se diseña para soportar el desarrollo de parte de la aplicación. Es posible usar un framework para crear una aplicación completa o implementar parte de una aplicación, como la interfaz de usuario gráfica.

Fayad y Schmidt (citado por Ian Somerville, 2011) analizan tres clases de frameworks:

- a) **Frameworks de infraestructura de sistema:** Dichos frameworks apoyan el desarrollo de infraestructuras de sistema como comunicaciones, interfaces de usuario y compiladores (Schmidt, 1997).
- b) **Frameworks de integración de middleware:** Consisten en un conjunto de estándares y clases de objetos asociados que soportan comunicación de componentes e intercambio de información. Los ejemplos de este tipo de framework incluyen .NET de Microsoft y Enterprise Java Beans (EJB).
- c) **Frameworks de aplicación empresarial:** Se ocupan de dominios de aplicación específicos, tales como los sistemas de telecomunicaciones o

financieros (Baumer et al., 1997). El conocimiento del dominio de la aplicación integra y apoya el desarrollo de aplicaciones de usuario final.

Los frameworks de aplicación Web (WAF) son un tipo de framework más reciente e importante. Ahora los WAF, que apoyan la construcción de sitios Web dinámicos, están ampliamente disponibles. La arquitectura de un WAF se basa por lo general en el patrón compuesto Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Un framework MVC permite la presentación de datos en diferentes formas y admite la interacción con cada una de dichas presentaciones. Cuando los datos se modifican a través de una de las presentaciones, se modifica el modelo del sistema y los controladores asociados con cada punto de vista actualizan su presentación.

Los frameworks de aplicación Web incorporan regularmente uno o más frameworks especializados que apoyen las características específicas de aplicación. Aunque cada framework incluye funcionalidad sutilmente diferente, la mayoría de los frameworks de aplicación Web soportan las siguientes características:

- a) **Seguridad:** Los WAF pueden incluir clases para ayudar a implementar autenticación de usuario (login) y el control de acceso para garantizar que los usuarios sólo puedan tener acceso a la funcionalidad que permite el sistema.
- b) **Páginas Web dinámicas:** Se ofrecen clases para ayudar a definir las plantillas de la página Web y dotar dinámicamente a éstas con datos específicos de la base de datos del sistema.
- c) **Soporte de base de datos:** Los frameworks usualmente no incluyen una base de datos, sino suponen que se usará una base de datos separada, como

MySQL. El framework puede proporcionar clases que ofrezcan una interfaz abstracta a diferentes bases de datos.

- d) **Gestión de sesión:** Clases para crear y administrar sesiones (algunas interacciones con el sistema por parte de un usuario) por lo general son parte de un WAF.

2.3.10.12 Codeigniter (PHP)

CodeIgniter es un Marco de desarrollo de aplicaciones, un kit de herramientas, para las personas que crean sitios web con PHP. Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido de lo que podría si estuviera escribiendo código desde cero, al proporcionar un amplio conjunto de bibliotecas para las tareas más comunes, así como una interfaz simple y una estructura lógica para acceder a estas bibliotecas. CodeIgniter te permite enfocarte creativamente en tu proyecto al minimizar la cantidad de código necesario para una tarea determinada.

2.3.10.13 Webpack (Javascript)

En su núcleo, webpack es un paquete de módulos estáticos para aplicaciones JavaScript modernas. Cuando el paquete web procesa su aplicación, genera internamente un gráfico de dependencia que mapea cada módulo que su proyecto necesita y genera uno o más paquetes.

2.3.11 Metodología SCRUM

La Metodología Scrum es un marco de trabajo o framework que se utiliza dentro de equipos que manejan proyectos complejos. Ésta se lleva a cabo a partir

de iteraciones o sprints, lo que la convierte en una metodología ágil, por lo que su objetivo será controlar y planificar proyectos de gran volumen y con una cantidad de cambios de última hora, donde la incertidumbre es elevada y para ello se basa en tres pilares:

Transparencia

Con el método Scrum todos los implicados tienen conocimiento de qué ocurre en el proyecto y cómo ocurre. Esto hace que haya un entendimiento “común” del proyecto, una visión global.

Inspección

Los miembros del equipo Scrum frecuentemente inspeccionan el progreso para detectar posibles problemas. La inspección no es un examen diario, sino una forma de saber que el trabajo fluye y que el equipo funciona de manera auto-organizada.

Adaptación

Cuando hay algo que cambiar, el equipo se ajusta para conseguir el objetivo del sprint. Esta es la clave para conseguir el éxito en proyectos complejos, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos y en donde la adaptación, la innovación, la complejidad y flexibilidad son fundamentales.

Roles en el equipo Scrum

Con la metodología Scrum, el equipo tiene como foco entregar valor y ofrecer resultados de calidad que permitan cumplir los objetivos de negocio del cliente.

Para ello, los equipos de Scrum son auto-organizados y multifuncionales. Es decir, cada uno es responsable de unas tareas determinadas y de terminarlas en los tiempos acordados. Esto garantiza la entrega de valor del equipo completo, sin necesidad de ayuda o la supervisión minuciosa de otros miembros de la organización.

En Scrum existen 3 roles muy importantes: ProductOwner, Scrum Master y Equipo de desarrollo.

ProductOwner

Es el responsable de maximizar el valor del trabajo del equipo de desarrollo. La maximización del valor del trabajo viene de la mano de una buena gestión del ProductBacklog.

El ProductOwner es el único perfil que habla constantemente con el cliente, lo que le obliga a tener muchos conocimientos sobre negocio.

Un equipo Scrum debe tener sólo un ProductOwner y este puede ser parte del equipo de desarrollo.

Scrum Master

Es el responsable de que las técnicas Scrum sean comprendidas y aplicadas en la organización. Es el manager de Scrum, un líder que se encarga de eliminar impedimentos o inconvenientes que tenga el equipo dentro de un sprint, aplicando las mejores técnicas para fortalecer el equipo de marketing digital.

Dentro de la organización, el Scrum Master tiene la labor de ayudar en la adopción de esta metodología en todos los equipos.

DevelopmentTeamMember o ScrumDevelopers (Equipo de desarrollo)

Son los encargados de realizar las tareas priorizadas por el ProductOwner. Es un equipo multifuncional y auto-organizado. Son los únicos que estiman las tareas del ProductBacklog, sin dejarse influenciar por nadie.

Los equipos de desarrollo no tienen sub-equipos o especialistas. La finalidad de esto es transmitir la responsabilidad compartida si no se llegan a realizar todas las tareas de un sprint.

2.3.11.1 Etapas de la Metodología de Trabajo Scrum

El desarrollo iterativo se realiza en un sprint, que inicia con un equipo que se compromete a realizar cierto trabajo y finaliza con el entregable, teniendo como tiempo mínimo una semana y como máximo 4 semanas y se enmarca en los siguientes eventos: sprint planning, dailymeeting, sprint review y sprint retrospective.

Sprint

El sprint es el corazón de Scrum, es el contenedor de las demás etapas del proceso. Todo lo que ocurre en una iteración para entregar valor está dentro de un sprint. La duración máxima es de un mes, el tiempo se determina en base al nivel de comunicación que el cliente quiere tener con el equipo. Los sprints largos pueden hacer que se pierda feedback valioso del cliente y poner en peligro el proyecto.

Sprint Planning

En esta reunión todo el equipo Scrum define qué tareas se van a abordar y cuál será el objetivo del sprint. La primera reunión que se hace en el sprint puede llegar a tener una duración de 8 horas para sprints de un mes.

El equipo se hace las siguientes preguntas:

¿Qué se va a hacer en el sprint? En base a ello, se eligen tareas del ProductBacklog.

¿Cómo lo vamos a hacer? El equipo de desarrollo define las tareas necesarias para completar cada ítem elegido del ProductBacklog.

La definición de qué se va a hacer implica que el equipo tenga un objetivo y se encuentre comprometido con la entrega de valor que se hará al cliente al final del sprint. A esto se le llama Sprint Goal.

El resultado de esta reunión es el sprint goal y un sprint backlog.

Daily Meeting

Es una reunión diaria dentro del sprint que tiene como máximo 15 minutos de duración. En ella debe participar, sí o sí, el equipo de desarrollo y el Scrum Master. El ProductOwner no tiene necesidad de estar presente.

En esta reunión diaria el equipo de desarrollo hace las siguientes tres preguntas:

¿Qué hice ayer?

¿Qué voy a hacer hoy?

¿Tengo algún impedimento que necesito que me solucionen?

Esta reunión es la más oportuna para poder inspeccionar el trabajo y poder adaptarse en caso de que haya cambio de tareas dentro de un sprint.

Sprint Review

La review del valor que vamos a entregar al cliente se hace en esta reunión, al final de cada sprint. Su duración es de 4 horas para sprints de un mes, y es la única reunión de Scrum a la que puede asistir el cliente. En ella el ProductOwner presenta lo desarrollado al cliente y el equipo de desarrollo muestra su funcionamiento. El cliente valida los cambios realizados y además brinda feedback sobre nuevas tareas que el ProductOwner tendrá que agregar al ProductBacklog.

Sprint Retrospective

La retrospectiva es el último evento de Scrum, tiene una duración de 3 horas para Sprints de un mes, y es la reunión del equipo en la que se hace una evaluación de cómo se ha implementado la metodología Scrum en el último sprint.

Es una gran oportunidad para el equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo, proponiendo mejoras para el siguiente sprint.

El resultado: una lista de mejoras que debe aplicar el siguiente día, ya que, al finalizar la retrospectiva, inmediatamente comienza un nuevo sprint, que incluye el sprint planning, daily meeting, sprint review y sprint retrospective.

Herramientas para la metodología Scrum

Las herramientas principales de Scrum son: ProductBacklog y Sprint Backlog.

ProductBacklog

Es el listado de tareas que engloba todo un proyecto. Cualquier cosa que debamos hacer debe estar en el ProductBacklog y con un tiempo estimado por el equipo de desarrollo.

La responsabilidad exclusiva de ordenar el ProductBacklog es del ProductOwner, que se encuentra en constante comunicación con el cliente para asegurarse de que las prioridades están bien establecidas.

La ordenación también es 100% responsabilidad del ProductOwner, por lo que las tareas que están más arriba deben de ser las de mayor prioridad.

El equipo de desarrollo elige tareas del ProductBacklog en el Sprint Planning para generar tanto el Sprint Backlog como el Sprint Goal.

Sprint Backlog

Es el grupo de tareas del ProductBacklog que el equipo de desarrollo elige en el Sprint Planning junto con el plan para poder desarrollarlas. Debe ser

conocido por todo el equipo, para asegurarse de que el foco debe estar en este grupo de tareas.

El Sprint Planning no cambia durante el sprint, solo se permite cambiar el plan para poder desarrollarlas. (Ver Figura 6)

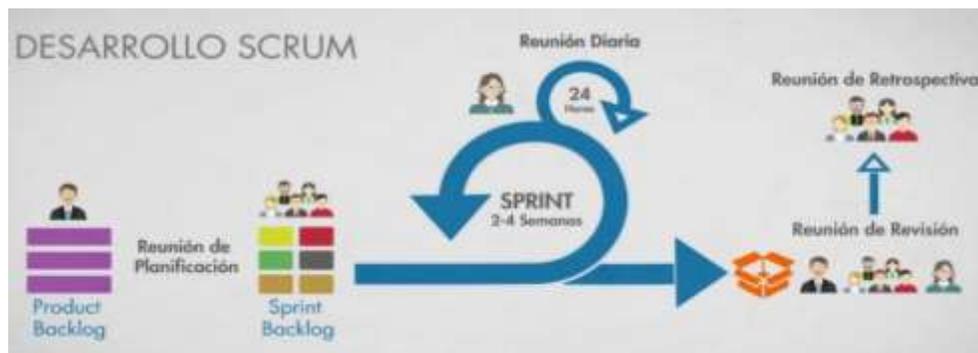


Figura 6: Desarrollo Scrum.

Fuente: Kent beck. (1999)



Figura 7: Sprint Scrum.

Fuente: Kent beck. (1999)

2.3.12 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual de propósito general que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema software. Captura decisiones y conocimiento sobre sistemas que deben ser construidos. Se usa para comprender, diseñar, ojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para ser utilizado con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre las técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas de software actuales en una aproximación estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. Está pensado para ser apoyado por herramientas de modelado visuales e interactivas que dispongan de generadores, tanto de código, como de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar, pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos existentes.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico del sistema. Un sistema es modelado como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que en última instancia beneficia a un usuario externo. La estructura estática define tipos de objetos importantes para un sistema y para su implementación, así como las relaciones entre los objetos. El comportamiento dinámico define la historia de los objetos a lo largo del tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir los objetivos. El modelado de un sistema desde varios puntos de vista separados pero relacionados, permite entenderlo para diferentes propósitos.

2.3.12.1 Vistas de UML

Una vista simplemente es un subconjunto de las construcciones de modelado de UML que representan un aspecto del sistema.

2.3.12.2 Vista estática

La vista estática es la base de UML. Los elementos de la vista estática de un modelo son los conceptos significativos en una aplicación, incluyendo conceptos del mundo real, conceptos abstractos, conceptos de implementación, conceptos de computación. Esta vista incluye todo lo concerniente a la estructura de datos tradicional, así como la organización de las operaciones sobre los datos. Tanto los datos, como las operaciones, son cuantificadas en clases. También describe las declaraciones de comportamiento, como las operaciones, como elementos discretos de modelado, pero no contiene los detalles de su comportamiento dinámico. Los trata como elementos que deben ser nombrados, pertenecer a las clases y ser invocados.

Los elementos clave de la vista estática son los clasificadores y sus relaciones. Un clasificador (Tabla 2) modela un concepto discreto que describe cosas (objetos) que tiene identidad, estado, comportamiento, relaciones y una estructura interna opcional. Los tipos de clasificadores incluyen clases, interfaces y tipos de datos. Las relaciones (Tabla 3) entre clasificadores son asociación, generalización y varios tipos de dependencia, entre los que se incluyen la realización y el uso.

2.3.12.3 Vista de Diseño

Las vistas previas modelan los conceptos de la aplicación desde un punto de vista lógico. Las vistas de diseño modelan la estructura de diseño de la propia aplicación, como su expansión en clasificadores estructurados, las colaboraciones que proporcionan funcionalidad y su ensamblado a partir de componentes con interfaces bien definidas. Estas vistas proporcionan una oportunidad para establecer una correspondencia entre las clases y los componentes de implementación, y expandir las clases de alto nivel en una estructura de soporte. Los diagramas de implementación incluyen el diagrama de estructura interna, el diagrama de colaboración y el diagrama de componentes.

a) Diagrama de estructura interna

Una vez que comienza el proceso de diseño, las clases se deben descomponer en colecciones de partes conectadas que, posteriormente, se deben descomponer por turnos. Un clasificador estructurado modela las partes de una clase y sus conectores contextuales. Una clase estructurada puede ser encapsulada forzando a que las comunicaciones desde el exterior pasen a través de los puertos cumpliendo con las interfaces declaradas (Figura 7).

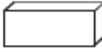
<i>Clasificador</i>	<i>Función</i>	<i>Notación</i>
actor	Un usuario externo al sistema	
artefacto	Una pieza física del sistema de información	«artifact» Nombre
caso de uso	Una especificación del comportamiento de una entidad en su interacción con los agentes externos	
clase	Un concepto del sistema modelado	Nombre
clasificador estructurado	Un clasificador con estructura interna	
colaboración	Una relación contextual entre objetos que desempeñan roles	Nombre
componente	Una parte modular de un sistema con interfaces bien definidas	Nombre 
enumeración	Un tipo de datos con valores literales predefinidos	«enumeration» Nombre
interfaz	Un conjunto con nombre de operaciones que caracterizan un comportamiento	«interface» Nombre
nodo	Un recurso computacional	
rol	Una parte interna en el contexto de una colaboración o clasificador estructurado	rol:Nombre
señal	Una comunicación asíncrona entre objetos	«signal» Nombre
tipo primitivo	Un descriptor de un conjunto de valores primitivos que carecen de identidad	Nombre

Figura 8: Tipos de Clasificadores.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

<i>Relación</i>	<i>Función</i>	<i>Notación</i>
asociación	Una descripción de una conexión entre instancias de clases	—
dependencia	Una relación entre dos elementos del modelo	- - ->
generalización	Una relación entre una descripción más específica y una más general, utilizada para la herencia y para declaraciones de tipo polimórfico	—>
realización	Relación entre una especificación y su implementación	- - ->
uso	Una situación en la cual un elemento necesita de otro para su correcto funcionamiento	«kind» —>

Figura 9: Tipos de Relaciones.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007).

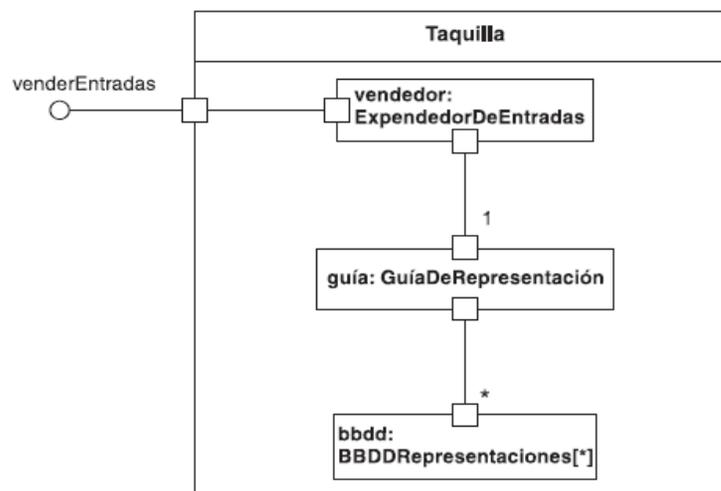


Figura 10: Ejemplo de diagrama de estructura interna.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

b) Diagrama de colaboración

Una colaboración es una relación contextual entre un conjunto de objetos que trabajan juntos para lograr un propósito. Contiene una colección de roles,

ranuras contextuales dentro de un patrón genérico, que pueden ser representadas por objetos individuales, o vinculadas a ellos (Figura 11).

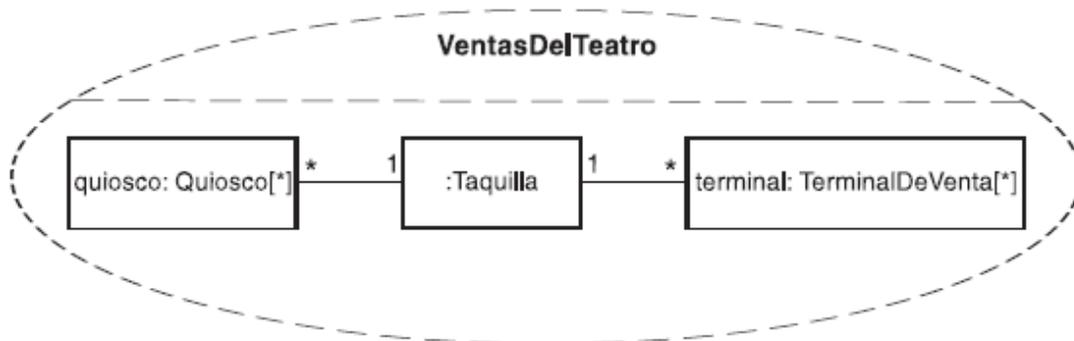


Figura 11. Ejemplo de diagrama de colaboración.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

c) Diagrama de componentes

Un componente es un tipo de clasificador estructurado, por lo que debe definirse su estructura interna en un diagrama de estructura interna. Un pequeño círculo vinculado a un componente o a una clase es una interfaz proporcionada, un conjunto coherente de servicios proporcionados por el componente o la clase. Un pequeño semicírculo vinculado a un componente o a una clase es una interfaz obligatoria una declaración de que el componente o la clase necesita obtener servicios de un elemento que los proporcione.

U diagrama de componentes (Figura 12) muestra los componentes de un sistema, es decir, las unidades software con las que se construye la aplicación, así como las dependencias entre componentes, de forma que se pueda valorar el impacto de un cambio propuesto.

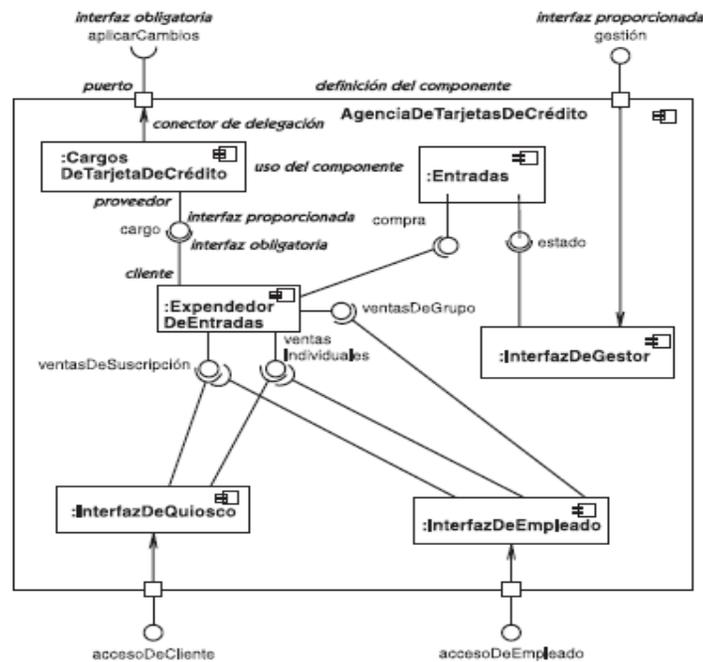


Figura 12. Ejemplo de diagrama de componentes.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

2.3.12.3.1 Vista de casos de uso

La vista de casos de uso modela la funcionalidad de un sistema tal como lo perciben los agentes externos, denominados actores, que interactúan con el sistema desde un punto de vista particular. Un caso de uso es una unidad de funcionalidad expresada como una transacción entre los actores y el sistema. El propósito de la vista de casos de uso es enumerar los actores y casos de uso, y mostrar qué actores participan en cada caso de uso. El comportamiento de los casos de uso se expresa mediante las vistas dinámicas, especialmente la vista de interacción.

