

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB
PARA EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CONTROL DEL DEPARTAMENTO
DE COMERCIALIZACIÓN PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
TELECOMUNICACIONES**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

ENRÍQUEZ TENEDA FERNADO RAMIRO

DIRECTOR

ING. DAMIAN NICOLALDE

Quito, agosto 2021

DEDICATORIA

Al amor de mi vida Cinthya Paz, por su constante apoyo durante todo este trayecto, muchas gracias por estar siempre a mi lado motivándome a alcanzar a mis metas y a no rendirme.

A mi papá, Ramiro Enríquez, por haberme apoyado siempre y confiado en mí. Sé que todos los logros que llegue a alcanzar son gracias a él.

A mis hermanas, Karina y María Fernanda que han estado conmigo guiándome y cuidándome. Se que siempre podré contar con su apoyo y cariño.

A mi mamá, Mariela Teneda, a quien extraño siempre, estoy seguro de que está a mi lado cuidándome en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi papá por su apoyo y sacrificio para que yo pudiera cursar esta carrera universitaria en tan prestigiosa universidad. A mis hermanas por su apoyo constante y todo el cariño que siempre me brindan.

Agradezco de manera especial a mis tíos Galo Erazo, Jimena Enríquez y a mi primo Pablo Erazo por haberme acogido en su hogar durante mis estudios universitarios y siempre me hicieron sentir como en casa.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis profesores que durante toda la carrera compartieron su conocimiento de la mejor manera y predisposición. A mi director de tesis Ing. Damián Nicolalde, por su guía y ayuda durante todo este proceso.

RESUMEN

Cada día se trabaja con más aplicaciones, debido a que, pueden ayudar a simplificar muchas tareas. Según Paz (2007) desde 1991 fue creada la “Asociación de Intercambio Comercial” en la Internet, con lo cual arranca el uso comercial, por lo que en las empresas se ha implementado en varios procesos; por ejemplo: la visualización de productos online, soporte al usuario, compras online, entre otros. El gran aporte que provee la “Web” es vincular de manera electrónica al usuario final con el área de ventas, las compañías tienen las condiciones necesarias para construir un trato continuo con sus clientes (Paz, 2007). Es así como, puede hablarse de una alternativa de bajo costo en contraste con otros canales de comunicaciones, pues presenta la ventaja de sustituir el trabajo manual y disminuir los costos por transacción de negocios (Paz, 2007).

Existen trabajos realizados donde los sistemas han sido diseñados para orientarlos a diversas áreas de negocio, no únicamente relacionadas con la tecnología, como lo explica Tobar (2014) en su tesis, donde solo abarca el registro de las ventas; mientras que el presente tema de disertación abarca un seguimiento en cuanto a clientes y cotizaciones, incluyendo el análisis y generación de reportes. A continuación, se realiza una descripción de todo el proceso para la construcción de este sistema con la metodología ágil SCRUM, se detallan las herramientas y tecnologías que se usaran durante el desarrollo y las historias de usuario con sus respectivos Sprints.

CONTENIDO

CAPÍTULO I	4
1. Situación actual de la empresa	4
1.1 INGELSERV como empresa.	4
1.2 Misión	5
1.3 Visión	5
1.4 Certificaciones	5
1.5 Actividades principales	6
CAPÍTULO II	10
2.1 Tema	10
2.2 Justificación	10
2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.4 OBJETIVOS	12
2.4.1 Objetivo General:	12
2.4.2 Objetivos Específicos:	12
2.5 MARCO TEÓRICO	12
2.5.1 Lenguajes de Programación para aplicaciones web	15
2.5.2 Metodologías de desarrollo para aplicaciones web	21
2.5.3 Herramientas de Desarrollo para el back-end, front-end	26
CAPÍTULO III	33
3. Definición de Herramientas.	33
3.1 Base de Datos por utilizar	33
3.1.1 WorkBench CE	34
3.1.2 Power Designer	34
3.2 Lenguaje de Programación por utilizar	34
3.2.1 PHP	34
3.2.2 Visual Studio Code	35
3.3 Definición de metodología de desarrollo	35
3.3.1 Metodología SCRUM	35
3.3.2 Análisis de Requerimientos	36
3.4 Prototipo de Interfaces	49
3.4.1 Página Login	50
3.4.2 Dashboard Administrador	50
3.4.3 Vendedor	53

