

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMERICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

PRÁCTICA PROFESIONAL DIRIGIDA

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería de Software.

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL Y LA EVALUACIÓN DE
INCIDENTES TÉCNICOS DE SOFTWARE PARA LA EMPRESA PLUSB
CONSULTING, EN SAN JOSÉ.**

ANDREY JOSUÉ ROJAS QUIRÓS

AUTOR

LIC. FABIÁN RODRÍGUEZ SIBAJA

TUTOR

MÁSTER. OLMAN NÚÑEZ PERALTA

LECTOR

San José, Costa Rica

Abril, 2018

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	1
Índice de Cuadros	10
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	Error! Bookmark not defined.
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	Error!
Bookmark not defined.	
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	Error! Bookmark not defined.
CARTA DEL LECTOR	Error! Bookmark not defined.
DECLARACIÓN JURADA.....	Error! Bookmark not defined.
CÓDIGO DE ÉTICA	Error! Bookmark not defined.
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	21
Dedicatoria.....	23
Agradecimiento	24
Resumen	25
INTRODUCCIÓN.....	27
Descripción del Problema.....	27
Justificación	29
Viabilidad Operativa.....	30
Viabilidad Técnica.....	30
Viabilidad Económica	32
Viabilidad Legal	35

	2
Objetivos.....	36
Objetivo General.....	36
Objetivos Específicos	36
Alcances.....	36
Alcance Funcional	36
Alcance Tecnológico	42
Alcance Metodológico.....	43
Limitaciones	43
Antecedentes.....	44
Beneficios Esperados.....	45
Directos.....	45
Indirectos	46
Referente Institucional.....	47
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO.....	48
Fortalezas.....	49
Oportunidades.....	52
Debilidades	52
Amenazas.....	53
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	53
Conceptos de Hardware.....	54
Hardware	54

	3
Computadora	54
Microprocesador	54
Memoria RAM	54
Dispositivos móviles	55
Conceptos de Software	55
Software.....	55
Sistema Operativo	56
Microsoft .NET.....	56
.NET Framework 4.6.1	56
Entity Framework 6.1 Code First	57
MVC	58
Modelo.....	59
Vista.....	59
Controlador.....	59
C#	59
LINQ.....	60
Expresiones Lambda.....	60
HTML.....	60
CSS	61
HTTP	61
GET	61

POST	61
SOAP Web Services	62
JavaScript	62
DOM.....	62
jQuery	62
AJAX.....	63
AngularJS	63
Bootstrap.....	63
Navegador.....	64
Diseño Responsivo	64
Interfaz.....	64
Migraciones	65
Encriptación.....	65
Patrones	65
Patrones de diseño	65
Patrón de Repositorio	66
Patrón de Inyección de Dependencias	66
Conceptos de Infraestructura	66
Computación en la nube	66
Microsoft Azure.....	66
Plataforma como Servicio	67

Conceptos de Base de datos	67
Base de Datos	67
Sistema Gestor de Base de Datos	68
SQL.....	68
Diagrama Entidad Relación.....	68
Roles	69
Palabras reservadas.....	69
Procedimiento Almacenado.....	69
Back up	69
Script.....	69
Inteligencia de Negocios	70
Conceptos de control de versiones	70
Git.....	70
Conceptos de Lenguajes de Formato.....	70
XML	70
JSON.....	71
Conceptos de metodologías de desarrollo	71
Metodología de desarrollo	71
SCRUM	71
Conceptos del negocio.....	73
Incidente	73

SLA.....	73
KPI.....	73
ITIL.....	74
Métrica.....	74
Impacto	74
Escalación.....	75
Severidad	75
Reglas de Ruteo	75
Premier Support.....	75
Standard Support	76
Consultor	76
Reporte	76
Análisis de Riesgo	76
Gráfica	77
Promedio de Asignación.....	77
Promedio de Resolución.....	77
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	78
Métodos de Investigación.....	78
Cuantitativo	78
Enfoque utilizado.....	80
Tipos de investigación.....	80

Descriptiva.....	81
Exploratoria	81
Explicativa.....	82
Tipo de investigación utilizada.....	82
Fuentes de información	83
Primaria	83
Terciaria.....	84
Fuente de información utilizada	84
Descripción de variables.....	84
Definición conceptual.....	85
Definición operacional	85
Definición instrumental	85
Cuadro de variables	86
Población y selección de la muestra	88
Instrumentos de recolección de datos.....	89
Entrevista.....	89
Cuestionario.....	90
Interpretación de resultados.....	90
Interpretación de la entrevista.....	90
Interpretación del cuestionario	91
CAPÍTULO IV: DESARROLLO.....	96

Análisis	96
Casos de uso	96
Análisis detallado del Software desarrollado	130
Módulo de Administración.....	131
Módulo de Consultor.....	131
Módulo de Clientes.....	131
Base de Conocimiento Centralizada.....	132
Estadística y Métricas.....	132
Alertas.....	132
Reportes	132
Análisis del Hardware requerido	133
Análisis de Telecomunicaciones	134
Descripción de la Base de Datos	135
Descripción del personal a cargo.....	135
Diseño.....	136
Arquitectura del sistema	136
Arquitectura del software	137
Diseño de Interfaces	138
Diseño de Base de datos	144
Diseño de procesos	155
Diseño de salidas	165

Diagrama de Flujo	167
Programación.....	173
Pruebas	181
CONCLUSIONES.....	192
RECOMENDACIONES	194
REFERENCIAS	195
ANEXOS	198

Índice de Cuadros

Tabla 1: Descripción y costos de Hardware	32		
Tabla 2: Descripción y costos de Software	33		
Tabla 3: Descripción y costos de servicios de Base Datos y Host	33		
Tabla 4: Descripción y costos de Recurso Humano	34		
Tabla 5: Diagnóstico FODA.....	48		
Tabla 6: Objetivos específicos y tipos de variable según su definición	86		
I	J.....	101	
I	J	105	
I	J.....	109	
I	J.....	110	
Tabla	I	J.....	112
	I	J.....	114
	I	J.....	117
	I	J.....	119
	I	J.....	122
	I	J.....	123
	I	J	126
	I	J.....	127
Tabla 20: Caso de Uso I	J	127	

I	J	128
I	J	129
I	J	130
Tabla 24: Hardware computador personal.....		133
Tabla 25: Estructura tabla KnowledgeBase.....		146
Tabla 26: Estructura tabla Consultant		146
Tabla 27: Estructura tabla Attachment		147
Tabla 28: Estructura tabla Customer		147
Tabla 29: Estructura tabla CustomerSLA.....		148
Tabla 30: Estructura tabla Impact.....		149
Tabla 31: Estructura tabla KPI		149
Tabla 32: Estructura tabla Severity		149
Tabla 33: Estructura tabla SLA		150
Tabla 34: Estructura tabla Survey		150
Tabla 35: Estructura tabla Task Type.....		151
Tabla 36: Estructura tabla Ticket.....		151
Tabla 37: Estructura tabla Technology.....		153
Tabla 38: Estructura tabla Ticket Activity		153
Tabla 39: Estructura tabla ConsultantKPI.....		154
Tabla 40: Estructura tabla KPIEvaluation		154
Tabla 41: Estructura tabla PerformanceEvaluation		155

Tabla 42: Inicio de sesión.....	156
Tabla 43: Registro de Usuario	156
Tabla 44: Registro de Rol.....	157
Tabla 45: Registro de Severidades.....	157
Tabla 46: Registro de Impactos.....	158
Tabla 47: Registro de Tipos de tarea.....	158
Tabla 48: Registro de Clientes.....	159
Tabla 49: Registro de Tecnologías	160
Tabla 50: Registro de Consultores.....	160
Tabla 51: Registro de Incidentes	161
Tabla 52: Evaluación de desempeño	162
Tabla 53: Reglas de Ruteo.....	163
Tabla 54: Integración con CATS.....	163
Tabla 55: Monitoreo KPI.....	164
Tabla 56: Envío de encuesta de satisfacción	164
Tabla 57: Registrar solución en base de conocimiento	165
Tabla 58: Envío de alertas	165
Tabla 59: Casos de Prueba Módulo Administración.....	181
Tabla 60: Casos de Prueba Módulo Consultor	184
Tabla 61: Casos de Prueba Módulo Cliente.....	187
Tabla 62: Casos de Prueba Knowledge Base	188

Tabla 63: Casos de Prueba Estadística y Métricas	189
Tabla 64: Casos de Prueba Alertas	190

Índice de Figuras

Figura 1: Metodología Entity Framework Code First	58
Figura 2: Patrón Modelo Vista Controlador	58
Figura 3: Porcentaje de experiencia en lenguajes de programación.....	93
Figura 4: Porcentaje de respuestas sobre asignación automática	95
Figura 5: Casos de Uso para usuario Administrador	97
Figura 6: Casos de Uso para usuario Consultor	98
Figura 7: Caso de Uso para usuario Cliente	98
Figura 8: Caso de Uso para Routing.....	99
Figura 9: Caso de Uso para Monitoreo.....	100
Figura 10: Caso de Uso para Alertas	100
Figura 11: Azure Firewall Access Rules	134
Figura 12: Azure Data Service	135
Figura 13: Arquitectura del sistema.....	137
Figura 14: Arquitectura del software.....	138
Figura 15: Inicio de sesión	139
Figura 16: Creación de Incidente	140
Figura 18: Lista de usuarios del sistema.....	141
Figura 22: Lista de Incidentes resueltos	166
Figura 24: Diagrama de flujo principal	168

Figura 25: Diagrama de flujo conector 1	169
Figura 26: Diagrama de flujo conector 2	170
Figura 27: Diagrama de flujo conector 3	171
Figura 28: Diagrama de flujo conector 4	172
Figura 29: Diagrama de flujo conector 5	173
Figura 30: Extracto código entrada de Tecnologías	174
Figura 31: Extracto código salida de Incidentes Unassigned	175
Figura 32: Extracto código proceso Creación de Actividad	177
Figura 33: Extracto código Validación de Creación de Impacto	178
Figura 34: Extracto código Módulo Administración Creación Usuario	179
Figura 35: Extracto código Módulo Métricas	180

Dedicatoria

De una manera muy amorosa quiero dedicarle todo el esfuerzo realizado en este periodo a mi hija Sara Rojas, la cual aún no conozco, pero sin duda gracias a ella obtuve motivación y fuerzas cada madrugada para nunca rendirme.

También con todo el orgullo del mundo le dedico a mi madre Nuria Rojas este arduo trabajo ya que su amor y cariño nunca me abandonó en cada etapa vivida. Mi profundo agradecimiento también para mi pareja Gabriela Guerrero, la cual sacrificó valioso tiempo juntos y corrió hasta el final con mis preparativos personales.

Agradecimiento

Con la culminación satisfactoria del presente documento, me gustaría de todo corazón externar mi profundo agradecimiento primeramente a Dios, quién ha sido el que me ha dado las fuerzas para llegar hasta el final de mi carrera, proveyéndome de sabiduría, trabajo y salud.

Seguidamente a la directora de carrera de la escuela de Ingeniería Informática, doña Olda Bustillos, la cual me apoyó durante cada paso en la universidad. Gracias a ella obtuve mi primer trabajo en el área de software en la empresa Tek Experts, experiencia que me impulsó al crecimiento continuo.

Le agradezco a mi tutor de tesis, el señor Fabián Rodríguez por la extraordinaria ayuda con la realización del documento y mejoras del prototipo y al profesor Danilo Montero Astúa, gracias a sus conocimientos y exigencia pude interesarme más por el desarrollo de software y base de datos.

Por último, le agradezco a mis padres Mario Rojas y Nuria Quirós, quienes siempre me apoyaron en cada proceso, motivándome siempre a alcanzarlo y nunca darme por vencido.

Resumen

En el presente trabajo se detallan los aspectos necesarios para hacerle frente a las principales problemáticas que ha experimentado desde su fundación la empresa PlusB Consulting S.A.

La empresa actualmente se encarga de brindar consultorías de software externas a empresas a lo largo de Latinoamérica, entre sus servicios destacan: desarrollo a la medida, creación de nuevos módulos CRM, instalación de servidores, configuración de bases de datos y ejecución de pruebas automatizadas, entre otros.

Es importante destacar que hoy en día la empresa no cuenta con ningún tipo de herramienta propia para el manejo y registro de sus procesos, por lo que después de varios diagnósticos y análisis se opta por implementar un sistema web capaz de llevar a cabo los flujos y subflujos del negocio.

Se detallan en el capítulo del Marco Teórico todos los conceptos relevantes para el apropiado entendimiento del prototipo, tanto técnicos como del negocio en sí. Asimismo, en el capítulo del Marco Metodológico se da a conocer el tipo de investigación por realizar, fuentes, población, instrumentos de medición y recolección de información, entre otros. También este apartado contiene la interpretación de los resultados, gráficas y detalles de cada usuario entrevistado.

En el capítulo de Desarrollo se realiza el análisis de la arquitectura del sistema y de software, diagrama de base de datos, así como su respectivo diccionario. También se muestran los diagramas de flujo, casos de uso, ciertas pantallas de diseño de entrada y salida del prototipo, fragmentos de código de la aplicación y un plan de pruebas para cada funcionalidad del sistema.

En el capítulo de Conclusiones, se exponen los resultados obtenidos a partir del desarrollo de la investigación y del prototipo. Por último, se agregan ciertas recomendaciones encontradas a partir del desarrollo del presente documento, de la elaboración del prototipo y de su posible implementación, esto con el fin de que la empresa tenga éxito con el uso del sistema.

INTRODUCCIÓN

Descripción del Problema

Actualmente en PlusB Consulting existen una serie de problemas, la mayoría de ellas desde el punto de vista operacional. El desarrollo del prototipo será uno de los puntos claves para la erradicación de dichos problemas, por lo que se procede a detallar tres de las principales falencias que está enfrentando la empresa:

- 1. Pérdida excesiva de tiempo:** La ausencia de controles sistemáticos en los procesos de resolución y manejo de incidentes técnicos de software provoca una gran pérdida de tiempo en el momento de facturarse a los clientes de PlusB Consulting. Recientemente, han surgido quejas por parte de los clientes, aludiendo que se está cobrando más de la cuenta por el servicio brindado, así como otras veces se cobra menos.

Dicha problemática está provocando inexactitud en los montos facturados y, en la mayoría de los casos, menores ingresos para la empresa, lo que implica pérdidas para la empresa.

- 2. Mal servicio e insatisfacción al cliente:** En los últimos meses, el gerente de la empresa ha recibido solicitudes por parte de los clientes para involucrarlos más dentro del proceso de solución de los incidentes, ya que el actual proceso es que el cliente llama o envía un correo a la empresa especificando el problema que está presentando, a veces lo detallan muy brevemente y sin información suficiente para reproducir el problema. Esto provoca que el consultor se vea en la obligación de contactar al cliente para recabar más información. Una vez allí, el cliente no se

involucra más en el proceso hasta que el consultor notifica que el problema fue solucionado.

Lo citado anteriormente siembra desconfianza en el cliente debido a que realmente ellos no saben si están o no trabajando en su requerimiento, por lo cual la solución irá orientada hacia una plataforma interactiva y en tiempo real entre cliente, solución y consultor.

- 3. Ausencia de registros y documentación:** Actualmente los consultores de PlusB Consulting no tienen una forma de cómo documentar las soluciones y los pasos que ellos mismos realizaron con el fin de encontrar la solución a un problema. El propietario de la empresa está siendo afectado directamente, ya que muchas veces las soluciones que se le brindan al cliente son pasos que pueden estar documentados y detallados en una Ibase de conocimiento centralizada, que esté accesible para todos los consultores, con el fin de replicar una solución rápidamente.

Dicha situación, también, afecta a los consultores ya que muchas veces no saben cómo otro consultor localizado remotamente resolvió un problema que ellos están enfrentando. Además, no se está realizando algo sumamente importante en todas las organizaciones hoy en día, lo cual es que no están quedando registros de los trabajos realizados y las soluciones brindadas a los clientes.

Justificación

Dado que la empresa PlusB Consulting no cuenta con las herramientas necesarias para el óptimo manejo y control de los incidentes de software que se reportan a diario, no existe un reporte real de horas invertidas en la resolución de un incidente, lo cual expone un serio problema de inexactitud de tiempo invertido.

Con el desarrollo de un sistema de control, se abordará el problema de tiempos facturados al cliente, por medio del registro de las horas de inicio de un incidente en forma automática hasta la hora exacta en que se cambia su estado a resuelto.

Detallando un poco el flujo anterior, los clientes son completamente ajenos al proceso de resolución de sus solicitudes, por lo que, con el desarrollo de esta solución, habrá interactividad entre el cliente y el consultor a cargo de su solicitud. Esto por medio de los accesos web que él mismo poseerá mediante computadores y dispositivos móviles con acceso a internet, teniendo la posibilidad de comentar incidentes, subir archivos, aprobar o denegar su solución o bien sugerir nuevas implementaciones, obviamente las cuales serán valoradas por el consultor.

Cabe resaltar en gran manera la importancia y el valor que los datos poseen hoy en día; gracias a ello, las organizaciones son capaces de realizar análisis de inteligencia de negocios, acelerar procesos, encontrar patrones de comportamiento en cuanto a sus flujos y con ello tomar decisiones. Actualmente, uno de los mayores problemas que afronta PlusB Consulting es la carencia de registros sobre el trabajo realizado, por lo que, con esta solución sistemática, se pretende llevar un orden y un respaldo de las acciones operativas del negocio, con el fin de tomar decisiones y estandarizar los procesos entre sus colaboradores.

Viabilidad Operativa

Actualmente, el gerente de la empresa cuenta con un archivo de Excel donde realiza el registro de horas invertidas, tecnología utilizada, severidad del producto, complejidad y con base en estas y otras variables, obtiene el monto a facturar al cliente. Dicho proceso es bastante extenso y puede, incluso en los peores casos, tomarle horas en realizarlo.

Con la implementación del nuevo sistema, se reducirá considerablemente el tiempo consumido en la generación del reporte, así como la exactitud de los montos a facturar, esto hará que el gerente tenga más disponibilidad para otras funciones.

Aprovechando que los consultores asociados a la empresa conocen el proceso del negocio y tienen conocimientos bastante avanzados en informática, no se invertirá mucho tiempo en capacitaciones exhaustivas, sino más bien se realizarán pequeñas sesiones remotas para aprender todo lo necesario sobre el uso de la nueva aplicación. Dado a lo anterior, se concluye que el prototipo tiene la viabilidad operativa requerida.

Cabe mencionar que, con la implementación del prototipo, ninguna reorganización administrativa será requerida. La empresa no incurrirá en gastos por contratación de personal extra ni tampoco se verá en la necesidad de despedir personal, ya que el recurso actualmente activo, son los roles principales dentro del funcionamiento del sistema.

Viabilidad Técnica

Para la elaboración del prototipo se requerirá un computador con procesador Intel i7 con 8 GB de memoria RAM, 1TB de disco duro y con herramientas de desarrollo gratuitas incorporando Windows 8.1 como sistema operativo de arranque. Dicho computador ya se encuentra a disposición personal del sustentante.

A su vez, se contará con dispositivos móviles para pruebas de resolución y diseño responsivo, entre los cuales figuran un smartphone marca Samsung Galaxy S6 incorporado con Android 6.0 Marshmallow, así como una Tablet marca Samsung Galaxy Tab 3 incorporada con Android 4.4 Kit Kat. Ambos dispositivos se encuentran a disposición personal del sustentante.

En lo que se refiere a las herramientas de software necesarias para la elaboración del proyecto, se determina que se van a utilizar las siguientes:

- Visual Studio 2015.
- .NET Framework 4.6
- C#
- LINQ.
- SOAP Web Services 1.2
- JavaScript ES6.
- JQuery 3.1.1
- Bootstrap 3.
- CSS 3.
- HTML 5.
- SQL server 2014 (Base de Datos Relacional).
- Git (Manejo de versiones).

Las herramientas citadas anteriormente son de uso libre, por lo tanto, están a la completa disposición del sustentante. A su vez, cabe resaltar que, para el almacenamiento de la información y hosting en internet, se planea realizar un contrato

con Microsoft Azure, los cuáles proveerán los servicios necesarios de bases de datos, IIS y servicios en la nube.

Considerando los puntos anteriores y con la salvedad del uso de las tecnologías de Microsoft Azure, la empresa no necesitará instalar ningún tipo de servidor web, base de datos o agregar infraestructura extra para que el sistema corra exitosamente en un ambiente de producción; con ello se concluye que el prototipo cumple a cabalidad con la viabilidad técnica estipulada.

Viabilidad Económica

A continuación, se detalla la descripción, cantidad y el valor económico del software, hardware, servicios y costos de recurso humano necesarios para la correcta elaboración del proyecto:

Tabla 1: Descripción y costos de Hardware

Hardware			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor total
1	Computador i7 G 8GB RAM G 1TB Disco duro	579.856	579.856
1	Samsung Galaxy S6 G Android 6.0 Marshmallow	248.963	248.963
1	Samsung Galaxy Tab 3 G Android 4.4 Kit Kat	113.761	113.761

Fuente: Costos extraídos del sitio oficial de eBay (2018).

Cabe resaltar que dichos dispositivos son de uso personal del sustentante y están a total disposición para su uso, por lo que no hay que realizar ninguna erogación por ellos.

Tabla 2: Descripción y costos de Software

Software		
Cantidad	Descripción	Valor total
1	Visual Studio 2015	0
1	Entity Framework 6.1 Code First.	0
1	C# - LINQ - .NET Framework 4.6	0
1	SOAP Web Services 1.2	0
1	JS ES6 - JQuery 3.1.1 GAngularJS 1.5	0
1	CSS3- Bootstrap 3 GHTML5	0
1	Git	0

Fuente: Elaboración propia.

Las librerías, IDEs, Frameworks y control de versiones indicados, son productos de licencia libre, por lo que sus respectivos gastos son nulos.

Tabla 3: Descripción y costos de servicios de Base Datos y Host

Servicios de Almacenamiento y Hosting			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor total

1	Base de datos Azure SQL Server 2014	115.000	115.000
1	Sitio Web (App Service)	90.000	80.000
1	Sengrid (Correo automatizado)	0	0

Fuente: Costos extraídos del sitio web de Microsoft Azure (2017).

Los servicios de almacenamiento de datos y hosting se planean realizar a través de Microsoft Azure, los costos anteriores pueden verse levemente alterados con respecto al uso y manejo de los datos. Dichos costos son tomados de Azure y serán asumidos en su totalidad por la empresa PlusB Consulting.

Tabla 4: Descripción y costos de Recurso Humano

Recurso Humano			
Cantidad	Descripción	Costo	Valor total
Horas		por Hora	
8	Planeación	1603,62	8018.10
440	Desarrollo	1603,62	705.592
45	Pruebas	1603,62	72.162
10	Documentación	1603,62	16.036
503	Total de Horas	1603,62	806.620

Fuente: Elaboración propia.

El salario que se detalla para el desarrollador es un promedio mensual de horas netas y no representará ningún gasto real para la empresa ya que, al ser una práctica profesional dirigida, este costo será completamente asumido por el sustentante.

Los montos en la tabla anterior son calculados con respecto a la lista de salarios mínimos para el año 2017, provisto por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica, en su página web (<http://www.mtss.go.cr>).

Considerando el desglose de montos anterior, la empresa está en capacidad económica de continuar la realización del proyecto, por lo tanto, se concluye que el prototipo cuenta con la viabilidad económica para su desarrollo.

Viabilidad Legal

Como parte del estudio legal, se ha realizado una investigación de las licencias de las herramientas a utilizar para el proyecto. Todas ellas son Open Source, por lo que dichosamente no habrá ninguna limitación para el inicio del desarrollo.

En lo que respecta a las leyes de nuestro país, se respetará la Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (Ley N.º 8968). Sus datos personales serán mantenidos únicamente a lo interno de la organización y no serán, en ningún momento, compartidos con ningún otro ente.

Se respeta mediante el uso de referencias bibliográficas, citas originales de autores y sus respectivas fechas de publicación, la Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley N.º 8039) y la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley N.º 6683).

Objetivos

Objetivo General

Crear un prototipo funcional de una aplicación web para la empresa PlusB Consulting en San José, que permita el control y la evaluación de los incidentes técnicos de software por medio de procesos estadísticos y mejores prácticas de ITIL en tiempo real.

Objetivos Específicos

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Diseñar el prototipo funcional de acuerdo con los alcances técnicos y modulares propuestos.
- Programar el prototipo con base en el diseño funcional definido.
- Generar las pruebas del prototipo que permita validar los requerimientos establecidos.

Alcances

Se desarrollará un prototipo funcional para la empresa PlusB Consulting, en San José; haciendo uso de metodologías de ITIL, estadística y matemática.

Alcance Funcional

Para el desarrollo del prototipo, se tomarán en cuenta lo siguientes módulos:

Seguridad:

La plataforma contará con 3 roles bien definidos, cada uno de ellos con su debido usuario y contraseña, dichos roles son los siguientes:

- Rol de Administrador: Capaz de ver todo en el sistema, tiene acceso a todos los reportes, estadísticas, vistas, emails, tickets. Posee control total sobre el negocio.
- Rol de Consultor: Capaz de tener acceso solo a los tickets que se le son asignados, documentación de soluciones, métricas personales y hoja de ingreso de horas.
- Rol de Cliente: Capaz de tener acceso a los incidentes que él tiene abiertos, ver el proceso de solución e historial de tickets creados.

Mantenimientos:

- Mantenimiento de Usuarios: Permitirá el registro de usuarios al sistema, en este se asignarán roles, permisos y reinicio de contraseñas.
- Mantenimiento de Incidentes: Se registrará los incidentes que el usuario ingrese desde su interfaz y a su vez se le asignará a un ingeniero de acuerdo con su promedio de asignación.
- Mantenimiento de Consultores: Se puede realizar inclusión, modificación de datos y desactivación de consultores.
- Mantenimiento de Tecnologías: Se registrarán las tecnologías (lenguajes de programación, software, IDEs, herramientas) que la empresa soporta. A su vez se podrá editar su información y agregar el peso de cada una.
- Mantenimiento de Severidad: Se registrarán las severidades de cada incidente (Crítico, Alta, Baja) lo que se interpreta en una escala del 1 al 3.

- **Mantenimiento de Base de Conocimiento Centralizada:** Se registrarán las soluciones que se han brindado, así como los pasos y la metodología seguida para alcanzar las mismas.
- **Mantenimiento de Configuración de Alertas:** Existirá una opción para deshabilitar la recepción de alertas, si bien el usuario lo desea.