Los casos de uso también se pueden describir a varios niveles de detalle. Se pueden descomponer en partes y ser descritos en términos de otros casos de

uso más simples. Un caso de uso se implementa como una colaboración en la vista de interacción.

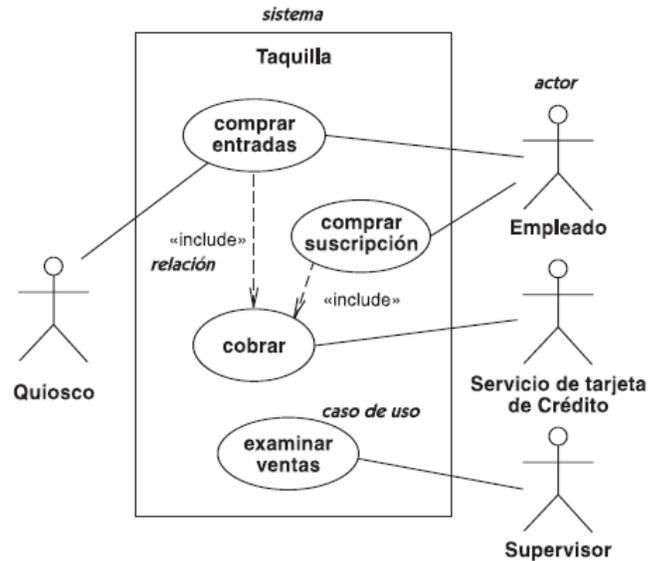


Figura 13. Ejemplo de diagrama de caso de uso.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

Un caso de uso puede participar en varias relaciones, además de en la asociación con los actores (Figura 14).

Relación	Función	Notación
asociación	La línea de comunicación entre un actor y un caso de uso en el que participa	—
extensión	La inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base que no tiene conocimiento sobre él	« <i>extend</i> » →
generalización de casos de uso	Una relación entre un caso de uso general y un caso de uso más específico que hereda le añade propiedades	→
inclusión	La inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base que describe explícitamente la inserción	« <i>include</i> » →

Figura 14: Tipos de relaciones de casos de uso.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

2.3.12.3.2 Vista de máquina de estados

Una máquina de estados (Figura 15) modela las posibles historias de vida de un objeto de una clase. Una máquina de estados contiene estados conectados por transiciones. Cada estado modela un periodo de tiempo durante la vida de un objeto en el que satisface ciertas condiciones. Cuando ocurre un evento, se puede desencadenar una transición que lleve al objeto a un nuevo estado. Cuando se dispara una transición, se ejecuta un efecto (acción o actividad) asociada a la transición. Las máquinas de estados se muestran como diagramas de máquina de estados.

Las máquinas de estados pueden ser utilizadas para describir interfaces de usuario, controladores de dispositivos y otros subsistemas reactivos. También pueden ser utilizadas para describir objetos pasivos que pasan por varias fases cualitativamente distintas durante su tiempo de vida, cada una de las cuales tiene su propio comportamiento especial.

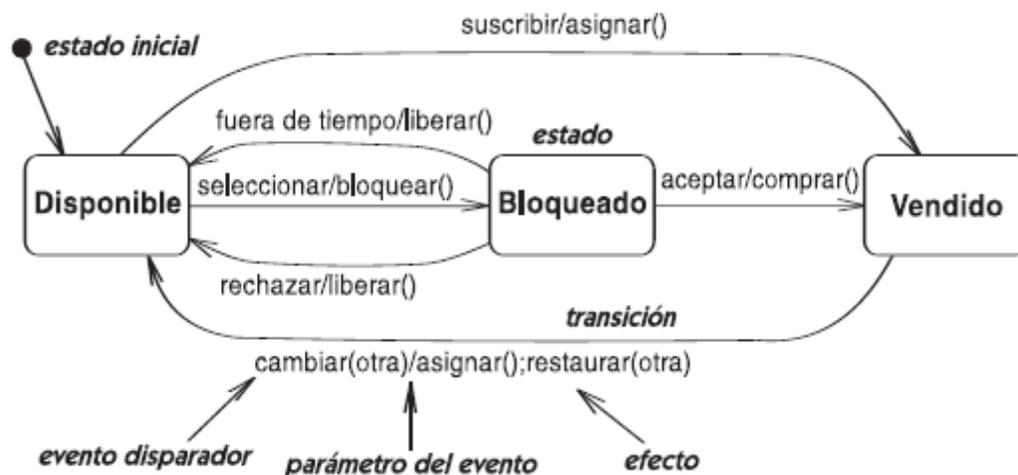


Figura 15: Ejemplo de diagrama de estados.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

2.3.12.3.3 Vista de actividad

Una actividad muestra el flujo de control entre las actividades computacionales involucradas en la realización de un cálculo o un flujo de trabajo. Una acción es un paso computacional primitivo. Un nodo de actividad es un grupo de acciones o sub-actividades. Una actividad describe, tanto el cómputo secuencial, como el concurrente. Las actividades se muestran en los diagramas de actividad (Figura 16).

2.3.12.3.4 Vista de interacción

La vista de interacción describe el intercambio de secuencias de mensajes entre las partes de un sistema. Una interacción está basada en un clasificador estructurado o en una colaboración. Un rol es una ranura que debe ser rellenada con objetos en un uso concreto de una interacción. Esta vista proporciona una visión integral del comportamiento de un sistema, es decir, muestra el flujo de control a través de varios objetos. La vista de interacción se muestra mediante dos diagramas que se centran en aspectos distintos: diagramas de secuencia y diagramas de comunicación (Figura 15).

cada mensaje del diagrama de secuencia responde a una operación de una clase o a un evento disparado en una transición de una máquina de estados.

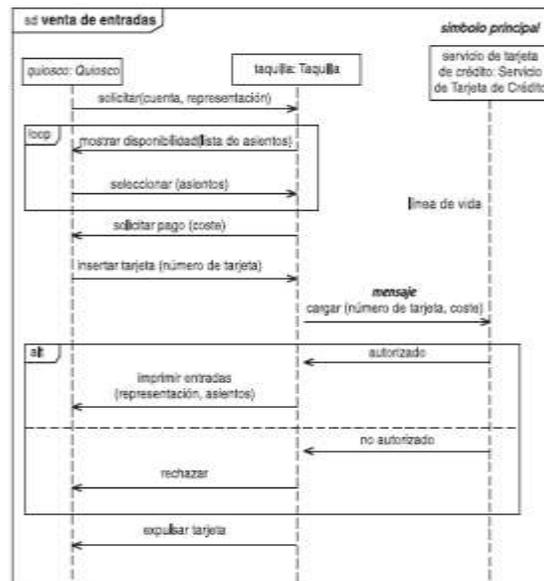


Figura 17: Ejemplo de diagrama de secuencia.
Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

b) Diagrama de comunicación

Un diagrama de comunicación (Figura 18) muestra roles en una interacción con una disposición geométrica. Cada rectángulo muestra un rol, una línea de vida que representa la vida de un objeto a lo largo del tiempo. Los mensajes entre los objetos que desempeñan los roles se muestran como flechas vinculadas a los conectores. La secuencia de mensajes se indica mediante números de secuencia que preceden a la descripción de los mensajes.

Un uso de un diagrama de comunicación es mostrar la implementación de cualquier operación. Una colaboración muestra los parámetros y las variables locales de las operaciones como roles, así como asociaciones más permanentes.

Cuando se implementa el comportamiento, la secuencia de los mensajes en un diagrama de comunicación se corresponde con la estructura de llamadas anidada y el paso de señales del programa.

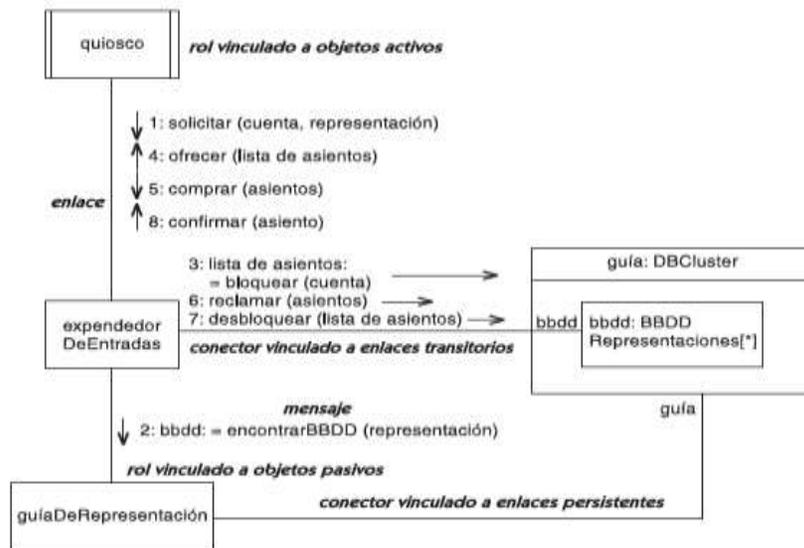


Figura 18. Ejemplo de diagrama de comunicación.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

2.3.12.3.5 Vista de despliegue

Un diagrama de despliegue (Figura 19 y 20) representa el despliegue de artefactos de tiempo de ejecución sobre nodos. Un artefacto es una unidad de implementación física, como un archivo. Un nodo es un recurso de tiempo de ejecución, como una computadora, un dispositivo o la memoria. Un artefacto puede ser una manifestación (implementación) de uno o más componentes. Esta vista permite valorar las consecuencias de la distribución y de la asignación de recursos.

2.3.12.3.6 Vista de gestión del modelo

La vista de gestión del modelo modela la organización del modelo en sí mismo. Un modelo abarca un conjunto de paquetes que contienen los elementos del modelo, tales como las clases, máquinas de estados y casos de uso. Los paquetes pueden contener otros paquetes: por lo tanto, un modelo comienza con un paquete raíz que indirectamente alberga todos los contenidos del modelo. Los paquetes son unidades para manipular los contenidos de un modelo, así como unidades para el control de acceso y el control de la configuración. Cada elemento del modelo pertenece a un paquete o a otro elemento.

Un modelo es una descripción completa de un sistema, con una determinada precisión, desde un punto de vista. Puede haber varios modelos de un sistema desde varios puntos de vista por ejemplo, un modelo de análisis y un modelo de diseño. Un modelo puede ser mostrado como un tipo especial de paquete, pero habitualmente es suficiente con mostrar sólo los paquetes.

La información de la gestión del modelo se suele mostrar en diagramas de paquetes (Figura 21), que son una variedad de los diagramas de clases.

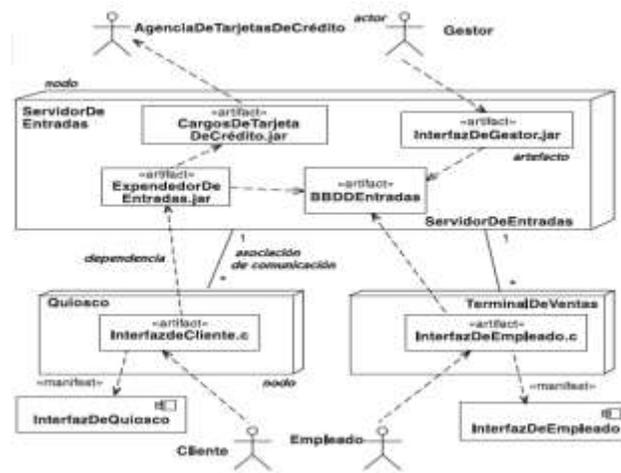


Figura 19. Ejemplo de diagrama de despliegue (nivel descriptor).

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)



Figura 20. Ejemplo de diagrama de despliegue (nivel de instancia).

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

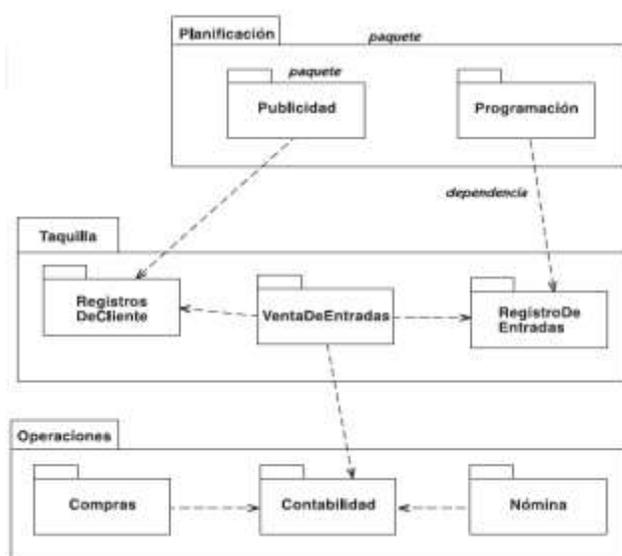


Figura 21. Ejemplo de diagrama de paquetes.

Fuente: Booch, Rumbaugh, Jacobson (2007)

2.4 BASES LEGALES

2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

En relación con los proyectos informáticos asociados con la actualización de los procesos administrativos en una organización de cualquier tipo, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), señala:

Artículo 110, El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben

regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Decreto 3390: Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación

A continuación, se resaltan los artículos de mayor interés del decreto 3390 referente al uso del Software Libre en la Administración Pública de la República Bolivariana de Venezuela (Decreto No. 3.390 de 2004):

El artículo N° 1, establece que la Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciaran los procesos de migración gradual y progresiva de estos hacia el Software Libre desarrollado bajo Estándares Abiertos.

El artículo N° 3, establece que en los casos que no se puedan desarrollar o adquirir aplicaciones en Software Libre bajo Estándares Abiertos, los órganos y entes de la Administración Pública Nacional deberán solicitar ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología autorización para adoptar otro tipo de soluciones bajo las normas y criterios establecidos por ese Ministerio.

2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Aplicación:** Un programa informático que lleva a cabo una función con el objeto de ayudar a un usuario a realizar una determinada actividad. WWW, FTP, correo electrónico y Telnet son ejemplos de aplicaciones en el ámbito de Internet (Fernández, R., 2001, p.3).
- **Arquitectura:** En las tecnologías de la información (TI), especialmente en lo que refiere a computadores y más recientemente en lo que se refiere a redes, arquitectura es un término que se aplica al proceso y resultado de pensar y especificar la estructura, componentes lógicos, e interrelaciones lógicas de un computador, sistema operativo, red u otro concepto. (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000, pág. 130).
- **Bases de datos:** Es una colección de datos, organizada de tal forma que sus contenidos pueden ser fácilmente obtenidos, gestionados y actualizados. El tipo de base de datos dominante actualmente es el modelo relacional. En este tipo de bases de datos, los datos están definidos de tal manera, que es posible reorganizarlos y obtenerlos de diferentes maneras. Una base de datos distribuida es aquella que está dispersa o replicada en diferentes puntos de la red. Una base de datos orientada al objeto es aquella que es congruente con los datos definidos en clases de objetos y subclases. (Cobo y Gómez, 2005, pág.316).
- **Gestión:** es la capacidad de una organización para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos, con el adecuado uso de los recursos disponibles (Rebolledo, G, 2011 p. 2)
- **Neurona:** Célula del cerebro y del sistema nervioso, encargada de enviar señales a otras células, es decir, envían señales entre sí a través de conexiones conocidas como sinapsis; las neuronas transmiten señales

eléctricas a otras neuronas en función de las señales que ellas mismas reciben de otras neuronas (Valderrama et al., 2021).

- **Nodo:** El elemento de una red neuronal artificial que actúa como una versión digital de una neurona, en este sentido, permite crear y entrenar a la red neurona y, además, los nodos están integrados por tres tipos, siendo los primeros la entrada que percibe la información, el nodo oculto que se encarga de destinar la función del mismo y el nodo de salida que envía la información hacia el exterior (Wright y Trujillo, 2021).
- **Programa:** En computación, un programa es un conjunto de instrucciones ordenadas, expresadas en algún lenguaje de programación. (Amaya, 2004, p.214).
- **Servidor:** En general un servidor es un programa computacional que provee servicios a otros programas computacionales en la misma computadora o en otras. También se le llama servidor al computador en que se ejecutan los programas computacionales servidores. (Raymond McLeod, 2000, pág.292).
- **Red neuronal artificial:** Una versión digital de la red neuronal del cerebro que realiza cálculos matemáticos dentro de elementos llamados nodos, la misma permite que una serie de datos enorme pueda ser analizada en segundos de acuerdo al nivel de entrenamiento que se le ha dado o la función para la cual ha sido diseñada. (Zhang, 2018).
- **Sistema gestor de base de datos:** Paquete de software para la gestión de las bases de datos; en particular, para almacenar, manipular y recuperar datos de un computador. (Batini y Navathe, 2005, pág.4).
- **SQL:** Es un lenguaje de definición y manipulación de datos para bases de datos relacionales. Es un lenguaje de definición porque permite definir la estructura de las tablas que componen la base de datos, y de manipulación porque permite efectuar consultas y realizar operaciones como inserción,

X

- Servidor Web: Máquina equipada con el software servidor que utiliza el protocolo de internet HTTP para responder a las peticiones de los clientes Web en una red TCP/IP. (Laporta y Miralles, 2005, pág. 286).
- Software: Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red (Fernández, R., 2001, p.41).
- UML: El UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una definición oficial de un lenguaje pictórico con símbolos y relaciones comunes que tienen un significado común. Si todos los participantes hablan UML, entonces las imágenes tienen el mismo significado para todos aquellos que las observen. El UML comprende símbolos y una gramática que define la manera en que se pueden usar estos símbolos. Aprenda los símbolos y la gramática, y sus imágenes serán comprensibles para todo aquel que reconozca estos símbolos y conozca la gramática. (Paul Kimmel, pág. 3)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

“El marco metodológico es la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con las cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”. (Balestrini. 2006, p. 126)

En ese sentido, en toda investigación es indispensable establecer las técnicas, métodos, estrategias y procedimientos a utilizar para lograr los objetivos de la investigación, así como establecer la confiabilidad y validez de la situación planteada y los resultados de la misma.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al problema planteado, referente a un Sistema de Información Gerencial bajo el enfoque de Redes Neuronales para el Control de Gestión de la Información, este estudio se ajusta al tipo de investigación proyectiva: debido a que está conduciendo al diseño y desarrollo de una plataforma web para optimizar los procesos internos que permita la productividad. Hurtado, J (2010) señala:

La investigación proyectiva tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. Los proyectos de arquitectura e ingeniería (...) la elaboración de programas informáticos, entre otros, siempre que estén sustentados en un proceso de investigación, son ejemplos de investigación proyectiva.

En el caso particular del presente estudio la investigación proyectiva tiene gran relevancia ya que indaga inicialmente el contexto de Construcciones Allen, C.A, las condiciones de funcionamiento, procedimientos, mecanismos de

atención al cliente, personal que labora en la empresa y el diseño arquitectónico del software para la sistematización de los procesos internos.

3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Según Luna, (2004) “En la investigación comprensiva el objetivo es la teorización de las prácticas de vida, con ello, se entiende a la teorización como un acto de comprensión. Implica el intercambio de significaciones para acceder al sentido de dichas prácticas de vida. El interés se centra en lo particular cuyo ámbito de referencia es lo cotidiano”.

En tal sentido el nivel de investigación en este proyecto será el comprensivo ya que se centra en las motivaciones y expectativas de las acciones humanas, desde la perspectiva de las propias personas que los experimentan en este caso de los empleados y dueño de Construcciones Allen, C.A; con la intención de describir y entender las circunstancias en las que tienen lugar, para a partir de ellos interpretar y comprender tales fenómenos y darle la mejor solución al problema de gestión y administración que presentan.

3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según Hurtado (2000) los diseños de investigación representan modalidades dentro de cada holotipo de investigación en base a los procedimientos utilizados por el investigador.

Durante el proceso de investigación y recolección de datos se observarán todos los procesos involucrados en Construcciones Allen, C.A, con el fin de

estudiar cada uno de ellos por separado y la interrelación que existe dentro del sistema, lo cual permitirá identificar todos los elementos que participan en cada proceso, al mismo tiempo de tener una mayor comprensión de la situación actual. Es por esto que el diseño de la investigación será no experimental, ya que nos permite estudiar una situación de interés tal como se da en forma real sin tener que modificar o afectar su proceso natural. Esto lo explica de una mejor manera Martins, F y Palella, S (2012) donde establece que una investigación no experimental:

Se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto, en este diseño no se construye una situación específica si no que se observan las que existen.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Martins, F y Palella, S (2012) “La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible.”. (p.105). Por otro lado “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (Arias, 2006, p.83), este mismo autor define la muestra representativa como “(...) aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población (...)”. (p 83).

Para el desarrollo de este trabajo de investigación la población estará conformada por las 12 personas (ver cuadro 1) que laboran dentro de

Construcciones Allen, C.A ubicada en Valencia Venezuela, entre las cuales se encuentran hombres y mujeres con edades comprendidas entre 20 y 50 años. En vista de que la población de estudio es finita y accesible en esta investigación no se trabajara con una muestra de estudio.

Cuadro 1. Distribución del personal de la empresa Construcciones Allen, C.A

Cargos	Cantidad
Gerente general	1
Gerente operaciones	1
Gerente admy rrhh	1
Coordinadores	2
Supervisor Operacional	1
Analistas	2
Obreros	4
Total	12

Fuente: Autor (2024)

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hurtado (citado por López, 2011) describe que “Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria...”, mientras que Arias (2006) las define como “... el procedimiento o forma particular de obtener datos e información” (p 67). Por otro lado, este mismo autor nos indica que “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (p 69).