3.4.4	Comprador	54
3.5	Modelo de Base de datos	56
3.5.1	Modelo Conceptual	56
3.5.2	Modelo lógico	57
3.5.3	Modelo Físico	58
3.6	Arquitectura del Sistema	58
3.7	Diagrama de despliegue	58
3.8	Sprints	59
3.8.1	Sprint 1	59
3.8.2	Sprint 2	65
3.8.3	Sprint 3	70
	Conclusiones	73
	Recomendaciones	75
	Bibliografía:	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Lenguajes del lado del servidor.....	27
Figura 2 Relación del frontend con las demás capas	28
Figura 3 Prototipado de Login	50
Figura 4 Prototipado de Gestión de Perfil	51
Figura 5 Prototipado de Gestión de usuarios.....	51
Figura 6 Prototipado de dashboard de administrador	52
Figura 7 Prototipado de dashboard de administrador	52
Figura 8 Prototipado de gestión de oferta.....	53
Figura 9 Prototipado de gestión de perfil vendedor.....	54
Figura 10 Prototipado de gestión de asignaciones.....	54
Figura 11 Prototipado de vista de oferta comprador.....	55
Figura 12 Prototipado de generación de proforma	56
Figura 13 Diagrama Conceptual de Base de datos	57
Figura 14 Diagrama Modelo lógico de base de datos.....	57
Figura 15 Diagrama Modelo físico de base de datos.....	58
Figura 16 Diagrama Modelo físico de base de datos.....	59
Figura 17 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 1.....	61
Figura 18 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 3-1	62
Figura 19 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 3-2	62
Figura 20 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 8-1	63
Figura 21 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 8-2	64
Figura 22 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 12.....	64
Figura 23 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 13.....	65
Figura 24 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 2.....	66
Figura 25 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 9.....	67
Figura 26 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 10.....	68
Figura 27 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 11.....	68
Figura 28 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 14.....	69
Figura 29 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 15.....	70
Figura 30 Pruebas Sprint 3 Requerimiento 4.....	71
Figura 31 Pruebas Sprint 3 Requerimiento 5.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frameworks PHP	30
Tabla 2 Ventajas del uso de bases de datos.	31
Tabla 3 Desventajas del uso de bases de datos.	31
Tabla 4 Historias de Usuario	39
Tabla 5 Product Backlog.....	44

CAPÍTULO I

1. Situación actual de la empresa

Para tener un mejor visión y entendimiento de la situación actual de una empresa es importante conocer sus debilidades y fortalezas. Con lo cual se puede abordar de una manera óptima un proceso de mejora continua, identificando sus oportunidades y amenazas. Esto nos permite detallar los pasos adecuados a seguir para optimizar sus procesos y recursos.

Lograr la mejora continua incrementa la productividad de la organización y la hace más competitiva en el mercado. La implementación de una aplicación web provee grandes ventajas, ya que no solo se mostrará información al usuario, sino que, sirve como una herramienta con lo cual se pueden realizar procesos complejos.

Para esta disertación el objeto de estudio es la empresa Ingelserv.

1.1 INGELSERV como empresa.

INGELSERV es una empresa de servicios de telecomunicaciones, enfocada en el área de las redes de datos, comunicaciones, voz IP y computación. Poseen un personal preparado para dar soporte y solucionar problemas que tienen relación con hardware y software, de servidores y equipos de usuario final. Trabajan con ambientes Linux o con software propietario.

Como valor agregado esta empresa brinda asesoría profesional y especializada, capacitación permanente de su personal para una mejor y pronta atención. Tienen experiencia en el mercado de soluciones tecnológicas en diferentes sectores.

1.2 Misión

Se trata de una empresa líder en el uso e implementación de equipos y servicios de última tecnología para satisfacer, no solamente las necesidades que puedan presentarse actualmente, sino que trata de atender los requerimientos futuros de los clientes (INGELSERV, 2021).

1.3 Visión

Como empresa que presta sus servicios en telecomunicaciones, intenta ser líder en el uso e implementación de equipos y servicios de última tecnología para satisfacer tanto las necesidades actuales, como las futuras que puedan presentar los clientes (INGELSERV, 2021).

1.4 Certificaciones

INGELSERV (2021) posee diversas certificaciones que validan su experiencia y destreza en el área de las telecomunicaciones; entre ellas:

- Elastix central de comunicaciones Unificada.
- Microsoft Certified Professional Windows 2008 Server Implementation.
- Nexxt Cableado Estructurado.
- Computer Associates Arc Server Backup Computer Associates High Availability.
- Eset.
- Clear OS.

Debido a la globalización en el mundo de hoy, se requieren de empresas dedicadas al área de Networking, seguridad de redes, antivirus, comunicaciones y mantenimiento de equipos, que posean herramientas que les permitan a las

organizaciones desenvolverse en forma rápida, dinámica y eficiente en el mundo de los negocios. INGELSERV cumple con este objetivo, al presentar todo un portafolio de productos que le brindan oportunidades sin límites.