Monitoreo:

- **Gestión de KPI (Key Performance Indicators):** Los KPIs se registrarán para cada uno de los incidentes. Estos son los tipos de KPI que se monitorearán: Número de Incidentes por (Prioridad, Impacto, Urgencia, Escalación y otros más por definir).
- **Análisis de Riesgo:** El proceso de monitoreo registrará eventos al consultor sobre las acciones y metodologías a seguir para llegar a la pronta solución de un incidente, esto en base al tiempo de apertura del incidente y al avance realizado por parte del consultor. Dichos análisis se basan en los tipos de contrato del cliente (Premier o Normal) y sus tiempos promedios de resolución.

Estadística y Métricas:

- **Gestión de Estados:** Se desplegarán los cambios de estado que adquiere cada ticket (Abierto, En progreso, Solucionado, Cerrado), seguidamente se realizará el respectivo análisis estadístico con el fin de tomar decisiones.
- **Gestión y Análisis de SLA (Service Level Agreement)** Se desplegarán métricas con base en los tiempos de respuesta y el tipo de contrato que el cliente posee, esto permitirá que el consultor pueda estar atento al tiempo de resolución del incidente, que el mismo sea cumplido dentro del SLA.

Consultas:

- Estado actual del incidente: Por medio de su interfaz, el cliente puede consultar y darle seguimiento a su requerimiento y permanecer en contacto con el consultor cuando lo vea necesario.
- Ver soluciones e historiales de incidentes: Por medio de la base de conocimientos centralizada y su filtro de búsqueda, se tendrá un rápido acceso a la documentación de soluciones anteriores.
- Ver el Backlog: Posibilidad del consultor de ver todos los tiquetes que se encuentran abiertos.

Reportes:

- Tiempo de Resolución: Estimación del tiempo que toma cada incidente en ser resuelto.
- Métricas por Consultor: Se reportarán las métricas obtenidas por cada consultor por fecha, así como su promedio de rendimiento.
- Estados de los KPI: El monitoreo generará los debidos reportes estadísticos del cumplimiento de las métricas de los indicadores.
- Historial de tiquetes por cliente: El consultor y el cliente pueden obtener reportes sobre sus tiquetes desde una fecha a otra.
- Otros aún no definidos.

Alertas:

- Alertas de creación de un nuevo incidente: Cada vez que un cliente reporta un nuevo incidente en la plataforma, los consultores recibirán una alerta por medio de correo electrónico, con el fin de acelerar el proceso de asignación manual.

- Alertas de severidad crítica de un incidente: Cada vez que un cliente reporta un nuevo incidente de severidad crítica en la plataforma, los consultores recibirán alertas frecuentes dentro del margen de los 20 minutos.
- Alertas de cambio de estado de un incidente: Cada vez que un cliente o un consultor realiza operaciones en el incidente, dichos cambios serán notificados por medio de correo electrónico.
- Alerta de monitoreo o posibles riesgos: Los consultores, por medio del análisis estadístico de los monitores, recibirán alertas por medio de correo electrónico avisando sobre los posibles riesgos encontrados y medidas a tomar.
- Alerta sobre un comentario del cliente realizado desde la web al incidente a su cargo: los consultores serán alertados por medio de un correo electrónico sobre algún comentario, archivo o actualización que realice el cliente.
- Alerta de asignación automática de incidentes: Si los consultores no se asignan manualmente un incidente en cola del backlog, después de 20 minutos, el sistema procederá a realizar la asignación automática y alertar al consultor por medio de un correo electrónico.

Procesos:

- Proceso 1: Evaluación de desempeño.

Por medio de la cantidad de incidentes solucionados, asignados, peso de la tecnología implementada y el tiempo invertido (SLA), se realizará un cálculo matemático del rendimiento del consultor y sobre este se obtendrán las siguientes métricas para su análisis:

- Métrica de desempeño sobre incidentes críticos.
- Métrica de resolución de escalaciones.
- Métrica conforme al tipo de tecnología trabajada.

- Métrica de SLA por cliente en un periodo de tiempo.
- Cálculo del promedio de rendimiento para ser utilizado en la asignación automática.
- Proceso 2: Reglas de Ruteo.

El sistema tendrá la opción de realizar un ruteo inteligente y asignación automática de los incidentes 20 minutos después de que el incidente es abierto, basado en la categoría del consultor, su promedio de asignación y su promedio de rendimiento. El sistema realiza el debido análisis e inmediatamente asigna el incidente al consultor indicado. Este será alertado por medio de correo electrónico.
- Proceso 3: Integración con CATS.

Se realizará el cálculo del tiempo invertido por incidente o tarea contra la severidad del caso, a su vez dicho resultado generará un archivo XML que será consumido por un web service que irá directamente al módulo CATS (Cross-Application Time Sheet) de SAP. Según la última actualización al año 2017, SAP Library señala que CATS es un sistema ERP encargado de llevar el historial y control de nóminas, así como el monitoreo de los proyectos en una organización
- Proceso 4: Monitoreo de KPI.

El sistema contará con un proceso de monitoreo automatizado de los incidentes, realizando evaluaciones estadísticas en tiempo real, análisis de riesgos y posibles medidas a seguir para garantizar que se esté cumpliendo con los indicadores.
- Proceso 5: Envío de encuesta de satisfacción.

K L

inmediatamente enviará una encuesta de satisfacción al cliente donde el mismo

puede evaluar al consultor a cargo de su caso y a su vez expresar posibles mejoras a los procesos.

Alcance Tecnológico

El prototipo será construido para ser utilizado en computadores con los siguientes sistemas operativos:

- Windows 8 en adelante.
- Linux Ubuntu 12.04 en adelante.
- MAC 10.10 Yosemite en adelante.

A su vez, para un correcto funcionamiento, el sistema correrá sobre un navegador web. Estos son los navegadores web que se soportarán:

- Google Chrome versión 58 en adelante.
- Mozilla Firefox versión 52.0.1 en adelante.
- Safari versión 10.0.1 en adelante.

En lo que respecta a almacenamiento de la información, el sistema hará uso de la versión 2014 del motor de base de datos de SQL Server edición express. Los servicios en la nube y hosting serán delimitados por Microsoft Azure por medio del contrato acordado con la empresa.

El sistema necesita estar conectado obligatoriamente a internet para mostrar y procesar la información correspondiente. Al menos, necesitará una velocidad óptima de 500KBps para ejecutar sus procesos en tiempo aceptable.

Alcance Metodológico

Hoy en día, la mayoría de las empresas tecnológicas han optado por conducir sus desarrollos a metodologías ágiles, esto con el fin principal de cumplir con los tiempos de entrega, generar producto de calidad e involucrar al cliente dentro de cada proceso.

Este software no será la excepción y utilizará una metodología ágil muy usada en la actualidad, la cual es SCRUM.

Se aclara que el desarrollo del prototipo alcanzará hasta la fase de pruebas ya que las implementaciones del sistema en otros ambientes no son requisito mandatorio dentro del proyecto de graduación.

Limitaciones

La mayoría de recurso humano activo en PlusB Consulting atiende a consultores remotos repartidos, como antes se mencionó, en países de América del Sur y Centroamérica. Por lo tanto, una limitación importante en aspectos de comunicación sería la zona horaria en la que se está trabajando y la diferencia de horas con respecto a los países donde los consultores se encuentran con respecto a Costa Rica. Dicha limitante será resuelta fijando tiempos estándar de contacto y creando un chat por medio de Skype, donde todo el equipo de trabajo esté involucrado.

Otra importante limitante es que el gerente de la empresa no maneja digitalmente los contratos de los clientes ni tampoco tiene a mano la clasificación de estos, según su tipo de consultoría y SLA. Esto provocará que el sistema padezca la ausencia de información histórica, y por lo tanto, se requiera empezar desde cero con respecto a la carga de datos y/o alimentación del sistema.

El desarrollo del prototipo resolverá dicha limitante creando respaldos de la información y documentación de los procesos del negocio. Es importante destacar que

ninguna de las limitaciones mencionadas anteriormente es significativa, por lo que no detendrán en lo absoluto la puesta en marcha del prototipo.

Antecedentes

La empresa PlusB Consulting nunca ha hecho uso de un sistema capaz de controlar sus operaciones diarias, por lo tanto, no se cuenta con registros ni experiencias pasadas de la empresa con dicho tipo de software.

Investigando un poco en el mercado, actualmente existe una gama de soluciones para el manejo y supervisión de incidentes en el área de Tecnologías de Información. La mayoría de estas opciones son bastante costosas, otras son gratuitas, pero no son ajustables a la necesidad del negocio, por lo que las empresas muchas veces se ven en la necesidad de recurrir a terceras partes para solicitar un desarrollo a la medida.

Basado en las necesidades actuales de la empresa PlusB Consulting y la investigación realizada, se ha recolectado un listado de soluciones similares existentes en el mercado, las cuales se proceden a detallar:

- **SysAid:** SysAid es un software de gestión de servicios de IT y de Centro de Soporte que integra todas las herramientas esenciales de IT en un solo Centro de Servicios. Según su página web (<https://www.sysaid.com/es/>), entre sus numerosas funciones incluye un Centro de Soporte de gran utilidad, Gestión de Recursos y otras herramientas fáciles de usar para analizar y optimizar el rendimiento del Centro de Soporte.
- **Freshdesk:** Freshdesk es un software de manejo y control de tiquetes que integra canales como correo, chat y teléfono. Según su página web

(<https://freshdesk.com/>), posee manejos de SLA, Automatizaciones de estados y una amigable bandeja de correos capaz de ser compartida entre usuarios.

- **HPE Service Manager:** Es una plataforma interactiva donde se puede administrar los procesos del negocio de una manera ágil y ordenada. Es una solución paga, maneja ITIL, posee base de conocimientos accesible también a los clientes y una de sus especialidades es el manejo de reportes estadísticos.

Estas tres apenas son unas pocas soluciones que rondan el mercado de administración y manejo de incidentes técnicos, si bien, muchas de ellas comparten funcionalidades en común bastante positivas, pero ninguna de ellas satisface completamente las necesidades que tiene la empresa PlusB Consulting.

En lo que respecta a la parte de precios, muchas de estas herramientas rondan los 80 dólares mensuales, lo cual no es nada beneficioso para la compañía en estos momentos. Por ello, la empresa busca una solución adaptada a sus procesos y sin dependencia de terceros.

Beneficios Esperados

Entre los beneficios que tendrá el desarrollo del prototipo se encuentran:

Directos

- Creación de modelos de programación estandarizados para la compañía en futuros proyectos.
- Definición de una arquitectura de software limpia, segura y de fácil comunicación entre capas. Con facilidad de ser implementada en otros proyectos.

- Estandarización en el uso de repositorios para el almacenamiento y el manejo de versiones de los productos bajo desarrollo.
- Fomentar la necesidad de pruebas automatizadas y manuales durante la fase de pruebas de cada software por desarrollar.
- Establecer una metodología de trabajo ágil, como lo es SCRUM en cada uno de sus desarrollos, a su vez saberla aplicar de una manera ordenada y concisa.
- Acceso a documentación y registros centralizados, respaldados y limpios por medio de las bases de datos.
- Ahorro de tiempo y dinero con respecto al cálculo de montos al momento de realizar facturaciones a los clientes.
- Mayor control del rendimiento de los consultores y evaluación de los servicios brindados por parte de estos hacia los clientes.

Indirectos

- Formación de un equipo proactivo en la continua actualización de conocimiento con respecto al software y sus metodologías de desarrollo.
- Inclusión de conocimiento lógico, mejores prácticas de programación y escritura de código legible, limpio y de fácil mantenimiento.
- Desarrollar un pensamiento de calidad en cuanto al producto desarrollado, pensar en cada detalle y disminuir el riesgo de fallas o errores a lo mínimo posible.
- Nuevos conocimientos del personal con posibilidades de optar por una certificación en el área de metodologías de desarrollo ágiles como en este caso, SCRUM.

- Aumento de la transparencia organizativa y responsabilidad de los colaboradores en cada proceso o tarea por realizar.
- Aumento en la confiabilidad del cliente hacia la empresa y sus procesos.
- Mejora en los tiempos de respuesta del cliente juntamente con el aseguramiento de la información que los mismos proveen.

Referente Institucional

La empresa PlusB Consulting se encuentra ubicada en Escazú, San José, en el sexto piso del Edificio Corporativo Internacional. Es una compañía de expertos en sistemas empresariales reconocidos en el mercado latinoamericano, con operaciones y capital costarricenses.

Plus B Consulting lleva alrededor de 8 años en el mercado tecnológico; posee alrededor de 10 empleados subcontratados ubicados principalmente en Centroamérica y Suramérica, los cuales ejecutan labores de consultoría, desarrollo e implementaciones de software.

Dentro de su portafolio, se encuentran casos como implementaciones de sistemas SAP en países como Venezuela, Honduras, Guatemala y Panamá. También han desarrollado a la medida sistema de .NET, Java y Python a empresas nacionales.

El representante nacional es Francisco Alvarado, ingeniero de software especializado en tecnologías de SAP ABAP, SAP HANA y ERP. La página web de la empresa es <http://plusbankco.com/> y los teléfonos de contacto son +(506) 8930-1965 +(506) 2201-4949 Fax +(506)2201-4801.

Es importante resaltar que la empresa aún no cuenta con misión, visión y valores, por lo que juntamente con el avance del prototipo, se procederá a apoyar en el desarrollo de estos.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO

A continuación, se procede a detallar concretamente el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) sobre el desarrollo del prototipo junto con una descripción clara de cada uno de los puntos incluidos en este.

Cada elemento contenido en el diagnóstico FODA posee un identificador por medio del cual se podrá referenciar más adelante en la parte descriptiva del análisis, por ejemplo: Fortaleza 1 es identificada por F1, Debilidad 1 es identificada por D1 y así sucesivamente.

Tabla 5: Diagnóstico FODA

Fortalezas	Debilidades
<p>F1. La mayoría del software por utilizarse es libre, por lo que no se incurren en gastos extra con licencias.</p> <p>F2. Los usuarios del sistema son personas con un alto conocimiento en ingeniería de software.</p> <p>F3. La base de datos del sistema siempre estará arriba y funcionando, ya que se alojará en servidores en la nube.</p> <p>F4. El acceso al sistema es relativamente sencillo, a través de la web.</p> <p>F5. Se podrá compartir conocimiento entre consultores, con ello mejoraremos las habilidades técnicas en los diferentes campos de consultoría dentro de la empresa y a su vez creará un acceso centralizado a la información.</p> <p>F6. La arquitectura del sistema posee una capa extra para encapsular la</p>	<p>D1. La metodología de Code First Entity Framework no es muy conocida por los desarrolladores.</p> <p>D2. Para acceder al sistema es necesario tener una conexión a internet</p>

<p>información sensible ante posibles ataques de hackers.</p> <p>F7. El código fuente se encuentra en un repositorio centralizado.</p> <p>F8. El lenguaje de programación en que está desarrollado el prototipo es muy común.</p> <p>F9. Se desarrolla con las versiones más actuales de software.</p> <p>F10. El prototipo es totalmente modularizado.</p> <p>F11. La seguridad y autenticación es muy robusta y los roles de usuario están predefinidos.</p> <p>F12. El precio actual del prototipo está muy por debajo del software actual de la competencia.</p>	
Oportunidades	Amenazas
<p>O1. Se brinda innovación y seguridad en los procesos al cliente, por lo tanto, este puede recomendar a la empresa para futuros nuevos negocios.</p> <p>O2. Posibilidad de implementar nuevos módulos al sistema.</p>	<p>A1. Existe bastante competencia en el mercado para el tipo de software de manejo de incidentes.</p> <p>A2. La competencia podría copiar algunas de las nuevas funcionalidades que soporta el prototipo, las cuales son muy útiles para dicha rama de TI.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Fortalezas

- F1. La mayoría de software a utilizarse es libre: Esto hace que la empresa pueda ahorrar capital y así evitarse pagos excesivos en licencias y software de terceros.
- F2. Los usuarios del sistema son personas con un alto conocimiento en software: Los consultores y los clientes a los cuales se les provee servicios, son usuarios experimentados en el campo de la informática y el desarrollo de software, por lo cual la adaptación al nuevo sistema no será un desafío.

- F3. La base de datos del sistema siempre estará funcionando: Dicha base de datos estará alojada en la nube de Microsoft Azure, por lo que se asegura tener una reducción en fallas y pérdidas de datos, esto debido a los servidores de alta disponibilidad y respaldos automatizados con los que cuenta.
- F4. El acceso al sistema es relativamente sencillo, a través de la web: no se tendrá que forzar al cliente a instalar ningún tipo de componente externo, librería o aplicativo para el funcionamiento del sistema, ya que este es totalmente accesible desde cualquier navegador web.
- F5. Posibilidad de compartir conocimiento entre consultores: Con la implementación de la base de conocimiento centralizada, se expondrá valioso conocimiento técnico en diferentes tecnologías que la empresa trabaja. Con ello, otros consultores se podrán capacitar gratuitamente de dicha información y con esto mejorar el nivel de consultoría y servicio que se le da al cliente final, además del crecimiento personal de cada uno de los consultores y del rápido acceso a la información.
- F6. La arquitectura del sistema posee un nivel extra de seguridad por capas: La arquitectura está basada por capas Modelo, Vista y Controlador, sin embargo, el prototipo adicionalmente cuenta con una capa extra de seguridad llamada Persistencia. Dicha capa se encarga de encapsular la lógica que es requerida para acceder a las fuentes de datos, con el fin de evitar ataques de inyección SQL.
- F7. El código fuente se encuentra en un repositorio centralizado: Por medio de Git, cada porción de código es almacenada en la nube. Esto permite que un programador externo contratado para desarrollar una nueva versión o mejora del sistema podrá ser capaz de analizar el historial de cambios secuencialmente, y así, ubicarse mejor donde tiene que iniciar sus labores.

- F8. El lenguaje de programación en que está desarrollado el prototipo es muy común: ASP.NET MVC es un lenguaje de programación muy utilizado hoy en día por la mayoría de las organizaciones, esto es un punto a favor ya que puede resultar bastante viable encontrar un desarrollador que brinde soporte al sistema en casos de emergencia.
- F9. Se desarrolla con las versiones más actuales de software: conservar dentro del código fuente del sistema los últimos estándares de software es un paso fundamental a la hora de compilar el prototipo ya que los navegadores web interpretarán de una manera más rápida y eficaz nuestro código. A su vez para nuevas versiones, las actualizaciones de librerías y frameworks no será un problema.
- F10. El prototipo es totalmente modularizado: Cada característica y/o función principal del sistema se encuentra modularizada, lo que permite un rápido acceso, tanto para el usuario final como para los desarrolladores y personal de la empresa. Además, de que se distribuye por partes las funcionalidades y cargas principales, lo que se traduce en un fácil y amigable uso.
- F11. La seguridad y autenticación es muy robusta y los roles de usuario están muy definidos: El sistema cuenta con tres roles (Administrador, Consultor y Cliente) los cuales por medio de validaciones lógicas tendrán acceso solo al contenido que debería de ver cada cual. Cada usuario poseerá sus respectivas credenciales con las cuales podrá acceder a funcionalidades específicas al rol perteneciente.
- F12. El precio actual del prototipo está muy por debajo del software actual de la competencia: Actualmente, en el mercado de software de manejo de incidentes, los costos y planes mensuales son muy costosos para una empresa de índole

mediana-pequeña, por lo que la empresa PlusB Consulting se verá económicamente beneficiada al tener un software adaptado a la medida, con nuevas funcionalidades y a un costo totalmente gratuito.

Oportunidades

- O1. Se brinda innovación y seguridad en los procesos al cliente: el prototipo en cuanto a seguridad de la información y la de sus procesos, asegura en un alto nivel la comodidad del usuario final. Dicha satisfacción generará buenos comentarios y recomendaciones de los clientes actuales hacia la empresa para posibles negocios y/o alianzas con otras organizaciones.
- O2. Posibilidad de implementar nuevos módulos: el prototipo puede perfectamente ser escalable en cuanto a su funcionalidad, por lo que la agregación de nuevas funcionalidades representa una valiosa oportunidad para potenciar el prototipo y con ello el aumento de sus negocios.

Debilidades

- D1. La metodología de Code First Entity Framework no es muy conocida por los desarrolladores: la mayoría de los desarrolladores practican el método de iniciar desarrollando la base de datos antes que el código fuente. Con la metodología Code First, se inicia desarrollando las entidades primeramente y las mismas con sus respectivos atributos irán generando las tablas de la base de datos. Dicha práctica podría confundir un poco a futuros desarrolladores que se unan al equipo de trabajo.
- D2. Es necesario tener conexión a internet para acceder al sistema: para hacer uso de todas las funcionalidades del prototipo, es imprescindible contar con una

conexión estable a internet desde la máquina o dispositivo cliente. Esto provoca que el sistema se vea forzado a un solo tipo de acceso.

Amenazas

- A1. Existe bastante competencia en el mercado para este tipo de software: actualmente en el mercado de software hay muchas aplicaciones similares a la nuestra, unas con menos funcionalidades que otras y unas más costosas que otras, por lo que podrían existir amenazas en cuanto a la economía, con respecto a futuros negocios que la empresa pueda valorar con el producto.
- A2. La competencia podría copiar algunas de las nuevas funcionalidades que soporta el prototipo, las cuales son muy útiles para dicha rama de TI: nuestro software al tener nuevas funcionalidades estadísticas, matemáticas y de procesamiento de la información, luce atractivo para otros competidores, los cuales podrían tomar ideas de nuestro trabajo y plasmarlas en sus propios productos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Hoy en día la teoría constituye una de las bases fundamentales donde se sustenta la mayor parte de proyectos de análisis, investigación o experimento. El desarrollo del prototipo incluirá las siguientes temáticas y conceptos relacionados con cada componente:

Conceptos de Hardware

Hardware

Son los componentes físicos y tangibles conectados a la computadora y manejados directamente por software o comandos específicos. Cabe mencionar que hardware no es un concepto estrictamente limitado a una computadora, cualquier aparato, electrodoméstico o vehículo posee componentes físicos, tales como cadenas o piezas de ensamblaje que forman su estructura física.

Computadora

Según (Franklin, 1997) I general que procesa datos de acuerdo con el conjunto de instrucciones que están almacenadas internamente, ya sea temporal o permanentemente. Actualmente, tanto la empresa como el sustentante, poseen acceso directo a dichos computadores.

Microprocesador

Es el cerebro de la computadora, el cual se encarga de ejecutar los programas almacenados en su memoria principal, llevando a cabo cálculos matemáticos y aritméticos.

Memoria RAM

Según (Cisco Systems CCNA 1 y 2, 2005) I (Random Access Memory), es la zona de trabajo principal utilizada por la CPU para la mayoría de operaciones y procesos. Permite que se escriban datos nuevos en esta y, a su vez, almacena los datos que se han leído de ella.

Una de las principales desventajas de la memoria RAM es que es volátil, lo que significa que, si se apaga la computadora o sucede un corte inesperado de energía, todos los datos almacenados en ella no guardados en disco duro automáticamente se perderán.

Dispositivos móviles

En la era actual, tener acceso a internet desde cualquier lugar donde estemos, conectarnos con amigos o familiares, leer y escribir correos electrónicos se ha convertido en toda una necesidad para el ser humano. Basterretche (2007) define un dispositivo móvil como: IUn dispositivo electrónico de comunicación, normalmente de diseño reducido, sugerente y basado en la tecnología de ondas de radio (es decir, transmite por radiofrecuencia), que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su rasgo característico principal es que se trata de un dispositivo portable e inalámbrico, esto es, que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y que no requiere de ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónicaJ (p.1).

Dada la anterior definición, podemos asegurar que cualquier usuario podrá ser capaz de acceder al sistema desde su dispositivo móvil y desde allí ejecutar funciones similares a las que se ejecutan normalmente en una computadora.

Conceptos de Software

Software

En contraste con el hardware, el software es un componente lógico e intangible. Es un conjunto de instrucciones que le dicen al hardware, sistema operativo o sistema informático qué hacer o bien qué tarea realizar dentro de un computador o cualquier otro aparato electrónico.

Sistema Operativo

Es un conjunto de programas que empiezan a trabajar una vez que el usuario enciende la computadora, su función principal es la administración y el correcto funcionamiento de los recursos del hardware. Los sistemas operativos más populares hoy en día para computadores son: Windows, Linux y MAC OS.

Cabe mencionar que los dispositivos móviles también poseen un sistema operativo por medio del cual se rige su funcionamiento. Entre los sistemas operativos móviles más populares se encuentran: Android, iOS y Windows Phone.

Microsoft .NET

Según (Joyanes Aguilar, 2002) [I](#) [s](#) la actual estrategia de Microsoft para implementar servicios web que resuelvan problemas de compatibilidad en las aplicaciones de Internet. Microsoft .NET comprende: la plataforma Microsoft .NET, los productos y servicios NET de terceros [J](#) (p. 2).

Dicha definición de Joyanes resalta la solución de problemas de incompatibilidad de aplicaciones a través de la red; este factor permitirá a los usuarios un rápido desarrollo de todo tipo de aplicaciones, entre ellas: Web, Móviles, Escritorio, Juegos y otras más, además de facilidad en la creación de ambientes de prueba.

.NET Framework 4.6.1

Como su traducción en español lo indica [I](#) [J](#) es el encargado de proveer las herramientas necesarias a los desarrolladores (lenguajes, librerías, clases, paquetes, etc.) para simplificar el desarrollo de aplicaciones.

El núcleo principal del framework de .NET es el CLR (Common Language Runtime). Acerca de este componente, (Joyanes Aguilar, 2002) explica lo siguiente:

y/o funciones para realizar los procesos básicos de Crear, Actualizar, Leer y Borrar desde el sistema y hacia la base de datos ya que todo es automático.

Figura 1: Metodología Entity Framework Code First



Fuente: Elaboración propia.

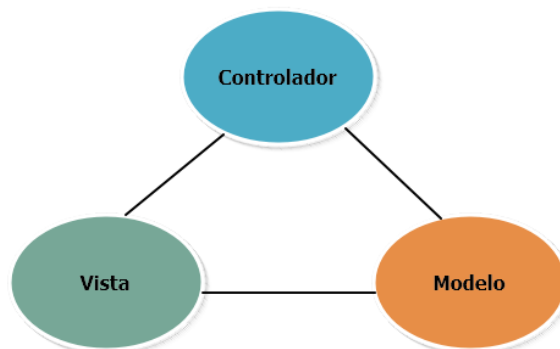
MVC

MVC según la definición de sus siglas (Modelo Vista Controlador) es un patrón de diseño que busca la distribución de la lógica del negocio y sus funcionalidades principales en capas (véase figura 2).

La separación de conceptos busca precisamente que cada

se logra obtener otras ventajas tales como mantenibilidad del sistema, extensibilidad y crecimiento ordenado

Figura 2: Patrón Modelo Vista Controlador



Fuente: Elaboración propia.