Considerando que esta será una **investigación de campo** se utilizarán técnicas e instrumentos que permitan obtener información directamente de los sujetos investigados, al igual que de cualquier apoyo bibliográfico disponible. Las técnicas a emplearse serán las mencionadas a continuación.

3.5.1 Entrevistas

Una entrevista “es una técnica basada en un dialogo o conversación ‘cara a cara’, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado” (Arias, 2006, p 73). Martins (2012) indica que la intención es obtener información que posea el entrevistado, también expresa que “La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas...” (p 119). Para los efectos de esta investigación se aplicarán entrevistas semi-estructuradas en las cuales “aun cuando existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente.” (Arias, 2006, p 74). Este mismo autor indica que se pueden emplear instrumentos tales como el grabador y la cámara de video.

La intención de realizar entrevistas semi-estructuradas es por un lado mantener un cierto grado de homogeneidad en las preguntas realizadas y de esta forma obtener datos generales sobre la planificación, sin importar el área de mercado o tipo de negocio que se esté emprendiendo. Por otro lado, es que gracias a que se pueden realizar preguntas que no estén contempladas previamente, se pueden obtener datos más especializados de cada área de mercado o tipo de negocio

3.5.2 Análisis de contenido

“Consiste en una técnica para leer e interpretar el contenido de toda clase de documentos y, más concretamente, de los documentos escritos... es fundamentalmente un modo de recoger información, para luego analizar y elaborar alguna teoría sobre ella.” (Olabuénaga, citado por Rivas J., 2011, p 327). Durante esta investigación se utilizarán textos como libros, periódicos, páginas web, revistas científicas, entre otros, con la finalidad de comprender mejor los procesos involucrados.

3.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Luego de haber realizado la recolección de datos de los sujetos de investigación, se analizarán, interpretarán y procesarán los mismos con la finalidad de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en este proyecto. Kerlinger (citado por Rivas J., 2011) expresa lo siguiente:

El análisis es el ordenamiento y desglose de los datos en sus partes constituyentes con el fin de obtener respuestas a las preguntas de la investigación (...) La interpretación toma los resultados del análisis, hace inferencias pertinentes a las relaciones estudiadas y obtiene conclusiones sobre estas relaciones. (p. 358).

Esta investigación se enmarca en **una investigación cualitativa** debido a que los métodos de recolección a utilizar arrojan datos cualitativos del objeto de estudio. En este caso, “la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo” (Hernández y otros, 2011, p.439), y este es fundamentalmente iterativo por lo que a medida que se van obteniendo los datos se van analizando, y a medida que se integran nuevos datos, se repite el proceso de análisis, obteniendo

así una mejor comprensión del fenómeno de estudio. Según Pérez Serrano (citado por Rivas J., 2011) los grandes momentos en el proceso de análisis de datos cualitativos pueden sintetizarse en: el análisis exploratorio en el cual se hace una reducción de los datos con la finalidad de elaborar categorías; la descripción donde se examinan todos los segmentos de cada categoría con la finalidad de establecer patrones en los datos; y la interpretación que permite integrar, relacionar y establecer conexiones entre las diferentes categorías.

A medida que se va realizando el análisis de los datos, se realizarán representaciones gráficas de los resultados, con la finalidad de tener una mejor interpretación de los mismos. Para el análisis cualitativo se hará uso de gráficas descriptivas las cuales presentan la evolución de una situación o acontecimiento a lo largo del tiempo; gráficas explicativas el cual pretende explicar los fenómenos descritos; matrices descriptivas que intentan resumir los datos expresando el análisis que se ha realizado; matrices explicativas que pueden aportar explicaciones, razones y causas del fenómeno observado (Serrano citado por Rivas, 2011).

3.7 DISEÑO OPERATIVO

Para la elaboración de este proyecto se implementará la Metodología Scrum en conjunto con diagramas UML, lo cual permitirá organizar este proyecto en una serie de fases y etapas e ir ofreciendo versiones funcionales a medida que se avanza entre fases. Dichas fases comenzarán con el diagnóstico de la situación actual donde se obtendrá una visión del producto según las necesidades de la empresa, pasando luego por el diseño de la aplicación dando paso al desarrollo y culminando con la retrospectiva del producto ya en producción. A

continuación, se describe brevemente las actividades que comprende cada fase de la metodología.

3.7.1 Levantamiento de la información

En esta primera fase se va a realizar el diagnóstico de la situación actual por lo que se dará inicio con una revisión de contenidos web y luego con una recolección de datos utilizando las entrevistas y encuestas al personal de la empresa, posteriormente de esto se procesará y analizará dichos datos con el fin de obtener una información más organizada y estructura lo que permitirá obtener la visión del producto a realizar y su alcance y el listado de pendientes. Dicha información ofrecerá una mejor comprensión de las necesidades del negocio y de que es lo que el proyecto tiene como objetivo satisfacer.

3.7.2 Planificación

El objetivo de esta fase es realizar un diseño que especifique la manera en la que va a funcionar el sistema, el cual permitirá una mejor comprensión del mismo y facilitara el proceso de desarrollo. Para esto, esta fase estará dividida en dos partes, la primera será la ingeniería de requisitos y la segunda el diseño detallado del sistema.

Dentro de la ingeniera de requisitos, se realizarán las historias de usuarios que dará paso a los diagramas UML de casos de uso y secuencia de caso de uso, al igual que el diagrama de clase e interface. Al mismo tiempo, se identificarán los requisitos funcionales y no funcionales implementando las planillas Volere. Al finalizar esta etapa se obtendrá el documento de ingeniería de requisito que

expresará todos los requisitos funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación a desarrollar.

Por otro lado, en el diseño detallado se procederá a realizar el diagrama entidad relación lo que permite establecer todo el modelo de datos que manejará el sistema. De igual manera, se especificará el diseño arquitectónico que se compone por el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue, dejando por último el diseño y la validación de mockup donde se generara una vista preliminar de las interfaces del sistema. Esto último dará paso a la planificación de las pruebas con las que se validará la funcionalidad del sistema, para así finalizar con la definición de la lista de tareas que se realizará en cada sprint.

3.7.3 Implementación

Una vez que se ha terminado de modelar el sistema ya se puede comenzar el desarrollo del mismo. Por lo tanto, en esta fase se realizará la organización del espacio de desarrollo que permitirá que se instale todas las dependencias en el equipo donde se va a programar el sistema, una vez listo se comienza con la codificación en paralelo con la ampliación de la base de datos.

3.7.3 Revisión

Luego de que se ha realizado el desarrollo de nuevas funcionalidades para el sistema, en esta fase se compara cada prototipo generado con los prototipos diseñados. La finalidad de esta fase es conseguir algún mal funcionamiento del sistema y poder resolverlo para que se obtenga una nueva versión 100% funcional.

Para poder llevar a cabo esta fase se realizarán pruebas funcionales lo que permitirá evaluar el funcionamiento del sistema sin necesidad de evaluar la estructura del código y datos, pruebas estructurales donde se contrasta el funcionamiento del sistema con la estructura del código y datos. Por último, están las pruebas de regresión, las cuales se ejecutarán luego de realizar cambios en el sistema, estas permitirán evaluar que los cambios realizados hayan resuelto los problemas existentes y no haya afectado a otra parte del sistema que funcionaba previamente.

3.7.4 Lanzamiento

Esta será la última fase del proyecto y es donde se hace la transición del ambiente de desarrollo a un ambiente de producción, o un ambiente ideal con la finalidad de probar el funcionamiento en este tipo de ambiente. Luego de realizar dichas pruebas del sistema en producción, se procederá a realizar un manual para que los usuarios conozcan las funcionalidades, capacidades y eventos que ofrece la aplicación, al igual de un manual para la instalación del mismo.

3.8 CUADRO OPERATIVO

Cuadro 2. Cuadro operativo.

Metodología	Fase	Objetivo Especifico	Actividades
SCRUM	Fase 1: Levantamiento de la información	Diagnosticar la situación actual del sistema de control de gestión de información de la empresa a fin de obtenerse una visión ampliada del método utilizado para la toma de decisiones gerenciales.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar entrevistas semi estructuradas.• Recolección de información.• Análisis de la información.• Crear la visión del producto y su alcance.• Crear lista de pendientes de productos.• Identificar roles de SCRUM.• Realizar la planificación de lanzamiento.• Identificar situaciones no deseadas• Elaborar diagrama causa-efecto.

Continuación cuadro 2. Cuadro Operativo.

Metodología	Fase	Objetivo Especifico	Actividades
SCRUM	Fase 2: Planificación	Definir los requerimientos del sistema de información gerencial considerando elementos de las redes neuronales	<ul style="list-style-type: none"> • Crear historias de usuario. • Ingeniería de requisitos funcionales y no funcionales. • Diagramas de casos de uso. • Diagrama de clase e interfaces.
		Diseñar la arquitectura del sistema que defina la estructura, el comportamiento y demás vistas del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama entidad relación. • Diseño arquitectónico. • Diseño y validación de mockup. • Planificación de las pruebas. • Crear lista de pendiente spring. • Crear lista de tareas.

Continuación cuadro 2. Cuadro Operativo.

Metodología	Fase	Objetivo Especifico	Actividades
SCRUM	Fase 3: Implementación	Diseñar la arquitectura del sistema que defina la estructura, el comportamiento y demás vistas del sistema. Desarrollar un prototipo de sistema de información gerencial del bajo el enfoque de las redes neuronales generando predicción de escenarios y eventos para la optimización de decisiones gerenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y ampliar base de datos. • Diseñar arquitectura y crear entregables. • Revisión diaria del sistema. • Incremento de versión de la aplicación.
SCRUM	Fase 4: Revisión		<ul style="list-style-type: none"> • Comparar cada prototipo generado con los prototipos diseñado. • Pruebas Interacción I funcionales. • Pruebas Interacción II estructurales. • Pruebas Interacción III de regresión. • Realizar retrospectiva del sprint. • Análisis costo beneficio.

Fuente: Autor (2024)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 FASE I. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

4.1.1 Entrevista aplicada y resultados

La entrevista semi estructurada realizada a los doce (12) trabajadores de la gerencia bajo estudio, distribuidos entre Gerente, Supervisores, líderes y personal en general que forman parte del proceso de control de gestión. Dicho proceso de entrevista constó de ocho (8) preguntas cerradas con opciones fijadas por el entrevistador, que se contestaron marcando con una (X). Aunado a esto surgieron otras interrogantes partiendo de las anteriores, en las cuales los entrevistados tuvieron la libertad de aclararlas de manera dinámica y espontánea. A continuación, se muestran los resultados y análisis obtenidos mediante la herramienta de recolección de datos:

1 ¿Considera usted la eficacia de los procesos que se ejecutan en la empresa funciona excelentemente?



Figura 22. Eficacia de los Procesos de la empresa Construcciones Allen, C.A.

Fuente: Autor (2024)

Como lo muestra la figura 22, el 67% de los entrevistados califican la eficiencia de los procesos de la empresa entre regular y malo, debido a esta tendencia y a la observación directa realizada por el investigador, existen deficiencias al no contar con todas las herramientas necesarias para el registro de las operaciones que se generan en cada proceso, lo que genera descentralización de la información y a su vez demoras en la entrega de reportes y vulnerabilidad de la información, por otro lado un 16% de los trabajadores entrevistados califico dicha eficiencia excelente, expresando que a pesar de llevar a cabo el registro de la información de estos proceso, elaborar informes y reportes a través de herramientas de ofimática, los mismos se ejecutan de manera satisfactoria para el cumplimiento de sus labores.

2 ¿Considera usted que los procesos de la gestión operativa funcionan correctamente?

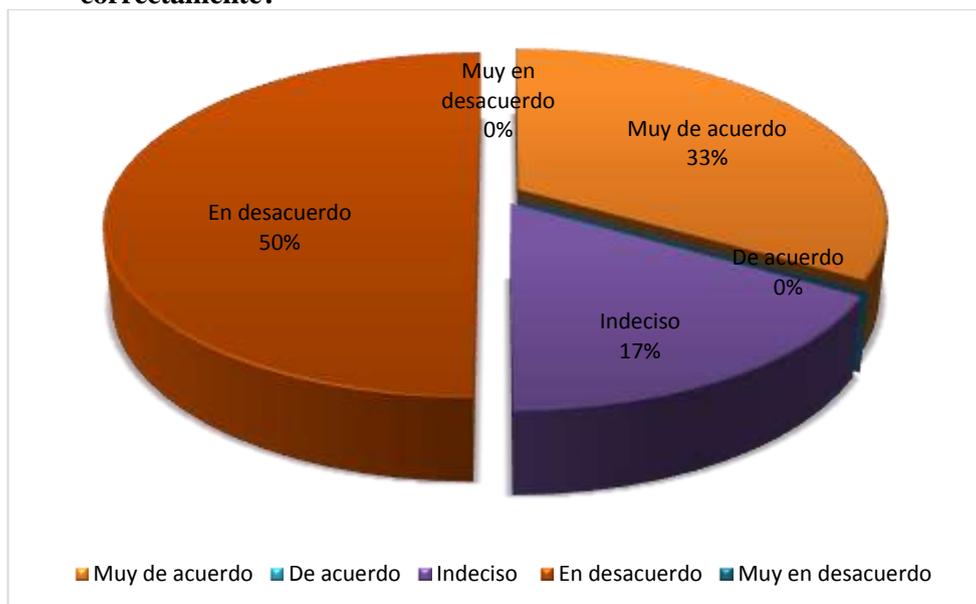


Figura 23. Funcionamiento correcto de la gestión operativa.

Fuente: Autor (2024)

Haciendo un análisis de la figura 23, se puede apreciar que solamente el 33% de los entrevistados considera que no existe deficiencia en ninguno de los procesos, mientras que el 50% considera que se presenta ineficiencia en

los procesos de la gestión operativa. Debido a los resultados arrojados y a lo obtenido en la anterior interrogante, se puede deducir que se hace necesaria la creación de una aplicación que genere información de valor para toma de decisiones acertadas y reducir los tiempos de entrega de la información para que los usuarios la posean al instante y de manera única.

3 ¿Actualmente la empresa cuenta con un sistema automatizado para el manejo de control de gestión de la información?



Figura 24. Importancia de los Indicadores de Gestión

Fuente: Autor (2024)

El 100% de las personas entrevistadas alegan que no cuentan con un sistema automatizado para el control de la información, lo que consideran importante debido a que gracias a dicha información se tendrá mejor manejo y control de los estatus de los proyectos, generando un flujo de información valiosa e indispensable para el desempeño de las operaciones que se ejecutan periódicamente en esta empresa, garantizando así la toma de decisiones acertadas.

4 ¿El nivel de respuesta de la herramienta actualmente utilizada en la gerencia para el manejo de información es buena?



Figura 25. Nivel de Respuesta de Herramienta para el Manejo de gestión de información.

Fuente: Autor (2024)

Por la tendencia arrojada en el gráfico de la figura 25 y la apreciación del investigador, se puede deducir que un 100% de los entrevistados califican a la herramienta actualmente utilizada por la empresa para el manejo de gestión de información, entre los ítems buena e indecisos, a partir de esta interrogante surgieron otras, de las cuales la mayoría respondió de forma espontánea, señalando que la información es almacenada en hojas de cálculo, dejando en claro que las herramientas que se utilizan actualmente en la empresa son semi-automatizadas, específicamente Microsoft Excel y power point.

5 ¿Considera usted que almacenar la información que se genera a través de los proyectos en hojas de cálculo es un método confiable?

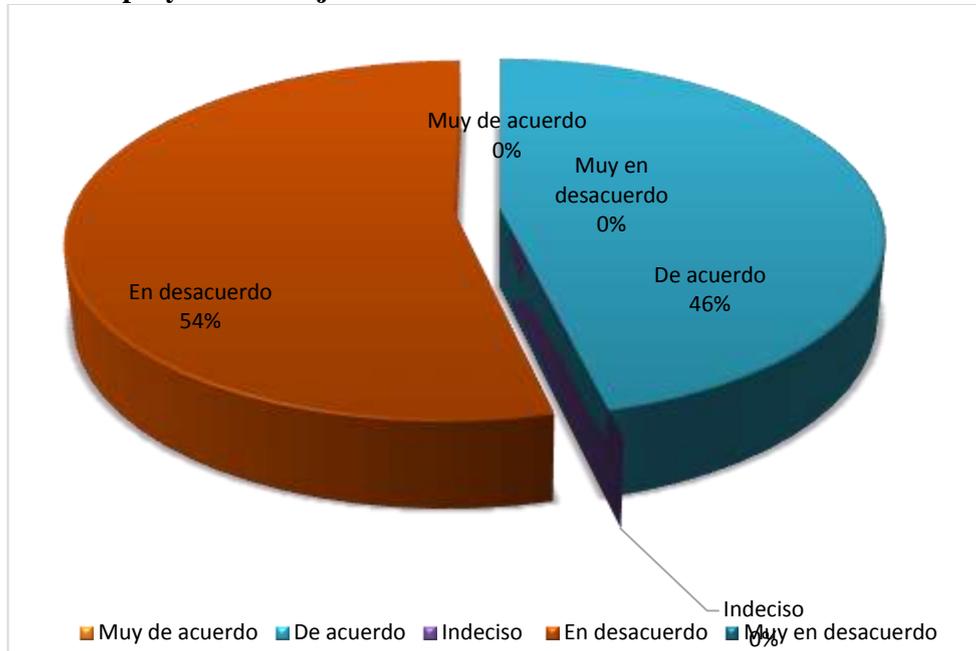


Figura 26. Confiabilidad de Hojas de Cálculo

Fuente: Autor (2024)

La figura 26 muestra una notoria tendencia que el 54% de los entrevistados perciben que almacenar datos en hojas de cálculo no es un método muy confiable, debido a que sus documentos pueden ser abiertos y vistos por cualquiera, además si se presentan errores inesperados que hacen que el programa se cierre de forma abrupta, se pierdan datos irrecuperables, y es posible que se tenga que comenzar todo el trabajo de nuevo. Por otro lado, muchos de los entrevistados mencionaron que, al momento de compartir una hoja de cálculo en la red, solamente un usuario puede modificar los datos a la vez.

6 ¿Está de acuerdo que una aplicación web centralizada para el manejo de gestión de información, permitiría mejorar el proceso de toma de decisiones acertadas?



Figura 27. Aplicación Web para el Manejo de gestión de información de la empresa.

Fuente: Autor (2024)

Como muestra la figura 27, el 100% de los entrevistados indicó que están de acuerdo con el desarrollo de una aplicación para el manejo de información, donde se tenga acceso a la información en tiempo real y se puedan apreciar históricos de datos. Aunado a esto, esta aplicación permitirá la consolidación y elaboración de reportes, así como también la disminución de horas hombre empleadas para ingresar información y acceder a la misma. Los entrevistados opinan de manera espontánea, que manejar la información generada en formatos de Excel, a pesar de que les ha permitido ejecutar y mantener sus actividades al día, no es la más apropiada, debido a que, al pasar del tiempo, la misma se ha incrementado, lo que ocasiona demoras y deficiencias a la hora de consolidar y utilizar toda la documentación necesaria.

7 ¿Cree usted necesario que esta aplicación web, almacene los datos del usuario que acceda, genere, modifique y elimine información de la misma?



Figura 28. Almacenar los datos del usuario

Fuente: Autor (2024)

La figura 28, denota que la totalidad de los entrevistados, es decir el 100% de los trabajadores de Allen, C.A, está de acuerdo en que es necesario que esta aplicación web almacene los datos de todo aquel usuario que acceda, genere, modifique y elimine toda la información relacionada a los proyectos de la empresa, pronósticos e indicadores que se manejan en dicha empresa, de tal forma que se tenga un registro y control de lo que hacen los mismos, garantizando seguridad y responsabilidad en el manejo de la información.

8 Debido al gran volumen de archivos que se manejan actualmente en la empresa. ¿Considera usted que el uso de una aplicación web centralizada aminoraría la sobrecarga de trabajo?



Figura 29. La aplicación web centralizada aminoraría la sobrecarga de trabajo

Fuente: Autor (2024)

El 100% de los entrevistados opina que el uso de una aplicación web centralizada definitivamente si aminorara la sobrecarga de trabajo, tomando en consideración los elevados volúmenes de archivos que actualmente se manejan en la empresa, ya que al ser centralizada de forma de red neuronal, toda la información se ubica en un solo sitio, lo que disminuye la posibilidad de tener copias de datos en varios sitios y mucho menos problema de filtración de la misma, garantizando que sea la correcta, por lo cual no es necesario verificarla ni compararla con otros documentos en Excel por separado, lo que sin duda alguna disminuirá las horas hombre empleadas para la revisión minuciosa de cada uno de los archivos presentados en hojas de cálculo.

Conforme a el objetivo principal de este proyecto, el cual tiene como finalidad mejorar el funcionamiento del manejo de la información generada

en los departamentos de la empresa a través de un sistema web basados en redes neuronales para el manejo de información, se tuvo como iniciativa la elaboración de entrevistas semi estructuradas, la cual fue presentada con anterioridad destacando las respuestas de los involucrados, propiciando un ambiente de entusiasmo del personal, quienes motivados por la propuesta, han estado a la disposición de colaborarle al investigador con información necesaria para la automatización del manejo de la información de dicha organización.

Según los entrevistados, ubican en estos momentos a la empresa, en un nivel intermedio en cuanto se refiere a la operatividad eficaz y eficiente de sus procesos, lo que ha generado motivación en los mismo y ánimo de contribuir a la mejora continua de los procesos que se llevan a cabo dentro de la misma. Un paso importante que ha desencadenado ánimo y colaboración por parte de los involucrados, ha sido la automatización de procesos a través de la propuesta planteada. El personal que labora en la empresa Construcciones Allen, C.A, consideran que los cambios en el manejo de la información, traerán consigo ventajas que han sido y seguirán siendo evaluadas durante el desarrollo del sistema.

Una vez realizada la entrevista semi estructurada, se procedió a la recolección y análisis de los datos obtenidos en la empresa bajo estudio, para posteriormente realizar la representación gráfica causa-efecto, con la finalidad de tomarse como referencia para analizar las variantes que generan el problema central de este proyecto, de tal manera que se puedan planear una alternativa de solución que se adapte a las condiciones de la empresa.

4.1.2 Identificación de situaciones no deseadas

A continuación, se describen focos problemáticos, que implican la identificación de aspectos relacionados con la situación problemática, definidos utilizando las técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación directa y entrevistas semi estructuradas, para cada participante en el estudio de caso:

- Actividades realizadas de forma manual.
- Tiempos prolongados de espera.
- Falta de canales de comunicación digitales
- Pérdida u omisión de datos.
- Inexistencia de respaldo de información.
- Poco Personal.
- Falta de capacitación.
- Escaso mantenimiento a equipos de computación.
- Falta de organización.

Para identificar más a fondo las raíces de la problemática se utilizó el Diagrama Causa-Efecto como una forma de organizar y representar las diferentes situaciones no deseadas. La figura 30 muestra el diagrama resultante.



Figura 30. Diagrama Causa – Efecto de la problemática

Fuente: Autor (2024)

En el diagrama se puede visualizar una columna central en relación a una especie de espina central, marcada en una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe la derecha. Para hacer más fácil la manipulación de esta técnica se tomaron como resultados del análisis anterior cuatro factores de relevancia: Talento humano, comunicación, procesos y tecnología.

Con la finalidad de solventar los focos referentes a la deficiencia en el sistema de información gerencial bajo el enfoque de redes neuronales para el control de gestión de la información, se procede en las siguientes fases al diseño del sistema de información.

4.1.3 Recolección de información

Importancia de los procesos internos PI en la empresa



Figura 31. Capacidad de respuestas de los entrevistados en relación a la importancia de los PI de la empresa Construcciones Allen, C.A

Fuente. Autor (2024)

Se percibe de ante mano que los entrevistados están conscientes de la realidad que presenta los procesos internos de la empresa Allen, C.A, ya que la experimentan en la cotidianidad, la comparten con los compañeros de trabajo y también comprenden la necesidad de hacer cambios significativos en los procesos, que conlleven a prestar un mejor servicio, así como consolidar procedimientos que agilicen las actividades, concordando con las normas ISO9000;2000 de sistemas de gestión de calidad que expresa:

“Todas las actividades de la organización se enmarcan dentro de los procesos, que se identifican, gestionan y mejoran; que permiten definir sistemáticamente las actividades necesarias para lograr el resultado deseado y centrarse en los factores que mejoraran esas actividades de la organización, como los recursos, métodos y materiales”

En función a lo antes expuesto se puede inferir que es prioritario la mejora sustancial de los procesos internos de Construcciones Allen, C.A, a través del desarrollo de un software en base de red neuronal, que traería cambios muy profundos y positivos en las decisiones futuras, enmarcados a mejorar los procesos y así lograr mejores servicios para poder satisfacer las necesidades de clientes cada vez más exigentes, de allí la necesidad de desarrollar un sistema software conjuntamente con usuarios y diseñadores.

Requerimientos y expectativas para la comprensión y optimización de los procesos internos.

Para analizar algunos indicadores que permitirán enseñar a la red neuronal pronosticar diferentes escenarios, es importante considerar la opinión de los entrevistados en relación de cómo evaluarían el nivel tecnológico que maneja la empresa en la actualidad, en este aspecto y para concretar las respuestas se consideraron los indicadores: Alto, Medio, Bajo y con la respectiva argumentación que justifique opinión, que a continuación se presentan:

- Nivel tecnológico bajo ya que es inadecuado y no da respuestas inmediatas, no hay data de usuarios, así mismo no se sabe desde cuando es usuario, ni la información que carga, modifica o elimina con su rol de acceso asignado, efectivamente si es necesario que los especialistas en ingeniería de requisitos plasmen un programa para mejorar los procedimientos de la empresa.
- Se considera que el nivel es bajo, no se sabe de rendimiento de los proyectos hasta final de los mismos en su generación de reporte, además con el actual sistema o herramienta no garantiza un buen servicio y presenta retrasos a la hora de cargar información importante, por lo que

todo indica que es fundamental que expertos en ingeniería web diseñen una aplicación que logre solventar estos problemas tecnológicos.

- Nivel tecnológico medio, el sistema operativo de las computadoras no ayuda por lo lento y poco confiable, la eficiencia viene más por la mística y disposición del personal que labora en la empresa construcciones Allen, C.A, por lo cual es necesario implantar un sistema actualizado que cubra las necesidades y deficiencias del actual sistema, sustituyéndolo por otro más efectivo.

Al analizar estos registros y el resto de las respuestas se determina que los entrevistados concuerdan en que el nivel tecnológico de la empresa no se corresponde con los requerimientos necesarios que posibilite realizar un eficiente desempeño y generar satisfacción a los empleados y ante esta necesidad tecnológica plantean el diseño y desarrollo de ingeniería de requisitos para mejorar los procesos.

Cuadro 3. Opinión de los entrevistados en cuanto al nivel tecnológico de la empresa Construcciones Allen, C.A.

NIVEL	F
ALTO	0
MEDIO	5
BAJO	7
TOTAL	12

Fuente: Autor (2024)

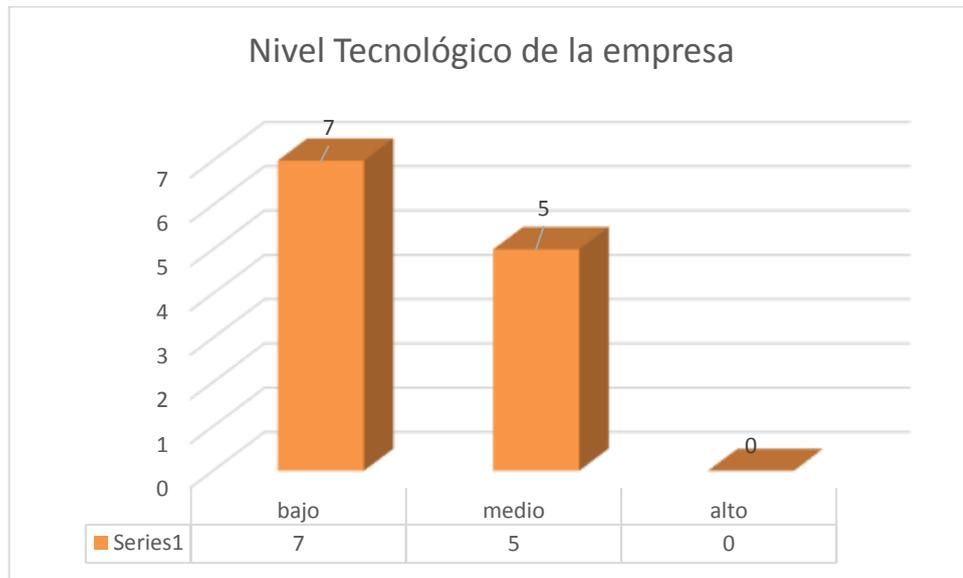


Figura 32. Nivel tecnológico de la empresa

Fuente: Autor (2024)

De la figura 32, se desprende que 7 de los entrevistados considera que el nivel tecnológico de la empresa es bajo, en tanto que 5, opinan que es medio, lo cual se puede inferir que la empresa está por debajo de los requerimientos tecnológicos para garantizar un mejor desempeño.

En función a las opiniones expresadas, se hace necesario enfocarse a elevar el nivel tecnológico de la empresa Construcciones Allen, C.A, para hacerla más productiva, mayor desempeño de los empleados y mejores decisiones gerenciales.

En ese sentido puede hablarse de una dimensión tangible e intangible de la tecnología, lo tangible se refiere a la incorporación de bienes físicos (maquinas, equipos) y lo intangible la tecnología incorporada en personas (conocimiento intelectual u operacional, habilidades manuales o mentales para ejecutar operaciones que poseen los expertos, peritos, técnicos ingenieros). Ambas terminologías corresponden a conceptos de software.

Entre las consideraciones que surgen de la situación tecnológica que desarrolla en la actualidad Construcciones Allen, C.A, esta lo referente al sistema que dispone para registrar los datos e información y en la cual los entrevistados manifiestan cómo se comporta el sistema en el desarrollo de las actividades diarias, información muy valiosa como insumo y referencia en el diseño y desarrollo de la ingeniería de requisitos que dé respuestas necesarias para la definición de especificaciones de requerimientos de software correctas completa, donde respondieron:

- El sistema que se dispone es el Microsoft Excel y solo se tiene registrado la los datos e indicadores de proyectos y responsable, no se lleva ni se tienen registros, prácticamente la información particular la tiene el gerente de operaciones, que por cualquier motivo no asiste a laborar y cualquier ingeniero y supervisor requiere realizar cambios o actualizaciones de avances de proyectos, hay que buscarla en el correo enviado a la alta gerencia o llamar al empleado para que la suministre.
- La información se registra en hojas Excel, dicha información es limitada y prácticamente la posee el personal que siempre realiza los reportes de gestión operativa y administrativa, cada analista tiene acceso a un número de reportes, se puede decir que la información es exclusiva del analista y gerente de departamento.

Analizando cada una de las respuestas, se evidencia taxativamente que la totalidad de los entrevistados están conscientes que el sistema que utiliza la empresa es un software Excel, que maneja información limitada de los proyectos en hojas formatos, lo cual no facilita un buen manejo y rendimiento a la hora de acceder a dicha información ya que no se encuentra sistematizada en un formato único.

Otros de los aportes suministrados por los entrevistados son referente a la situación de los procesos internos de Construcciones Allen, C.A expresados a continuación:

- Los problemas básicamente tienen que ver con el actual sistema Excel que, aunque se logran realizar las actividades, es un proceso lento, engorroso y un sistema software mejorara sustancialmente la efectividad del trabajo.
- Los procesos son lentos, en muchos casos el sistema no se inicia o se reinicia lo que crea molestias
- Definitivamente la dinámica del trabajo presenta problemas en especial de disponer de información relevante de los proyectos para la toma de decisiones gerenciales, por lo cual, si es conveniente una aplicación software que permita organizar la información y tenerla al momento que se requiera para lograr encaminar al éxito a la organización y prevenir eventos futuros que alteren la estabilidad laboral.

Esta información que ofrecen los entrevistados es valiosa desde dos puntos de vista, la primera que establece el comportamiento del actual sistema Excel: las dificultades, limitaciones y problemas que presentan los procesos de la empresa y la segunda que da importantes insumos para el diseño y desarrollo de especificaciones para la construcción de software de manera correcta y completa, que se ajuste a las necesidades de la empresa y donde el desarrollador del sistema considere todas las ideas, sugerencias y preocupaciones de los empleados que experimentan día a día el desarrollo de los procedimientos y actividades de la empresa y permite el análisis correspondiente para la búsqueda de soluciones efectivas para que el sistema pueda hacer realmente lo que el cliente está pidiendo que haga.

Todo esto lleva a la necesidad de establecer una efectiva comunicación del experto en software con los usuarios que trabajarán con el sistema a diseñar y desarrollar, donde deberán conciliar diferentes puntos de vistas y utilizar una combinación de métodos, personas y herramientas para la construcción del software ideal y correcto para el negocio cambiario.

4.1.4 Análisis de la información

En forma general se destaca que la factibilidad ayuda a la organización a lograr sus objetivos, mediante un análisis que le permite conocer si tendrá aceptación de la gente, la reacción del recurso humano que labora en la empresa y expresando los aspectos positivos que genera y la reducción de errores y obtener una mayor precisión en los procesos, lo que se puede lograr con un control de calidad y procesos proactivos.

Por ello, determinar la factibilidad en gran medida es acompañar los objetivos que persigue la empresa Construcciones Allen, C.A, en cuanto: ahorrar costos, maximizar tiempos y optimizar recursos, gestionar, mejor vínculo entre empleados y fortalecer la comunicación entre departamentos, alcanzar un grado de confianza y reputación tan alto que no solo incremente el radio de acción, sino la posibilidad real de escalar el número de proyectos consolidados.

Otro aspecto a tomar en consideración al momento de construir una aplicación web de un negocio es el relacionado a la seguridad del sistema para tratar de minimizar los riesgos asociados al acceso y utilización del sistema de forma no autorizada y en general malintencionada. Construcciones Allen, C.A no escapa a esta situación, ya que, si existe la disposición de diseñar y desarrollar una aplicación web para la optimización de los procesos internos, en los requerimientos del sistema se debe desarrollar dentro de los parámetros

de las propiedades emergentes la seguridad como elemento que no permita y facilite la vulneraria de los procesos internos. En este aspecto es importante la opinión de los entrevistados para que aporten las referencias esenciales y necesarias para enriquecer contenidos que ayuden a la concreción de un sistema de seguridad fiable y que inspire confianza a los dueños, responsables del negocio y los empleados Construcciones Allen, C.A, respondiendo de esta manera la integridad de la información. Al respecto los entrevistados respondieron:

- Básicamente lo que se quiere es que el sistema sea seguro para el personal que lo utilizara, por lo cual significa que la aplicación web resguarde los datos y los procedimientos que se realizan.
- Para el negocio la seguridad es primordial y lo que se quiere es construir una aplicación propia del negocio, la misma debe estar hecha para proteger la integridad de la empresa y sus empleados, evitando con ello que puedan ingresar elementos extraños al sistema.
- La seguridad debe ser extrema ya que se realizan informes de gestión importantes para toma de decisiones financieras y gerenciales, donde interactúan la empresa y sus empleados.
- La seguridad que se quiere tiene que ser básicamente en el control de acceso y protección de datos para que expertos en sistemas y con malas intenciones no tengan la posibilidad de entrar en la web de Construcciones Allen, C.A.

4.1.5 Alcances de las aplicaciones web

El diseño y desarrollo de una aplicación web para Construcciones Allen, C.A surge como una necesidad de optimizar los procesos internos de la empresa para toma de decisiones gerenciales acertadas, estableciendo pronósticos y proyecciones futuras para determinar el comportamiento de procedimientos, de allí que es importante la opinión de los entrevistados de

cuales procesos se deben considerar para el desarrollo del sistema web para la empresa:

- Se pueda trabajar con una base de datos de usuarios organizada y se pueden incorporar otros sin ningún inconveniente.
- Que la aplicación web permita que la información se actualice cada vez que se realiza un cambio o ingreso de datos, indicadores e información importante, y se puedan realizar reportes cuando se solicitan y no exclusivamente al final de la jornada.
- Sustituye procesos lentos e ineficientes por procesos rápidos, eficientes y seguros; además de facilitar un mejor desempeño del personal.
- Disposición de datos e información actualizada y corregir errores de manera inmediata cuando se presenten.
- Permita el control de la gestión operativa y administrativa de manera ordenada y facilite llevar la información general del personal y todos los procesos administrativos.

Se percibe de entrada que los entrevistados están claros que es lo que quieren que cambien con la implementación de una aplicación web, que permita agilizar el trabajo al disponer de información general y organizada de los analistas y gerentes de departamentos y que la misma se actualice sin necesidad de esperar el cierre de jornada.

Por lo tanto, a la hora de diseñar la ingeniería de requisitos para el desarrollo de una especificación completa, se debe contar con las expresiones de los involucrados en la actividad productiva que se va a beneficiar con la optimización de los procesos internos. En este sentido se puede inferir que el personal que labora en Construcciones Allen, C.A son los que usaran el sistema web desarrollado y que están relacionados directamente con la usabilidad, la disponibilidad y la fiabilidad del sistema, además deben estar

familiarizados con los procesos específicos que debe realizar el software, dentro de los parámetros que exige el ambiente laboral.

4.1.6 Crear la visión del producto y su alcance

4.1.6.1 Visión del producto

4.1.6.1.1 Propósito

El siguiente proyecto tiene como propósito dar un mayor grado de automatización en las actividades realizadas en Construcciones Allen, C.A, al igual que centralizar la información relacionada los proyectos de ingeniería que la misma desarrolla permitirá que la persona encargada del negocio pueda realizar pronósticos de los proyectos, tener acceso al estado actual del mismo a través de reportes estadísticos y detallados de todo lo que está sucediendo en cada una de las unidades de negocios.

4.1.6.2 Alcance

La actividad principal que realizara el software es pronosticar el comportamiento y evolución de los proyectos a través de proyecciones, predicciones y pronósticos y tomar el registro por cada usuario que realice operaciones actividades diariamente. En dicho sistema solo tendrá acceso los empleados encargados de los proyectos operacionales, el gerente general quien será el que podrá ver los reportes de las actividades que realizan, y por último un usuario administrador, el cual podrá realizar configuraciones en el sistema.

El desarrollo de este sistema se dividirá en 5 módulos tal como se expresan a continuación.

1. **Módulo de Usuarios:** Este módulo gestionara el acceso de usuarios (Login, Logout) y roles que tendrán cada uno dentro del sistema, lo cual permitirá filtrar las vistas que tendrán cada uno. También permitirá la modificación de los datos personales de cada uno. Registro de usuarios al Sistema.
2. **Módulos Pronósticos:** Al entrar en este módulo mostrará la opción tiempo ejecutando la función de control para validar la veracidad de un pronóstico. Acá se gestionarán todas las proyecciones y comportamientos de los proyectos cargados en la aplicación visualizando las gráficas y porcentaje, comparando con la red neuronal.
3. **Modulo Redes Neuronales:** Este módulo permitirá entrenar a la red colocándole parámetros claves como: categorías, periodo, neurona look back, épocas, y reportes, permitirá el ingreso de los datos de cada cliente, el total de cada venta.
4. **Módulo Reportes:** Este módulo se arrojarán todas las gráficas de pronóstico, de proyectos en base a la red neuronal de los proyectos, y cualquier otro reporte estadístico que sea necesario.
5. **Módulo Configuración:** A través de este módulo se tendrán opciones de configuración para todo el sistema.

4.1.6.3 Posicionamiento

4.1.6.3.1 Oportunidad de negocio

Las oportunidades que se presentan con la implementación de este software:

- a. Consolidar la información de las distintas actividades que se manejan en la empresa.

- b. Fiabilidad de los datos permitiendo credibilidad por parte de los empleados de las unidades de negocios.
- c. Actualización de las herramientas tecnológicas, que permitan estar acorde con las nuevas exigencias.
- d. Elaboración inmediata de información de relevancia para el personal de interesado.
- e. Mejora en los tiempos de respuesta ante la necesidad de información por parte del personal del departamento.

4.1.7 Crear Lista de Pendientes de Productos

4.1.7.1 Declaración de posición del producto

Para Construcciones Allen, C.A, que posee descentralización en la recolección de la información que existe dentro de la empresa. El software en base de red neuronal es una herramienta tecnológica que ofrece satisfacer la necesidad de solucionar dicha problemática debido a su capacidad de recolección y centralización de la información en un solo portal y su facilidad de comunicar las distintas transacciones e informaciones de la empresa.

4.1.7.2 Descripción global del producto

4.1.7.2.1 Roles y responsabilidades de los participantes.

ProductOwner (Dueño del producto):

Líder de proyecto

Planificador del proyecto

ScrumMaster:

Jefe de desarrollo

Equipo de desarrollo

Tester

Analista

Desarrolladores

4.1.7.3 Descripción global del producto

4.1.7.3.1 Perspectiva del producto

El producto final, será una aplicación web alojada en la nube, la cual podrá ser accedida desde cualquier explorador como por ejemplo Chrome, Firefox, Safari, etc., ya sea desde un computador o algún dispositivo móvil. Para el caso de los dispositivos móviles, se tendrá disponible una aplicación instalable (apk) solo para equipos android.

4.1.7.4 Arquitectura del producto

El sistema se realizará bajo un entorno Web enfocado en micro servicios, lo cual permite tener independencia entre la app con la que interactuará el usuario y el servidor o la data (modelo y controlador), generando como ventaja que se puedan tener múltiples apps (diferentes dispositivos) conectadas a la misma data si tener que adaptarlas a cada una de ellas.

Es por esto que para poder llevar a cabo el api que permitirá la comunicación entre la app y la data se hará uso del lenguaje PHP (lenguaje de servidor) bajo el framework de Codeigniter en su versión más reciente (3.1.18) mientras que, para la Base de Datos, se hará uso de Postgress. Es por esto que será necesaria la disponibilidad de un servidor apache donde se puedan trabajar con dicho lenguaje.

Para el desarrollo de la app, esta se hará bajo el modelo SPA (Single Page Application) o Aplicación de Pagina Única. La misma se realizará utilizando como lenguaje base Javascript (lenguaje de cliente), por lo que se hará uso de la librería JQuery para la manipulación y acceso al DOM, al igual que Typescript lo cual brindará a Javascript facilidad de crear y manejar objetos, interfaces, tipado de datos, entre otros. Por lo tanto, será necesario utilizar NodeJS como intérprete y compilador de Typescript.

Desde el punto de vista del maquetado de la app, se hará uso de HTML5 para desarrollar la estructura de la misma, mientras que para los estilos se usará CSS3, pero mediante el uso de Sass, este es un preprocesador de CSS, para hacer uso de este último será necesario Compass y a su vez Ruby onRails, ya que Compass es un componente de Ruby y este se utiliza para compilar los códigos de sass y convertirlos en css. Para agilizar el desarrollo del front-end se usaráBootstrap, lo cual es una librería de Css.