Modelo

Un modelo en pocas palabras es una entidad que representa un objeto del negocio, por ejemplo, un sistema de matrícula para una universidad posee los modelos Estudiante, Profesor, Curso, Sede, etc.

El modelo contiene atributos y funciones. En la metodología de Code First, los modelos juegan un papel crucial ya que a partir de ellos se crearán las tablas de la base de datos del sistema.

Vista

Una vista como su palabra lo dice es lo que el usuario puede ver, en palabras técnicas es el HTML, CSS y JavaScript renderizado que se le despliega al cliente.

Controlador

El controlador es la capa intermediaria del patrón MVC encargada de recibir las solicitudes que procesa el usuario por medio del Modelo y la Vista y con base en dichas solicitudes se encarga de procesar información.

C#

C# es el lenguaje de programación principal que se utilizará para la elaboración de este prototipo. Según (I # es una evolución de C y C++ creado por Microsoft especialmente para trabajar con la plataforma de .NET I 5).

Dada la anterior definición, C# ha evolucionado los viejos paradigmas de lenguajes como C para evolucionar dentro de su marco de trabajo nuevas funciones, metodologías y enfoques de programación funcional modernos.

Con el uso de C# se facilita la programación orientada a objetos, la estructuración del código fuente por medio de capas, la proliferación de metodologías funcionales como LINQ y la comunicación con un entorno de datos basados SQL.

LINQ

La definición de sus siglas es (Language Integrated Query). LINQ como antes se mencionó, es una extensión del lenguaje C# para el uso de programación funcional y expresiones Lambda.

Por medio de LINQ se puede ejecutar consultas SQL a nivel de código C# de una manera más limpia y segura sin necesidad de crear clases de conexión o quemar código de tablas.

I

J

(p.961). Cabe mencionar que el prototipo utiliza este lenguaje para las operaciones básicas con la base de datos a través del código back-end.

Expresiones Lambda

Las expresiones Lambda son muy útiles para escribir código LINQ en C#. Se representan por medio del símbolo λ y se utilizan para asignar un conjunto de datos a una variable que es definida al lado izquierdo de la expresión LINQ.

HTML

La definición de sus siglas es (HyperText Markup Language). Según W3C

I

scribir la

estructura de una página web. HTML brinda a los desarrolladores los medios para:

- Publicar documentos en línea con encabezados, texto, tablas, listas y fotos.
- Desplegar información por medio de links.
- Incluir videos, notas de voz y aplicaciones de terceros

HTML básicamente es el cascarón de una página web compuesto por etiquetas las cuales brindan formato a un documento. El código HTML corre en un navegador web y puede recibir estilos por medio de CSS y programación dinámica por medio de JavaScript.

CSS

La definición de sus siglas es (Cascading Style Sheets) son hojas encargadas de definir los estilos de una página web. También es la parte que controla la apariencia y la adaptabilidad de la página (vista) en diferentes dispositivos.

HTTP

La definición de sus siglas es (HyperText Transfer Protocol). HTTP es el protocolo de comunicación que usa la web para la transferencia de información entre Cliente y Servidor. Generalmente la información que se intercambia es el código HTML de las páginas web.

GET

Es una solicitud HTTP que solicita datos a una fuente específica. Generalmente los parámetros son enviados por medio de la URL.

POST

Es una solicitud HTTP que envía mediante un formulario datos para ser procesados por el servidor e insertar y/o actualizar en una base de datos.

SOAP Web Services

La definición de sus siglas es (Simple Object Access Protocol). SOAP es un protocolo que define como dos objetos se comunican entre sí por medio del lenguaje XML (Extensible Markup Language). Según W3C (World Wide Web Consortium, 2000) un mensaje SOAP se asemeja a un sobre que se divide en dos partes: la cabecera y el cuerpo. La cabecera (header) es donde se encuentra la información referente a cómo debe de procesarse el mensaje, asimismo la autenticación necesaria para su acceso. Por otra parte, el cuerpo (body) contiene el mensaje en formato XML.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado, funcional y orientado a objetos. En la actualidad es el lenguaje más utilizado para desarrollar páginas web dinámicas.

Cabe destacar que JavaScript al ser un lenguaje interpretado solo necesita un navegador web para ejecutarse. Otro aspecto importante es que corre en el lado del cliente, lo cual evita la saturación del servidor.

DOM

La definición de sus siglas es (Document Object Model). El DOM representa todos los elementos que están contenidos dentro de una página web. Para referenciar dinámicamente los elementos del DOM, JavaScript manipula las clases o Ids que son definidos en el HTML del documento.

jQuery

Es una librería de JavaScript para simplificar la sintaxis de acceso a los documentos del DOM. Provee soporte para creación de objetos dinámicos y llamadas AJAX.

AJAX

La definición de sus siglas es (Asynchronous JavaScript And XML) y se compone de un conjunto de tecnologías como: CSS, XML, JavaScript y JSON. Permite ejecutar las aplicaciones en el lado del cliente intercambiando llamadas asíncronas con el servidor.

AngularJS

Según (Azaustre, 2013) AngularJS es un framework MVC de JavaScript para el Desarrollo Web Front End que permite crear aplicaciones SPA Single-Page Applications.

Dada la anterior definición, podemos aterrizar que Angular provee un interesante patrón de desarrollo MVC para estructurar el código Front-End. En contraste con jQuery y el tradicional JavaScript, Angular nos permite separar el código en capas y no solamente referenciar multitud de llamadas JS al pie del documento.

Otra característica importante de Angular es que permite sincronizar un Modelo con una Vista automáticamente haciendo uso de Directivas (elementos nativos de Angular).

Bootstrap

I

inicialmente (en el año 2011) por Twitter que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que

J

Dada esta definición, es importante resaltar que Bootstrap posee integración directa con las aplicaciones MVC de .NET, ya que por defecto este framework viene

instalado en ellas. Además, por medio de Grid, Media Queries y la amplia gama de componentes de estilo y scripting, Bootstrap se convierte en una de las mejores opciones para diseño web responsivo en el mercado.

Navegador

Un navegador es un software que nos permite visualizar aplicaciones web. Es el encargado de interpretar el código HTML, CSS y JavaScript para imprimir al usuario una vista con información.

En la actualidad los navegadores más utilizados son: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari y Opera.

Diseño Responsivo

Es la capacidad de un software, aplicación o página web para adaptar su apariencia al tamaño y resolución de cualquier dispositivo móvil, pantalla o computador.

Interfaz

Según (Joyanes Aguilar, 2002) I
especial que define un conjunto de miembros especificando tipos de retorno y listas de

J

Una clase de tipo interfaz es muy simple, en ella solamente se definen métodos con sus respectivos parámetros, por ejemplo: `void InsertarPersona (Persona persona)` es un método que será implementado por otra clase para agregar un registro persona a la base de datos. Allí es donde finaliza el trabajo de una interfaz, ya que esta no debe saber cómo la clase implementadora procesa dicho método para lograr la inserción.

Migraciones

La migración es el proceso por medio del cual la metodología de Code First Entity Framework crea la base de datos en el servidor SQL destinado. Dichos archivos contienen código T-SQL con modificaciones o inserciones que se le realizarán a la base de datos.

Encriptación

Es un mecanismo utilizado desde la antigüedad para ocultar o hacer prácticamente ilegible el contenido de un mensaje con el fin de imposibilitar la interpretación si este llega a ser interceptado.

Debido a la gran cantidad de hackeo y robo de información que existe en la actualidad, la mayoría de aplicaciones web ha decidido implementar este mecanismo en sus transacciones y al momento de enviar información sensible.

Patrones

Patrones de diseño

Según (Alexander, 1977) "Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, y luego describe el núcleo de la solución a ese problema, de tal manera se puede usar esa solución un millón de veces, sin hacerlo nunca dos veces de la misma manera." (p. 10).

Alexander basó la anterior definición en la construcción de edificios y ciudades, sin embargo, se puede ver que el mismo concepto aplica para el diseño de software ya que al encontrar un patrón de desarrollo, no solo el creador sabrá cómo está construido su sistema, sino que cualquier desarrollador podrá entender fácilmente su estructura y funcionalidad.

Patrón de Repositorio

El patrón de Repositorio es una capa extra que se le puede agregar a MVC para lograr un nivel más de abstracción y seguridad a los datos del negocio. Dentro de este patrón podemos encontrar las interfaces del sistema, nombres de las tablas de la base de datos y la lógica necesaria para Insertar, Actualizar, Editar y Borrar un registro en el sistema.

Patrón de Inyección de Dependencias

El patrón de Inyección de Dependencias es un contenedor de clases que cuenta con propiedades y funciones que pueden ser utilizadas por otras clases u objetos sin necesidad de reescribirlas, esto con el fin de evitar la redundancia de código. Este patrón facilita el mantenimiento del código debido a su centralización.

Conceptos de Infraestructura

Computación en la nube

Computación en la nube es básicamente todo lo relacionado con el internet y conexión de múltiples dispositivos. Son servicios de uso pago que se brindan por medio de un proveedor sin necesidad de tener que instalarlos o tenerlos de una forma física. Entre dichos servicios se encuentran: servidores, bases de datos, máquinas virtuales y hosting entre otros.

Microsoft Azure

Según especifica el sitio oficial de Microsoft, Azure es un conjunto integral de servicios en la nube que los desarrolladores y los profesionales de TI utilizan para crear, implementar y administrar aplicaciones a través de una red global de centros de datos.

Esta nube permite hostear aplicaciones, y a su vez, tener la base de datos en alta disponibilidad. La facturación se regula dependiendo del uso de cada una de las herramientas provistas por la nube.

Plataforma como Servicio

Según especifica el sitio oficial de Microsoft Azure, Plataforma como servicio (PaaS) es un entorno de desarrollo e implementación completo en la nube, con recursos que permiten entregar todo, desde aplicaciones sencillas basadas en la nube hasta aplicaciones empresariales sofisticadas habilitadas para la nube. Usted le compra los recursos que necesita a un proveedor de servicios en la nube, a los que accede a través de una conexión segura a Internet, pero solo paga por el uso que hace de ellos.

PaaS solo aparta al usuario cierta cantidad de recursos para que los utilice sin preocuparse por mantenimientos del servidor o realizar actualizaciones al software. La nube se encarga de realizar dichas tareas y de proveer los recursos necesarios para la escalabilidad de los datos.

Conceptos de Base de datos

Base de Datos

Según (Silberschatz, 2002) I La colección de datos que contiene información relevante para una empresa. J (p.1).

Los datos hoy en día son fundamentales para una organización ya que con ellos se puede realizar análisis, inteligencia de negocios y toma de decisiones. La mayoría de los sistemas informáticos utilizan una base de datos para almacenar la información de los usuarios y sus transacciones.

Sistema Gestor de Base de Datos

Según (Silberschatz, 2002) "Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y una colección de programas para acceder a esos datos.

El objetivo principal de un SGBD es proporcionar un entorno que sea tanto conveniente como eficiente para las personas que lo usan para la recuperación y almacenamiento de la información." (p.14).

El prototipo utiliza como SGBD la herramienta de Microsoft SQL Server Management Studio, el cual provee una interfaz gráfica donde se pueden introducir consultas o comandos SQL para la interacción con los datos.

SQL

La definición de sus siglas es (Structured Query Language). SQL es el lenguaje de base de datos que utilizará el prototipo para la creación e interacción con la base de datos.

Este lenguaje es exclusivo para realizar programación, consultas, actualización, inserción o eliminación de registros en un conjunto de datos relacional.

Diagrama Entidad Relación

Es una representación de las relaciones que tienen las entidades (Objetos) en el modelo de base de datos del negocio. Las entidades son representadas por medio de tablas y las relaciones entre ellas se representan por medio de llaves (Primaria y Foránea).

Roles

Los roles son accesos y/o privilegios a nivel aplicativo y base de datos que tiene un usuario o bien un grupo de ellos a determinado módulo, función o tarea dentro del sistema.

Fomentan el regulado acceso al sistema y la seguridad de la información definiendo cual usuario tiene acceso a ver, editar, exportar o borrar determinados datos.

Palabras reservadas

Son palabras nativas de un lenguaje de programación que no pueden ser usadas como identificador de variables o funciones.

Procedimiento Almacenado

Es una secuencia de código SQL que se ejecuta directamente en la base de datos la cual permite insertar, actualizar o borrar registros.

El uso de un procedimiento almacenado está sumamente ligado con el código de la aplicación, ya que los datos que ingresa un usuario desde una vista son los parámetros que recibe el sistema y este a su vez los envía al procedimiento almacenado para su ejecución.

Back up

Es una copia de los registros de una base de datos que se realiza periódicamente con el fin de respaldar la información del negocio ante una eventual falla crítica del sistema.

Script

Un script es una serie de comandos y secuencias generalmente escritas en un lenguaje de programación o de base de datos que son compilados por un programa.

Inteligencia de Negocios

Según (Loshin, 2003)

I

tecnologías y herramientas necesitadas para transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en toma de decisiones." (p. 3).

Dada la anterior definición se descubre un patrón en donde la data es el principal artífice en la toma de decisiones. Inicialmente, los datos son extraídos de una base de datos, red social o archivo excel, seguidamente son analizados con el fin de convertirlos en información veraz, la cual le dictará a una organización que comportamientos, patrones o mercados adoptar.

Conceptos de control de versiones

Git

Git es un lenguaje para el control de versiones de un sistema. Por medio de Git se almacena el código fuente en un repositorio centralizado en la nube con el fin de que otros programadores puedan colaborar, editar o agregar nuevas funcionalidades.

Conceptos de Lenguajes de Formato

XML

La definición de sus siglas es (Extensible Markup Language), según el W3C (World Wide Web Consortium, 2016) XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

El surgimiento de XML se gestó por medio de la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos y poder enviarlos a un servicio web para ser leídos y/o interpretados por otro sistema.

JSON

La definición de sus siglas es (JavaScript Object Notation). JSON al igual que XML es un lenguaje para la transferencia de datos. Las principales diferencias de JSON con respecto a XML son: Simplicidad de sintaxis (reduce el uso de etiquetas) y mayor compatibilidad con JavaScript.

Conceptos de metodologías de desarrollo

Metodología de desarrollo

Es la forma por la cual se desarrolla un trabajo, proceso o un software. Se basa en un conjunto de reglas y/o normativas que se deben de seguir paso a paso para la consecución exitosa de un proyecto. Actualmente son muy utilizadas en desarrollo de software ya que son ágiles y eficaces a la hora de generar entregables dentro de un tiempo razonable al cliente final.

SCRUM

SCRUM es una metodología de desarrollo ágil para todo tipo de proyectos no solamente de software. Esta metodología según (Lara, 2015) se divide en 3 fases principales (Planeación, Desarrollo y Entregas) las cuales se detallan seguidamente:

- **Planeación:** Esta fase inicia desde que se elabora el documento escrito del proyecto. En ella se detalla cada módulo a desarrollar, así como los procesos que le siguen, alcances y limitaciones. Acá se toman decisiones sobre el costo por hora del programador y el cálculo de horas que se pueden invertir en cada sección del sistema.

También se detallan las tecnologías, software, hardware y servicios necesarios para iniciar el desarrollo de la mejor manera. En esta fase el sustentante definirá directamente con la empresa PlusB Consulting, el backlog necesario, las fechas de las reuniones de planeamiento y organización de Sprints, así como los períodos de entrega y pruebas.

- **Desarrollo:** Una vez el backlog definido en común acuerdo con la empresa, se da inicio al sprint, tomando en cuenta que cada tarea dentro del backlog debe poseer un determinado peso y prioridad. Las tareas con más peso o categorizadas como prioridad Alta, serán las primeras en ser desarrolladas.

Cabe mencionar que, dentro de la fase de desarrollo, se realizan procesos de integración, en caso de que ya existan otros módulos previamente desarrollados, esto con el fin de asegurar que las partes que se incluyen como nuevas no generen errores a las anteriores.

Una vez que se realiza la integración, se procede a la fase de pruebas, aquí se involucrará a la empresa, esto con el objetivo de observar los entregables, proveer comentarios, reportar errores y/o mejoras necesarias para el prototipo.

Cabe destacar que la fase de desarrollo tendrá que cumplir a cabalidad con los entregables y los requerimientos definidos en la fase de planeación, previamente estipulados en el backlog.

- **Entregas:** Según lo indica la Guía Oficial de Scrum, cada sprint tiene un promedio de dos semanas, por lo que, durante ese tiempo, se irán acumulando entregables totalmente alojados en la web, de esta forma el cliente ya poseerá acceso a su sistema y ejecutará pruebas en cualquier momento.

Conceptos del negocio

Incidente

Es una solicitud que procesa un cliente con el fin de recibir consultoría especializada a un desarrollo, problema o requerimiento que esté experimentando con el uso de software.

SLA

La definición de sus siglas es (Service Level Agreement), SLA es un contrato que se define con el cliente al momento de cerrar el negocio. Allí se establecen los niveles de servicio, tiempos aproximados de respuesta, garantías y condiciones.

Los consultores, así como los clientes deben respetar las pautas establecidas en el contrato, como por ejemplo, asegurar que los tiempos de resolución de incidentes Premier y Standard estén dentro de los establecidos.

KPI

La definición de sus siglas es (Key Performance Indicator), según Espinosa (2016) I os KPIs son métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o estrategia. Estas unidades de medida nos indican nuestro nivel de desempeño con base en los objetivos que hemos fijado con anterioridadJ.

Un KPI ayuda a la empresa a establecer parámetros de medición de sus procesos con el fin de controlar, evaluar y tomar mejores decisiones.

ITIL

La definición de sus siglas es (Information Technology Infrastructure Library),

ITIL es un marco de trabajo de las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información (TI) de alta calidad. ITIL resume un extenso conjunto de procedimientos de gestión ideados para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de TI.

Estos procedimientos son independientes del proveedor y han sido desarrollados para servir de guía para que abarque toda infraestructura, desarrollo y operaciones de TI J

Añadiendo a la definición anterior de Ojeda, ITIL constituye una serie de estándares y buenas prácticas en el área de Tecnologías de la Información. Siguiendo las normativas de ITIL, se puede llevar a cabo un mejor control de las operaciones diarias y lograr un soporte de calidad al usuario final.

Métrica

Es un sistema de medición por el cual se evalúan funcionalidades, desempeño o trabajo de un consultor o bien de un proceso en específico.

Sirven para que el negocio establezca regímenes de consulta y medición con el fin de tomar decisiones.

Impacto

Es el nivel de daño o deterioro que tiene determinado ambiente o sistema para el usuario final.

Escalación

Es una solicitud que realiza el creador de un incidente al supervisor de consultores para que su caso sea elevado a otro nivel de consultoría o bien se involucren más recursos. Una escalación suele suceder por distintos motivos, entre ellos están: Insatisfacción del cliente con la solución brindada, ausencia de comunicación o simplemente malentendidos con el consultor a cargo.

Una escalación aumenta el impacto y la severidad de un incidente, lo que genera que el administrador tenga que involucrar más consultores o asignar uno con más experiencia para resolver la inconsistencia reportada en un tiempo mucho menor.

Severidad

Es el nivel de urgencia que tiene un usuario final para la solución de un incidente. Generalmente las severidades se clasifican en: Crítica, Mayor y Menor.

Reglas de Ruteo

Son un conjunto de cálculos internos que realiza el sistema para la asignación automática de incidentes una vez transcurridos 20 minutos de su apertura.

Para dicho cálculo se toma en cuenta la cantidad de incidentes asignados durante el día a determinado consultor contra el promedio de resolución, rendimiento, cantidad de incidentes por severidad y categoría del consultor.

Premier Support

Es el tipo de soporte que solo reciben los clientes con contratos económicamente más altos o con cierto grado de antigüedad. Es un servicio rápido, especializado y regulado por tiempos de respuesta mucho menores que los de tipo estándar.

Cabe destacar que los clientes que están dentro de esta clase solamente son atendidos por consultores con un grado de conocimiento y experiencia en la tecnología bastante altos.

Standard Support

Es lo contrario al soporte Premier, está enfocado en los clientes que tienen contratos económicamente bajos o dentro del rango normal. Es importante destacar que el soporte recibido a este tipo de cliente es un servicio de calidad y efectivo, pero es menos regulado por los tiempos de respuesta.

Este tipo de soporte está limitado en cuanto a la disponibilidad de un consultor y al grado de experiencia que este cuenta en la tecnología.

Consultor

Es el especialista en informática especializado en diversos campos del desarrollo de software que se encarga de atender los incidentes y los requerimientos que los clientes solicitan a la empresa.

Es el responsable de brindar soluciones, realizar instalaciones en ambientes y atender cada una de las inquietudes del cliente final.

Reporte

Es un documento que presenta de forma resumida y/o agrupada información de relevancia sobre el negocio. Los reportes son muy útiles al momento de realizar análisis y tomar decisiones.

Análisis de Riesgo

Es un estudio estadístico y matemático que se le realiza a un incidente con el fin de analizar los posibles escenarios donde pueda presentarse un riesgo y las soluciones al

mismo. Esto se hace con el fin de evitar que dicho riesgo llegue a consumarse y por consiguiente mejorar la calidad del servicio.

Algunos factores que se toman en cuenta para el análisis de riesgos son los tiempos de respuesta, el tipo de contrato del cliente, la severidad del incidente y el tipo de tecnología.

Gráfica

Una gráfica es una representación de datos, análisis estadístico o información relevante para el negocio de una forma visual y de fácil interpretación.

Promedio de Asignación

El promedio de asignación es un cálculo interno que resulta de la cantidad de incidentes que un consultor tiene asignados contra la severidad del incidente, el peso de la tecnología y el grado de escalaciones.

Cabe destacar que este promedio es un indicador clave para la evaluación del rendimiento del consultor.

Promedio de Resolución

Es un promedio que se obtiene de la cantidad de incidentes solucionados correctamente contra el cálculo estadístico del tiempo invertido (SLA) en cada uno.

Al igual que el promedio de asignación, el promedio de resolución es un indicador clave para el desarrollo del negocio, ya que provee las estadísticas necesarias para ver qué áreas necesitan ser reforzadas por la empresa.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se expondrán las metodologías de investigación y análisis junto con las técnicas, herramientas, instrumentos y procedimientos utilizados para el desarrollo del prototipo.

El propósito de este apartado es brindar una visión clara de los pasos seguidos para la satisfactoria realización del proyecto, así como las limitaciones surgidas durante su desarrollo.

Métodos de Investigación

La mayoría de investigaciones que se realizan en la actualidad presentan dos enfoques principales: Cuantitativo y Cualitativo. A continuación, se procede a definir cada uno de ellos.

Cuantitativo

Según Hernández Sampieri (2014, p4) El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

Es decir, el enfoque cuantitativo se basa en los datos históricos de un ente, con el fin de establecer patrones que indiquen la tendencia y/o comportamiento a través del tiempo.

También busca obtener análisis matemático y estadístico con base en dichos históricos, pero de una forma secuencial. A continuación, Hernández Sampieri define una serie de fases para este enfoque:

- Fase 1: Idea.
- Fase 2: Planteamiento del problema.
- Fase 3: Revisión de la literatura y desarrollo.
- Fase 4: Visualización del alcance del estudio.
- Fase 5: Elaboración de hipótesis y definición de variables.
- Fase 6: Desarrollo del diseño de investigación.
- Fase 7: Definición y selección de la muestra.
- Fase 8: Recolección de los datos.
- Fase 9: Análisis de los datos.
- Fase 10: Elaboración del reporte de resultados.

Cualitativo

Como expresa Hernández Sampieri (2014, p.7), el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

De acuerdo con Taylor y Bogdan (1996, p.20), la metodología cualitativa se

I

J

En otras palabras, este enfoque no se encarga en medir a cabalidad fenómenos ni comportamientos históricos de los datos, en lugar de ello explora con profundidad dichos fenómenos. Dado lo anterior, el uso de la estadística es mucho menor y los procesos de investigación no son secuenciales.

Así como el enfoque cuantitativo, el enfoque cualitativo posee fases las cuáles se mencionan a continuación:

- Fase 1: Idea.
- Fase 2: Planteamiento del problema.
- Fase 3: Inmersión inicial en el campo.
- Fase 4: Concepción del diseño del estudio.
- Fase 5: Definición de la muestra inicial.
- Fase 6: Recolección de los datos.
- Fase 7: Análisis de los datos.
- Fase 8: Interpretación de resultados.
- Fase 9: Elaboración del reporte de resultados.

Enfoque utilizado

Se ha determinado después de analizar cada fase y las características de ambos enfoques, que el enfoque cualitativo es el que más se ajusta al método de investigación del prototipo, y por ende, el que se utilizará a lo largo del proyecto.

Uno de los aspectos principales que sustentó la elección del enfoque cualitativo, es que la empresa no posee registros históricos de los datos. A su vez, no es necesario profundizar en análisis matemático y estadístico ni seguir fases secuenciales para la obtención de resultados.

Tipos de investigación

Según Hernández Sampieri (2014, p.78) Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y terminar como explicativa J

A continuación, se describen los tipos de investigación mencionados anteriormente:

Descriptiva

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.

Este tipo de investigación se enfoca en estudiar las variables que se han definido, así como el análisis profundo de los patrones y/o fenómenos históricos con los que se cuenta.

Un aspecto por considerar sobre la investigación descriptiva es que de antemano un investigador conoce los elementos por estudiar y sobre quiénes o qué se recolectarán los datos.

Exploratoria

Generalmente la investigación exploratoria se realiza antes que las demás investigaciones, como detalla Hernández Sampieri (2014, p.79) Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Como se describe anteriormente, la investigación exploratoria por lo general carece de datos históricos o experiencias previas por lo que probablemente se necesitará llevar a cabo un estudio de recolección de información (la cual es nula en muchas ocasiones) o bien indagar más a fondo con partes relacionadas al tema.

Es muy común que este tipo de estudio se adapte a patrones y/o fenómenos totalmente desconocidos.

Explicativa

Según Hernández Sampieri (2014, p.83) los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

Con respecto a la definición anterior, la investigación explicativa va más enfocada en profundizar sobre los detalles del por qué un fenómeno o comportamiento sucede, sucedió o bien está por suceder.

Cabe destacar que las investigaciones explicativas son mucho más estructuradas que las exploratorias y las descriptivas, dado al nivel de argumentos y/o análisis que se debe de realizar.

Tipo de investigación utilizada

Para el desarrollo del prototipo se utilizará el tipo de investigación descriptiva ya que ya se tiene de antemano definidas las variables de estudio, así como las fuentes de recolección de información.

Fuentes de información

Maranto (2015, p.1), define I

J

Partiendo de la definición anterior, las fuentes de información nos ayudarán a recolectar los datos, recursos y documentos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del prototipo.