4.1.7.5 Resumen de capacidades

- Parametrizar y configurar el sistema
- Agilidad en los procesos de agregar, modificar, eliminar los estatus del personal, ya que se podrá hacer vía web.
- Registrar y actualizar a los analistas.
- Velocidad en cuanto a la administración de adiestramiento del usuario.
- Respuesta eficaz y eficiente del proceso de evacuación de los usuarios.
- Un módulo de administración que permitirá configurar los usuarios.
- Plataforma tecnológica que permitirá realizar de manera rápida los procesos.
- Módulo de administración que permitirá configurar los usuarios, monitorear, consultar los datos de los mismos.

- Plataforma tecnológica permitirá realizar de manera rápida los procesos.
- Un sistema que permita generar de manera eficiente los mejores resultados.

4.1.7.6 Presunciones y dependencias

Para poder realizar un listado de dependencias, es necesario separar la vida del sistema en dos partes que serían “Desarrollo” y “Producción”.

1. **Desarrollo:** Durante esta etapa será necesario tener control de los cambios que se realizan en cada módulo para evitar pérdida de información o sobre escritura de archivo, más que todo a la hora de trabajar en equipos. Por lo tanto, se listarán las dependencias para el manejador de versiones o cambios, dependencias para el front-end de la app y por último las dependencias para el desarrollo de la API.

Es importante recalcar que las dependencias listadas son a nivel de Software que se necesitarían para desarrollar la aplicación.

a. Manejador de Versiones:

- i. Cuenta en gitlab, para poder crear el repositorio y enviar la solicitud a los miembros del equipo.
- ii. PuTTY, lo cual permitirá generar claves SSH para la comunicación segura entre la computadora y el repositorio en gitlab.
- iii. SourceTree, esta aplicación ofrece una interface amigable para poder gestionar los cambios entre el repositorio y la carpeta local.

b. Desarrollo Front-End:

- i. Node JS, en su versión estable (8.11.1) que incluya el gestor de paquetes NPM.
- ii. Ruby onRails.
- iii. Ruby Gem – Compass.

iv. TypescriptCli.

c. Desarrollo Back-End:

- i. Servidor Apache, con la versión 5.6.* de PHP, como por ejemplo Xampp.
- ii. Base de datos MySQL.
- iii. Composer, gestor de paquetes de PHP.
- iv. Framework Codeigniter.

2. Producción: Al momento de llegar a esta etapa, se hará uso de las herramientas de desarrollo para compilar todo el código y poder tener los archivos necesarios para que la página pueda correr sin problema. Por lo tanto, las dependencias en este caso se harán considerando el ambiente donde se desplegará todo el sistema luego que todo el desarrollo termine.

- i. Servidor Apache, con la versión 5.6.* de PHP, como por ejemplo Xampp.
- ii. Base de datos MySQL.

4.1.7.7 Requerimientos de documentación

Ayuda en Línea

Se realizarán las ayudas en línea correspondientes en formato de páginas HTML.

La estructura de las ayudas ofrecerá hipervínculos y búsquedas para simplificar la tarea del usuario.

4.3 SPRINT 1

4.3.1 Fase II – Planificación

4.3.1.1 Historias de usuario

Deberán ser de línea en un lenguaje común, para ser entendidas por todos los miembros involucrados (cliente, desarrolladores y usuarios), exponiendo los requerimientos con los que debe realizar el sistema.

Las historias de usuario son las siguientes:

- Acceso al sistema.
- Entrenamiento de la red.
- Historial de la red.
- Monitoreo y control.
- Pronóstico de Proyectos.
- Proyección de tendencia.
- Registro de Usuarios.
- Registro de Proyecto.
- Tendencia de Proyecto.

Cuadro 4. Historia de usuario –Acceso al sistema

Numero: 1		Usuario: TODOS	
Nombre de Historia: Acceso al Sistema			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 1	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: para acceder al sistema, el usuario debe acceder a través de la pantalla de login donde dependiendo del rol que posea el usuario, tendrá acceso a distintos módulos del sistema.			
Observaciones: Solo el personal registrado en la base de datos accederá al sistema.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 5. Historia de usuario –Entrenamiento de la red

Numero: 2		Usuario: TODOS	
Nombre de Historia: Entrenamiento de Red			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 1	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Una vez iniciado el sistema, se podrá acceder al módulo redes neuronales, donde se mostrarán diferentes aspectos importantes para ingresar, determinantes para entrenar a la red y reportes. si los datos ingresados son incorrectos mostrara un mensaje de “usuario incorrecto”			
Observaciones: todos los campos son obligatorios para poder entrenar a la red.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 6. Historia de usuario –Tendencias

Numero: 3		Usuario: TODOS	
Nombre de Historia: Historial de Red			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 1	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Accede al módulo de redes neuronales, este historial de entrenamiento permite observar quien lo realizo y así tener el control de que se realiza y quien lo realiza.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 7. Historia de usuario –Monitoreo y Control

Numero: 4		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Monitoreo y Control			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Accede al módulo pronostico, seleccionas monitoreo y control y veras las gráficas y tendencias mostrando valores porcentuales para su fácil interpretación del pronostico con la red neuronal.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 8. Historia de usuario –Pronostico de proyectos

Numero: 5		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Pronostico de proyectos			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Accede al módulo pronóstico, donde se mostrarán las opciones proyectos y tiempo para poder visualizar el reporte del pronóstico del proyecto basado en el entrenamiento de la red.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 9. Historia de usuario –Proyección de Tendencia

Numero: 6		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Pronostico de proyectos			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Accede al módulo pronóstico, donde se hay una sección de reporte en donde se visualizará la tendencia de la demanda en base al pronóstico.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 10. Historia de usuario –Registro de Usuarios

Numero: 7		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Registro de Usuarios			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: una vez ingresado al sistema se selecciona el modulo de administrador de usuarios, el cual permitirá modificar, agregar y eliminar., data importante para la red neuronal.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 11. Historia de usuario –Registro de Proyectos

Numero: 8		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Registro de Proyectos			
Prioridad en negocio: Alta		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Al ingresar se selecciona el modulo de proyectos, en el cual se podrán registrar los proyectos, su tiempo y responsables, así como generar los reportes, los cuales serán utilizados para la red neuronal.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 12. Historia de usuario –Tendencia de Proyectos

Numero: 9		Usuario: Administrador	
Nombre de Historia: Tendencia de Proyectos			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 1		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Juan Bermúdez			
Descripción: Una vez iniciado el sistema, al seleccionar el módulo pronóstico mostrara la opción tendencia del proyecto en el cual se selecciona la categoría y el tiempo, para luego mostrar el reporte en tendencia realizado por el entrenamiento de la red.			
Observaciones: Ninguna.			

Fuente: Autor (2024)

4.3.1.2 Asignación de roles

En lo consiguiente tabla se muestra la asignación de roles para el presente proyecto.

Cuadro 13. Roles de Usuarios.

ROLES
Programador
Cliente la empresa
Encargado de pruebas (Tester)
Consultor
Gestor (BigBoss)

Fuente: Autor (2024)

4.3.2 Planificación de iteración

Terminado de plantear las historias de usuario, se detallará la planificación de las entregas, se definió con el cliente se estableció el plan de entregas en la siguiente tabla:

Cuadro 14. Planificación de Lanzamiento

N°	NOMBRE DE LA HISTORIA	ITERACIÓN		
		1	2	3
1	Acceso al sistema	X		
2	Entrenamiento de la red	X		
3	Historial de la red	X		
4	Monitoreo y control		X	
5	Pronóstico de proyectos.		X	
6	Proyección de tendencia			
7	Registro de usuarios			X
8	Registro de proyecto			X
9	Tendencia de proyecto			X

Fuente: Autor (2024)

4.3.3 Ingeniería de Requisitos

La siguiente etapa, denominada ingeniería de requisitos, permite descubrir, analizar, definir, especificar y validar el conjunto de requisitos funcionales y no funcionales que deberán ser soportadas por el sistema. Dicho proceso utiliza técnicas, notaciones y herramientas orientadas por objetos para producir una documentación completa y precisa de los requisitos que se le impondrán a la aplicación empresarial. Es importante mencionar que, en el documento a generarse a continuación, se presentaran los requisitos funcionales los cuales establecen los servicios que debe proporcionar el sistema ajustándose a las necesidades de los usuarios, y los requisitos no funcionales que definen las limitaciones que se le impondrán al diseño del sistema.

Para el desarrollo de la ingeniería de requisitos se utilizó la metodología ágil Scrum, que se caracteriza por estar sólidamente fundamentada, es estructural y modular, persigue un propósito específico, es flexible y adaptable. En esta etapa se genera una documentación respaldada por la información recolectada en la fase I, la cual fue de utilidad para la generación del documento de ingeniería de requisitos a presentar. Dicho documento tiene como objetivo describir y comunicar los requisitos de la aplicación mostrando las necesidades que está presentando la empresa Construcciones Allen, C.A, debido a que no se cuenta con una herramienta que permita automatizar y mejorar el control de gestión de la información. El alcance de este documento de requisitos detallado está basado en la elaboración del proceso de Descubrimiento y Análisis de Requisitos correspondiente al análisis general, chequeo y depuración de la lista preliminar de los requisitos funcionales permitiendo mostrar de forma más clara y precisa los requerimientos necesarios para ofrecer el producto de calidad esperado.

4.3.3.1 Descubrimiento de Requisitos

El descubrimiento de requisitos es el primer proceso de esta etapa, en la que la documentación que se genera a partir de este se inicia con el proceso mediante el cual los desarrolladores en conjunto con los usuarios identifican, revisan, articulan y entienden los requisitos del sistema, teniendo como objetivo capturar las necesidades de los empleados relacionado con el sistema. Este proceso implica entender: el sistema de negocios que será servido por el sistema, los problemas de información que se quieren resolver y las necesidades de los usuarios finales.

El objetivo es presentar las necesidades de la empresa obtenidas por medio de las entrevistas y observaciones directas. Para dar inicio a este proceso se procedió a ejecutar las actividades que lo caracterizan, como lo es en primer lugar la determinación de los objetivos de la aplicación con la

finalidad de operar de forma óptima y eficiente. Consecutivamente se realizó una descripción de actores y reglas del negocio. En segundo lugar, se procedió a establecer el dominio a partir de la recolectar requisitos de la aplicación, los cuales se clasificaron en requisitos funcionales y no funcionales. Seguidamente se llevó a cabo las actividades necesarias para definir interacciones entre requisitos, refinar requisitos clasificados y validar requisitos. a continuación, los cuadros correspondientes a los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. (Ver Cuadro 15)

Cuadro 15. Reglas del Negocio

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Variación
RN - 01	Sistema de información gerencial bajo el enfoque de redes neuronales para el control de gestión de la información	Describe los principios de un sistema de gestión de calidad y define la terminología. Estos tipos de sistemas se fundamentan en la idea de que hay ciertos elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control.	Normas ISO 9000	Alta
RN - 02	Horario de Trabajo	El sistema estará disponible en el horario de trabajo de la empresa: Lun-Vie (7am-6:00pm)	Normativa Interna Construcciones Allen, C.A.	Media
RN - 03	Diseño visual Estándar	Están planteados todos los lineamientos generales para el diseño visual del portal Construcciones Allen, C.A. y todos los subsitios asociados al mismo, los manuales de los sistemas deben de estar elaborado bajo un formato estándar.	Manual para el diseño visual de sistema. Construcciones Allen, C.A.	Media

RN - 04	Diseño de aplicaciones.	Se utilizarán los programas bajo software libre establecidos por las políticas internas de Construcciones Allen, C.A. Nomenclatura que deben poseer las tablas y como debe de estar estructurado los datos de las mismas.	Manual de Base de Datos PostgreSQL	Media
RN- 05	Portafolio/Catálogo de Usuarios	Es un documento en el cual se refleja la caracterización y jerarquización de los usuarios, tanto a nivel técnico, jerárquico y funcional con el cual se permita conocer todos los aspectos del usuario.	-	Baja

Fuente: Autor (2024)

4.3.3.2 Descripción de actores del sistema

Administrador: El administrador es el responsable del mantenimiento informático del sistema, el cual posee todos los privilegios existentes sobre el mismo en cuanto a datos de la aplicación como a la administración de la base de datos y recursos manejados, así como la capacidad de elaborar copias de seguridad para evitar pérdidas de información, teniendo así el control total de la aplicación. Dichas actividades tienen lugar en el departamento encargado de la administración del sistema, el cual es el departamento de soporte técnico especializado del sistema de desarrollado para la empresa Construcciones Allen, C.A.

Súper Usuario: (Gerente de Construcciones Allen, C.A.). Este actor cumplirá dentro de la aplicación el rol de Ejecutor, Aprobador, Colaborador y Supervisor y tendrán acceso a una parte del sistema que les permitirá observar y garantizar la generación eficaz y eficiente del reporte contentivo de los resultados de la gestión, elaborados por los analistas que se encuentran bajo su supervisión. El líder tiene privilegios para revisar el estatus de la información cargada al sistema por los analistas, a fin de llevar el seguimiento

de las actividades de Gestión. El también tiene la autoridad de validar o no esta información para que sea sometida a cambios por el analista y evaluar el informe de gestión de la organización generado.

Usuario: (Analistas). Estos actores cumplirán dentro de la aplicación el rol de ejecutor y colaborador. Son usuarios encargados del desarrollo de aplicaciones, de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias para una mayor eficiencia, con privilegios de realizar la captura la data requerida para los proyectos en curso, generación de reportes, registro de proyectos y tendencias de control y monitoreo y todas las operaciones del sistema.

4.3.3.3 Recolección de Requisitos no Funcionales Preliminares

En los siguientes cuadros a continuación se muestra la primera lista preliminar de los requisitos funcionales del sistema, que se extrajo de las entrevistas con los usuarios expertos en el dominio de aplicación, y donde cada requisito contiene:

Código: Es el identificador del requisito.

Descripción del Requisito: Es la descripción o definición del requisito.

Usuario: Es quien realiza el requisito.

Proceso de Negocio: Es el proceso donde se deriva el requisito.

Reglas del Negocio: Son las reglas de negocio que están asociadas al requisito.

Medio: Es donde indica el medio en que se mostrara el requisito.

A continuación, se muestra una lista preliminar de requisitos no funcionales destacando que en la medida en que se avance en el desarrollo del mismo estos requisitos aumentarían. (Ver Cuadro 16)

Cuadro 16. Requisitos no funcionales preliminares.

Código	Descripción de requerimiento	Usuario	Regla	Medio
RNF-01	El Sistema debe validar el acceso del usuario e introducir el usuario y contraseña permitiendo el acceso de acuerdo a los privilegios del usuario.	Todos	RN – 03 RN – 06	En línea
RNF-02	El Sistema debe validar si el “Status” del usuario es Activo o inactivo.	Administrador	RN - 03	En línea
RNF-03	El sistema dará la bienvenida al usuario con su respectivo nombre y fecha, tiene que mostrar un menú de la empresa Construcciones Allen, C.A. para que el usuario visualice información de la misma.	Todos	RN – 03 RN – 06	En línea
RNF-04	El sistema debe permitir consultar, ingresar, modificar y eliminar usuarios. Así como validar si ya existe un usuario con los datos que se ingresen. Así como debe Existir un registro del personal usuario de la aplicación.	Administrador	RN-03 RN-05	En línea
RNF-05	El sistema debe de contener un módulo destinado a la administración en donde puedan asignarse roles a los usuarios.	Administrador	-	En línea
RFP-07	El sistema debe permitir a todos los usuarios cambiar contraseña en el módulo administración.	Todos.	-	En línea
RNF-08	Se requiere que el sistema posea módulos en los cuales se pueda consultar, cargar, actualizar y eliminar los datos personales, información laboral	Todos.	RN - 03	En línea
RNF-9	Consultar datos e información de los proyectos.	Analistas	-	En línea
RNF-10	El sistema debe generar graficas en el módulo de control y monitoreo, de las tendencias de los proyectos entrenados por la red.	Todos.	RN-03 RN-04 RN-05	En línea
RNF-11	El sistema debe ser fácil de manejar, eficiente y accesible a todo el personal de Construcciones Allen, C.A.	Todos.	RN - 03	En línea
RNF-12	El sistema tiene que mostrar un submenú Configuración, consulta y modificar usuarios, privilegios y estatus de los proyectos.	Administrador, Súper-usuario	-	En línea
RNF-13	El sistema debe guardar los registros de los reportes por fechas.	todos	RN-03	En línea

Fuente: Autor (2024)

4.3.3.4 Realizar un Stand up Diario

Para cumplir con esta actividad se realizaron reuniones diarias entre los dueños de la empresa de cambio y el autor del trabajo de investigación, para determinar tres preguntas básicas para esta investigación:

- a) ¿Qué actividades terminé ayer?
- ¿Qué actividades voy a terminar hoy?
- b) ¿Qué impedimentos u obstáculos (si los hay) estoy enfrentando en la actualidad?

En conclusión, las tareas mientras se iban culminando, llevaban a la siguiente reunión y, casi siempre el impedimento u obstáculo que se presentó era el desconocimiento de algunos aspectos del funcionamiento de los procesos para darle forma y no dejar nada por fuera para la programación del sistema de información, siendo estos aclarados por la colaboración del personal de empresa.

4.3.4 Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto

En esta fase, no fue necesaria la adición ni sustracción de actividades a la lista de Pendientes del Producto. Los requisitos se mantuvieron y no existieron cambios durante los periodos de codificación del proyecto. Las políticas y estrategias de la organización se mantuvieron por lo que no fue necesario actualizar la lista.

4.3.5 Revisión y Retrospectiva

Como se mencionó anteriormente, facilita la coordinación de trabajo entre varios Equipo SCRUMS. Esto es especialmente importante cuando hay tareas que impliquen dependencias entre equipos. Sin embargo, para efectos

del desarrollo de este proyecto, debido a que en este proyecto solo interviene una persona en su desarrollo (el autor), se puede omitir este paso y continuar con la validación del sprint.

4.3.5.1 Demostrar y Validar el Sprint

Es en este punto donde los miembros del SCRUM Team (en este proyecto el autor) y los Stakeholders (la Gerencia, o los representantes de la empresa) correspondientes, participan en una reunión de revisión del Sprint para aceptar los entregables en acuerdo con los Criterios de Aceptación de las Historias de Usuarios, y donde se rechazan las entregas inaceptables.

En esta reunión se demostró los logros del Sprint, es decir, el producto creado, proporcionando una oportunidad para que el ProductOwner y los Stakeholders inspeccionen lo que se ha completado hasta el momento, y para determinar si algún cambio se debe hacer en el proyecto o procesos en Sprints posteriores. Para efectos de esta investigación, se demostró las funcionalidades del programa y fueron aceptadas con ansias de ver el producto terminado requiriendo que se haga más énfasis en el control de cambio de las actividades. El entregable hasta este punto fue aceptado con la condición de que se dé continuidad en un segundo Sprint.

Retrospectiva del Sprint

El producto terminado del Sprint 1 es una aplicación que muestra, registra, actualiza y elimina estatus de las operaciones cambiarias. Aun no se satisface la situación problemática del sistema en estudio, pero sirve de base para el Sprint 2 donde se hará énfasis en el módulo de funcionalidad operativa del usuario con respecto a los proyectos, desde agregarlos, modificarlos e incluso eliminarlos, siendo este proceso el medular de las operaciones de la

empresa Construcciones Allen, C.A., por tanto, los gerentes y directivos tienen su ojo puesto en el desarrollo de dicho modulo.

4.4 SPRINT 2

Con respecto a las historias de usuario, se mantienen las mismas del sprint 1 ya que en reunión con los directivos de la empresa Construcciones Allen, C.A, no fue necesaria la modificación de las mismas solo haciendo énfasis en la segunda revisión del módulo funcionalidad operativo del sistema por tal motivo se procede a depurar de una lista de requisitos para extraer los no funcionales del sistema que son tan importantes para determinar el desarrollo correcto de cada módulo desarrollado del sistema.

4.4.1 Requerimientos Funcionales

Los requisitos funcionales hacen relación a las características del sistema que aplican de manera general como un todo, más que a rasgos particulares del mismo. Son adicionales a los requisitos funcionales que debe cumplir el sistema, y corresponden a aspectos tales como la arquitectura, la seguridad, el diseño, la implementación y la plataforma hardware/software del sistema propuesto.

Cuadro 17. Primer Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 01.	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Validar Usuario
Descripción: El sistema debe ser diseñado según la arquitectura cliente/servidor.		
Justificación del requisito: Presenta ventajas como escalabilidad, mantenibilidad, centralización del control de información, amigabilidad de la interfaz y la facilidad de empleo.		
Fuente (que interesado lo propone): Gerente Allen, C. A	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: Noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 18. Segundo Requisito Funcional.

Id. de requisito: RF-02	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/evento: Entrenador de Red
Descripción: El modulo está diseñado para auto entrenarse para realizar los pronósticos para toma de decisiones.		
Justificación: debe permitir el ingreso de los datos referentes a la red neuronal, donde se ingresarán aspectos claves como: categoría, periodo de tiempo, look back, neuronas y época para entrenar la red de datos.		
Fuente (que interesado lo propone): Gerente Allen, C. A	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: 5	Conflictos: No Presenta	
Documento de soporte: No definido.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analistas: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 19. Tercero Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 03.	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Historial de Red
Descripción: Este módulo controlara el historial de red de lo que se carga al sistema y de quien lo realiza, ingresando a red neuronal se encontrara con la categoría historial para apreciar el control de ingreso de data.		
Justificación del requisito: El sistema permitirá apreciar el historial de red que se ha creado desde el entrenamiento		
Fuente (que interesado lo propone): Gerente Allen, C. A	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Segunda Iteración

Cuadro 20. Cuarto Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 04	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Control y Monitoreo
Descripción: El diseño de esta interfaz se basa en tomar los datos ingresados en proyectos, historial de red y otros para graficar y generar tendencias porcentuales de los proyectos para generar pronósticos acertados.		
Justificación del requisito: En este módulo se diseñará una interfaz para visualizar las gráficas porcentuales y tendencias para apreciar que tal eficiente es la red neuronal pronosticada en relación a los datos que se tienen.		
Fuente (que interesado lo propone): todos	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 21. Quinto Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 05	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Pronóstico de Proyecto
Descripción: Se diseñará una interfaz encargada de realizar el pronóstico de proyectos en base al entrenamiento de la red neuronal.		
Justificación del requisito: su importancia radica en tomar los datos cargados en la red neuronal en base al registro de los proyectos para así obtener el pronóstico.		
Fuente (que interesado lo propone): todos	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 22. Sexto Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 06	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Proyección y Tendencia
Descripción: esta interfaz permitirá visualizar los reportes de las proyecciones de la demanda de los proyectos.		
Justificación del requisito: Va a generar los reportes de tendencias necesarios para la toma de decisiones.		
Fuente (que interesado lo propone): todos	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 23. Séptimo Requisito No Funcional.

Id. del requisito: RF- 07	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Registros de Usuarios
Descripción: El sistema debe permitir al administrador el registro de nuevos usuarios, la modificación de los datos de los usuarios y la eliminación de usuarios ya existentes.		
Justificación del requisito: El ingreso al sistema será solo permitido a usuarios registrados y este control quedará a cargo únicamente del administrador.		
Fuente (que interesado lo propone): Administrador	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 24. Octavo Requisito Funcional.

Id. del requisito: RF- 08	Tipo de requisito: Funcional	Caso de uso/Evento: Tendencia de Proyectos
Descripción: El sistema debe permitir al administrador el registro, modificación y eliminación de Proyectos, así como sus datos e indicadores de avances.		
Justificación del requisito: una vez cargados los datos el sistema validara el formulario para registrar los proyectos y tenerlos como base para el entrenamiento de la red neuronal.		
Fuente (que interesado lo propone): analista	Unidad en la que se origina: Unidad de desarrollo del software	
Criterios de validación: No presenta.		
Grado de satisfacción del interesado: 5	Grado de insatisfacción del interesado: 1	
Dependencias: No presenta	Conflictos: No Presenta.	
Documentos de soporte: No especificado.	Histórico de cambios: noviembre 2024	
Proyecto: SIGREDNE	Analista: Autor	

Fuente: Autor (2024)

4.4.2 Especificación de Requisitos

Esta sección describe con mayor detalle cada uno de los requisitos funcionales identificados en la sección anterior, los cuales serán especificados usando un modelo de casos. Dicho modelo contendrá una serie de diagramas

de casos de uso y un conjunto de plantillas llamadas escenarios, usadas para detallar cada caso de uso, donde se muestra la interacción del usuario-sistema. En este sentido, los casos de uso representarán las funciones u operaciones que cada actor puede realizar dentro del sistema.

El documento de especificación de requisitos software supone una especie de contrato entre cliente y desarrolladores en el que unos indican sus necesidades, mientras que los otros se limitan a implementar lo que se indica en el documento.

Esta sección de la especificación de requisitos software contiene todos los requerimientos hasta un nivel de detalle suficiente para permitir a los diseñadores diseñar un sistema que satisfaga dichos requisitos, y que permita diseñar las pruebas que ratifiquen que el sistema cumple con las necesidades requeridas.

Los requisitos que se aquí se indiquen deben describir comportamientos externos del sistema, observables por el usuario, así como por parte de los operadores y otros sistemas.

Esta sección está compuesta por la generación detallada de los modelos de casos de uso que corresponden a un caso de uso general del sistema, detallando cada una de las acciones y roles de cada uno de los actores, secuencias y las interfaces del sistema correspondiente a cada caso de uso presentado.

A continuación, se muestra el caso de uso general del sistema, donde se describe el proceso general para la validación de usuario (usuario, súper usuario y administrador), que permite el acceso al Sistema de información

bajo red neuronal, donde al usuario le será mostrado el menú de opciones correspondiente a su nivel de acceso. (Ver Figura 33).

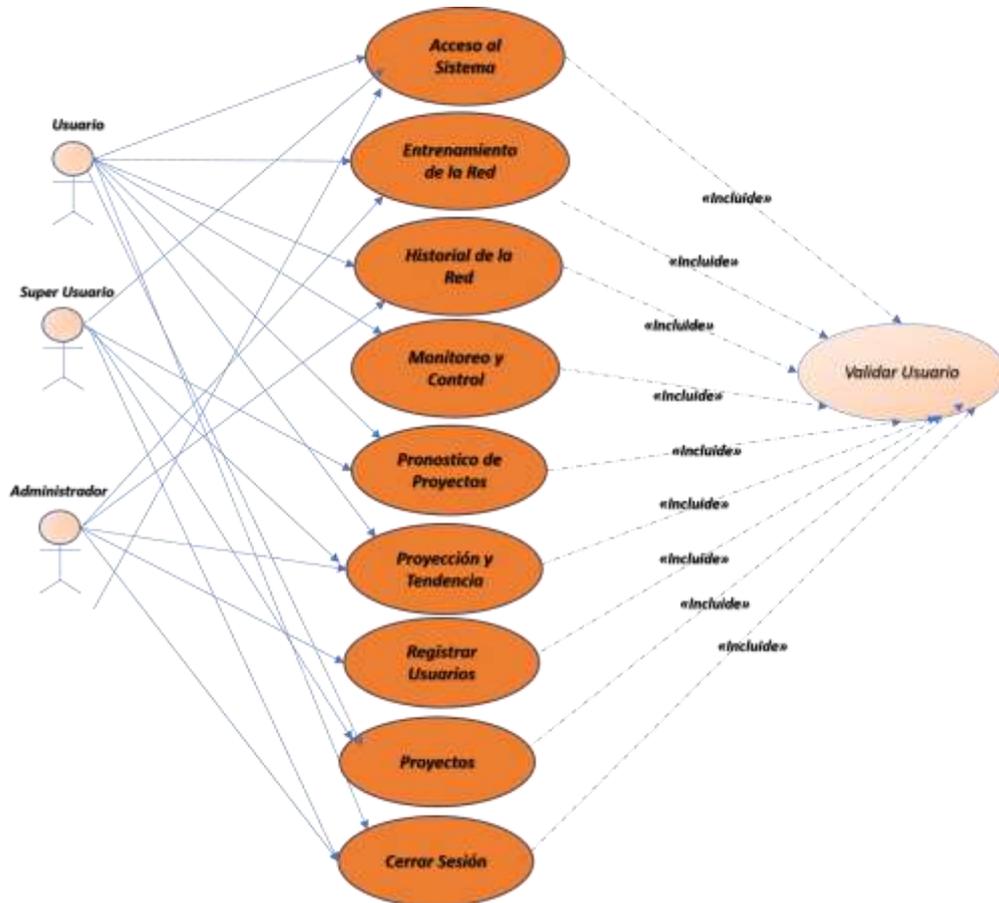


Figura 33. Caso de Uso General del Sistema.

Fuente: Autor (2024)

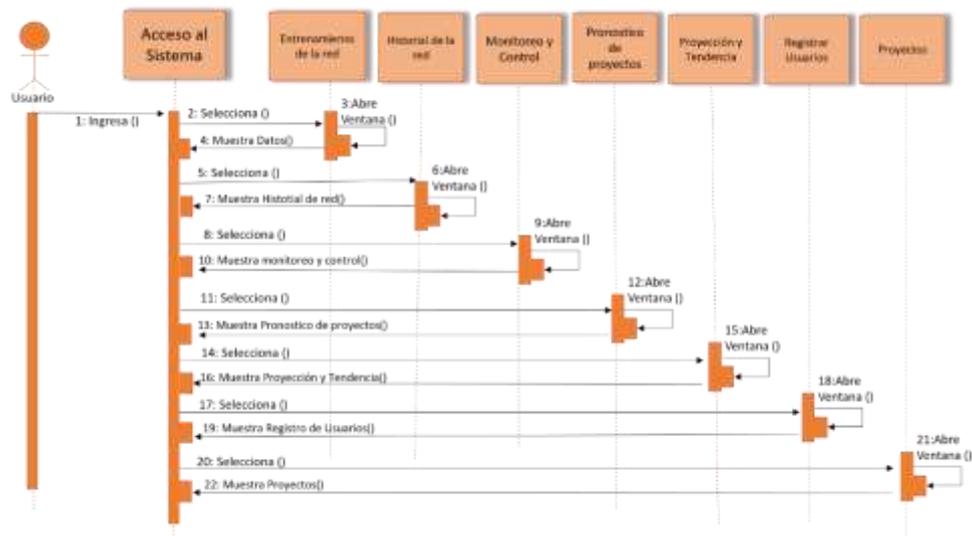


Figura 34. Diagrama de Secuencia General del Sistema.
Fuente: Autor (2024)



Figura 35. Interfaz General del Sistema.
Fuente: Autor (2024)

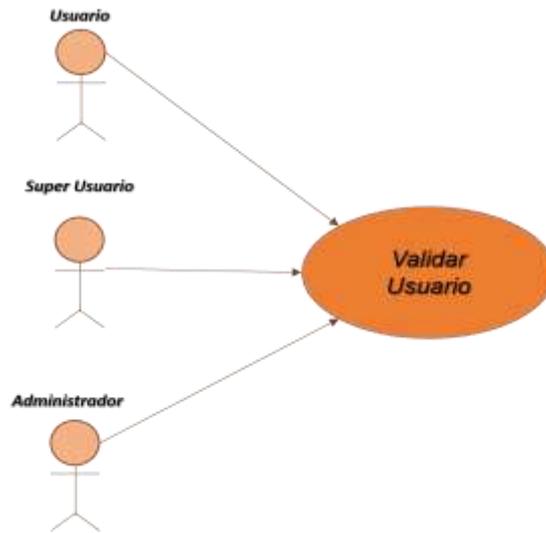


Figura 36. Caso de Uso Acceso al sistema.
Fuente: Autor (2024)

1. Diagrama de Secuencia

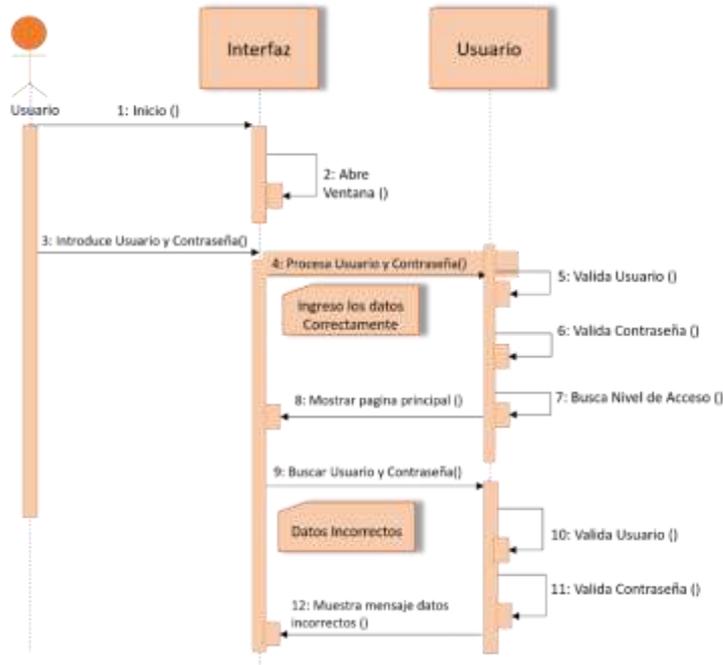


Figura 37. Diagrama de Secuencia de Validación de Usuario.
Fuente: Autor (2024)



Figura 38. Interfaz de Acceso al Sistema.

Fuente: Autor (2024)

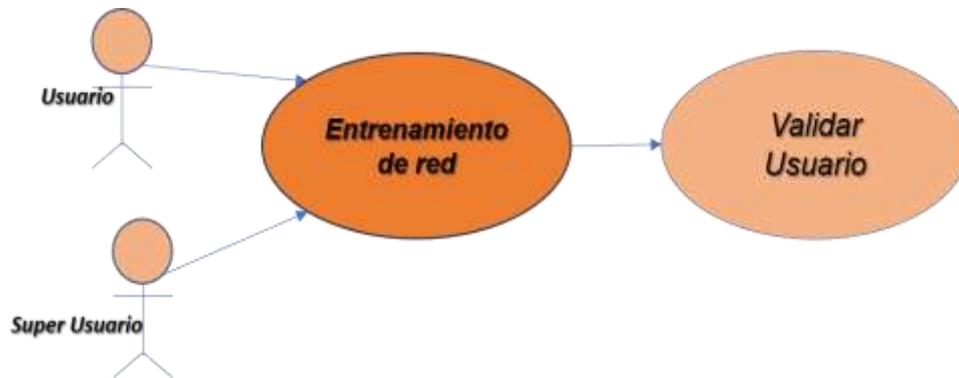


Figura 39. Caso de uso entrenamiento de la red.

Fuente: Autor (2024)

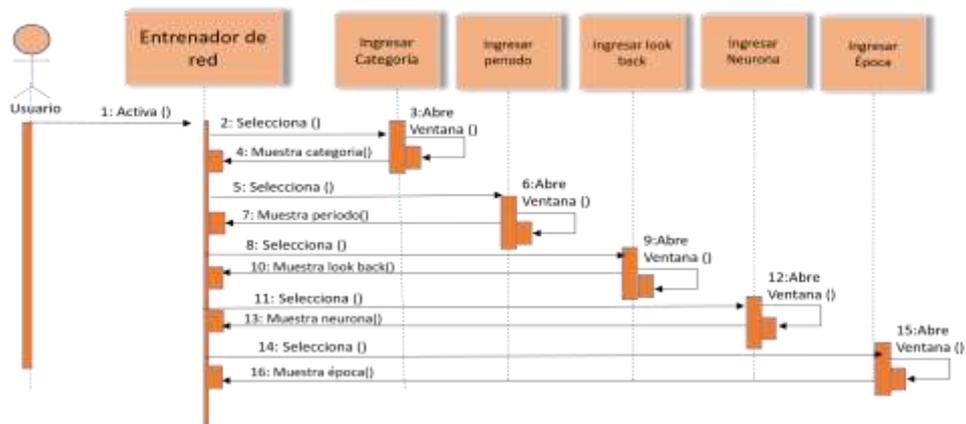


Figura 40. Diagrama de Secuencia Entrenamiento de Red.
Fuente: Autor (2024)



Figura 41. Interfaz Entrenamiento de Red.
Fuente: Autor (2024)

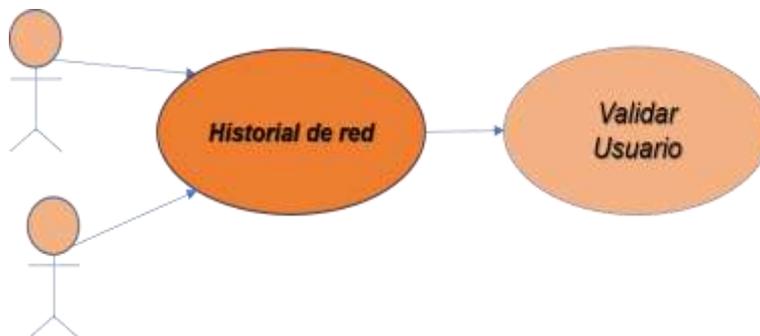


Figura 42. Caso de Uso Entrenamiento de Red.
Fuente: Autor (2024)



Figura 43. Diagrama de Secuencia Entrenamiento de Red.
Fuente: Autor (2024)



Figura 44. Interfaz Historial de Red.
Fuente: Autor (2024)

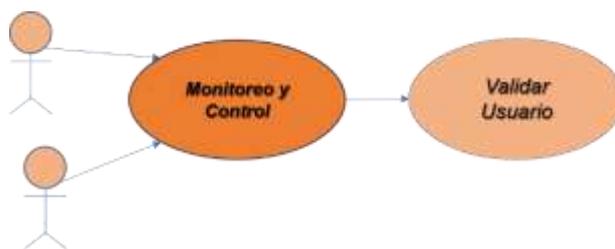


Figura 45. Caso de Uso Monitoreo y Control.
Fuente: Autor (2024)

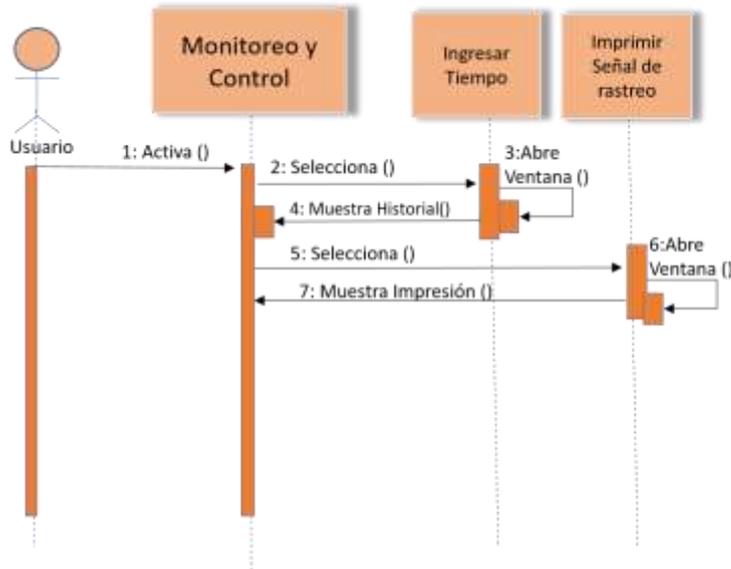


Figura 46. Diagrama de Secuencia Monitoreo y Control.
Fuente: Autor (2024)

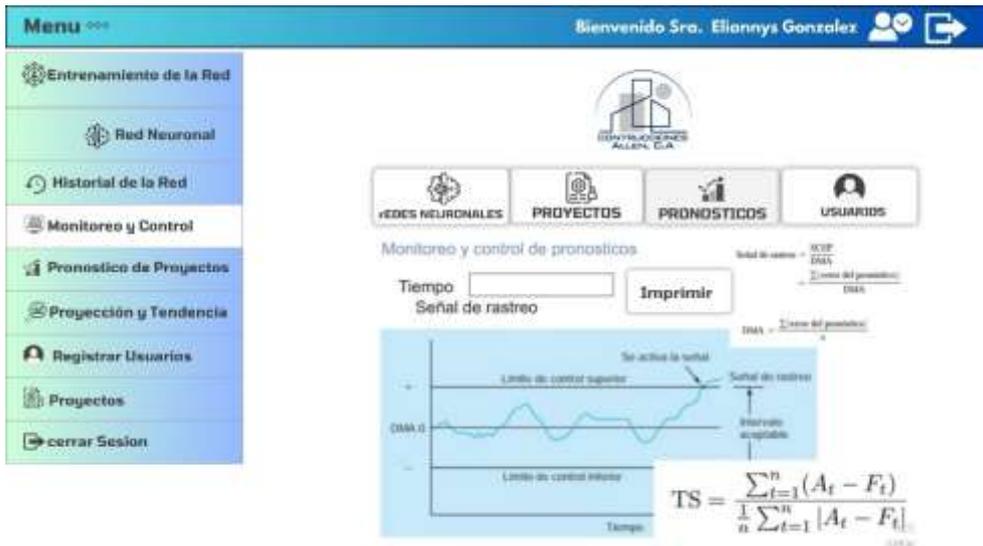


Figura 47. Interfaz Monitoreo y Control.
Fuente: Autor (2024)

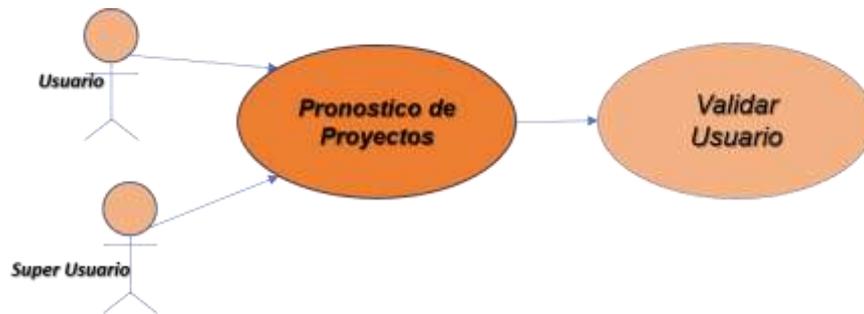


Figura 48. Caso de Uso Pronostico de Proyecto

Fuente: Autor (2024)

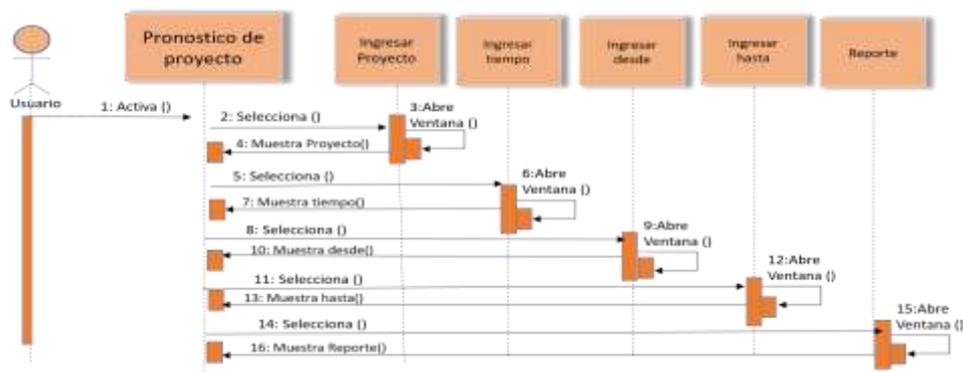


Figura 49. Diagrama de Secuencia Pronostico de Proyecto

Fuente: Autor (2024)



Figura 50. Interfaz Pronostico de Proyecto

Fuente: Autor (2024)



Figura 51. Interfaz dos Pronostico de Proyecto

Fuente: Autor (2024)

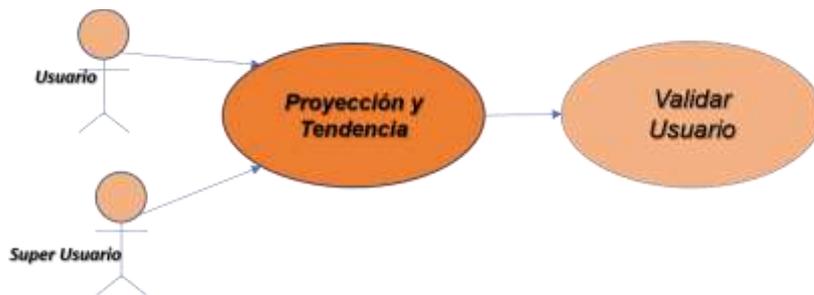


Figura 52. Caso de Uso Proyección y Tendencia.