Primaria

Según Maranto (2015, p.2) Este tipo de fuentes contienen información original, es decir, son de primera mano. Son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluada por otra persona.J

Las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares J

Ambas definiciones hacen hincapié en documentos originales, los cuales, para su desarrollo, el investigador tuvo que profundizar en cada contenido, recolectar información de nuevas fuentes y solidificar sus ideas con argumentos válidos.

Secundaria

Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria.J Dichas fuentes poseen análisis e interpretación previa, lo que provoca constantes consultas a las fuentes primarias, tales como las bibliografías.

Terciaria

Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema.

Generalmente las fuentes terciarias son combinaciones de fuentes secundarias.

Fuente de información utilizada

Actualmente no existe documentación física ni un software a la medida capaz de respaldar los procesos internos del negocio. Por lo tanto, se hará uso de las fuentes primarias, ya que la información se tendrá que obtener directamente con la empresa.

Es importante resaltar que también se utilizarán fuentes secundarias para ciertos conceptos de investigación y soporte para el desarrollo del prototipo como, por ejemplo: tutoriales, otras tesis y videos.

Descripción de variables

Según el diccionario de la Real Academia Española, la definición de variable es un objeto que puede tomar distintos valores, estados y comportamientos.

Barrantes (2014, p.124) afirma que en investigación, se puede decir que es una variable.

Basado en las definiciones anteriores, algunos ejemplos de variables pueden ser el déficit fiscal de un país, la temperatura de una ciudad o las notas en un salón de clases.

Definición conceptual

Barrantes (2014, p.125) señala

I

indica qué se entenderá por esa frase; es un tipo de definición de diccionario o técnica.

Esta definición busca especificar el sentido de los conceptos incluidos en el nombre que se le asigna a cada variable.J

IDeterminar el nivel de inglés que

J

Inivel de inglésJ Básicamente la

descripción conceptual debe ser precisa y no muy extensa, así mismo debe representar el concepto en sí de la variable.

Definición operacional

Según Barrantes (2014, p.125), la definición operacional de una variable

I de evaluación y su medición; crea límites los cuales definen

J.

Se puede decir que conforme el investigador adquiera experiencia en la investigación, podrá ser capaz de establecer criterios de evaluación para sus variables, por ejemplo: el nivel de satisfacción de un usuario con el servicio al cliente que brinda una entidad bancaria (Excelente, Sobresaliente, Bueno, Malo o Pésimo).

Definición instrumental

La definición instrumental para Barrantes (2014, p.126) apunta I

variable, se debe aclarar el medio o instrumento por el cual recogerá la información.

Podrían ser ítems de un cuestionario, el análisis de un expediente, una entrevista, una prueba, entre otro J

El párrafo anterior claramente señala que este tipo de definición gira en torno al instrumento que se está utilizando para la recolección de la información. Dichos instrumentos deben contener la información concisa y necesaria para la recolección efectiva de los valores.

Cuadro de variables

A continuación, se muestra un cuadro con las definiciones de variables y su relación con los objetivos específicos planteados para el desarrollo del prototipo.

Tabla 6: Objetivos específicos y tipos de variable según su definición

Objetivo Específico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Definición Instrumental
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.	Definición de los requerimientos	Procesos que tiene el sistema desde el punto de vista funcional y no funcional.	Funcionales: Son funciones del sistema. No Funcionales: No son funciones directas.	Entrevista con el encargado de la empresa. Cuestionarios.
Diseñar el prototipo funcional de acuerdo con los alcances	Diseño del prototipo y de la Arquitectura del Sistema.	Forma visual de cada proceso, pantalla y metodología que sigue el	Diagramas de Flujo. Diagramas UML.	Microsoft Visio. Editores UML. SQL Server Management

técnicos y modulares propuestos.		prototipo.	Diagrama de Base de Datos. Diseño de clases.	Studio.
Programar el prototipo con base al diseño funcional definido.	Desarrollo del prototipo.	Programación del software según los alcances definidos por la empresa.	Base de Datos. Front-end Back-end.	Código fuente.
Generar las pruebas del prototipo que permita validar los requerimientos establecidos.	Proceso de pruebas.	Es el proceso por medio del cual el software se ve sometido a estrés, validaciones y errores humanos, con el fin de validar su funcionalidad.	Pruebas manuales. Pruebas Web. Pruebas Móviles. Pruebas automatizadas.	Casos de prueba.

Fuente: Elaboración propia.

Población y selección de la muestra

Una población es un conjunto de individuos sobre los cuales se aplicará un estudio con el fin de obtener patrones y fenómenos de tendencia. Asimismo, una muestra es la selección de una pequeña parte de dicha población.

Para calcular el tamaño exacto de la muestra, se utilizará la siguiente fórmula:

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

Donde:

N: es el tamaño de la población o universo (Número total de los posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que le asignemos. El nivel confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95.5% de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4.5%.

p: probabilidad de éxito.

q: probabilidad de fracaso.

e = precisión.

De acuerdo con las descripciones anteriores de la fórmula, se procede a la asignación de los valores correspondientes para cada variable.

N: 7. Se compone de 6 consultores y un administrador.

k: 1.96. Esto equivale a un 95% según la escala de nivel de confianza de la tabla de la distribución normal estándar N (0.1).

p: 50%. Mitad de posibilidad asignada al éxito.

q: 50%. Mitad de posibilidad asignada al fracaso

e: 5%. Es recomendado utilizar este porcentaje.

Cálculos:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 7 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (7 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$= \frac{6.7228}{0.9754}$$

$$= 6.89 \approx 7$$

Según la fórmula estadística el total de la muestra redondeada a utilizar es de 7 personas. Afortunadamente el administrador de la empresa está en la capacidad de proveer los contactos de los 6 consultores asociados a la organización con el fin de completar satisfactoriamente la muestra obtenida.

Instrumentos de recolección de datos

Según Barrantes (2014, p.249) I

datos que se recolectó y por medio de que instrumento o herramienta se J

A continuación, se procede a definir los instrumentos utilizados para la recolección de datos:

Entrevista

Según I

recolección de información basado en una interacción entre dos personas o más, a través

Para la recolección primaria de datos, se organizó una entrevista con el gerente general de la empresa PlusB Consulting; con el objetivo de disipar dudas concernientes al negocio.

Asimismo, se debatió profundamente sobre los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema. En el apartado de anexos, se encuentran todos los detalles de la entrevista realizada (Anexo 1).

Cuestionario

Según Abarca (2012, p.128), I
interrogar a la gente sobre asuntos muy variados es lo que se conoce como
J

Se procedió a aplicar dicho instrumento de recolección a los consultores que actualmente conforman el equipo de trabajo de PlusB Consulting. Se formularon 10 preguntas técnicas, las cuales se encuentran en el apartado de anexos (Anexo 2).

Interpretación de resultados

Interpretación de la entrevista

Por medio de una entrevista de aproximadamente una hora y treinta minutos de duración con el administrador de la empresa, se logró obtener una visión clara de los requerimientos y funcionalidades del prototipo.

En dicha entrevista, no solamente se levantaron requerimientos del sistema, sino que también se realizaron preguntas generales sobre la compañía, tales como: ¿A qué se dedica la empresa?, ¿Qué servicios brindan?, ¿Sobre cuáles mercados se enfocan?, ¿Cuál es su forma de operar?, entre otros.

Del mismo modo, el administrador manifestó su deseo de un producto totalmente a la medida, ya que los sistemas que actualmente se encuentran en el mercado, tales como Spiceworks, SysAid y Freshdesk entre otros, no se adaptaban completamente a sus necesidades.

A través de esta entrevista, se pudo también conocer cuál es la experiencia técnica y áreas de conocimiento de los consultores y la cartelera de clientes que poseen. Cabe destacar la confianza brindada por parte del administrador, el cual concluye la entrevista recalcando que sus expectativas son bastante altas con respecto al desarrollo del prototipo.

Interpretación del cuestionario

Se realizó un cuestionario de diez preguntas al administrador de la empresa y a los cuatro consultores disponibles. A continuación, se procede a citar cada pregunta junto con el respectivo análisis de las respuestas.

Pregunta 1:

¿Cuántos años de experiencia posee en el campo de la informática, software y sistemas?

Se buscó obtener un promedio de años de experiencia de cada uno de los entrevistados en el campo de la informática. A continuación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 85% de la población posee de 10 a 15 años de experiencia.
- 15% de la población posee de 0 a 5 años de experiencia.

Pregunta 2:

¿En qué tipo de sistema se siente más cómodo trabajando? (Seleccione una opción).

Con esta pregunta, se buscó hacer un análisis sobre cuál solución puede ser la más viable para un posible sistema, los resultados fueron los siguientes:

- El 0% de la población se siente cómodo utilizando un sistema de escritorio.
- El 0% de la población se siente cómodo utilizando un sistema híbrido.
- El 100% de la población se siente cómodo utilizando un sistema web.

Pregunta 3:

¿Cuál es su navegador web favorito?

Dado que la mayoría de sistemas interactivos hoy en día son de índole web, se preguntó cuál es el navegador de preferencia para navegar en internet, a continuación, los resultados obtenidos:

- 60% de la población utiliza Google Chrome.
- 15% de la población utiliza Mozilla Firefox.
- 15% de la población utiliza Safari.
- 10% de la población utiliza Internet Explorer.

Pregunta 4:

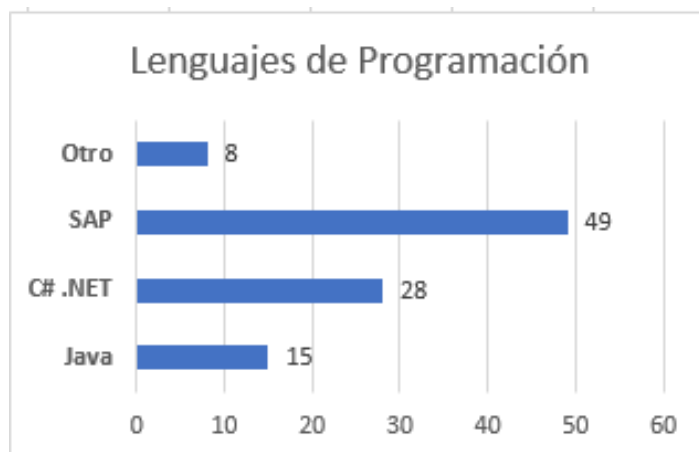
¿En qué lenguajes de programación tiene experiencia?

La empresa actualmente soporta múltiples tecnologías y lenguajes. La población cuenta con el siguiente balance técnico de conocimiento:

- 15% de la población tiene experiencia en Java.

- 28% de la población tiene experiencia en C# .NET.
- 49% de la población tiene experiencia en SAP.
- 8% de la población tiene experiencia en otro lenguaje.

Figura 3: Porcentaje de experiencia en lenguajes de programación



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 5:

¿En caso de que se implemente un sistema web dentro de la empresa, qué módulos recomendaría incluir?

Con esta pregunta se buscó saber qué módulos podría incluir el sistema desde el punto de vista de los usuarios. A continuación, se adjuntan los resultados:

Módulos sugeridos: Reportes, Estadística, Dashboard, Manejo de Incidentes y Análisis de métricas.

Pregunta 6:

¿Qué tipo de estadísticas y/o métricas considera usted necesarias para dicho software?

Dado que muchas de los requerimientos del sistema involucran la estadística, se decidió consultar que tipo de métricas se desean incluir. A continuación, se adjuntan los resultados:

Métricas: Key Performance Indicators, SLA, Incidentes asignados.

Cabe destacar que el 100% de la muestra concordó que las métricas a incluir obligatoriamente dentro del prototipo serían: KPI y SLA

Pregunta 7:

¿Qué tipo de reportes considera usted necesarios para dicho software?

Los resúmenes de información, agrupada y estructurada es crucial para la toma de decisiones por parte de la gerencia, por lo tanto, la población incluyó los siguientes reportes:

Reportes: Incidentes diarios, reporte de horas, severidades, tiempos de respuesta, incidentes por cliente y análisis del rendimiento de un consultor.

Cabe destacar que el 100% de la población acordó que se deben incluir reportes de rendimiento, incidentes y análisis estadístico.

Pregunta 8:

¿Considera usted positivo que se realice una asignación automática de incidentes?

Dado que esta funcionalidad fue sugerida directamente por el administrador de la empresa durante la entrevista realizada, se decidió consultar con todos los involucrados en la compañía. A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos:

- 75% de la población respondió que No es viable.
- 25% de la población respondió que Si es viable.

Figura 4: Porcentaje de respuestas sobre asignación automática



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 9:

¿Haría uso de su dispositivo móvil para acceder a funcionalidades de dicho software?

Dado al extraordinario surgimiento de los Smartphones y las tecnologías móviles, las personas ahora pueden acceder a todo un mundo de información mediante su celular, por lo tanto, se incluyó la opinión de la población con respecto a dicha funcionalidad, a lo cual:

El 100% de la población respondió que si haría uso de su dispositivo móvil para acceder al sistema.

Pregunta 10:

¿Considera usted que la problemática de la empresa llegue a resolverse con la implementación de un software?

Con esta pregunta, se buscó conocer dentro de la población, si realmente un software informático es la solución a la problemática de la compañía, a lo cual, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 100% de la población aseguró que la solución a la problemática de la empresa es la implementación de un sistema informático capaz de controlar y brindar agilidad a todos sus procesos.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

En el siguiente capítulo se desarrollan todos los aspectos referentes al diseño funcional del prototipo, así como el funcionamiento del sistema, sus procesos, porciones de código y mockups.

Dentro del marco del diseño funcional, se expondrán detalles de los Diagramas UML, Diagramas de casos de uso, Diagramas de clases, Modelo entidad-relación y Arquitecturas.

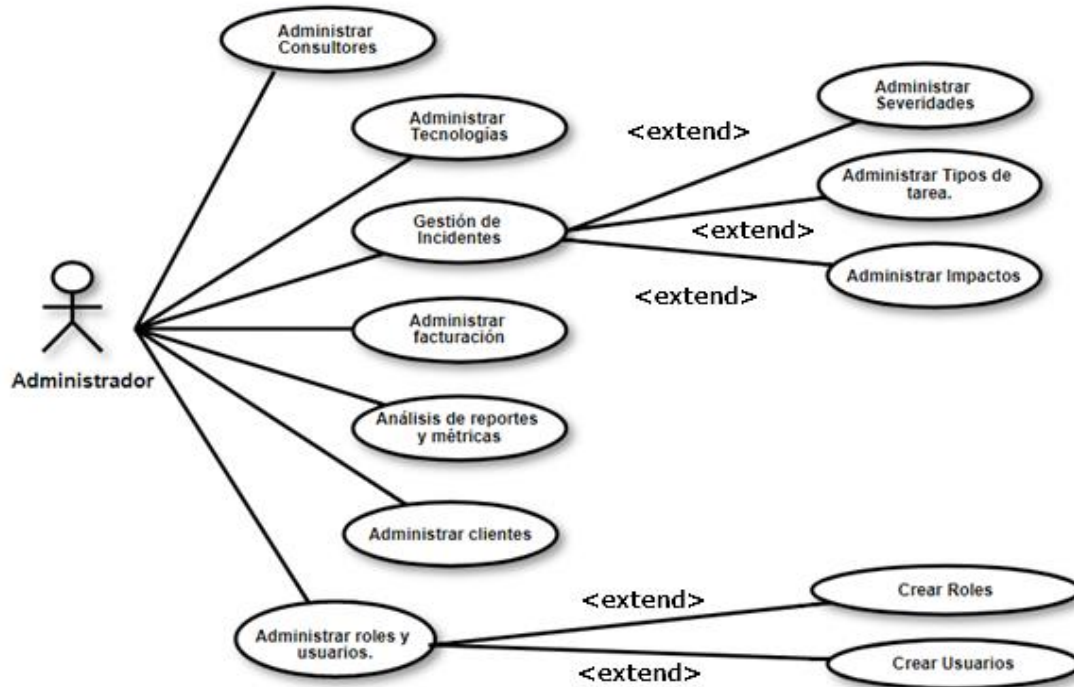
Análisis

Esta es la primera fase del desarrollo del prototipo. En ella se profundiza en temas como casos de uso, descripción de los módulos, análisis de hardware, infraestructura, base de datos y personal de la empresa a cargo del sistema.

Casos de uso

A continuación, se procede a mostrar los diagramas de caso de uso del sistema, así como la descripción de cada uno de sus respectivos subflujos.

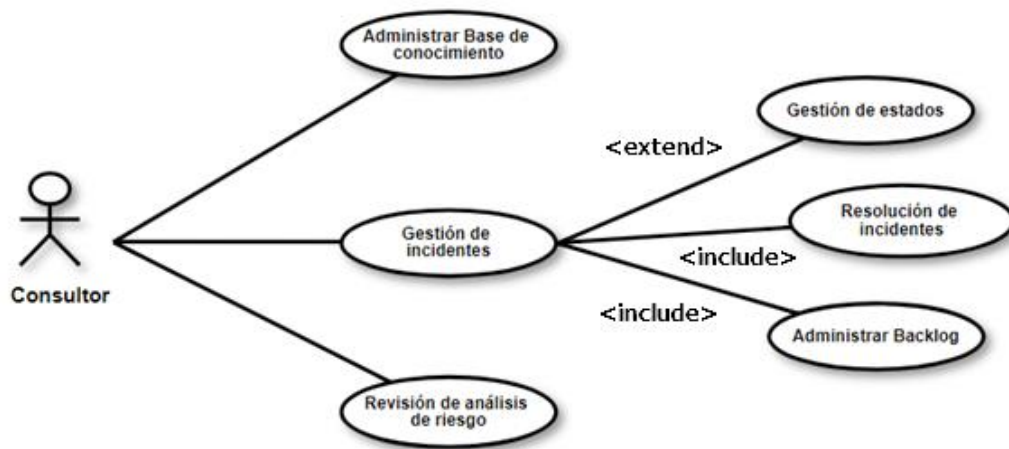
Figura 5: Casos de Uso para usuario Administrador



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 5 describe los procesos realizados por un usuario Administrador (actor), el cual es el usuario que lleva el mayor peso en cuanto a funcionalidades y configuraciones del sistema. Dichas configuraciones son mostradas luego en la interfaz del cliente y consultor, respectivamente.

Figura 6: Casos de Uso para usuario Consultor



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 6 describe los procesos que realiza un usuario Consultor (actor) dentro del sistema, el cual lleva a cargo el flujo y la gestión de los incidentes dentro del sistema. A su vez es el rol constantemente monitoreado por los riesgos e indicadores.

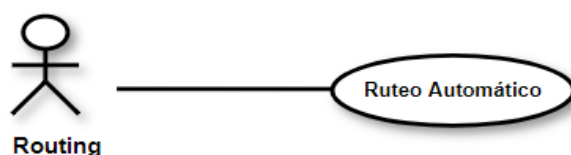
Figura 7: Caso de Uso para usuario Cliente



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 7 describe los procesos que realiza un usuario Cliente (actor) dentro del sistema, el cual se encarga de dar inicio y conclusión al flujo de gestión y manejo de incidentes. A su vez, se encarga de llenar encuestas de satisfacción con el fin de evaluar el servicio brindado.

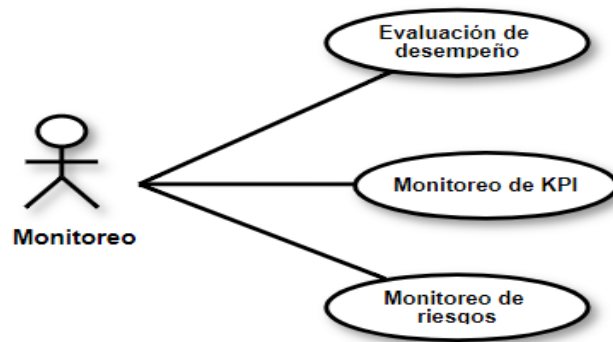
Figura 8: Caso de Uso para Routing



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 8 describe el proceso que realiza el Routing Automático (actor), nombre que hereda de la asignación automatizada de incidentes después de un determinado periodo de tiempo de inactividad.

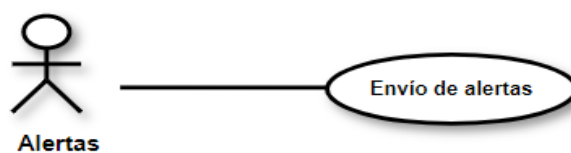
Figura 9: Caso de Uso para Monitoreo



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 9 describe el proceso que realiza el Monitoreo (actor) dentro del sistema, el cual se encarga constantemente de enviar alertas sobre el desempeño actual del consultor o cliente con respecto a las métricas e indicadores definidos en el sistema.

Figura 10: Caso de Uso para Alertas



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de la figura 10 describe el proceso que realiza las Alertas (actor) dentro del sistema, el cual sirve para mantener al tanto a todos los usuarios del sistema sobre las actividades, riesgos, actualizaciones, cambios de estado y acciones por tomar dentro del prototipo.

Tabla 7: Caso de Uso I Administrar ConsultoresJ

Id	1
Caso de uso	Administrar Consultores.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el mantenimiento de la información de los Consultores (Listado, Inserción, Edición y Borrado).
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de administrador.
Postcondiciones	Modificación en base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
El usuario selecciona la opción del menú llamada Consultants.	1- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de consultores. • Botones para Crear, Editar y Borrar consultor.
El usuario selecciona una opción para realizar.	2- Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> • New es I J -20). • Edit es I J -21).

	<ul style="list-style-type: none"> • Delete es I Con J -22).
Subflujo Crear Consultor -20).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción New Consultant.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [First name, Last name, Date of Birth, ID, Gender, Email, Country, Address, Phone, Job Title, Hire Date, Username, Password].
3-El usuario llena la información de cada campo.	4- El sistema valida mandatoriamente por medio de mensajes emergentes los siguientes campos: [First name, Last name, ID, Email, Phone, Username, Password].
5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Editar Consultor -21).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Edit Consultant.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [First name, Last name, Date of Birth, ID, Gender, Email, Country, Address, Phone, Job Title, Hire Date, Username, Password].

3-El usuario llena la información de cada campo.	4- El sistema valida mandatoriamente por medio de mensajes emergentes los siguientes campos: [First Name, Last Name, ID, Email, Phone, Username, Password].
5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Borrar Consultor -22).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Delete Consultant	2-El sistema presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4-El registro es eliminado de la base de datos.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: I Administrar TecnologíasJ

Id	2
Caso de uso	Administrar Tecnologías.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el mantenimiento de la información de las Tecnologías (Listado, Inserción, Edición y Borrado).
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de administrador.
Postcondiciones	Modificación en base de datos.

Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
El usuario selecciona la opción del menú llamada Technologies.	3- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de tecnologías. • Botones para Crear, Editar y Borrar consultor.
El usuario selecciona una opción para realizar.	4- Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> • New es I J -23). • Edit es I TecnologíaJ -24). • Delete es I TecnologíaJ -25).
Subflujo Crear Tecnología -23).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción New Technology.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Name, Weight, Description].
3-El usuario llena la información de cada campo.	4- El sistema valida mandatoriamente por medio de mensajes emergentes los siguientes campos: [Name, Weight].

5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Editar Tecnología -24).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Edit Technology.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Name, Weight, Description].
3-El usuario llena la información de cada campo.	4- El sistema valida mandatoriamente por medio de mensajes emergentes los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Name, Weight].
5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Borrar Tecnología -25).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Delete Technology	2-El sistema presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4-El registro es eliminado de la base de datos.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9:

I

J

Id	3
-----------	---

Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Severities.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Severidades. • Botones para Crear, Editar y Borrar severidades.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4.1 Si el usuario selecciona la opción New Severity , se presenta una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Severity Name, Severity Number] 4.2 Si el usuario selecciona la opción View , se presenta una ventana emergente con la información de una severidad llena con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Severity Name, Severity Number] 4.3 Si el usuario selecciona la opción Delete se presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.
5-El usuario llena la información de cada campo.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	
Subflujo -2).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Impacts.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Impactos. • Botones para Crear, Editar y Borrar

	impactos.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	<p>4.1 Si el usuario selecciona la opción New Impact , se presenta una ventana emergente con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Impact Name, Impact Number] <p>4.2 Si el usuario selecciona la opción , se presenta una ventana emergente con la información de un impacto llena con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Impact Name, Impact Number] <p>4.3 Si el usuario selecciona la opción Delete se presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.</p>
5-El usuario llena la información de cada campo.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	
Subflujo	Tipos de tarea -3).
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Task Types.	<p>2-El sistema despliega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Tipos de tarea. • Botones para Crear, Editar y Borrar tipos de tarea.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4.1 Si el usuario selecciona la opción New Task , se presenta una ventana emergente con los

	<p>siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Task Name] <p>4.2 Si el usuario selecciona la opción , se presenta una ventana emergente con la información de una tarea llena con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Task Name] <p>4.3 Si el usuario selecciona la opción Delete se presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.</p>
5-El usuario llena la información de cada campo.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Caso de Administrar FacturaciónJ

Id	4
Caso de uso	Administrar Facturación.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el envío de la facturación al cliente final junto con el detalle de las horas invertidas en los incidentes trabajados.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de administrador.

	<ul style="list-style-type: none"> • Incidentes deben de estar en estado Resuelto.
Postcondiciones	Envío de información detallada y consulta de base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Invoicing.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de clientes. • Lista de Incidentes. • Obtener Montos.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	5- El usuario selecciona un cliente de la lista: <ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los incidentes actuales creados por dicho cliente. • Se muestra un rango de fechas. • Se obtienen los montos dependiendo del rango de fechas y el cliente seleccionado.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11:

I

J

Id	5
Caso de uso	Análisis de reportes y métricas.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el análisis de las métricas obtenidas por los consultores.