Fuente: Autor (2024)

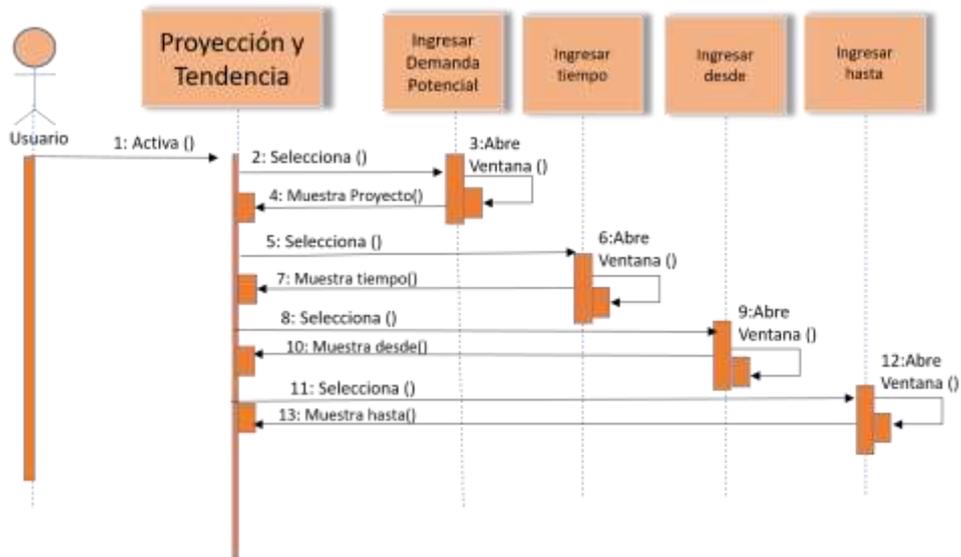


Figura 53. Diagrama de Secuencia Proyección y Tendencia.
Fuente: Autor (2024)

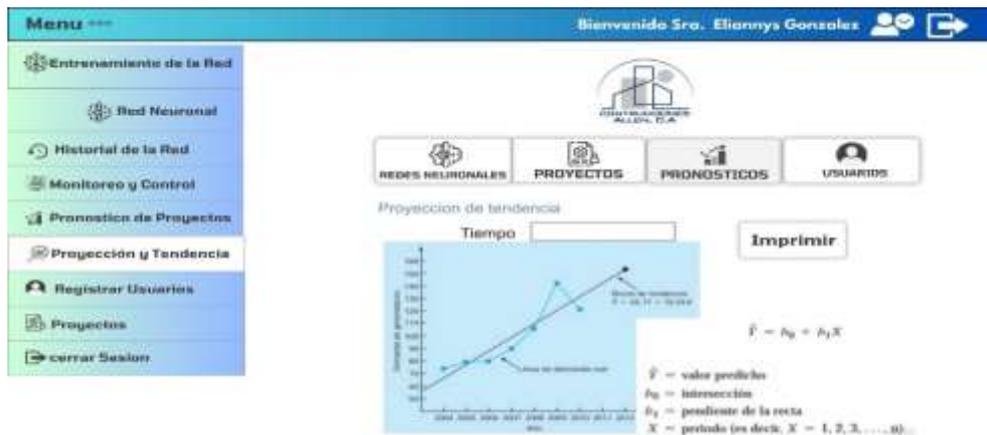


Figura 54. Interfaz Proyección y Tendencia.
Fuente: Autor (2024)



Figura 55. Caso de Uso Registrar Usuario.
Fuente: Autor (2024)

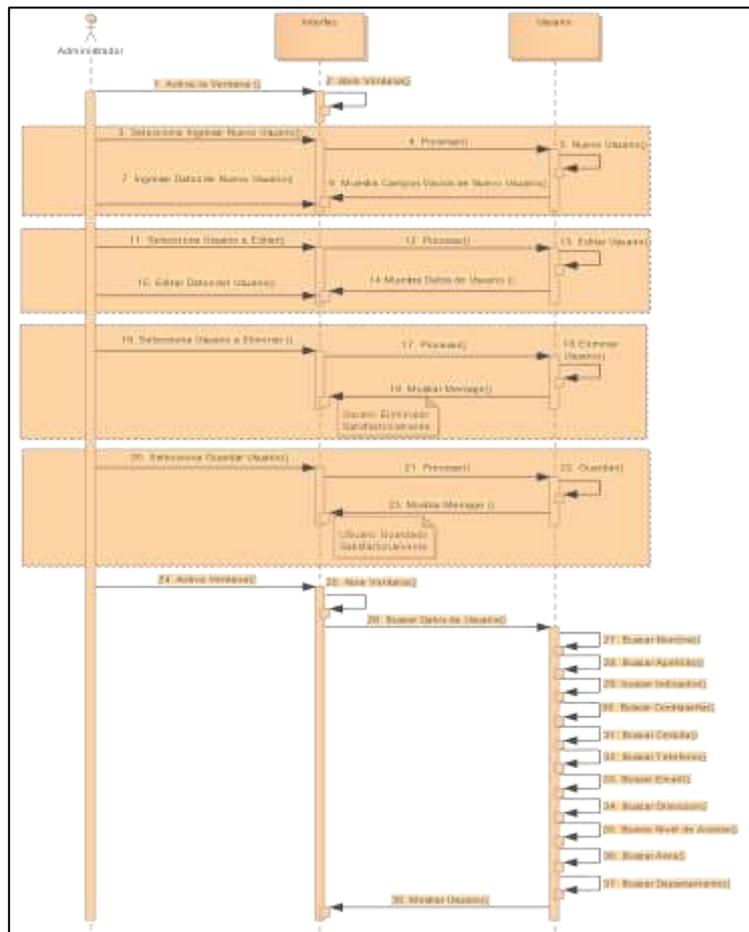


Figura 56. Diagrama de Secuencia Registrar Usuario.
Fuente: Autor (2024)



Figura 57. Interfaz Registrar Usuario.
Fuente: Autor (2024)

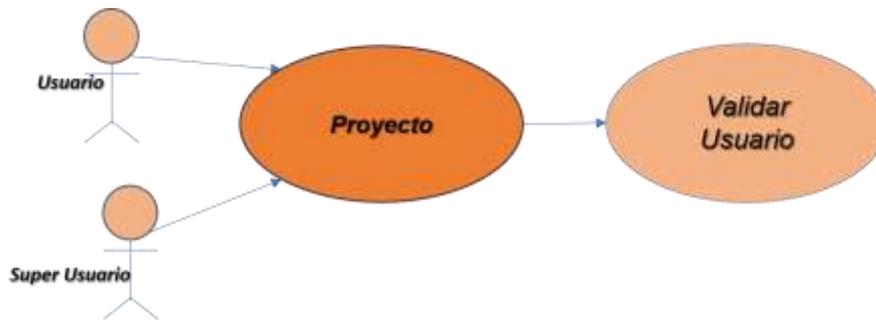


Figura 58. Caso de Uso Proyectos.

Fuente: Autor (2024)

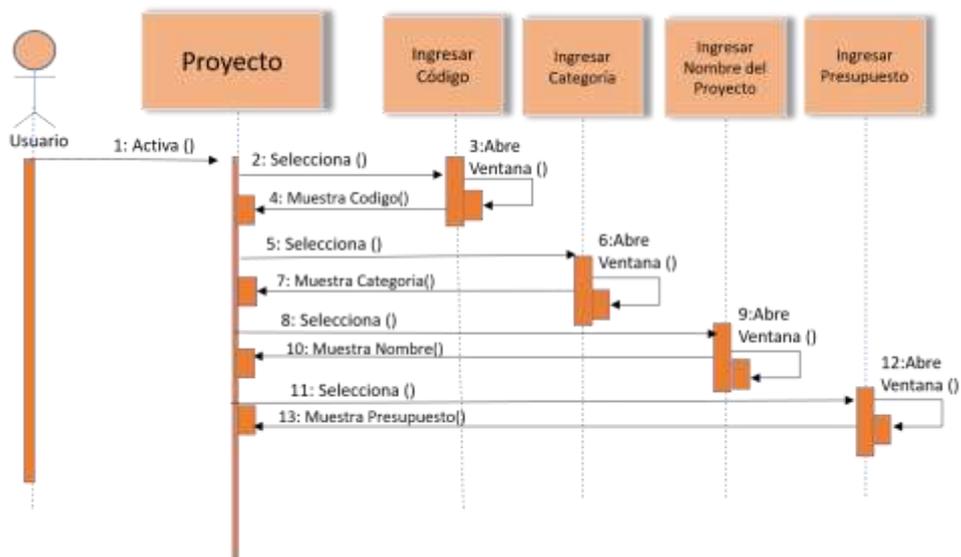


Figura 59. Diagrama de Secuencia Proyectos.

Fuente: Autor (2024)



Figura 60. Interfaz Proyectos.
Fuente: Autor (2024)

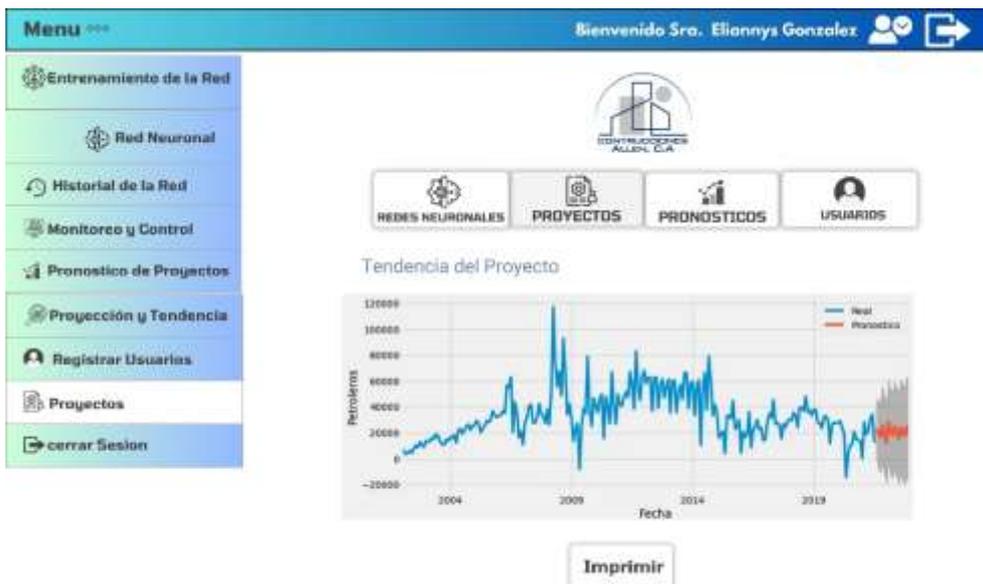


Figura 61. Interfaz dos Proyectos.
Fuente: Autor (2024)



Figura 62. Interfaz tres Proyectos.

Fuente: Autor (2024)

4.4.3 Diseño detallado del Sistema

El diseño lógico o detallado del sistema representa la parte interna del sistema bajo red neuronal, cómo está estructurada y las funciones que tiene el sistema, además se toman en cuenta los datos que se manejarán y por medio de la descripción de la relación de la información en la base de datos, se describe el tipo de información que se genera.

Vista lógica

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Estos diagramas son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer, como para mostrar cómo puede ser construido.

La vista estructural describe la estructura del sistema de información de construcciones Allen, C.A. Por medio del diagrama de clase se puede establecer y representar la organización que posee el sistema. Para el diseño

de las tablas se utilizó una nomenclatura pre establecida dentro de los estándares de la empresa.

A continuación, se ilustra el diagrama de clases de la base de datos del sistema (Ver Figura 63) donde se presenta la estructura de las tablas, con sus respectivos atributos y operaciones, mostrándose también las relaciones existentes entre dichas tablas, seguido del modelo físico y el modelo conceptual.

4.4.3.1 Crear Entregables

Para el entregable del Sprint 2 se usaron las mismas herramientas de software que se utilizaron en el Sprint 1, sin adiciones ni sustracciones. Para el diseño de la base de datos se recurrió al manejador de base de datos MySQL, haciendo revisión de los requisitos se pudieron generar las tablas correspondientes a la base de datos del sistema se le incluyeron las tablas necesarias para continuar con el proceso de desarrollo.

4.4.3.2 Diseñar Diagrama de base de datos para el Sprint 2

Como se había mencionado anteriormente en otras secciones, la aplicación de un modelo relacional es de gran ayuda a la hora de simplificar los datos que gestiona una base de datos creada a la medida de algún proceso; Anteriormente los registros de la distribución de los bancos y taquillas, es decir la asignación de cambios de las diferentes monedas, que antes esa información se llevaba en libretas y hojas de cálculo Excel, generando así mucha información repetitiva, datos personales que se cargaban nuevamente aunque ya los datos personales de cada cliente ya existiese en dicha hoja de cálculo, así que este modelo relacional buscó representar la forma ágil y cómoda de organizar cada atributo para evitar redundancia de datos.

para la optimización de los procesos de la empresa Construcciones Allen, C.A. (Ver Figura 64)

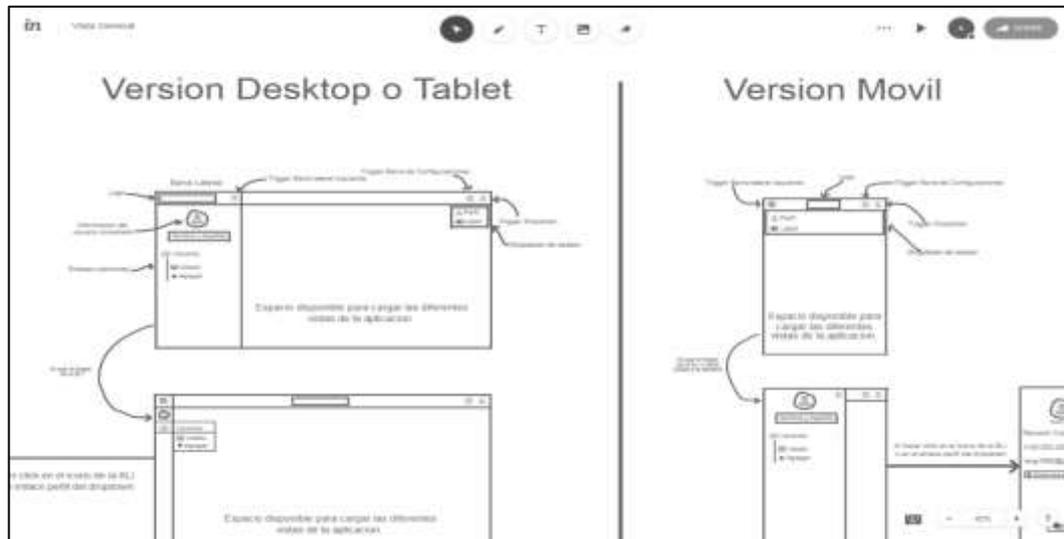


Figura 64. Diagrama Mockup del sistema.

Fuente: Autor (2024)

4.4.5 Realizar un Stand up Diario

Para cumplir con esta actividad se realizaron reuniones diarias entre los directivos y el programador quien es el autor del trabajo de investigación, todos pertenecientes a la organización, para determinar tres preguntas básicas para esta investigación:

¿Qué actividades terminé ayer?

¿Qué actividades voy a terminar hoy?

¿Qué impedimentos u obstáculos (si los hay) estoy enfrentando en la actualidad?

En conclusión, las tareas mientras se iban terminando, se procedía a ejecutar a la siguiente reunión y, en esta ocasión no se observó ningún inconveniente, ya que gracias a la colaboración del personal laboral y a la experiencia del autor del proyecto en desarrollo de aplicaciones, se logró alcanzar el objetivo deseado para dar el ok que tanto se espera para realizar las pruebas pertinentes y así aprobar el sistema.

4.4.6 Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto

En esta fase, no fue necesaria la adición ni sustracción de actividades a la lista de Pendientes del Producto. Los requisitos se mantuvieron y no existieron cambios durante los periodos de codificación del proyecto. Las políticas y estrategias de la organización se mantuvieron por lo que no fue necesario actualizar la lista.

4.4.7 Revisión y Retrospectiva

4.4.7.1 Convocar SCRUM de SCRUMS

Como en el sprint pasado se mencionó aquí se facilita la coordinación de trabajo entre varios Equipo SCRUMS. Esto es especialmente importante cuando hay tareas que impliquen dependencias entre equipos. Sin embargo, debido a que en este proyecto solo interviene una persona en su desarrollo (el autor), se puede omitir este paso y continuar con la validación del sprint.

4.4.7.2 Demostrar y Validar el Sprint

En esta reunión se demostró los logros del Sprint 2, es decir, el producto creado, proporcionando una oportunidad para que el ProductOwner y los

Stakeholders inspeccionen lo que se ha completado hasta el momento, y para determinar si algún cambio se debe hacer en el proyecto o procesos en Sprints posteriores. Para el caso de esta investigación se demostró las funcionalidades del programa y fueron aceptadas con ansias de ver el producto terminado requiriendo que se procesa a la prueba del mismo. El entregable hasta este punto fue aceptado con la condición de que se dé continuidad en un tercer Sprint para las pruebas y evaluación de la aplicación web.

4.4.7.3 Retrospectiva del Sprint

El producto terminado del Sprint 2 es una aplicación que muestra, registra, actualiza y elimina proyectos, así como de los usuarios y sus operaciones de pronóstico y tendencia de los mismos basados en redes neuronales entrenadas en el sistema. Hasta los momentos según la evaluación de este segundo sprint todo está en orden en lo que se refiere al desarrollo de cada módulo de la aplicación, sin embargo, se recomienda el desarrollo de un tercer sprint para el monitoreo de la prueba final del sistema.

4.5 SPRINT 3

4.5.1 Revisión y Retrospectiva

4.5.1.1 Demostrar y Validar el Sprint

En esta reunión se demostró los logros del Sprint 3, es decir, el producto creado, proporcionando una oportunidad para que el ProductOwner y los Stakeholders inspeccionen lo que se ha completado hasta el momento, y para determinar si algún cambio se debe hacer en el proyecto o procesos en Sprints posteriores. Para el caso de esta investigación se demostró las funcionalidades del programa y fueron aceptadas. El entregable hasta este punto fue aceptado.

La gerencia expresó que la aplicación puede darse por concluida para esta jornada de seis meses.

4.5.1.2 Retrospectiva del Sprint

El producto terminado del Sprint 3 es una aplicación que muestra, registra, actualiza y elimina proyectos, así como de los usuarios y sus operaciones de pronóstico y tendencia de los mismos basados en redes neuronales entrenadas en el sistema, satisfaciéndose la situación problemática del sistema en estudio.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE VALOR

5.1 FASE III–IV IMPLEMENTACIÓN Y REVISIÓN

En esta fase del proyecto, la metodología Scrum propone el uso de tarjetas de pruebas de aceptación, son aquellas en las que el usuario certifica que las funcionalidades y requerimientos desarrollados por el programador se ven cumplidos en cada iteración, mientras. En esta fase se muestran las distintas pruebas funcionales realizadas a las distintas versiones o prototipos desarrollados según las iteraciones propuestas en base a las historias de usuario aprobadas. Cada prueba tendrá su documentación respectiva en las tarjetas de los casos de pruebas. A continuación, se muestran los casos de pruebas por iteración:

5.1.1 Iteración I (Sprint 1). Casos de Prueba

Cuadro 25. Caso de Prueba de Aceptación 1
Caso de Prueba de Aceptación

Código:1	Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 2 – Validación de usuarios.
Nombre: Validar usuarios en la base de datos del sistema.	
Descripción: El ingreso al sistema mediante la ruta/intranet/ SIGREDNE mostrando el índex que solicitará la siguiente información: Usuario y Contraseña los cuales serán validados por el sistema.	
Condiciones de Ejecución: -Se debe ingresar el usuario y la contraseña de red.	
Entrada/Pasos de ejecución: -Ingresar al sistema mediante la ruta/intranet. -Ingresar los datos solicitados. - Al presionar el botón Ingresar se envían los datos al archivo validar usuario.php y se realiza la siguiente consulta: Selectco_id, nb_nombre, nb_apellido, nu_rol, co_loginfrom k000t_usuarios_sistema WHERE UPPER(co_login) = UPPER('".\$Usuario."') AND nu_estatus=0 - De cumplir con la condición y de existir los datos del usuario el sistema permitirá el acceso a la página principal.	

Resultado Esperado:

-Al llenar los campos usuarios y contraseñas presionas sobre el botón ingresar:

Si los datos son correctos permite el acceso al sistema, de ser incorrectos mostrará los siguientes mensajes: "el usuario o contraseña es invalido".

Evaluación de la Prueba: *Completada100%*

Fuente: Autor (2024)

Cuadro26. Caso de Prueba de Aceptación 2

Caso de Prueba de Aceptación

Código:2

Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 2 – Diseño de la interfaz gráfica del Módulo Entrenamiento de Red y desarrollo de las funcionalidades iniciales.

Nombre: Interfaz de acceso y funcionalidades iniciales del módulo actividades.

Descripción: En el menú principal del sistema ubicado del lado izquierdo de la pantalla se encontrará como primer módulo del sistema Entrenamiento de Red el cual cuenta con 1 opción de Red Neuronal primordiales dentro del: Entrenar red, una vez seleccionadas permitirán a los usuarios visualizar la interfaz desarrollada y las diferentes opciones disponibles para la gestión y control de la información asignada a la red

Condiciones de Ejecución:

- Debe iniciar sesión y validar sus datos como usuario del sistema.

Entrada/Pasos de ejecución:

-Ingresar al sistema mediante la ruta/intranet.

-Validar sus datos de usuario e iniciar sesión.

-Seleccionar cualquiera de las opciones del módulo entrenamiento de red haciendo clic sobre las mismas.

- visualiza la interfaz desarrollada y las funcionalidades principales del módulo.

Resultado Esperado:

-Acceder a las pantallas diseñadas para dar funcionalidad al módulo.

Evaluación de la Prueba: *Completada100%*

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 27. Caso de Prueba de Aceptación 3

Caso de Prueba de Aceptación

Código:3

Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 3 –Diseño de la interfaz gráfica del Módulo Historial de Red de las funcionalidades iniciales.

Nombre: Interfaz de acceso y funcionalidades iniciales del módulo Historial de Red.

Descripción: En el menú principal del sistema ubicado del lado izquierdo de la pantalla se encontrará el módulo del sistema como Historial de Red, una vez seleccionadas permitirán al usuario visualizar la interfaz desarrollada y las diferentes opciones disponibles para la gestión y control de las actividades.

Condiciones de Ejecución:

- Debe iniciar sesión y validar sus datos como usuario del sistema.

Entrada/Pasos de ejecución:

-Ingresar al sistema mediante la ruta/intranet.

-Validar sus datos de usuario e iniciar sesión.

-Seleccionar cualquiera de las dos opciones del Historial de Red haciendo clic sobre las mismas.

- visualiza la interfaz desarrollada y las funcionalidades principales del módulo.

Resultado Esperado:

-Acceder a las pantallas diseñadas para dar funcionalidad al módulo.

Evaluación de la Prueba: *Completada100%*

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 28. Caso de Prueba de Aceptación 4
Caso de Prueba de Aceptación

Código:4	Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 4–Diseño de la interfaz gráfica del Módulo Usuarios y desarrollo de las funcionalidades iniciales.
Nombre: Interfaz de acceso y funcionalidades iniciales del módulo Usuarios.	
Descripción: En el menú principal del sistema ubicado del lado izquierdo de la pantalla se encontrará como segundo módulo del sistema Usuarios el cual cuenta con opciones dentro de el: agregar, eliminar y modificar, una vez seleccionadas permitirán a los usuarios visualizar la interfaz desarrollada y las diferentes opciones disponibles para la gestión y control de las actividades	
Condiciones de Ejecución: - Debe iniciar sesión y validar sus datos como usuario del sistema.	
Entrada/Pasos de ejecución: -Ingresar al sistema mediante la ruta/intranet. -Validar sus datos de usuario e iniciar sesión. -Seleccionar cualquiera de las dos opciones del módulo haciendo clic sobre las mismas. - visualiza la interfaz desarrollada y las funcionalidades principales del módulo.	
Resultado Esperado: -Acceder a las pantallas diseñadas para dar funcionalidad al módulo.	
Evaluación de la Prueba: <i>Completada100%</i>	

Fuente: Autor (2024)

5.1.2 Iteración II (Sprint 2). Casos de Prueba

Para los primeros prototipos del sistema se ejecutaron los siguientes dos (2) casos de pruebas:

Cuadro 29. Caso de Prueba de Aceptación 5
Caso de Prueba de Aceptación

Código:5	Tarea de Ingeniería(Nro. y Nombre): 5 – Pronostico de Proyectos
Nombre: Registro de nueva actividad de monitoreo de pronóstico.	
Descripción: Se accederá al sistema y se hará clic en el menú principal a la opción “Pronostico de Proyectos”, mostrará una pantalla donde el usuario debe seleccionar Proyecto, Tiempo, desde y hasta, de la nueva actividad que desea cargar en el sistema y hacer clic sobre el botón Reporte. Se deben llenar todos los datos para ser guardado en la base de datos.	
Condiciones de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> - Debe iniciar sesión y validar sus datos como usuario del sistema. -Debe llenar los campos obligatorios. 	
Entrada/Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> -En el menú principal del sistema se selecciona “ingresar” del módulo Pronostico de Proyectos -Se selecciona en las listas menú los parámetros correspondientes al módulo Pronostico de Proyectos -Se debe presionar el botón cargar. -Se llenan los campos del formulario con la información solicitada (existen datos obligatorios). - Se genera la siguiente consulta en la base de datos. 	
<pre>INSERT INTO c002t_PronosticodeProyectos (nuAgregarvariables_ numeric NOT NULL DEFAULT 0, nu_tiemponumeric NOT NULL, co_proyectocharactervarying, fe_desdenumeric NOT NULL, nu_hastanumeric NOT NULL, tx_descripcion text, nu_ide serial NOT NULL, nu_estatus numeric DEFAULT 0); VALUES (1, 1, 009867, 2013-04-20, 2, 1, 'MANTENIMIENTO', 8,3);</pre>	
Resultado Esperado:	
<ul style="list-style-type: none"> -Se ingresa los datos en la base de datos. -Se muestra en pantalla un mensaje de confirmación que fueron guardados los datos exitosamente. 	
Evaluación de la Prueba: <i>Completada100%</i>	

Fuente: Autor (2024)

Cuadro 30. Caso de Prueba de Aceptación 6

Caso de Prueba de Aceptación

Código:6	Tarea de Ingeniería(Nro. y Nombre): 6– Proyección y Tendencias
-----------------	---

Nombre: agregar, consultar, editar y visualizar Proyección y Tendencias

Descripción: Se accederá al sistema y se hará clic en el menú principal a la opción “Proyección y Tendencias” se mostrara una pantalla donde el usuario debe ingresar el tiempo y sus especificaciones de búsqueda y dar clic sobre el botón imprimir, se mostrara las tendencias de las proyecciones de los avances de los proyectos según fecha que se encuentran en la base de datos con la especificaciones dadas por el usuario, de no encontrar nada el sistema muestra el siguiente mensaje: “No existe proyección en el intervalo de tiempo seleccionado actualmente con las especificaciones dadas”

Condiciones de Ejecución:

- Debe validar sus datos como usuario del sistema e iniciar sesión.
- Debe seleccionar las opciones de búsqueda y dar clic al botón buscar.

Entrada/Pasos de ejecución:

- Entrar o acceder al sistema.
- Selecciona la opción consultar del módulo Proyección y Tendencias
- Ingresa las especificaciones de búsqueda de su preferencia y dar clic al botón imprimir.
- Al ingresar los datos en la consulta estos son enviados al archivo consultabd.php , son recibidos mediante el método GET y se realizan la consulta a la base de datos PostgreSQL.
- Si existe resultados estos extraen los datos de la base de datos y se muestran en forma de lista en la pantalla.
- Para generar el reporte de una actividad específica debe hacer clic sobre el un hipervínculo ubicado del lado derecho de cada actividad “Imprimir” le re direccionará a los datos de la actividad permitiendo generar dicho reporte.

Resultado Esperado:

- Se visualizan los datos de la consulta realizada.
- Se muestran los datos de un proyecto específico.
- Se actualizan los datos del proyecto.
- Se elimina el proyecto del sistema.

Evaluación de la Prueba: *Completada100%*

Fuente: Autor (2024)

5.1.3 Iteración III (Sprint 3). Casos de Prueba

Para los primeros prototipos desarrollados durante esta iteración se muestran el siguiente caso de prueba:

Cuadro 31. Caso de Prueba de Aceptación 7
Caso de Prueba de Aceptación

Código:7	Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 10 – Actividad Proyecto
Nombre: Buscar, visualizar proyecto	
Descripción: Se podrá buscar y visualizar proyectos que se encuentra el sistema, si se selecciona la opción de “proyectos” se mostrara una pantalla con una serie de opciones de búsqueda a través del cual se pueden ingresar las especificaciones con que desea visualizar la información. Se generará un reporte distinto según los datos introducidos, luego debe seleccionar el botón consultar, donde se arrojará los resultados en un cuadro y tendencias”, en cada actividad se podrá seleccionar parámetros de búsqueda para visualizar tendencias, proyectos y pronósticos.	
Condiciones de Ejecución: -Debe validar sus datos como usuario del sistema e iniciar sesión. -Debe seleccionar las opciones de búsqueda y dar clic al botón	
Condiciones de Ejecución: -Debe validar sus datos como usuario del sistema e iniciar sesión. - Debe seleccionar las opciones de búsqueda y dar clic al botón guardar.	
Entrada/Pasos de ejecución: -Acceder al sistema. -Hacer clic en el módulo proyecto -Introducir las especificaciones de la actividad para generar la búsqueda, al completar los campos de preferencia presionar el botón “Guardar”. -La fecha introducida no puede ser mayor a la fecha actual, si no arroja un mensaje de alerta -De no encontrar resultados con las especificaciones dadas, el sistema muestra el siguiente mensaje: “No existen coincidencia con las especificaciones dadas”	
-Resultado Esperado: -Visualizar la información de interés.	
Evaluación de la Prueba: <i>Completada100%</i>	

Fuente: Autor (2024)

5.1.4 Análisis Costo-Beneficio

El análisis costo-beneficio es una técnica que pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados de dicho proyecto. Esta técnica proporciona una medida de la rentabilidad del proyecto, a través de la comparación de los costos en que se incurren por la realización del proyecto con los beneficios que se esperan obtener del mismo. Este análisis se lleva a cabo para justificar económicamente el desarrollo de este proyecto, además de determinar los beneficios tangibles e intangibles que se generan.

Costos de desarrollo: son los gastos realizados para el desarrollo del proyecto en los que se incluye la inversión inicial, costos de hardware, costos de software y herramienta de trabajo, costos de personal, costos de materiales, adiestramiento, cursos necesarios para la realización del proyecto.

Costos de iniciación: estos costos se refieren a los gastos iniciales de la investigación los cuales se llevaron durante todo el desarrollo del proyecto. Asumidos completamente por el autor.

Costos de hardware: estos se generaron por los equipos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Costos de Software y herramientas: las herramientas necesarias para el desarrollo no requerían costos de licencia, ya que todo se realizó bajo software libre.

Costo de personal: estos costos son representados por los sueldos percibidos por involucrados con el desarrollo del nuevo sistema.

Costos de materiales: la realización del proyecto conlleva al gasto de ciertos recursos para la documentación del mismo como los son lápiz, resma de papel, cartucho de tinta para a impresión, cuaderno de anotaciones entre otros.

Costos de adiestramiento: representan los gastos realizados como cursos, talleres, charlas etc. Para la adquisición de conocimiento necesario para el desarrollo de la investigación.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro con el resumen de los costos del proyecto.

Cuadro 32. Detalles de los costos del Proyecto.

Concepto.	Costo (\$)
Costos de iniciación.	
Análisis del sistema (autor)	0
Pasaje (Disponible).	0
Costos de Hardware.	
Computador (Disponible).	0,00\$
Servidores (Disponible).	0,00\$
Costos de Software y Herramientas.	
Software.	0,00\$
Costo de Personal.	
Personal Tesista (autor programador)(50,00 * 6 meses)	300\$
Costos de Materiales.	
Resma de papel (Disponible)	0,00\$
Cartuchos de Impresión (Disponible)	0,00\$
Libreta de Anotaciones (Disponible)	0,00\$
Lápices y Lapiceros (Disponible)	0,00\$
Encuadernación (Disponible)	0,00\$
Otros	0,00\$
Costos de Adiestramiento.	
Curso de Scrum	0,00\$
Costo Total	300\$

Fuente: Autor (2024)

Costos de Implantación del Sistema: Los costos, que posiblemente se pueden generar para la implantación del sistema:

Costos de Equipos: Son los gastos que se deben incurrir para que el sistema esté en funcionamiento.

Costos de Mantenimiento: Son los gastos incurridos para mantener en perfecto funcionamiento el sistema.

Cuadro 33. Resumen de los gastos de implantación del sistema.

Concepto.	Costo. BsF
Costos de equipos.	
Hardware	0,00\$
Software	0,00\$
Costo de Mantenimiento.	
Mantenimiento	0,00\$
Costo Total	0,00\$

Fuente: Autor (2024)

Beneficios: Es determinante estudiar y clasificar los beneficios o ventajas que podría acarrear la implantación del sistema. Estos pueden ser tangibles e intangibles.

Beneficios tangibles: Son aquellos que pueden medirse de manera precisa o los que representan las ventajas cuantificables generadas por el proyecto, entre los cuales se señalan:

- Garantía de confidencialidad y seguridad.
- Tener la información veraz, consistente a la mano para agilizar los procesos.
- Disminución de gastos de personal.
- Reducción de tiempo de trabajo.
- Se lleva un control automatizado de los proyectos asignados.
- Disminuciones en el tiempo del empleado necesario para cumplir tareas específicas.

- Mejoramiento del acceso a la información por parte de la empresa.
- Predicción de futuros eventos.

Beneficios intangibles: Representan las ventajas aplicables al proyecto que no pueden ser cuantificadas. Tales como:

- Mayor seguridad de información.
- Sistema basado en redes neuronales.
- Incrementar la exactitud.
- Mejor comunicación entre los distintos niveles gerenciales.
- Manejo de la información confiable.
- Mayor organización de la información.
- Facilidad para la toma de decisiones gerenciales con las proyecciones, pronósticos y tendencias.
- El trabajo se les hace mucho más dinámico.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Iniciando con el cumplimiento del primer objetivo se logró diagnosticar la situación actual a través de una entrevista semi estructurada realizada al personal de la empresa Construcciones Allen, C.A, para evaluar la fiabilidad de la red neuronal, de acuerdo a los proyectos que ellos frecuentemente manejan, se valora con un procedimiento positivo sobre la cualidad de un producto de software de la aplicación de red neuronal para el control de la información que manejan constantemente y determinar el pronóstico de la demanda en la empresa. Esto indica que solucionar las incógnitas de la red neuronal para determinar el pronóstico de la demanda que tiene en la actualidad.
2. Siendo la metodología Scrum la protagonista para el desarrollo de las siguientes etapas se procedió a la planificación de lanzamiento en la cual se realizaron las historias de usuarios que establecieron de manera explícita los requerimientos de los usuarios acerca del sistema de información a desarrollar.
3. Mediante la utilización del Lenguaje de Modelado Unificado (UML) se sustentaron los requisitos finales, fue una herramienta primordial ya que a través de este se pudo tener una visión detallada y explicativa desde el punto de vista funcional representado por los diagramas de casos de usos del sistema.
4. Las tareas de ingeniería mostraron previos detalles acerca de la codificación del software en relación con las historias de usuarios y los planes de trabajo acordados con el cliente.
5. Las pruebas hechas a la aplicación comprobaron el buen funcionamiento del sistema garantizando que dicha aplicación cumple con los requerimientos y la arquitectura establecida.

El sistema cubre la expectativa del cliente y de los usuarios finales de manera que se realizaron todos los requerimientos. El sistema agiliza y mejora el control de información para ejecutar pronósticos para la toma de decisiones gerenciales acertadas en la empresa Construcciones Allen, C.A.

Sin duda con el método de sprint en cada fase de esta metodología permitió visualizar y corregir errores dejando a una población que confía y apuesta en las características que este sistema posee, las cuales les da confianza en la gestión de sus procesos diarios.

6.2 RECOMENDACIONES

Como toda investigación está sujeta a mejoras y aportes que contribuyan a una mejor funcionalidad y aplicabilidad del sistema, a continuación, se recomienda lo siguiente:

1. Implantar el sistema de información gerencial bajo redes neuronales para el control del manejo de información y que este sistema para que sea del conocimiento de todos los trabajadores que integran la empresa.
2. Elaborar mantenimientos de la BD con el fin de resguardar la información para posteriores análisis por parte de la gerencia.
3. Se debe trabajar en la formación y capacitación a todos los usuarios en su totalidad de la aplicación de redes neuronales para determinar el pronóstico de la demanda de proyectos y la confiabilidad de la información, mostrando todas las opciones que tienen con respecto al análisis, ejecución y planificación de procesos para facilitar sus tareas.
4. Se debe exponer y expandir las asignaciones de roles de manera horizontal llevando así toda la información a los trabajadores de la empresa, preparar un ambiente adecuado para las pruebas y monitoreo del software con el fin de comprobar que mejore cumplir con todas las métricas y estándares de calidad.
5. Estimar y controlar periódicamente los sucesos de la compañía y sus productos

o resultados asociados, logrando así el mejoramiento continuo del transcurso de negocio de la compañía y de sus servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajax (S/F) [Documento en línea]. Disponible:
<http://www.tutorialesprogramacionya.com/ajaxya/index.php>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (5a ed.). Caracas: Episteme.
- Bahit, E (2011). *POO y MCV en PHP*. Recuperado de:
<http://www1.herrera.unt.edu.ar/biblcet/wp-content/uploads/2014/12/eugeniabahitpooymvcenphp.pdf>
- Campo, G (2009). *Patrones de Diseño, Refactorización y Antipatrones. Ventajas y Desventajas de su Utilización en el Software Orientado a Objetos*. Recuperado de: www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/4-p101-Campo.pdf
- Gauchat, J (2011). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Recuperado de:
<https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrrip.pdf>
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta ed). Mexico, D.F: McGraw Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Guía para la comprensión holística de la ciencia*. (3a ed.). Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- López, E (2011). *Metodología de la Investigación: Guía instruccional*. Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- Martins, F y Palella, S. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (3a ed.). Caracas: Fedupel.
- Mateu, C (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. España, Barcelona: Eureka Media, SL.
- Mora, S (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. España: Editorial Club Universitario.
- Pérez, J (2008). *Introducción a CSS*. Recuperado de:
http://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_css.pdf
- Pérez, J (2009). *CSS Avanzado*. Recuperado de:
www.jesusda.com/docs/ebooks/css_avanzado.pdf
- PHP [Documento en línea]. Disponible:
<http://www.tutorialesprogramacionya.com/phpya/>

- Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. (7a ed). México: McGraw-Hill.
- Ramírez, J. (2024). modelo predictivo basado en redes neuronales artificiales para pronosticar el consumo de agua potable en la ciudad de Iquitos.
- Rucoba, A. (2023). Modelo una red neuronal artificial para la mejora de la gestión de inventarios en empresas comerciales del distrito de Tarapoto
- Rivas, J (2011). Metodología de la Investigación: Selección de Lecturas. Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- Rumbaugh, Jacobson y Booch (2007). El lenguaje unificado de modelado manual de referencia (2da ed). Madrid, España: Pearson Education S.A.
- Silberschatz, Korth y Sudarshan (2002). Fundamentos de bases de datos. (4ta ed). Madrid, España: McGraw Hill.
- Somerville, I (2005). Ingeniería del Software. (7ma ed.). Madrid, España: Pearson Education S.A.
- Somerville, I (2011). Ingeniería del Software. (9na ed.).Mexico, Naucalpan de Juárez: Pearson Education S.A.
- Tamara, L. (2019). Aplicativo web de redes neuronales para el pronóstico de ventas en la empresa SERMIMIN.

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Sistema de información gerencial bajo el enfoque de redes neuronales para el control de gestión de la información
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
González Rondón, Eliannys José	ORCID	
	e-mail	eliannys2610@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases clave:

red neuronal
pronostico
metodología scrum
proyecto
maestría

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Informática Gerencial
Línea de Investigación: Sistema de Información (IA)	

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos una subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

La presente tesis tuvo como objetivo principal proponer un sistema de información bajo el enfoque de redes neuronales para el control del manejo de la información y determinar pronósticos. Por ende, se explica la definición de la red neuronal, a su vez se detalla el método desarrollo del aplicativo de la red neuronal para el pronóstico de la demanda. Como metodologías se utilizó Scrum porque se concentra en el aprendizaje continuo entre el cliente, el equipo de desarrollo es mayormente utilizado para proyectos impreciso y muy cambiantes. La investigación aborda un marco metodológico de tipo proyectiva, nivel comprensivo y su diseño no experimental. La población consta por 12 que integran la empresa construcciones Allen, C.A, las cuales fueron encuestadas para diagnosticar la situación, siendo necesario desarrollar dicha propuesta a través de 3 sprint de la metodología scrum para evitar lo más posible errores del sistema, cumpliendo a cabalidad con lo requerido para que este sea ejecutado por la organización bajo estudio.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
García, Omaira	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	ogarca47@gmail.com
Díaz, Frank	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	fdiaz.udomonagas@gmail.com
Anderico, Desiree	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	Danderico.udomonagas@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2025	06	20

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOTMS_GREJ2025

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: inespacial

Temporal: octubre 2024 hasta mayo 2025.

Título o Grado asociado con el trabajo: Scientiarum en Informática Gerencial

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Magister

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumand, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letdo el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:20

Cordialmente,
[Firma]
JUAN A. BOLAÑOS CUNELG
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/marujá

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.



Ing. Eliannys González



Dra. Omaira García
Asesor(a)