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de administrador. • El usuario debe seleccionar un periodo de tiempo.
Postcondiciones	Impresión de reportes.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Stats.	2- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Métricas. • Lista de Reportes.
3- El usuario selecciona una opción para realizar.	4.1 Si el usuario selecciona la opción de Métricas, se muestran las siguientes estadísticas: <ul style="list-style-type: none"> • [Gestión de Estados, Rendimiento, Análisis de SLA, Riesgos, KPI, Backlog, Otros]. 4.2 Si el usuario selecciona la opción de Reportes, se muestran los siguientes reportes: <ul style="list-style-type: none"> • [Tiempo de Resolución, KPI, SLA, Históricos, Incidentes por consultor, Abiertos y Otros].
5- El usuario selecciona una opción para imprimir documento.	6- El sistema envía la solicitud para imprimir por medio de PDF o Excel.
7- Fin caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Administrar ClientesJ

Id	6
Caso de uso	Administrar Clientes.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el mantenimiento de la información de los Clientes (Listado, Inserción, Edición y Borrado).
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de administrador.
Postcondiciones	Modificación en base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
El usuario selecciona la opción del menú llamada Customers.	6- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de clientes. • Botones para Crear, Editar y Borrar clientes.
El usuario selecciona una opción para realizar.	7- Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> • New es I nuevo clienteJ (-26). • Edit Customer es I ClienteJ (-27). • Delete es

	I
	ClienteJ -28).
Subflujo Crear nuevo Cliente -26).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción New Customer.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Company Name, Company Id, Company Description, Manager Name, Country, Address, Phone Number, Email, Support Type, Initial Date].
3-El usuario llena la información de cada campo.	4- El sistema valida mandatoriamente por medio de mensajes emergentes los siguientes campos: [Company Name, Manager Name, Address, Phone Number, Email].
5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Editar Cliente (SF-27).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Edit Customer.	2-El sistema despliega una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Company Name, Company Id, Company Description, Manager Name, Country, Address, Phone Number, Email, Support Type, Initial Date].
3-El usuario llena la información	4- El sistema valida mandatoriamente por medio

de cada campo.	de mensajes emergentes los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> [Company Name, Manager Name, Address, Phone Number, Email].
5- La información es almacenada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Borrar Cliente -28).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Delete Customer.	2-El sistema presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4-El registro es eliminado de la base de datos.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: I Roles y UsuariosJ

Id	7
Caso de uso	Administrar Roles y Usuarios.
Actores	Administrador.
Descripción	Permite el control de los usuarios del sistema, así como el manejo y asignación de nuevos roles.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe iniciar sesión en el sistema. El usuario debe tener el rol de administrador.
Postcondiciones	Modificar registros en base de datos.

Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Administration.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Users. • Roles.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4. Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> • Si la opción de Users es seleccionada, se I Gestión UsuariosJ (SF-4). • Si la opción de Roles es seleccionada, se I Gestión RolesJ -5).
Subflujo Gestión Usuarios -4).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Users.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Usuarios. • Botones para nuevo usuario, editar roles y borrar usuario.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4.1 Si el usuario selecciona la opción New User , se presenta una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Email, Password, Role] 4.2 Si el usuario selecciona la opción Roles , se presenta una pantalla con la

	<p>información de los roles asociados, así mismo puede agregar o remover roles.</p> <p>4.3 Si el usuario selecciona la opción Delete se presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.</p>
5-El usuario llena la información de cada campo.	<p>6-Se valida mandatoriamente por medio de ventanas emergentes, los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Email, Password, Role].
7- La información es almacenada en la base de datos.	8-Fin del subflujo.
Subflujo Gestión Roles -5).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Roles.	<p>2-El sistema despliega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Roles. • Botones para Crear y Borrar roles.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	<p>4.1 Si el usuario selecciona la opción New Role, se presenta una ventana emergente con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Role Name]. <p>4.2 Si el usuario selecciona la opción Remove se presenta una ventana emergente confirmando la eliminación del registro seleccionado.</p>
5-El usuario llena la información de cada campo.	6-Se valida mandatoriamente por medio de ventanas emergentes, los siguientes campos:

	<ul style="list-style-type: none"> • [Role Name].
7- La información es almacenada en la base de datos.	8-Fin del subflujo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: I Base de conocimientoJ

Id	8
Caso de uso	Administrar Base de conocimiento.
Actores	Consultor.
Descripción	Permite el mantenimiento y la actualización de la Base de conocimiento centralizada.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de consultor. • El usuario debe tener la solución de un incidente.
Postcondiciones	Consulta y modificación en base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Knowledge Base.	2- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Buscador inteligente. • Filtros por categorías. • Botón para agregar nueva solución.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4- K es seleccionada, se I J - 29).

	<p>K es</p> <p>I Filtrar por</p> <p> categoría.J -30).</p> <p>K es seleccionada, se</p> <p>I J -</p> <p>31).</p>
Subflujo Búsqueda Inteligente -29).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Search.	2-El sistema muestra un campo de texto para introducir la búsqueda.
3-El usuario llena la información de búsqueda.	4- El sistema valida si el campo de búsqueda está vacío o no mostrando mensajes de validación emergentes.
5- La información es consultada en la base de datos.	6- Fin del Subflujo.
Subflujo Filtro por categoría -30).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Filter by Category.	2-El sistema despliega las siguientes opciones para filtros: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha, Tecnología o Incidente.
3-El usuario selecciona la categoría.	4- El sistema valida si se elige un filtro y muestra los resultados filtrados.
5- Fin del Subflujo.	
Subflujo Agregar nueva solución -31).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema

1- El usuario selecciona la opción Add Solution.	2-El sistema presenta una ventana emergente con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Ticket Number G Solution Provided - Date].
3-El usuario llena la información del formulario	4-El sistema valida si la información ingresada es correcta, además de los campos mandatorios [Solution Provided].
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: I parte consultorJ

Id	9
Caso de uso	Gestión de Incidentes parte del consultor.
Actores	Consultor.
Descripción	Permite la transaccionalidad y el manejo de los incidentes por parte del consultor.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de consultor.
Postcondiciones	Consulta y modificación en base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Incidents.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Unassigned. • My Incidents.

<p>3-El usuario selecciona una opción para realizar.</p>	<p>4. Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la opción de My Incidents es seleccionada, se ejecuta el subflujo I Gestión de EstadosJ -6). • Si la opción de My Incidents es seleccionada, se ejecuta el subflujo I Resolución de incidentesJ -7). • Si la opción Unassigned es seleccionada, se ejecuta el subflujo I Administrar BacklogJ -8).
<p>Subflujo Gestión de Estados -6).</p>	
<p>Acción de los Actores</p>	<p>Respuesta del sistema</p>
<p>1- El usuario selecciona la opción My Incidents.</p>	<p>2-El sistema despliega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Incidentes asignados al consultor. • Botón para Abrir Incidente.
<p>3-El usuario selecciona una opción para realizar.</p>	<p>4.1 Si el usuario selecciona la opción I Open, aparece una nueva pantalla con todos los detalles del incidente, así como la opción para actualizar su estado a [Work In Progress, Pending Customer, Solution Suggested o Closed].</p> <p>4.2 El usuario desde esta pantalla puede realizar actualizaciones al incidente, copiar los correos enviados al cliente o postear soluciones</p>

	intentadas.
5-El usuario llena o actualiza la información de cada campo.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	
Subflujo Resolución de Incidentes (SF-8).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción My Incidentes.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Incidentes asignados al consultor. • Botón para Abrir Incidente.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4.1 Si el usuario selecciona la opción Solution Suggested , se presenta el botón para dar la solución al incidente, así mismo documentar la misma hacia la Base de conocimiento centralizada.
5-El usuario llena la información o presiona el botón Resuelve.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	
Subflujo Backlog -9).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción Unassigned.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Incidentes sin asignar. • Botón para ordenar incidente.
3-El usuario selecciona una	4-Si el usuario ordena la cantidad el backlog, se

opción para realizar.	categorizan los incidentes por prioridad.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Caso IRevisión de análisis de riesgoJ

Id	10
Caso de uso	Revisión de análisis de riesgo.
Actores	Consultor.
Descripción	Permite la posibilidad de consultar y ser alertado sobre posibles e inminentes riesgos al incidente.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de consultor. • El usuario debe poseer incidentes asignados.
Postcondiciones	Envío correcto y configuración de alertas
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada My Incidents.	2- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de incidentes asignados al consultor. • Estadísticas sobre posibles riesgos.
3- El usuario selecciona una opción para realizar.	4-Si el usuario selecciona un incidente, aparecerá un análisis de riesgo y a su vez recibirá alertas sobre las acciones ejecutadas por el usuario cliente.

5-El usuario verifica la información	6-Fin del caso de uso.
--------------------------------------	------------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: I clienteJ

Id	11
Caso de uso	Gestión de Incidentes parte del cliente.
Actores	Cliente.
Descripción	Permite la transaccionalidad y el manejo de los incidentes por parte del cliente.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe iniciar sesión en el sistema. • El usuario debe tener el rol de cliente.
Postcondiciones	Manejo de incidentes desde la interfaz del rol Cliente.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción del menú llamada Incidentes.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • New Incident. • My Incidentes.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4. Se ejecutan subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> • Si la opción de My Incidentes es seleccionada, se ejecuta el subflujo I J -10). • Si la opción de New Incident es

	<p>seleccionada, se ejecuta el subflujo I J -11).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la opción de My Incidents es seleccionada, se ejecuta el subflujo IConfirmación de implementacionesJ - 12).
Subflujo Gestión de Estados -10).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción My Incidents.	<p>2-El sistema despliega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Incidentes creados por el cliente. • Botones para View Details y Edit Incident.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	<p>4.1 Si el usuario selecciona la opción View DetailsL emergente con todos los detalles del incidente.</p> <p>4.2 Si el usuario selecciona la opción Edit L, aparece una pantalla emergente con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Subject, Description, Environment, Technology, Severity, Impact, Task, Status].
5-El usuario llena o actualiza la información de cada campo.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	

Subflujo Creación de incidentes -11).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario selecciona la opción New Incident.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla para la creación de incidente.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	8- Aparece una pantalla con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> • [Date, Time, Subject, Description, Environment, Technology, Severity, Impact, Task, Status, Consultant Assigned, Attachments].
5-El usuario llena la información y presiona el botón Submit.	6- La información es almacenada en la base de datos.
7-Fin del subflujo.	
Subflujo Confirmación de Implementaciones -12).	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario recibe una alerta sobre el cambio de estado a Solution Suggested, luego selecciona la opción My Incidentes.	2-El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Incidentes asignados al consultor. • Botón para Abrir Incidente.
3-El usuario selecciona una opción para realizar.	4- Si el cliente está de acuerdo con la solución y la misma funciona en su ambiente, el cliente confirma la solución de la implementación y actualiza el estado del incidente a K L
5-El usuario llena la información	6- La información es almacenada en la base de

o presiona el botón Resuelve Incident.	datos.
7-Fin del subflujo.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: Llenar encuesta de satisfacciónJ

Id	12
Caso de uso	Llenar encuesta de satisfacción.
Actores	Cliente.
Descripción	Permite la posibilidad al cliente de evaluar el servicio recibido por parte del consultor a cargo del incidente.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El incidente debe de estar en estado K L • El usuario debe tener el rol de cliente.
Postcondiciones	Inserción de respuestas en base de datos.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario recibe un correo con la confirmación del cierre del incidente.	2- El sistema despliega: <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta de satisfacción.
3- El usuario selecciona una opción para realizar.	4-El usuario llena la información.
5-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: IRuteo AutomáticoJ

Id	13
Caso de uso	Ruteo Automático.
Actores	Routing.
Descripción	Permite la posibilidad de hacer un ruteo automático de los incidentes en estado K Ldespués de 20 minutos en el backlog.
Prioridad	Alta.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El incidente debe de estar en estado KUnassigned.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El consultar acepta la asignación.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El usuario cliente abre un incidente.	2- El sistema valida si pasaron 20 minutos o el tiempo que el administrador configure después de la creación de un incidente, entonces asigna el incidente al consultor con el promedio de asignación más bajo
3-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: IEvaluación de desempeñoJ

Id	14
Caso de uso	Evaluación de desempeño.
Actores	Monitoreo.

Descripción	Realiza el cálculo del desempeño mostrado por los consultores.
Precondiciones	Ninguna.
Postcondiciones	Análisis administrativo de métricas.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1- El sistema evalúa la cantidad solucionados correctamente contra el cálculo estadístico del tiempo invertido (SLA) en cada uno.
	2- El sistema muestra estadísticas, monitores y reportes sobre el cálculo obtenido.
3-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: I J

Id	15
Caso de uso	Monitoreo KPI.
Actores	Monitoreo.
Descripción	Realiza el análisis estadístico del KPI.
Precondiciones	Ninguna.
Postcondiciones	Análisis administrativo de métricas.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1- El sistema evalúa los promedios y análisis de los KPI.
	2- El sistema muestra estadísticas, monitores y

	reportes sobre el cálculo obtenido por medio de gráficas actualizadas en tiempo real.
3-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 I de riesgosJ

Id	16
Caso de uso	Monitoreo de riesgos.
Actores	Monitoreo.
Descripción	Realiza el análisis estadístico de los riesgos posibles en el manejo de los incidentes.
Precondiciones	Ninguna.
Postcondiciones	Envío de alertas al consultor.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1- El sistema evalúa los promedios, SLA, KPI y severidad del incidente.
	2- El sistema muestra estadísticas, monitores y reportes sobre el cálculo obtenido con el fin de alertar
3-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Caso de Uso IEnvío de alertasJ

Id	17
Caso de uso	Envío de alertas.
Actores	Alertas.
Descripción	Realiza el envío de alertas por correo de las acciones realizadas en un incidente.
Prioridad	Alta.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener asignados incidentes.
Postcondiciones	Actualización constante de los usuarios.
Flujo normal de los eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
1- El sistema verifica los cambios de estado, actualizaciones e información clave para los roles involucrados en la gestión de incidentes.	2- El sistema envía alertas por medio de correo electrónico a los usuarios inmersos en el ciclo de vida de un incidente.
3-Fin del caso de uso.	

Fuente: Elaboración propia

Análisis detallado del Software desarrollado

Actualmente el sistema cuenta con siete módulos principales, los cuales se definen a continuación:

Módulo de Administración

Este módulo abarca todo lo referente a la configuración del negocio, autorización y acceso al sistema (creación de usuarios, roles), así como la gestión de incidentes (configuración de severidades, impactos y tipos de tarea).

Permite la creación de nuevos clientes con su respectivo contrato, así mismo la configuración de las tecnologías a soportar, manejo de los consultores, configuración de reportes, métricas y alertas.

Paralelamente se puede obtener el informe detallado de la facturación que se envía al cliente. Cabe mencionar que este módulo es únicamente utilizado por el administrador de la empresa.

Módulo de Consultor

Este módulo es utilizado únicamente por los consultores asociados a la empresa. Su función principal es gestionar y administrar el ciclo de vida de un incidente desde su creación hasta su cierre.

Acá el consultor puede organizar su backlog, gestionar los estados, recibir alertas sobre posibles riesgos y obtener métricas sobre su rendimiento.

Módulo de Clientes

Este módulo es utilizado por los clientes ligados a la empresa por medio de un contrato vigente. Permite la creación y gestión de los incidentes, así mismo la manipulación de los estados, alertas e historiales.

Base de Conocimiento Centralizada

Este módulo facilita el acceso a la información utilizada para resolver incidentes, realizar nuevos requerimientos, configuración de ambientes y procesos de pruebas que realizan los consultores.

Desde acá el consultor documenta los pasos para encontrar la correcta solución a determinado problema o requerimiento.

Estadística y Métricas

Este módulo se encarga de controlar las métricas del negocio tales como: Gestión de estados, análisis de KPI, SLA, tiempos de resolución, promedios de asignación, riesgos, detalles de los incidentes entre otros.

Así mismo abastece al sistema de un analizador de riesgos basado en estadística y cálculos matemáticos. Este módulo puede ser accedido por el administrador, consultores y los clientes.

Alertas

Este módulo se encarga de enviar las notificaciones respectivas a los usuarios involucrados en el ciclo de vida de un incidente, así como las solicitudes y/o procesos de autorización, asignación y avisos, tales como: olvido o cambio de contraseña, asignación manual o automática y monitoreo entre otros.

Reportes

Este módulo es utilizado por todos los usuarios del sistema claramente definidos con el rol asignado.

Permite mostrar información agrupada, filtrada y detallada de los eventos que ocurren dentro del negocio, tales como: tiempos de resolución, historiales, estados, SLA, cantidad de clientes, consultores, incidentes, escalaciones, facturas, horas y montos, entre otros.

Análisis del Hardware requerido

Para el correcto desarrollo del prototipo y su alojamiento en la nube de Microsoft Azure, se necesita tener un computador con los siguientes requerimientos:

Tabla 24: Hardware computador personal

Hardware		
Componente	Requerimiento Mínimo	Requerimiento Recomendado
Disco Duro	96 GB disponibles	128 GB disponibles
Memoria RAM	2GB	4GB
Procesador	Intel Core i3	Intel Core i7
BIOS	Hyper-V habilitado	Hyper-V habilitado
Costo	215.000	300.000

Fuente: Datos extraídos del sitio oficial de eBay (2018).

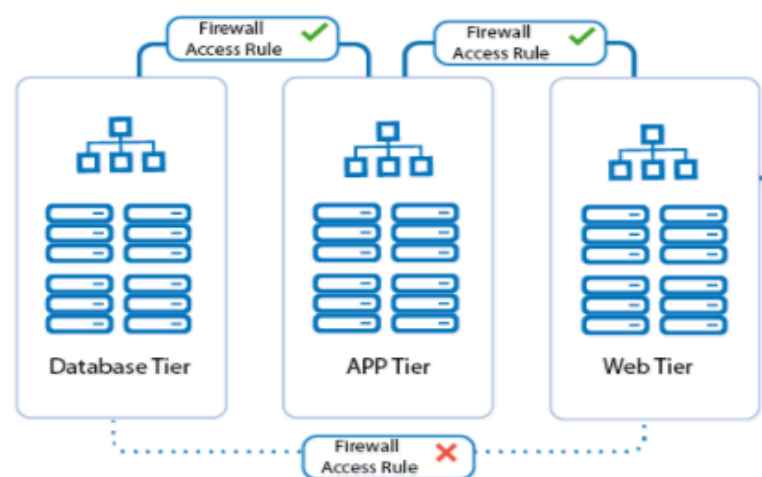
Los requerimientos de hardware que utilizan las máquinas del IdatacenterJ de Microsoft Azure son de material privado, se trató de localizar dicha información, pero parece no estar disponible en la web.

Análisis de Telecomunicaciones

Para el correcto funcionamiento del prototipo el usuario necesita contar con una conexión a internet de al menos 1MB de velocidad, debido a que el sistema corre procesos de monitoreo, envío de alertas y reportes simultáneamente.

El puerto utilizado por Azure para el acceso a la base de datos es el 1433. Es de suma importancia mencionar que Azure por defecto protege los datos por medio de un Firewall, el cual actúa bloqueando conexiones no autorizadas en dicho puerto similar al Firewall de Windows. (véase figura 11).

Figura 11: Azure Firewall Access Rules



Fuente: Microsoft Azure (2017).

La forma de autorizar una conexión a los datos es agregando la IP de la máquina cliente a la configuración del Firewall y/o por medio de reglas definidas internamente en la base de datos.

Cabe destacar que la aplicación será hosteada en la nube por medio del servicio Microsoft Azure App Service y sus costos pueden variar dependiendo del tráfico mensual consumido.

Descripción de la Base de Datos

Para la correcta administración y escalabilidad de los datos de la empresa, se utilizará el motor de SQL en una base de datos relacional Microsoft SQL Server. Esta estará alojada en la nube por medio del servicio Microsoft Azure Data Service, el cual se conectará con el sistema mediante un servicio web respetando las reglas del Firewall anteriormente mencionadas en el análisis de telecomunicaciones. (véase figura 12).

Al utilizar la base de datos en la nube, se asegura en un alto porcentaje su disponibilidad, menor probabilidad de riesgos físicos y bajos periodos de suspensión del servicio por mantenimiento. Cabe destacar que se pagará por el flujo de los datos de forma mensual.

Figura 12: Azure Data Service



Fuente: Microsoft Azure (2017).

Descripción del personal a cargo

Para el manejo del sistema, como se indicó anteriormente, se cuenta con tres roles de usuario bien definidos (Administrador, Consultor y Cliente). Los consultores, en este caso seis personas, en su mayoría son ingenieros de software con amplia experiencia en el manejo de sistemas, por lo tanto, no será necesaria una capacitación extensa, sino que se programarán dos sesiones remotas vía Skype para explicar las funcionalidades y procesos concernientes a su rol.

El administrador del sistema, el cual se desempeña como gerente de la empresa es un ingeniero de software con más de 25 años de experiencia en sistemas de información y con amplio recorrido en tecnologías web, SAP y .NET entre otros. Por lo tanto, solamente una sesión presencial será necesaria para explicar el funcionamiento del prototipo.

Del mismo modo, los clientes son personas involucradas con empresas del sector tecnológico, financiero y telecomunicaciones, por lo que se supone que no representará mayor esfuerzo la capacitación efectiva de dichos usuarios.

Diseño

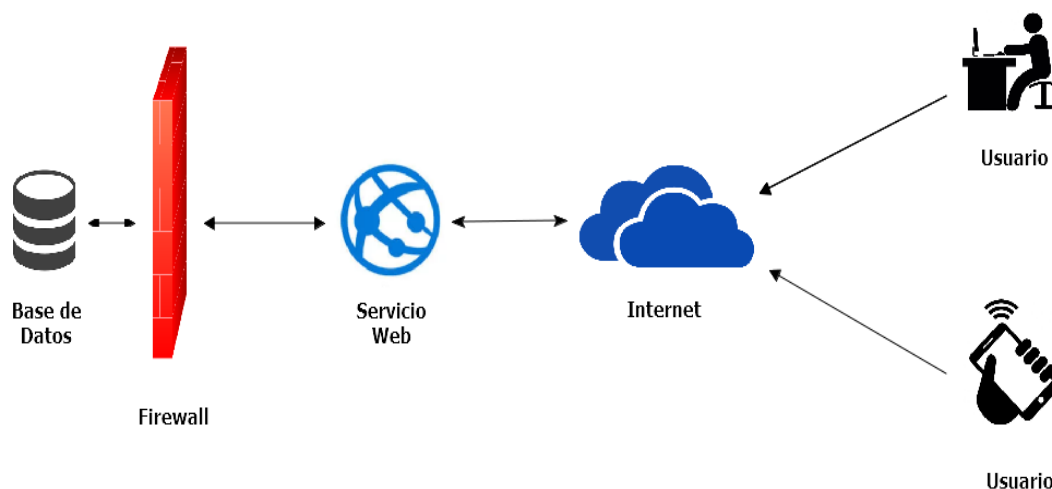
En esta fase del desarrollo del prototipo se detallan las diferentes características del sistema, arquitecturas, diagrama relacional de base de datos, entidades, diagramas UML, diseño de salidas y entradas, así como algunas interfaces.

Arquitectura del sistema

A continuación, se adjunta el diagrama de la arquitectura del sistema. El mismo consta de una base de datos relacional SQL Azure, la cual se encuentra fuertemente resguardada bajo el Firewall de Azure. Para acceder a los datos, el Firewall almacenará la información sobre la IP de la máquina cliente en la nube.

Seguidamente, aparece el servicio web que es donde la aplicación como tal correrá en la nube; dicho servicio web es accedido por los usuarios por medio de Internet.

Figura 13: Arquitectura del sistema



Fuente: Elaboración propia.

Arquitectura del software

A continuación, se adjunta el diagrama de la arquitectura del software. Este se divide en 4 partes, llamadas capas, las cuales contienen, en forma distribuida, las funcionalidades del sistema.

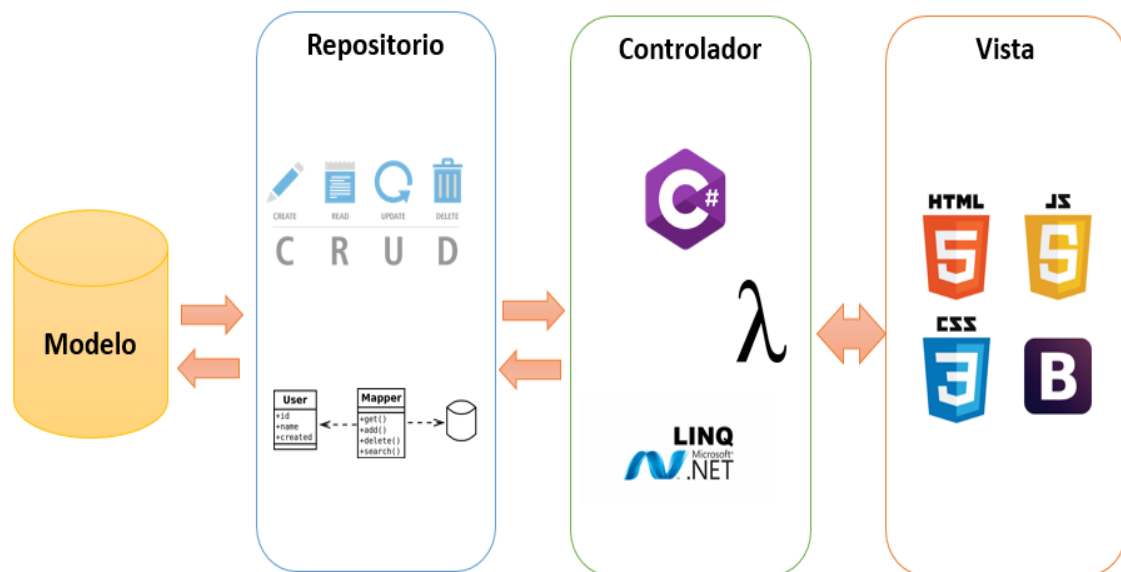
La capa Modelo contiene la base de datos y las entidades definidas desde el código. En otras palabras, es el núcleo del negocio.

La capa Repositorio contiene las interfaces y las llamadas a la base de datos de una manera abstracta y encapsulada. Estas características aumentan considerablemente la seguridad de la información

La capa Controladora se encarga de toda la lógica, funciones y métodos. En pocas palabras, es el Back-End del sistema. Completamente basado en lenguaje C# y LINQ, lenguaje funcional de consultas.

La capa Vista se encarga de desplegar la información procesada al usuario de una manera legible. Para ello se utilizan las últimas tecnologías Front-End tales como HTML5, CSS3, JS y un framework amigable tal como Bootstrap.

Figura 14: Arquitectura del software



Fuente: Elaboración propia.

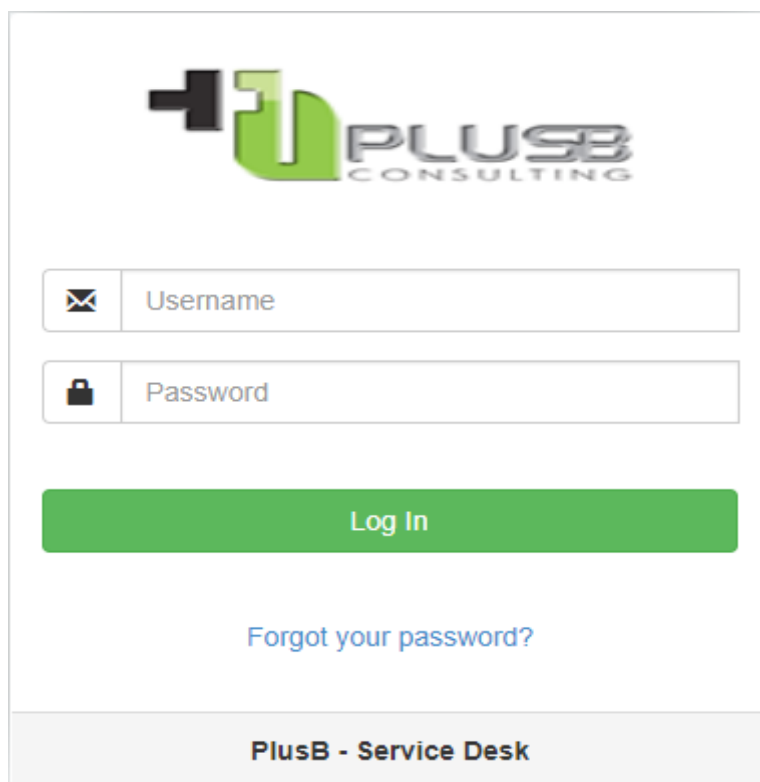
Diseño de Interfaces

A continuación, se adjuntan los diseños de interfaces del prototipo. Los mismos se dividen en interfaces de entrada e interfaces de salida.

Con respecto a las pantallas del prototipo, se buscó generar un estándar utilizando los mismos colores, estilos de tablas y botones. A su vez se fomentó el fácil uso y el rápido acceso de la información creando ventanas emergentes, en lugar de redireccionar siempre al usuario a una pantalla nueva.

La siguiente imagen corresponde a la pantalla de inicio de sesión del sistema. Allí el usuario ingresa sus credenciales (correo y contraseña).

Figura 15: Inicio de sesión



The image shows a login interface for PlusB Consulting. At the top is the company logo, which consists of a stylized 'P' and 'B' in black and green, followed by the text 'PLUSB CONSULTING'. Below the logo are two input fields: the first is labeled 'Username' with an envelope icon, and the second is labeled 'Password' with a lock icon. A green 'Log In' button is positioned below the password field. Underneath the button is a blue link that says 'Forgot your password?'. At the bottom of the form is a grey footer bar with the text 'PlusB - Service Desk'.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen corresponde a la interfaz de la creación de incidentes. Desde allí se puede ingresar la información correspondiente al incidente tal como: Subject, Description, Environment, Technology, Severity, Impact y Task Type. Además de la posibilidad de adjuntar múltiples archivos.

Figura 16: Creación de Incidente

The screenshot shows a web interface for creating a new incident. The page title is "new incident". On the left, there is a sidebar with a menu item "Incidents". The main content area is titled "Ticket Information" and contains the following fields:

- Date & Time:** Two input fields showing "08/03/2018" and "23:08:26".
- Subject:** A text input field with the placeholder "Subject".
- Description:** A text area with the placeholder "Description".
- Environment:** A text input field with the placeholder "Environment".
- Technology:** A dropdown menu with "-- Choose One --".
- Severity:** A dropdown menu with "-- Choose One --".
- Impact:** A dropdown menu with "-- Choose One --".
- Task Type:** A dropdown menu with "-- Choose One --".
- Status:** A dropdown menu with "Open".
- Consultant Assigned:** A dropdown menu with "Unassigned".
- Attachments:** A file upload button labeled "Choose Files" with the text "No file chosen".

At the bottom of the form is a green button labeled "Submit Ticket".

Fuente: Elaboración propia.

Esta pantalla corresponde al registro de las actividades que se realizan dentro del incidente por cada usuario envuelto en el proceso. Cada actividad registra el usuario que la realizó, día y hora.

Figura 17: Actividad del Incidente

Subject: **Ampliando description**

Date & Time Opened: 03/05/2018 23:57:20

Environment: 788745312

Description: iho

Severity: Critical
Impact: High
Technology: Ruby
Task: Improvement

Attachments

File Name	Download

Incident Activity

- rmolina84@plusb.com says 03/06/2018 - 17:35:00
closing ticket (test) #2
- rmolina84@plusb.com says 03/06/2018 - 16:51:40
closing ticket (test)
- rmolina84@plusb.com says 03/06/2018 - 15:37:16
Andrey, please provide more details about this ticket. Thanks

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente pantalla corresponde a la lista de usuarios del sistema desde la interfaz del usuario administrador.

Figura 18: Lista de usuarios del sistema

PlusB

Administration - Users

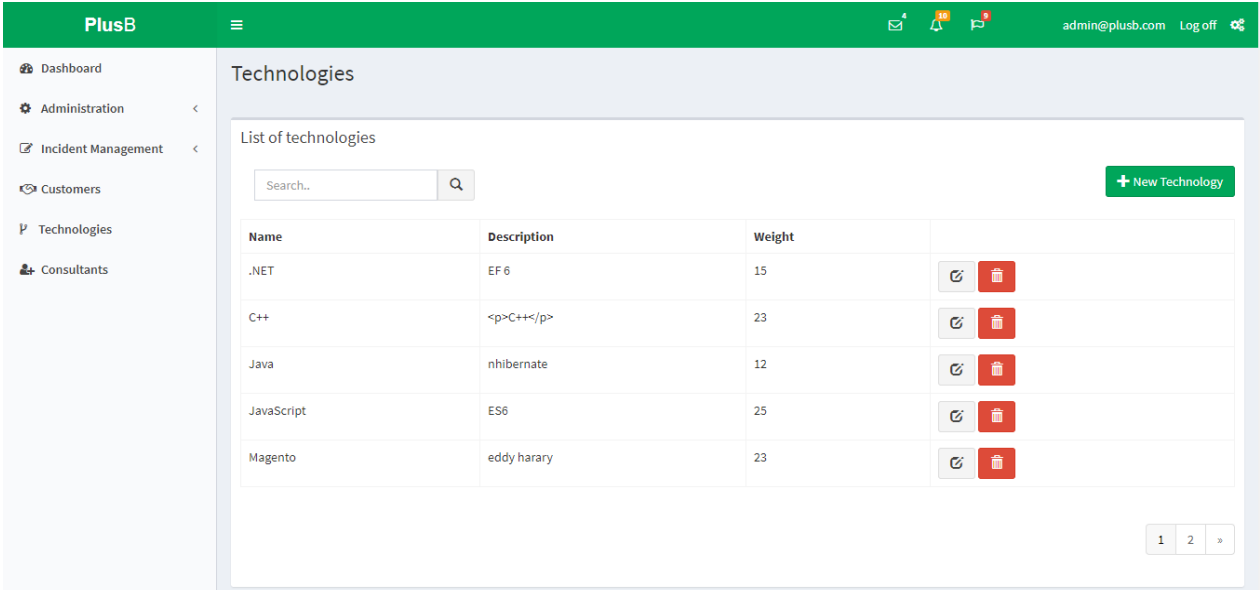
List of Users New User

Email	Options
admin@plusb.com	Edit Roles
andrey.rojas.quiros@gmail.com	Edit Roles Remove
cgomezvar@plusb.com	Edit Roles Remove
jorge.lobo@softek.com	Edit Roles Remove
pablo.guerrero@sapiensdev.com	Edit Roles Remove
rmolina84@plusb.com	Edit Roles Remove
sleon@plusb.com	Edit Roles Remove











Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla corresponde a la lista de tecnologías que soporta la empresa reflejadas desde la interfaz del usuario administrador.

Figura 19: Lista de tecnologías



The screenshot displays the PlusB administrator interface. The top navigation bar is green and contains the PlusB logo, a menu icon, notification icons (4, 18, 5), and the user information 'admin@plusb.com' with a 'Log off' link. The left sidebar lists navigation options: Dashboard, Administration, Incident Management, Customers, Technologies, and Consultants. The main content area is titled 'Technologies' and contains a 'List of technologies' section. This section includes a search bar with the placeholder 'Search..' and a search icon. A green button labeled '+ New Technology' is located in the top right corner of the list. The list itself is a table with the following data:

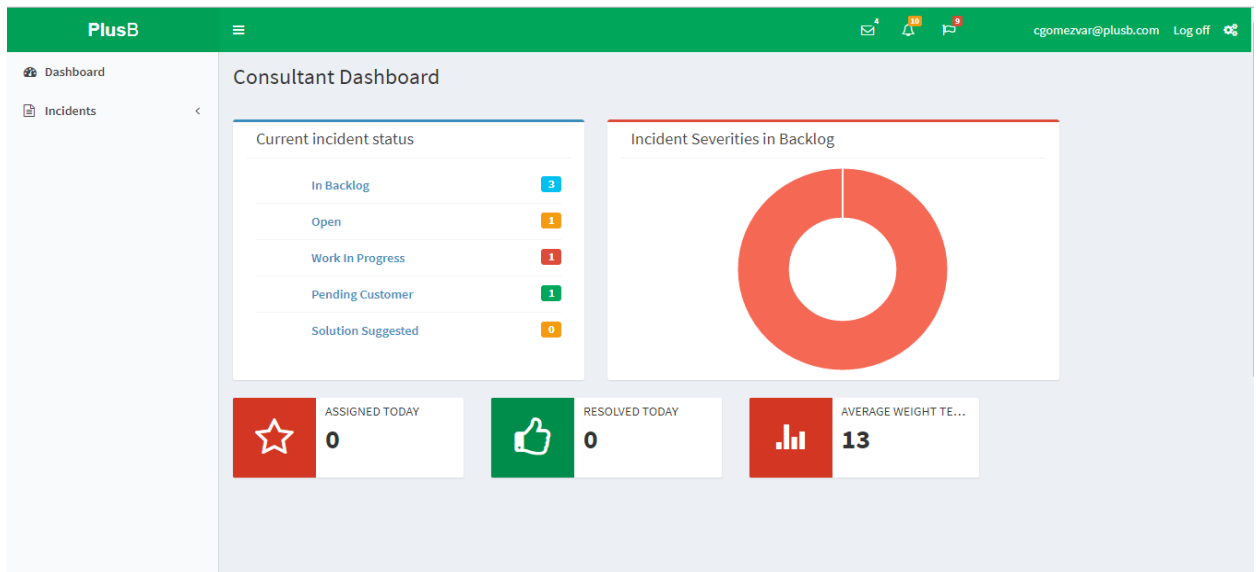
Name	Description	Weight	
.NET	EF 6	15	 
C++	<p>C++</p>	23	 
Java	nhibernate	12	 
JavaScript	E56	25	 
Magento	eddy harary	23	 

At the bottom right of the table, there is a pagination control showing '1 2 »'.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente pantalla corresponde a los gráficos y estadísticas reflejadas en el Dashboard del usuario consultor, cabe resaltar que cada usuario tendrá un Dashboard informativo y referente a sus actividades dentro del sistema.

Figura 20: Dashboard Consultor







Fuente: Elaboración propia.

La siguiente pantalla muestra la lista de clientes disponibles en el sistema.

Figura 21: Clientes

The Customers page in PlusB displays a list of customers with the following details:

Company	Manager	Country	Phone Number	Support Type	
Sapiens Software	Alcidez Lopez	Costa Rica	22244852		 
SoftTek	Jorge Valdanos	Mexico	505886204	Premier	 

A "New Customer" button is located in the top right corner of the list.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Base de datos

Se adjunta el diagrama de entidad-relación de la base de datos del prototipo. Cabe resaltar que el mismo no incluye las tablas nativas de ASP.NET.

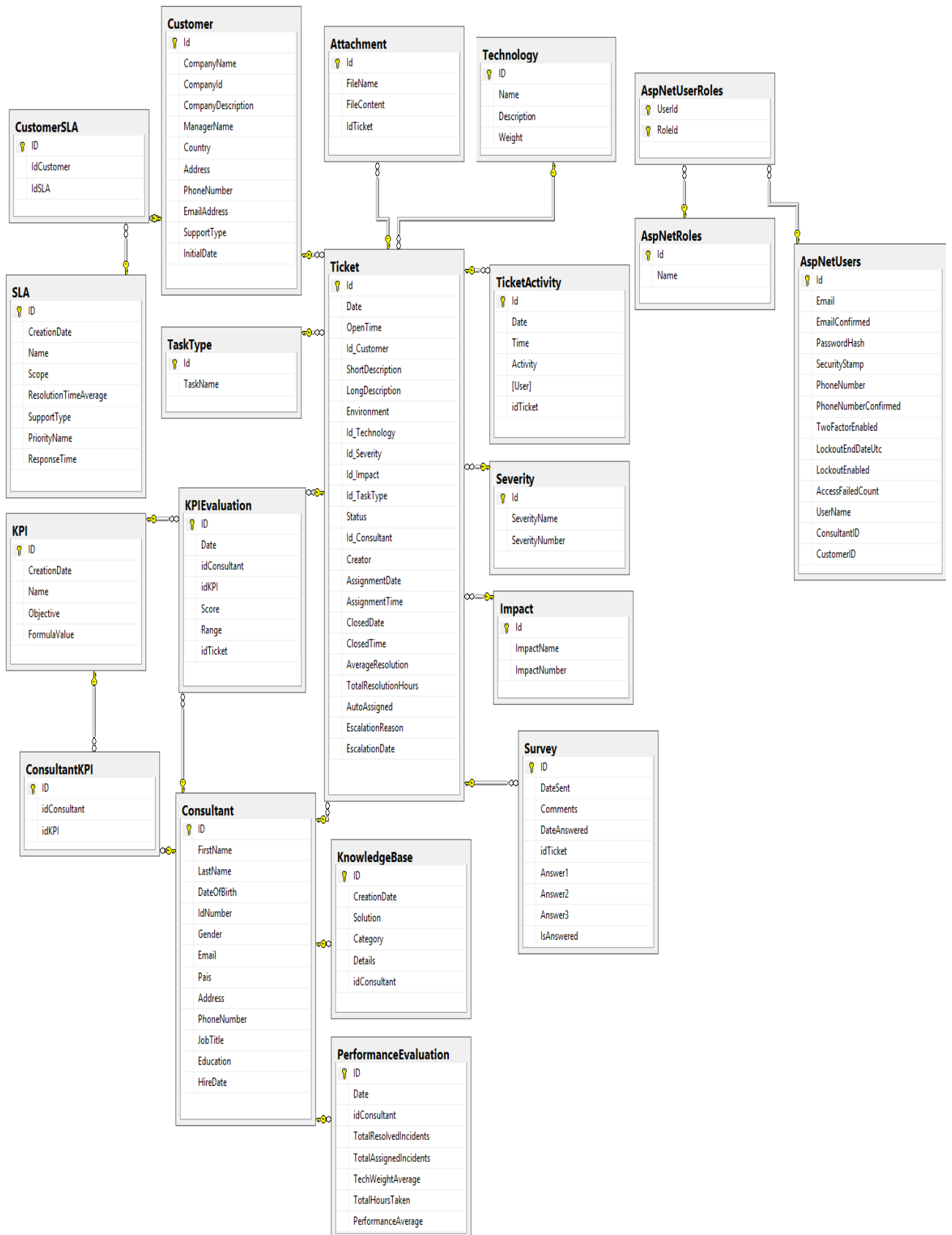
La base de datos está desarrollada por medio de código SQL, orientada a un modelo relacional. Además, hace uso de procedimientos almacenados calculadores de los promedios de rendimiento del consultor.

La siguiente imagen muestra las tablas de la base de datos, colocando como entidad principal la tabla Ticket desde donde parten las respectivas uniones con otras entidades por medio de su llave primaria.

Las entidades Performance Evaluation y KPI Evaluation son tablas que se alimentan automáticamente por medio tareas automatizadas las cuales obtienen sus valores mediante cálculos realizados en el sistema.

Así mismo, las tablas AspNetUsers, AspNetRoles y AspNetUserRoles almacenas información relevante a los usuarios del sistema y cada de sus accesos.

Figura 22: Diagrama de base de datos



Fuente: Elaboración propia.

Diccionario de datos

Se adjunta cada uno de los cuadros correspondientes al diccionario de datos de cada tabla representada anteriormente en el diagrama.

Tabla 25: Estructura tabla KnowledgeBase

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
CreationDate	Datetime			✓	12	
Solution	Nvarchar				450	
Category	Nvarchar			✓	450	
IdConsultant	Int		✓	✓	8	FK Consultant

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Estructura tabla Consultant

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
FirstName	Nvarchar			✓	100	
LastName	Nvarchar			✓	100	
DateOfBirth	Datetime			✓	12	
IdNumber	Nvarchar			✓	20	

Gender	Nvarchar			✓	20	
Email	Nvarchar			✓	100	
Country	Nvarchar			✓	20	
Address	Nvarchar				450	
PhoneNumber	Nvarchar			✓	20	
JobTitle	Nvarchar			✓	20	
HireDate	Datetime				12	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27: Estructura tabla Attachment

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
FileName	Nvarchar				12	
FileContent	Byte				450	
IdTicket	Int		✓	✓	8	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: Estructura tabla Customer

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity

CompanyName	Nvarchar			✓	100	
CompanyId	Int				8	
Company Description	Nvarchar			✓	450	
ManagerName	Nvarchar			✓	100	
Country	Nvarchar			✓	100	
Address	Nvarchar			✓	450	
PhoneNumber	Nvarchar			✓	20	
EmailAddress	Nvarchar			✓	450	
SupportType	Nvarchar			✓	20	
InitialDate	Datetime				12	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Estructura tabla CustomerSLA

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
IdCustomer	Nvarchar		✓	✓	8	Customer FK
IdSLA	Byte		✓	✓	8	SLA FK

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Estructura tabla Impact

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
ImpactName	Nvarchar			✓	100	
ImpactNumber	Int				8	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Estructura tabla KPI

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
CreationDate	Datetime			✓	12	
Name	Nvarchar			✓	100	
Objective	Nvarchar			✓	450	
FormulaValue	Float			✓	100	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Estructura tabla Severity

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity

SeverityName	Nvarchar			✓	100	
Severity Number	Int				8	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33: Estructura tabla SLA

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
CreationDate	Datetime			✓	12	
Name	Int			✓	100	
Scope	Nvarchar			✓	450	
PriorityName	Nvarchar			✓	100	
ResponseTime	float			✓	100	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34: Estructura tabla Survey

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
DateSent	Datetime			✓	12	
Answer1	Int				4	

Answer2	Int			✓	4	
Answer3	Nvarchar				100	
Comments	Nvarchar				450	
DateAnswered	Datetime			✓	12	
IsAnswered	Int			✓	1	
IdTicket	Int		✓	✓	8	FK Ticket

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35: Estructura tabla Task Type

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
TaskName	Nvarchar			✓	100	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36: Estructura tabla Ticket

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
Date	Datetime			✓	12	
Id_Customer	Int		✓	✓	8	
Short	Nvarchar			✓	100	

Description						
Long Description	Nvarchar			✓	450	
Environment	Nvarchar				450	
Id_Technology	Int		✓	✓	12	Tech FK
Id_Severity	Int		✓	✓	8	Severity FK
Id_Impact	Int		✓	✓	8	Impact FK
Id_TaskType	Int		✓	✓	8	Task Type FK
Status	Nvarchar			✓	25	
Id_Consultant	Int		✓	✓	8	Consultant FK
OpenTime	Time			✓	100	
Creator	Nvarchar			✓	10	
ClosedDate	Datetime				10	
Assignment Date	Datetime				10	
Average Resolution	Float				10	
Assignment Time	Time				10	
ClosedTime	Time				10	
TotalResolution Hours	Float				10	
AutoAssigned	Int			✓		Identificador

EscalationReason	Nvarchar				450	
EscalationDate	Datetime				10	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Estructura tabla Technology

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
Name	Nvarchar			✓	100	
Description	Nvarchar				450	
Weight	Int			✓	8	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Estructura tabla Ticket Activity

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
Date	Datetime			✓	12	
Time	Time			✓	12	
Activity	Nvarchar			✓	450	
User	Nvarchar			✓	100	

IdTicket	Int		✓	✓	8	Ticket FK
----------	-----	--	---	---	---	-----------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39: Estructura tabla ConsultantKPI

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
IdConsultant	Nvarchar		✓	✓	8	Consultant FK
IdKPI	Byte		✓	✓	8	KPI FK

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Estructura tabla KPIEvaluation

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
Date	Nvarchar			✓	8	
IdConsultant	Int		✓	✓	8	Consultant FK
idKPI	Int		✓	✓	8	KPI FK
IdTicket	Int		✓	✓	8	Ticket FK
Score	Float			✓	25	
Range	Nvarchar				450	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41: Estructura tabla PerformanceEvaluation

Campo	Tipo de dato	PK	FK	Not Null	Longitud	Comentario
ID	Int	✓		✓	8	Identity
Date	Nvarchar			✓	8	
IdConsultant	Int		✓	✓	8	Consultant FK
TotalResolvedIncidents	Int			✓	8	
TotalAssignedIncidents	Int			✓	8	
TechWeightAverage	Float			✓	8	
TotalHoursTaken	Float			✓	8	
PerformanceAverage	Float			✓	8	

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de procesos

A continuación, se detallan los principales procesos del prototipo, así como las entradas y salidas correspondientes.

Tabla 42: Inicio de sesión

Entrada	Procesos	Salidas
El usuario ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario. • Contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida el rol del usuario que está tratando de iniciar sesión. - El sistema verifica si el usuario y la contraseña existen en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si el usuario existe en la base de datos, es redireccionado al sistema. - Si el usuario posee un rol definido, se enviará a la pantalla acorde su rol.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43: Registro de Usuario

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Email. • Password. • Role. • Customer Company. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44: Registro de Rol.

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Role Name. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El rol es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Registro de Severidades.

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Severity Name. • Severity Number. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La severidad es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Registro de Impactos.

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Impact Name. • Impact Number. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El impacto es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Registro de Tipos de tarea.

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Task Name. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El tipo de tarea es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48: Registro de Clientes.

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El administrador ingresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Name. • Company Id • Company Description • Manager • Country • Address • Phone Number • Email • Support Type • Initial Date 	<p>- El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos.</p> <p>- La información es almacenada en la base de datos.</p>	<p>- El cliente es registrado.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49: Registro de Tecnologías

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • Name. • Weight. • Description 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La tecnología es registrada.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Registro de Consultores

Entrada	Procesos	Salidas
El administrador ingresa: <ul style="list-style-type: none"> • First Name. • Last Name. • Date of Birth • ID • Gender • Country • Address 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. - El usuario consultor es creado con su debido rol. 	<ul style="list-style-type: none"> - El consultor es registrado. - El consultor puede iniciar sesión en el sistema con el rol de consultor asignado.

<ul style="list-style-type: none"> • Phone • Job Title • Hire Date • Username • Password 		
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Registro de Incidentes

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El cliente ingresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subject. • Description. • Environment. • Technology • Severity • Impact • Task Type • Attachments 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recibe la información y valida que los datos ingresados estén correctos. - La información es almacenada en la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El incidente es registrado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52: Evaluación de desempeño

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El sistema analiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de incidentes solucionados y asignados. • Peso de la tecnología. • SLA 	<p>- El sistema realiza un cálculo matemático del rendimiento del consultor y sobre el mismo se obtienen métricas y estadística.</p>	<p>El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métrica de desempeño sobre incidentes críticos. - Métrica de resolución de escalaciones. - Métrica conforme al tipo de tecnología trabajada. - Métrica de SLA por cliente en un periodo de tiempo. - Cálculo del promedio de rendimiento para ser utilizado en la asignación automática.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53: Reglas de Ruteo

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El sistema analiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transcurridos 20 minutos después de creado un incidente. - Categoría del consultor. - Promedio de asignación. - Promedio de rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema realiza un cálculo matemático de los promedios obtenidos y en base a ello, realiza asignaciones automáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El incidente es asignado al consultor con el promedio de asignación escogido.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54: Integración con CATS

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El usuario presiona el consultor que desea obtener los datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema realiza una conversión a formato XML de los datos obtenidos por el consultor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Archivo XML para ser integrado con el módulo CATS de SAP.

--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55: Monitoreo KPI

Entrada	Procesos	Salidas
El usuario posee incidentes en estado que no sea Closed.	- El sistema realiza un análisis estadístico y lógica sobre los indicadores establecidos y los posibles riesgos.	- Gráficas estadísticas y alertas sobre riesgos y acciones a tomar.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56: Envío de encuesta de satisfacción

Entrada	Procesos	Salidas
El consultor cierra un incidente.	- El sistema verifica que el incidente fue cerrado y realiza el análisis para el envío de la encuesta de satisfacción.	- Correo Electrónico con la encuesta de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57: Registrar solución en base de conocimiento

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El consultor cierra un incidente e ingresa al sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solution. • Incident Number. • Technology. • Environment. 	<p>- El sistema valida que el incidente haya sido resuelto</p>	<p>- Se crea un nuevo registro en la base de conocimiento.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58: Envío de alertas

Entrada	Procesos	Salidas
<p>El consultor o el cliente realizan una acción en el incidente.</p>	<p>- El sistema valida que el incidente haya sido actualizado por el consultor o el cliente.</p>	<p>- Se envía un correo notificando sobre la acción realizada.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salidas

La siguiente imagen corresponde al listado de incidentes resueltos para el usuario consultor.

Figura 22: Lista de Incidentes resueltos

PlusB andrey.rojas.quiros@gmail.com Log off

Dashboard Incidents

Resolved Incidents

List of incidents resolved requested by me

Search...

Date & Time Opened	Company	Severity	Short Description	Assignment	Status	
02/19/2018 10:30:54	Sapiens Software	Critical	test upload2	rmolina84@plusb.com	Closed	View
02/19/2018 12:40:02	Sapiens Software	Critical	test upload5	rmolina84@plusb.com	Closed	View
03/05/2018 23:57:20	Sapiens Software	Critical	Ampliando description	rmolina84@plusb.com	Closed	View
02/16/2018 19:00:10	Sapiens Software	Major	Test ticket (allan)	cgomezvar@plusb.com	Closed	View
02/19/2018 10:23:47	Sapiens Software	Major	test upload1	rmolina84@plusb.com	Closed	View

1 2 >

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen corresponde al listado de los impactos que se reflejan en los incidentes desde la interfaz del administrador.

Figura 23: Lista de Impactos

PlusB admin@plusb.com Log off

Dashboard Administration Incident Management Customers Technologies Consultants

Impacts

List of Impacts New Impact

Impact Name:	Impact Number:	
High	1	
Medium	2	
Low	3	

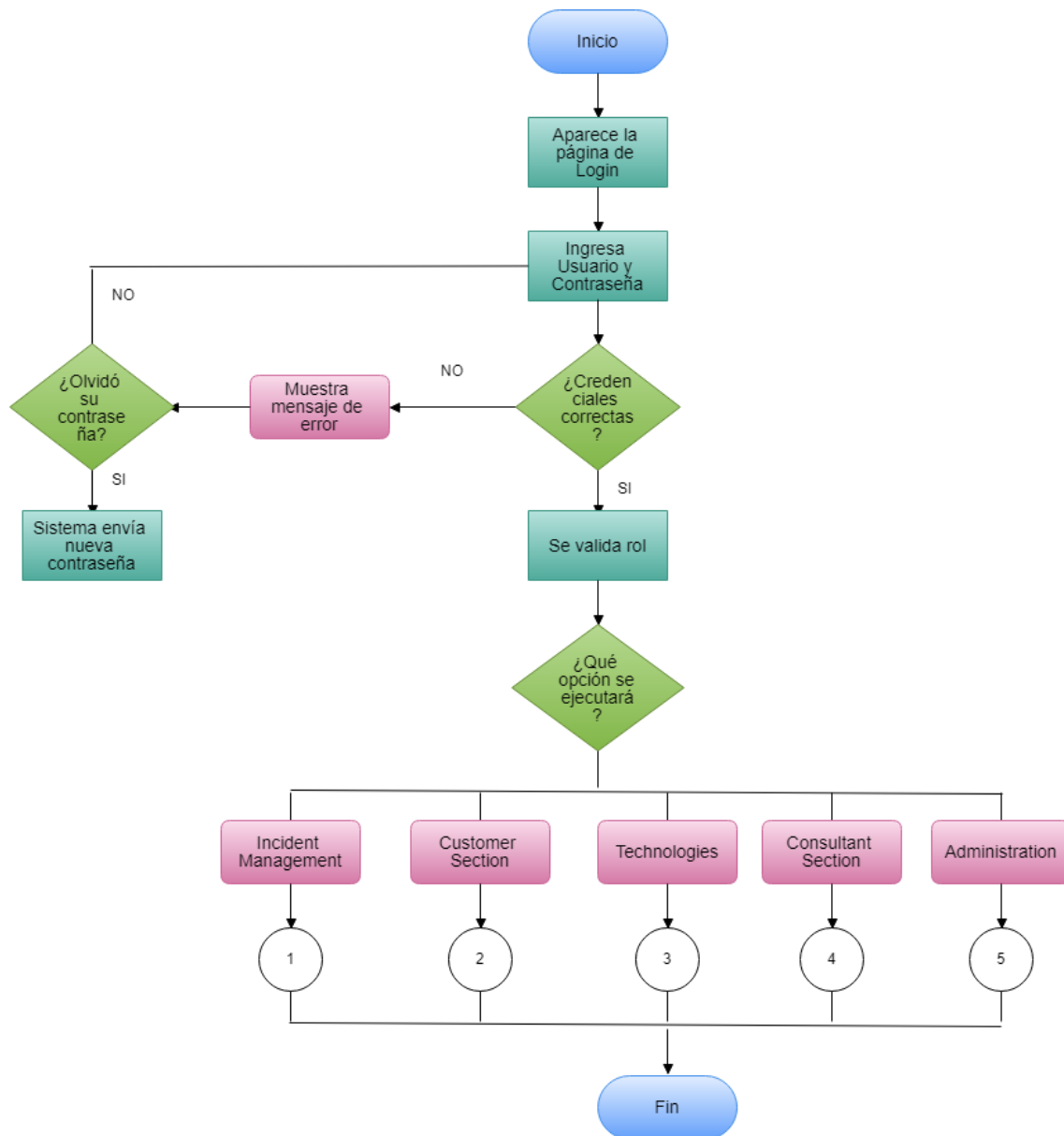
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Flujo

A continuación, se adjunta el diagrama de flujo correspondiente al prototipo junto con sus respectivos conectores, los cuales aparecen en figuras separadas, enumerados respectivamente.

El diagrama de flujo principal contiene los pasos iniciales que todo usuario debe realizar en el sistema, a su vez los cinco conectores de los principales flujos del prototipo, los cuales se subdividieron en nuevos diagramas por razones de espacio y legibilidad.

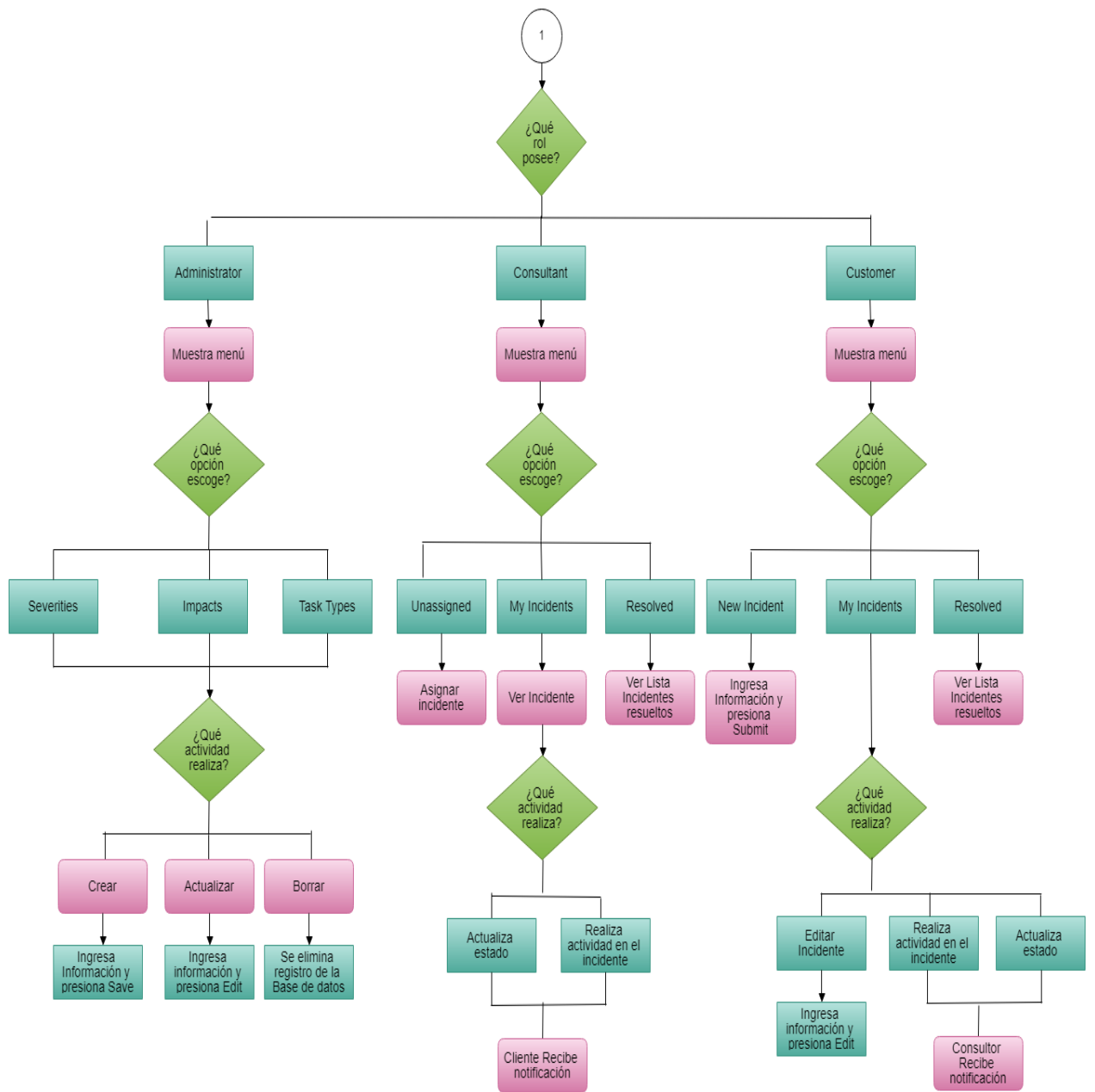
Figura 24: Diagrama de flujo principal



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Flujo con el conector número 1 contiene los pasos a realizar por cada usuario para el correcto manejo de incidentes de software.

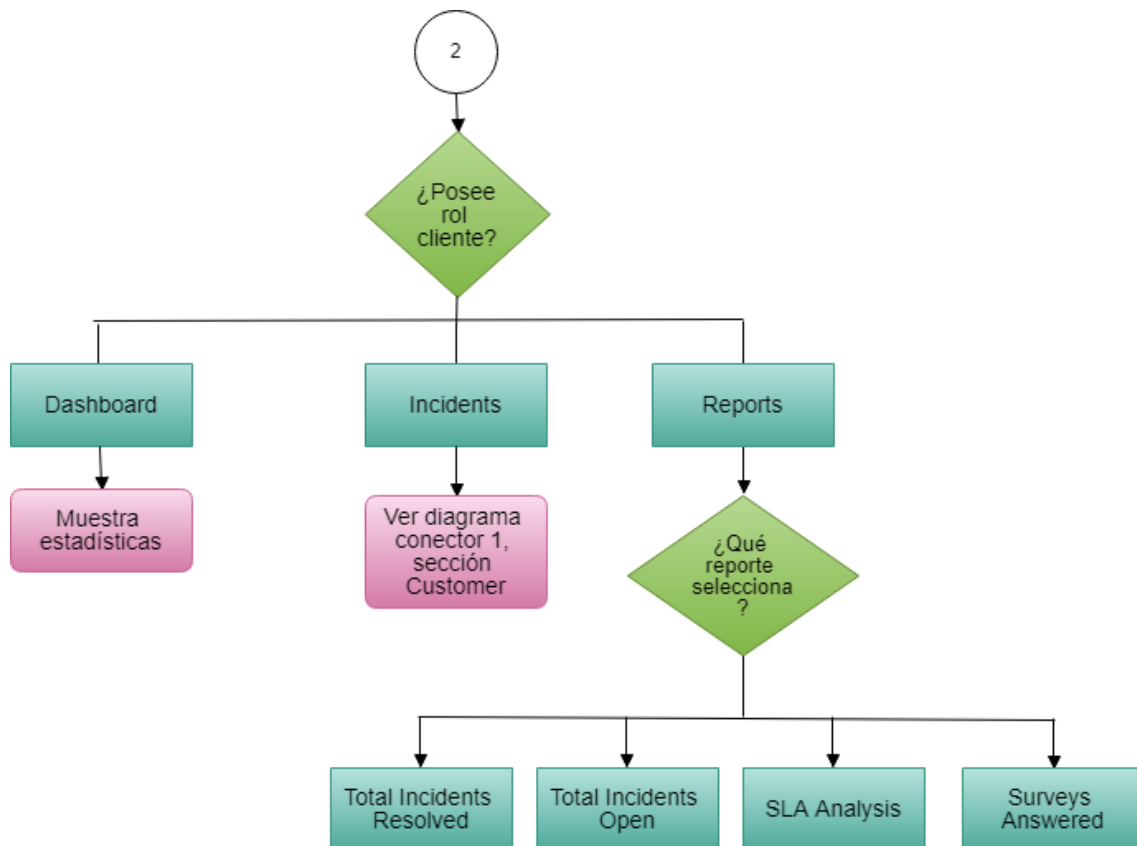
Figura 25: Diagrama de flujo conector 1



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Flujo con el conector número 2 contiene los pasos a realizar por el usuario Cliente para la correcta apertura y clausura de incidentes.

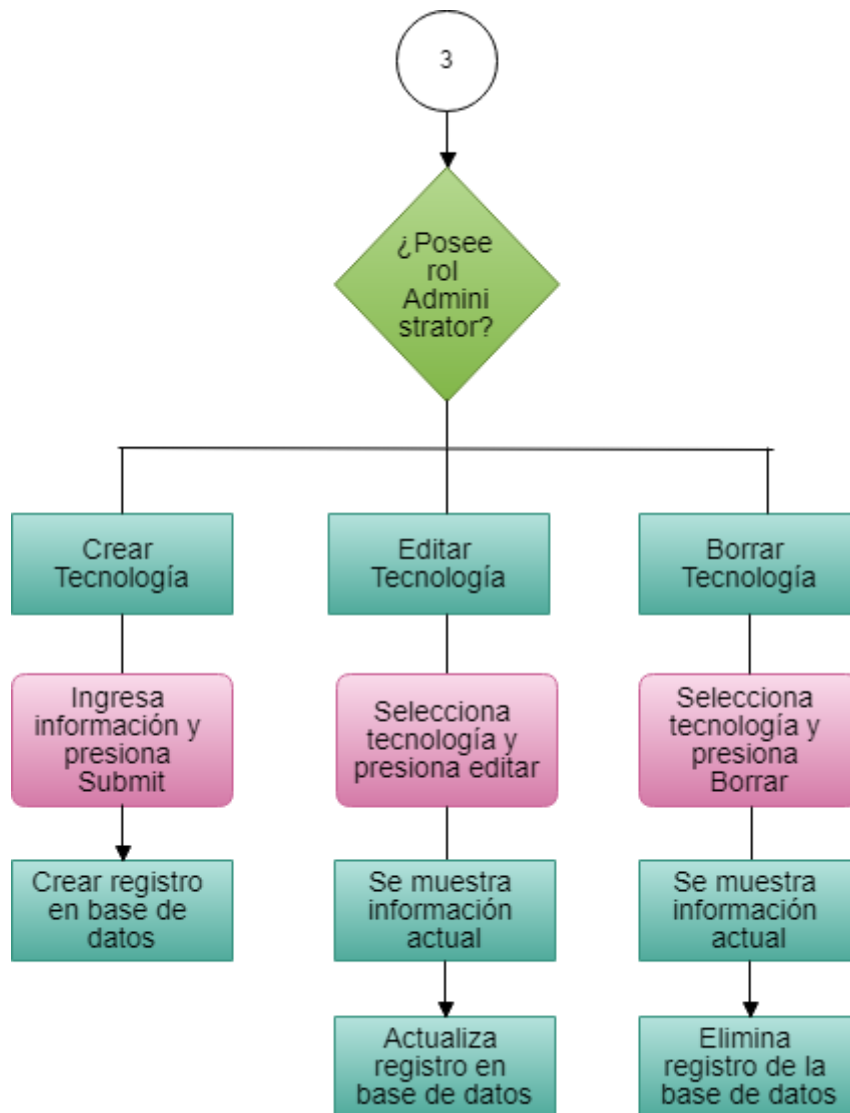
Figura 26: Diagrama de flujo conector 2



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Flujo con el conector número 3 contiene los pasos a realizar por el usuario Administrador para la correcta creación de Tecnologías.

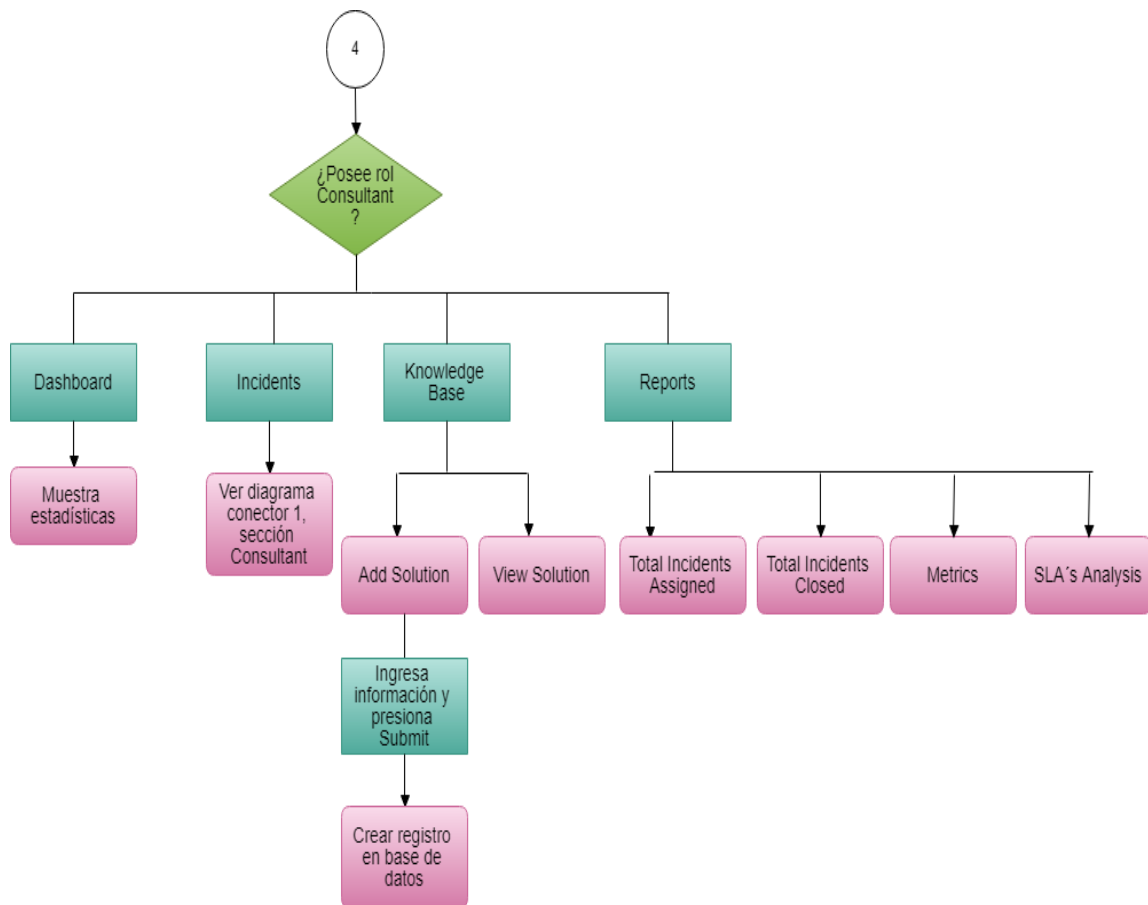
Figura 27: Diagrama de flujo conector 3



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Flujo con el conector número 4 contiene los pasos a realizar por el usuario Consultor para el correcto manejo de incidentes y mantenimiento general de la base de conocimiento centralizada.

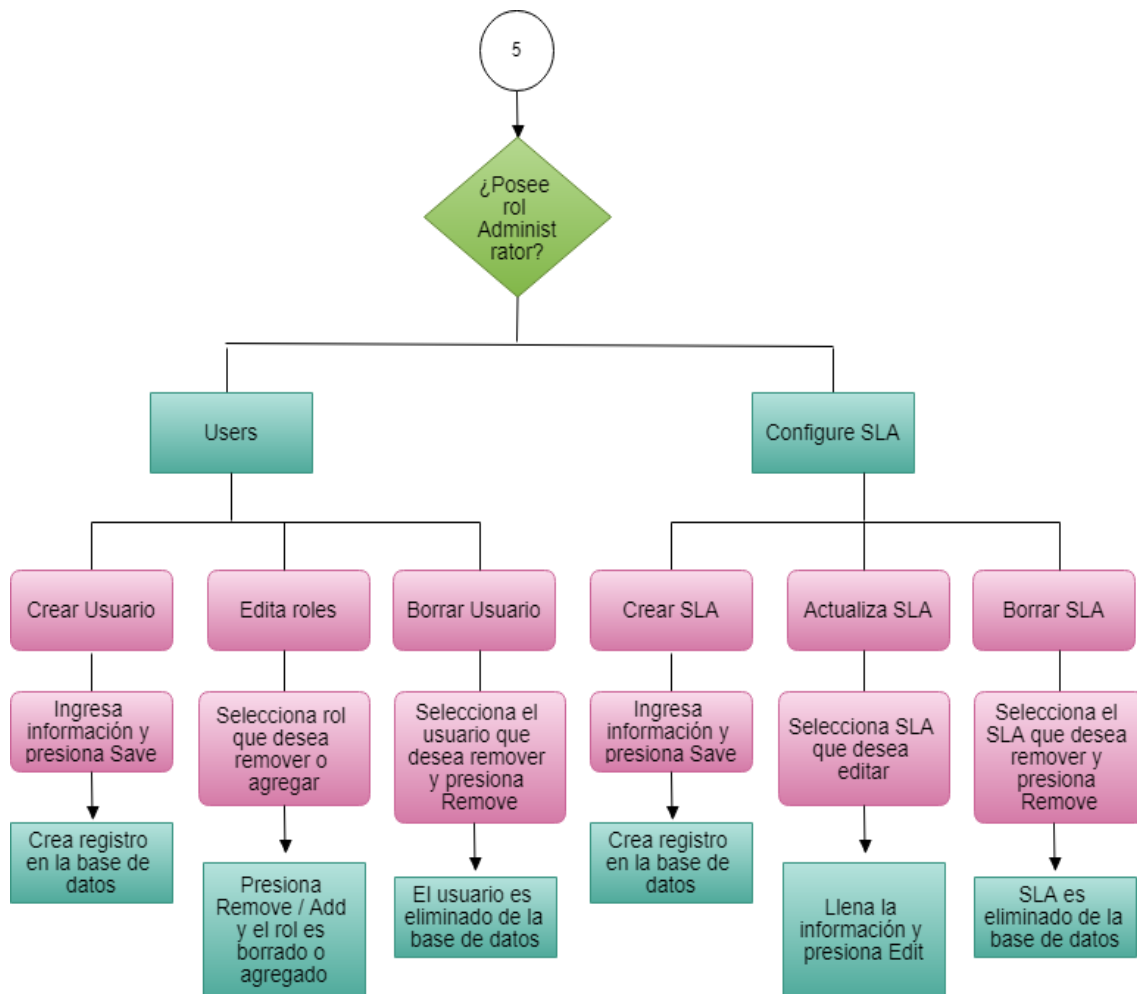
Figura 28: Diagrama de flujo conector 4



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama de Flujo con el conector número 5 contiene los pasos a realizar por el usuario Administrador para la correcta configuración de roles y usuarios del sistema, así como la creación y asignación de SLA a cada cliente.

Figura 29: Diagrama de flujo conector 5



Fuente: Elaboración propia.

Programación

A continuación, se adjuntan fragmentos de código fuente utilizado en el desarrollo del prototipo, los cuales para la parte de las vistas se utilizó el lenguaje Razor y para la lógica se hizo uso de C#.

El código es de fácil interpretación y lectura. El mismo se sometió a estándares de código limpio, definición de variables, métodos y contenedores.

El siguiente extracto de código pertenece al formulario de ingreso de tecnologías

Figura 30: Extracto código entrada de Tecnologías

```

@using (Html.BeginForm("Create", "Technologies", FormMethod.Post))
{
    @Html.AntiForgeryToken()
    @Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })
    <div class="form-group">
        <label class="control-label col-md-2">Name:</label>
        <div class="col-md-8">
            @Html.EditorFor(model => model.Name, new { htmlAttributes =
new { @class = "form-control", @placeholder="Name", required="required" } })
        </div>
    </div>
    <br />

    <div class="form-group" style="margin-top:20px;">
        <label class="control-label col-md-2">Weight:</label>
        <div class="col-md-8">
            @Html.EditorFor(model => model.Weight, new { htmlAttributes =
new { @class = "form-control", @placeholder = "Weight", required = "required" } })
        </div>
    </div>
    <br />

    <div class="form-group" style="margin-top:40px;">
        <label class="control-label col-md-2">Description:</label>
        <br />
        <div class="box-body pad">
            @Html.TextArea("Description", null, new { @class =
"textarea", @placeholder = "Place some technology description here..", @style =
"width:100%;height:200px;font-size:14px;line-height:18px;border:1px solid
#ddddd;padding:10px;", required = "required" })
        </div>
    </div>

    <input type="submit" value="Submit" class="btn btn-success pull-
right" />
}
@section Scripts {
    @Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
}

```

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente extracto de código pertenece a la vista de Incidentes sin asignar en el sistema.

Figura 31: Extracto código salida de Incidentes Unassigned

```

<section class="content">
  <div class="row">
    <div class="col-xs-12">
      <div class="box box-success">
        <div class="box-header">
          <h2 class="box-title">List of tickets </h2>
          <br />
          <br />
        </div>
        <div class="pull-left">
          @using (Html.BeginForm("UnassignedList", "Tickets",
FormMethod.Get))
          {
            <div class="input-group col-md-3" style="margin-
left:-15px;">
              @Html.TextBox("SearchString",
ViewBag.CurrentFilter as string, new { @class = "form-control", @id =
"txtSearch", @placeholder = "Search..", @type = "search" })
              <span class="input-group-btn">
                <button class="btn btn-default"
type="submit"><span class="glyphicon glyphicon-search"></span></button>
              </span>
            </div>
          }
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="box-body">
      <table id="example1" class="table table-bordered table-
hover">
        <tr>
          <th> Date & Time Opened</th>
          <th> Company</th>
          <th> Severity</th>
          <th> Short Description</th>
          <th> Assignment</th>
          <th> Status</th>
          <th></th>
        </tr>
        @foreach (var item in Model)
        {
          var colorClass = "Black";
          if (item.Id_Severity.Equals(4))
          {
            colorClass = "Red";
          }
          <tr class="@colorClass">
            <td><strong> @Html.DisplayFor(modelItem =>
item.Date) @Html.DisplayFor(modelItem => item.OpenTime)</strong></td>

```

```

        <td> @Html.DisplayFor(modelItem =>
item.Customer.CompanyName)</td>
        <td>
            @if (item.Severity.SeverityName ==
"Critical")
            {
                <span class="label label-danger">
@Html.DisplayFor(modelItem => item.Severity.SeverityName)</span>
            }
            else if (item.Severity.SeverityName ==
"Major")
            {
                <span class="label label-warning">
@Html.DisplayFor(modelItem => item.Severity.SeverityName)</span>
            }
            else
            {
                <span class="label label-info">
@Html.DisplayFor(modelItem => item.Severity.SeverityName)</span>
            }
        </td>
        @if (item.Status == "Open")
        {
            <span class="label label-
danger">@Html.DisplayFor(modelItem => item.Status)</span>
        }
        else if (item.Status == "Work In Progress")
        {
            <span class="label label-
warning">@Html.DisplayFor(modelItem => item.Status)</span>
        }
        else if (item.Status == "Solution Suggested")
        {
            <span class="label label-
success">@Html.DisplayFor(modelItem => item.Status)</span>
        }
        else
        {
            <span class="label label-
default">@Html.DisplayFor(modelItem => item.Status)</span>
        }
    </td>
    <td>
        @Html.Raw("<a data-modal='
href='/Tickets/Details/' + item.Id + "' id='" + item.Id + "' class='btn btn-
default' data-toggle='tooltip' title='View Details'> <span class='glyphicon
glyphicon-resize-full'> </span> </a>")
        @Html.Raw("<a data-modal='
href='/Tickets/AssignTicket/' + item.Id + "' id='" + item.Id + "' class='btn btn-
success' data-toggle='tooltip' title='Assign Ticket to Me'></a>")
    </td>
</tr>
}
</table>
<br />
</div>
</div>
</div>
</div>
</section>

```

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente extracto de código pertenece al proceso de creación y registro de una actividad dentro de un incidente.

Figura 32: Extracto código proceso Creación de Actividad

```
public ActionResult Create(DateTime date, TimeSpan time, string activity)
{
    try
    {
        var user = UserManager.FindById(User.Identity.GetUserId());
        var ticketActivity = new TicketActivity
        {
            Date = date,
            Time = time,
            Activity = activity,
            idTicket = IDTicket,
            User = user.Email
        };
        using (var context = new PlusBContext())
        {
            context.TicketActivities.Add(ticketActivity);
            context.SaveChanges();
        }
        if (User.IsInRole("Consultant"))
        {
            var customerEmail = db.Tickets.Where(x =>
                x.Id.Equals(IDTicket)).Select(x =>
                x.Creator).FirstOrDefault();
            emailToSend = customerEmail;
            activityToSend = activity;
            SendEmail(); // send notification
        }
        else
        {
            var consultantEmail = db.Tickets.Where(x =>
                x.Id.Equals(IDTicket)).Select(x=>x.Id_Consultant).FirstOrDefault();
            var consultant_Email = db.Consultants.Where(y =>
                y.ID.Equals(consultantEmail)).Select(y=>y.Email).FirstOrDefault();
            emailToSend = consultant_Email;
            activityToSend = activity;
            SendEmail(); // send notification
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        logger.Error(ex.ToString());
    }
}
```

```

if (User.IsInRole("Consultant"))
{
    return RedirectToAction("Assigned", "Tickets", new { id = IDTicket
});
}
else
{
    return RedirectToAction("incidentCreated", "Tickets", new { id =
IDTicket });
}
}

```

Fuente: Elaboración propia

El siguiente código pertenece a la validación cuando se crea un impacto dentro del sistema desde la interfaz administrativa.

Figura 33: Extracto código Validación de Creación de Impacto

```

[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult Create([Bind(Include = "Id,ImpactName,ImpactNumber")]
Impact impact)
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        try
        {
            impactRepo.InsertImpact(impact);
            impactRepo.Save();
            this.AddToastMessage("Impacts", "Impact created
successfully!", ToastType.Success);
            return RedirectToAction("Index");
        }
        catch (DbUpdateException sqlExc)
        {
            var sqlException = sqlExc.GetBaseException() as SqlException;
            if (sqlException != null)
            {
                logger.Error(sqlExc.ToString());
                this.AddToastMessage("Impacts", "This impact already
exists, please verify.", ToastType.Error);
            }
            else
            {
                throw;
            }
        }
    }
    return RedirectToAction("Index");
}

```

. Fuente: Elaboración propia

El siguiente fragmento de código muestra el proceso de creación y registro de usuarios en el sistema.

Figura 34: Extracto código Módulo Administración Creación Usuario

```
[Authorize(Roles = "Administrator")]
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
#region public ActionResult Create(ExpandedUserDTO paramExpandedUserDTO)
public ActionResult Create(ExpandedUserDTO paramExpandedUserDTO)
{
    try
    {
        if (paramExpandedUserDTO == null)
        {
            return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
        }

        var Email = paramExpandedUserDTO.Email.Trim();
        var UserName = paramExpandedUserDTO.Email.Trim();
        var Password = paramExpandedUserDTO.Password.Trim();
        var CustomerID = paramExpandedUserDTO.CustomerID.ToString(); //
here we include the CustomerID in case user is customer.
        UserName = Email.ToLower();

        // Create user
        var user = new ApplicationUser { UserName = UserName, Email =
Email, CustomerID = CustomerID };
        var AdminUserCreateResult = UserManager.Create(user, Password);

        if (AdminUserCreateResult.Succeeded == true)
        {
            string strNewRole = Convert.ToString(Request.Form["Roles"]);

            if (strNewRole != "0")
            {
                UserManager.AddToRole(user.Id, strNewRole);
            }
            return Json(new { success = true });
        }
        else
        {
            ViewBag.Roles = GetAllRolesAsSelectList();
            ModelState.AddModelError("PassRequirements", "Error: Failed
to create the user. Check password requirements.");
            return View(paramExpandedUserDTO);
        }
    }
    catch (Exception ex)
```

```

    {
        ViewBag.Roles = GetAllRolesAsSelectList();
        return Json(new { success = true });
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente fragmento de código muestra los cálculos necesarios que realiza el sistema para mostrar las métricas en el Dashboard del consultor.

Figura 35: Extracto código Módulo Métricas

```

public int totalCriticalConsultant()
{
    var user = UserManager.FindById(User.Identity.GetUserId());
    var tickets = db.Tickets.Where(y =>
y.Consultant.Email.Equals(user.Email)
        .Where(z => z.Id_Severity.Equals(1))
        .Where(w=> !w.Status.Equals("Closed")).Count();
    return tickets;
}

public int ticketsInBacklogConsultant()
{
    var user = UserManager.FindById(User.Identity.GetUserId());
    var tickets = db.Tickets.Where(y =>
y.Consultant.Email.Equals(user.Email)
        && !y.Status.Equals("Closed")).Count();
    return tickets;
}

public decimal techAvgConsultant()
{
    decimal technologyAvg;
    try
    {
        var user = UserManager.FindById(User.Identity.GetUserId());
        var techAvg = db.Tickets.Where(x =>
x.Consultant.Email.Equals(user.Email) && !x.Status.Equals("Closed"))
            .Select(x=>x.Technology.Weight).Sum();
        int backlog = ticketsInBacklogConsultant();
        technologyAvg = techAvg / backlog;
        return technologyAvg;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        logger.Error(ex.ToString());
    }
}

```

```

        return tecnologiaAvg = 0;
    }

}

public int AssignedToday_Constant()
{
    var user = UserManager.FindById(User.Identity.GetUserId());
    var tickets = (from a in db.Tickets where
(a.Consultant.Email.Equals(user.Email)
    && a.AssignmentDate == today)
    select a).Count();
    return tickets;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Pruebas

A continuación, se procede a detallar las pruebas realizadas al prototipo tanto exploratorias como funcionales, así mismo los resultados esperados, obtenidos y estados.

Tabla 59: Casos de Prueba Módulo Administración

Módulo Administración				
Plan de pruebas número 1				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Administración.				
Nº	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado
1	Verifique si es posible iniciar sesión.	Debe ser posible iniciar sesión	Es posible iniciar sesión	Satisfactorio
2	Verifique si es posible observar el Dashboard y	Debe ser posible ver y analizar Dashboard.	Es posible analizar	Satisfactorio

	sus estadísticas.		Dashboard.	
3	Verifique si es posible ver todos los usuarios del sistema.	Debe ser posible ver la lista de usuarios del sistema.	Es posible ver la lista de usuarios	Satisfactorio
4	Verifique si es posible crear un nuevo usuario.	Debe ser posible crear un nuevo usuario.	Es posible crear un nuevo usuario.	Satisfactorio
5	Verifique si es posible elegir el rol Customer y seleccionar compañía.	Debe ser posible elegir el rol Customer y su compañía.	Es posible elegir el rol Customer	Satisfactorio
6	Verifique si es posible remover un usuario.	Debe ser posible remover un usuario.	Es posible remover un usuario.	Satisfactorio
7	Verifique si es posible editar los roles de un usuario.	Debe ser posible editar los roles de un usuario.	Es posible editar los roles de un usuario	Satisfactorio
8	Verifique si es posible crear Severities.	Debe ser posible crear Severities.	Es posible crear Severities.	Satisfactorio
9	Verifique si es posible editar y borrar Severities.	Debe posible editar y borrar Severities	Es posible editar y borrar Severities	Satisfactorio
10	Verifique si es posible crear Impacts.	Debe ser posible crear Impacts.	Es posible crear Impacts.	Satisfactorio

11	Verifique si es posible editar y borrar Impacts.	Debe posible editar y borrar Impacts	Es posible editar y borrar Impacts	Satisfactorio
12	Verifique si es posible crear Task Types.	Debe ser posible crear Task Types.	Es posible crear Task Types.	Satisfactorio
13	Verifique si es posible editar y borrar Tasks.	Debe posible editar y borrar Task Types	Es posible editar y borrar Task Types	Satisfactorio
14	Verifique si es posible crear Technologies.	Debe ser posible crear Technologies.	Es posible crear Technologies.	Satisfactorio
15	Verifique si es posible editar y borrar Technologies.	Debe posible editar y borrar Technologies.	Es posible editar y borrar Technologies.	Satisfactorio
16	Verifique si es posible buscar tecnologías.	Debe ser posible buscar tecnologías.	Es posible buscar tecnologías.	Satisfactorio
17	Verifique si es posible crear nuevo cliente.	Deber ser posible crear nuevo cliente.	Es posible crear nuevo cliente.	Satisfactorio
18	Verifique si es posible editar y borrar un cliente.	Deber ser posible editar y borrar un cliente.	Es posible editar y borrar un cliente.	Satisfactorio
19	Verifique si es posible crear nuevo consultor.	Deber ser posible crear nuevo consultor.	Es posible crear nuevo consultor.	Satisfactorio

20	Verifique si es posible editar y borrar un consultor.	Deber ser posible editar y borrar un consultor.	Es posible editar y borrar un consultor.	Satisfactorio
21	Verifique si es posible monitorear incidentes Unassigned.	Deber ser posible monitorear incidentes Unassigned.	Es posible monitorear incidentes Unassigned	Satisfactorio
22	Verifique si es posible monitorear incidentes Resolved.	Deber ser posible monitorear incidentes Resolved.	Es posible monitorear incidentes Resolved.	Satisfactorio
23	Verifique si es posible imprimir reportes referentes al flujo del negocio.	Deber ser posible imprimir y visualizar reportes seleccionados.	Es posible imprimir y visualizar reportes	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60: Casos de Prueba Módulo Consultor

Módulo Consultor				
Plan de pruebas número 2				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Consultor.				
N°	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado

1	Verifique si es posible ver y analizar Dashboard	Debe ser posible analizar Dashboard.	Es posible analizar Dashboard.	Satisfactorio
2	Verifique si es posible visualizar porcentajes correctamente.	Debe ser posible visualizar porcentajes correctamente.	Es posible visualizar porcentajes	Satisfactorio
3	Verifique si es posible visualizar lista de incidentes Unassigned.	Debe ser posible visualizar lista de incidentes Unassigned.	Es posible ver incidentes Unassigned.	Satisfactorio
4	Verifique si es posible asignar incidente manualmente así mismo.	Debe ser posible asignar incidente manualmente.	Es posible asignar incidente manualmente.	Satisfactorio
5	Verifique si es posible realizar una búsqueda de incidente.	Debe ser posible realizar búsqueda de incidente.	Es posible realizar búsqueda de incidente.	Satisfactorio
6	Verifique si es posible ver incidentes asignados ahí mismo	Debe ser posible de ver My Incidents.	Es posible ver My Incidents.	Satisfactorio
7	Verifique si es posible abrir la actividad de un incidente.	Debe ser posible abrir la actividad de un incidente.	Es posible abrir la actividad de un incidente	Satisfactorio

8	Verifique si es posible Actualizar estado de incidente.	Debe ser posible Actualizar estado de incidente.	Es posible Actualizar estado de incidente.	Satisfactorio
9	Verifique si es posible recibir alerta sobre actividad realizada.	Debe ser posible recibir alerta sobre actividad realizada.	Es posible recibir alerta sobre actividad realizada.	Satisfactorio
10	Verifique si es posible crear una actividad y ver historial.	Debe ser posible crear una actividad y ver historial.	Es posible crear una actividad y ver historial.	Satisfactorio
11	Verifique si es posible descargar archivos adjuntos.	Debe ser posible descargar archivos adjuntos.	Es posible descargar archivos adjuntos.	Satisfactorio
12	Verifique si es posible crear una solución desde Knowledge Base.	Debe ser posible crear una solución desde Knowledge Base.	Es posible crear una solución desde Knowledge Base.	Satisfactorio
13	Verifique si es posible obtener reportes sobre consultor.	Debe ser posible obtener reportes.	Es posible obtener reportes.	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61: Casos de Prueba Módulo Cliente.

Módulo Cliente				
Plan de pruebas número 3				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Consultor.				
Nº	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado
1	Verifique si es posible iniciar sesión como rol Customer.	Debe ser posible iniciar sesión como rol Customer.	Es posible iniciar sesión como Customer.	Satisfactorio
2	Verifique si es posible ver y analizar Dashboard	Debe ser posible analizar Dashboard	Es posible analizar Dashboard	Satisfactorio
3	Verifique si es posible crear un nuevo incidente.	Debe ser posible crear un nuevo incidente.	Es posible crear nuevo incidente.	Satisfactorio
4	Verifique si es posible agregar múltiples adjuntos a un incidente.	Debe ser posible agregar múltiples adjuntos a un incidente.	Es posible agregar múltiples adjuntos	Satisfactorio
5	Verifique si es posible editar un incidente creado por mí.	Debe ser posible editar un incidente	Es posible editar un incidente	Satisfactorio
6	Verifique si es posible Ver Incidente y agregar	Debe ser posible Ver Incidente y agregar	Es posible Ver Incidente y	Satisfactorio

	actividad en el mismo.	actividad.	agregar actividad.	
7	Verifique si es posible actualizar estado de un incidente.	Debe ser posible actualizar estado de un incidente.	Es posible actualizar estado de incidente.	Satisfactorio
8	Verifique si es posible recibir notificaciones por correo electrónico.	Debe ser posible recibir notificaciones por correo electrónico.	Es posible recibir notificaciones.	Satisfactorio
9	Verifique si es posible realizar búsquedas de incidentes.	Debe ser posible realizar búsquedas de incidentes.	Es posible realizar búsquedas	Satisfactorio
10	Verifique si es posible obtener reportes sobre cliente.	Debe ser posible obtener reportes.	Es posible obtener reportes.	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62: Casos de Prueba Knowledge Base

Módulo Knowledge Base				
Plan de pruebas número 4				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Knowledge Base.				
Nº	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado
1	Verifique si es posible	Debe ser posible buscar	Es posible	Satisfactorio

	buscar una solución por palabra clave.	una solución por palabra clave.	buscar una solución	
2	Verifique si es posible visualizar la información pertinente a una solución	Debe ser posible visualizar la información	Es posible visualizar la información	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Casos de Prueba Estadística y Métricas

Módulo Métricas				
Plan de pruebas número 5				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Estadística y Métricas.				
Nº	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado
1	Verifique si es posible visualizar el promedio de rendimiento.	Debe ser posible visualizar el promedio de rendimiento	Es posible visualizar el promedio de rendimiento	Satisfactorio
2	Verifique si es posible visualizar el promedio de asignación.	Debe ser posible visualizar el promedio de asignación.	Es posible visualizar el promedio de asignación.	Satisfactorio
3	Verifique si es posible analizar los SLA.	Debe ser posible analizar los SLA.	Es posible analizar los SLA.	Satisfactorio

4	Verifique si es posible analizar los KPI.	Debe ser posible analizar los KPI.	Es posible analizar los KPI.	Satisfactorio
5	Verifique si es posible analizar los riesgos.	Debe ser posible analizar los riesgos.	Es posible analizar los riesgos.	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64: Casos de Prueba Alertas

Módulo Alertas				
Plan de pruebas número 6				
Descripción: Pruebas unitarias y manuales sobre el módulo de Alertas.				
Nº	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Actual	Estado
1	Verifique si es posible recibir alertas cuando se actualiza estado de un incidente.	Debe ser posible recibir alerta en cambio de estado o actividad.	Es posible recibir alerta en cambio de estado.	Satisfactorio
2	Verifique si es posible recibir alertas en asignación manual o automática.	Debe ser posible recibir alertas en asignación manual o automática.	Es posible recibir alertas en asignación manual o automática.	Satisfactorio
3	Verifique si es posible recibir alertas en posibles	Debe ser posible recibir alertas en	Es posible recibir alertas en	Satisfactorio

	riesgos.	posibles riesgos.	posibles riesgos.	
--	----------	-------------------	-------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas a partir del desarrollo del presente documento y del prototipo funcional.

Dando inicio a la investigación se estableció como objetivo general el desarrollo de una aplicación web para llevar a cabo el control y la evaluación de los incidentes de consultoría que día a día la empresa atiende. Para la correcta consecución de este objetivo se hizo uso de diferentes herramientas, las cuales se describieron seguidamente.

Para conocer profundamente el enfoque del prototipo y las necesidades del cliente, se hizo uso de instrumentos de recolección tales como la entrevista y el cuestionario. De dichas técnicas, se logró extraer la información necesaria tanto del gerente general, así como de los consultores, los cuales detalladamente fueron capaces de proveer y sugerir nuevos requerimientos y funcionalidades que el prototipo debería tener para hacerle frente a sus propias necesidades.

Partiendo de las necesidades y/o requerimientos expuestos por el personal de PlusB Consulting, se procedió a realizar el diseño de cada una de las partes del prototipo, así mismo los diagramas de flujo, casos de uso y arquitecturas. A su vez se estableció un diagrama de base de datos referente a cada una de las entidades que se podían rescatar de cada módulo solicitado.

Haciendo uso de la información obtenida durante la entrevista con el gerente general de la empresa, se diseñaron cada una de las interfaces de una manera minimalista y sobre todo amigable con el usuario.

Para la programación del prototipo se hizo uso de un patrón de programación muy utilizado en la actualidad como lo es Modelo Vista Controlador (MVC) integrado con el lenguaje de programación de C# .NET el cual es sumamente adaptable y conocido por muchos desarrolladores en el mercado, lo cual favorece el mejoramiento y las nuevas versiones de este.

A su vez, se utilizaron estándares de código limpio, encriptación de información sensible, capas extra de abstracción de datos, programación funcional y técnicas automatizadas de obtención de información en tiempo real.

Cada funcionalidad y módulo desarrollado fue estrictamente sometido a pruebas manuales y automatizadas para validar su correcto funcionamiento. Por medio de dichas pruebas, se pudieron descubrir inconvenientes o validaciones no definidas antes de realizar un pase final del sistema a producción.

A manera de cierre, la empresa PlusB Consulting S.A, con la implementación del prototipo en su ambiente de trabajo, se verá increíblemente en ventaja con respecto a sus competidores y con los clientes, principalmente en su nivel de satisfacción. Sus operaciones diarias mejorarán, en forma escalada, y se tendrá un mejor control del tiempo invertido para cada tarea.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al gerente general de la empresa la implementación de nuevos módulos y/o versiones al sistema tales como: Ventas, Facturación y Recurso Humano, ya que lo que se construyó bajo la idea de esta investigación se puede explotar y sacar provecho en un futuro.

A su vez, se recomienda al gerente de la empresa la implementación de procesos automatizados a la hora de publicar la aplicación a la nube, procesos que intervengan en la revisión de inconvenientes y manejo de repositorios. Cabe resaltar que la aplicación posee un contrato básico de Azure, el cual incluye 5GB de almacenamiento y \$200 de saldo limitado. El mismo puede ser actualizado por un contrato de mayor almacenamiento (10 GB o superior) y de pago por uso, según el crecimiento que el negocio vaya presentando.

También se recomienda al gerente de la empresa la capacitación técnica de los consultores, tiempo que se estimó en un promedio de 17.3 horas. Dicho entrenamiento beneficiaría la empresa con el mejoramiento y solución de errores en el sistema, ya que los consultores internos podrían ser capaces de reproducir un ambiente localmente y proceder con las mejoras, pruebas y/o arreglos subsecuentes sin tener que contactar directamente al desarrollador inicial.

A futuros investigadores de prototipos similares al desarrollado en este documento, se recomienda obtener experiencia en mejores prácticas de ITIL a través de la certificación oficial, la cual tiene un costo de \$1500 y es impartida por la empresa New Horizons en Costa Rica. Además de haber alguna vez participado en labores similares a las que realiza un Service Desk.

REFERENCIAS

- Abarca Rodríguez, Allan. (2012). *Técnicas cualitativas de investigación*. San José, C.R: Editorial UCR.
- Alexander, Christopher; Ishikawa, Sara; Silverstein, Murray; Jacobson, Max; Fiksdahl-King, Ingrid; Shlomo, Angel. (1977). *A Pattern Language*. New York: Oxford University Press.
- Azaustre, Carlos. (2013). ¿Qué es AngularJS? Primeros pasos para aprenderlo. Obtenido de <https://carlosazaustre.es/empezando-con-angular-js/>
- Barrantes Echavarría, Rodrigo. (2014). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José: EUNED.
- Basterretche, J. F. (2007). *Dispositivos Móviles*. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- Cisco Systems. (2005). *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del Primer año (CCNA 1 y 2)*. Prentice Hall.
- Ebay (2018). Ebay. Obtenido de Ebay Store: <https://www.ebay.com>
- Espinosa, Roberto. (2016). Indicadores de Gestión: ¿Qué es un KPI? Obtenido de <http://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>
- Freedman, Allan. (1994). *Diccionario de Computación*. Madrid: McGRAW-HILL.
- Fontela, Álvaro (2017). ¿Qué es Bootstrap? Obtenido de <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. (2014). *Metodología de la Investigación Quinta edición*. México: McGRAW-HILL.

Joyanes Aguilar, L.; Fernández, M. (2002). *C# Manual de Programación*. Madrid: McGRAW-HILL.

Lara, Walter. (2015). Como funciona la metodología de trabajo SCRUM. Obtenido de <https://platzi.com/blog/guia-scrum/>

Loshin, David. (2003). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Morgan Kaufmann.

Maranto, Marisol; González, María Eugenia. (2015). *Fuentes de Información*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Microsoft Azure. (2016). ¿Qué es PaaS? Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>

Microsoft Azure. (2017). Innovate faster with Azure data services. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/data-platform/>

Microsoft Azure. (2017). Azure SQL Database server-level and database-level firewall rules. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-firewall-configure>

Miller, Ro. (2016). Introduction to Entity Framework. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa937723\(v=vs.113\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa937723(v=vs.113).aspx)

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2017). Lista de salarios mínimos por ocupación año 2017. Obtenido de <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

Montes, Walter. (2015). ASP.NET MVC 6 GUna guía introductoria.

Ojeda, Martin. (2008). Indicadores de Gestión: ¿Que es ITIL?, Information Technology Infrastructure Library. Obtenido de <https://geeks.ms/mojeda/2008/11/26/que-es-til-information-technology-infrastructure-library/>

Perkins, Benjamin; Vibe Hammer, Jacob; Reid, John. (2015). *Beginning C# 6 Programming with Visual Studio 2015*.

PlusB Consulting. (2011). Sitio Oficial Plus B Consulting. Obtenido de <http://plusbankco.com/>

Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española. (23ª. Ed.). Madrid: Autor.

SAP Library. (2017). Cross-Application Time Sheet (CATS). Obtenido de https://help.sap.com/saphelp_erp60_sp/helpdata/en/d3/3dba53422bb54ce10000000a174cb4/frameset.htm

SCRUM Guides (2017). Download the official SCRUM Guide. Obtenido de <http://www.scrumguides.org/download.html>

Silberschatz Abraham, Korth H.F., Sudarshan S. (2002). *Fundamentos de bases de datos 4ta edición*. Madrid: McGRAW-HILL/Interamericana de España, S. A. U.

Taylor, Steven J.; Bogdan, Robert. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.

World Wide Web Consortium (2000). Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1. Obtenido de <https://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/>

World Wide Web Consortium (2016). Extensible Markup Language (XML). Obtenido de <https://www.w3.org/XML/>

World Wide Web Consortium (2016). WEB DESIGN AND APPLICATIONS. Obtenido de <https://www.w3.org/standards/webdesign/>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista.

Entrevista con el administrador de PlusB Consulting.	
Fecha	Viernes 18 de agosto del 2017.
Lugar	Escazú, San José.
Entrevistador	Andrey Rojas Quirós.
Entrevistado	Francisco Alvarado Madrigal.
Motivo	Conocimiento de la empresa y análisis de software.

Preguntas realizadas.
a. ¿A qué se dedica la empresa?
b. ¿Qué servicios brindan?
c. ¿Sobre cuáles mercados se enfocan?
d. ¿Cuál es su forma de operar?
e. ¿Con cuántos colaboradores cuenta la empresa?
f. ¿Cuál es la problemática actual?
g. ¿Considera que la implementación de un software resolvería sus problemas?
h. ¿Cuál es su nivel de expectativa con el proyecto?
i. ¿Cuál es la gama de sus clientes?
j. ¿Ha utilizado soluciones open Source?
k. ¿Posee registros históricos de los procesos y datos del negocio?
l. ¿Estaría dispuesto a pagar un contrato por un servicio en la nube?
m. ¿Cuáles módulos y funcionalidades le gustaría tener en un software?
n. ¿Posee usuarios con dispositivos móviles inteligentes?

o. ¿Tiene experiencia en sistemas web?
p. ¿Qué procesos estadísticos le gustaría incluir en el sistema?
q. ¿Cuáles son las métricas de su negocio?
r. ¿Cómo mide el rendimiento de sus consultores?
s. ¿Cómo envía facturas a sus clientes?
t. ¿Cuáles son los indicadores de rendimiento que maneja la empresa?

Anexo 2: Cuestionario.

Cuestionario para el software de manejo y control de incidentes técnicos de software, PlusB Consulting.

El siguiente cuestionario contiene una serie de preguntas personales y técnicas las cuales fueron formuladas con el fin de conocer que funcionalidad debe incluir el prototipo, así como los procesos y el personal que estará a cargo de la herramienta.

Pregunta 1:

¿Cuántos años de experiencia posee en el campo de la informática, software y sistemas?

Pregunta 2:

¿En qué tipo de sistema se siente más cómodo trabajando? (Seleccione una opción).

Sistema de Escritorio.

Sistema Web.

Sistemas Híbridos.

Pregunta 3:

¿Cuál es su navegador web favorito?

Google Chrome.

Mozilla Firefox.

Internet Explorer.

Safari.

Pregunta 4:

¿En qué lenguajes de programación tiene experiencia?

Java.

.C#.

SAP.

JavaScript.

Otros: _____

Pregunta 5:

¿En caso de que se implemente un software dentro de la empresa, qué módulos recomendaría incluir?

Pregunta 6:

¿Qué tipo de estadísticas y/o métricas considera usted necesarias para dicho software?

Pregunta 7:

¿Qué tipo de reportes considera usted necesarios para dicho software?

Pregunta 8:

¿Considera usted positivo que se realice una asignación automática de incidentes?

Pregunta 9:

¿Haría uso de su dispositivo móvil para acceder a funcionalidades de dicho software?

Sí.

No.

Porqué: _____

Pregunta 10:

¿Considera usted que la problemática de la empresa llegue a resolverse con la implementación de un software?

Sí.

No.

Porqué: _____