1.5 Actividades principales

INGELSERV (2021) como empresa dedicada a las telecomunicaciones entre sus funciones se encuentra:

- Instalación, configuración, administración y asesoría en redes LAN, WLAN y WAN.
- Diseño e implementación de Data Center.
- Cableado Estructurado.
- Centrales telefónicas IP.
- Call Center, campañas entrantes y salientes. Virtualización de servidores.
- Alta disponibilidad de servidores y ambientes personalizados.
- Respaldos de bases de datos.
- Instalación de UPS para Data Center y oficinas.
- Sistemas de iluminación oficinas e industrial.
- Sonorización de oficinas y plantas industriales. Sistemas de vídeo vigilancia.
- Controles de acceso y asistencia.
- Soporte técnico de servidores y equipos de cliente final. Servidores firewall, correo y UTM.

Centrales de comunicaciones unificadas Issabel

- Centrales de comunicación unificadas Issabel y Call Center.
- Llamadas Automatizadas (Sitio Web).

- Sistemas de cobros.
- Aviso de promociones.
- Recordatorio de pago.
- Felicitaciones.
- Agenda citas (medicas, odontológicas, concesionarios de autos).

Servidor de frontera: Clear OS Pequeña Empresa, Cisco Meraki Grandes

Empresas

- Multi Wan.
- Servidor Proxy.
- Servidor de Firewall.
- Servidor DMZ.
- Servidor de correo electrónico.
- Servidor AntiSpam.
- Servidor Antivirus.
- Servidor de Archivos.
- Servidor de impresión.
- Servidor de redes virtuales.
- Detector de Intrusos.
- Protección de intrusos.
- Balanceo de Carga.

Cableado Estructurado

INGELSERV (2021) provee los siguientes recursos e instalaciones:

Cableado de categoría 5E, 6 y 6A, sistemas inteligentes de monitoreo (PANDUIT); canaletas, racks abiertos, cerrados, organizadores patch panels inteligentes; diseño, instalación de sistemas de fibra óptica para interiores y exteriores desde 1 Gbps hasta 10 Gbps. Realizan la certificación de puntos de cobre y fibra; sistemas Punto a Punto, punto-Multipunto; y sistemas para enlaces internos (Access Point con controladores), enlaces inalámbricos (Cisco, Motorola (Canopy), Proxim, Mikrotik) (INGELSERV, 2021, p.4-5).

Networking (Cisco, Meraki, HP, Mikrotik)

Dentro del catálogo de servicios que provee INGELSERV (2021) se detalla lo siguiente:

Proveen de soluciones integrales para redes de Área Local (LAN) y redes de Área Amplia (WAN) (Switch capa 2 y 3); soluciones de seguridad tanto externas como internas (Firewalls perimetrales, soluciones de contenido, IPS, IDS, VPN, etc.); enrutamiento y switching avanzado; sistemas de video vigilancia y controles de acceso; sistemas de cámaras IP (Megapixel)/cctv para interiores y exteriores; software de análisis de video inteligente; controles de acceso por proximidad y biométricos.

Mantenimiento de cableado estructurado; infraestructura de cuartos de servidores; capacitación al más alto nivel en el área de Networking; sistemas de radio frecuencia sobre IP (IPICS); asesoramiento para redes de voz, datos y video; sistemas y equipos para balanceo de Carga IP; sistemas de seguridad de datos (Perimetral e Interna); administradores de ancho de banda; sistemas de control de filtrado de contenido; contratos de mantenimiento preventivo y correctivo de servidores, PCs, portables; servidores virtuales, escritorios virtuales, Cloud Computing, correo en Cloud; proyectos de integración, integración de sistemas, integración de redes y comunicaciones; y Business Continuity Services, impresoras y periféricos (INGELSERV, 2021, p.5-6).

Clientes de VoIP y networking de INGELSERV

- Grupo El Comercio.
- Economundo.

- Latinoamericana de Vehículos C.A. LAVCA.
- Textiles Padilla e Hijos TEXPADILLA Cía. Ltda.
- Ecuambiente Consulting Group.
- Estudio Jurídico Prado ESTPTADO Cía. Ltda.
- Consorcio Ecuatoriano Automotriz CONECA.
- Ingelab.
- Medilabor S.A.
- Confecciones Recreativas Fibran Cía. Ltda.
- SATCOM.
- Resona.

Cientes Cooperativos de INGELSERV

- Cooperativa de Ahorro y Crédito Visión de los Andes VISANDES (Salcedo).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito Sierra Centro Ltda. (Latacunga).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito 9 de octubre Ltda. (Salcedo).
- Cooperativa CACPECO (Latacunga).
- Cooperativa Cámara de Comercio Ambato (Ambato).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa (Ambato y sus agencias).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun (Quisapincha).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito Pilahuin Tío Ltda. (Otavalo y sus agencias).
- Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa Rosa Ltda. (Machala).

CAPÍTULO II

2.1 Tema

Análisis, diseño e implementación de una aplicación web para la identificación, evaluación y control del departamento de comercialización para una empresa de servicios de telecomunicaciones.

2.2 Justificación

El departamento de comercialización de una empresa se encarga de dar a conocer sus productos, servicios y de su posterior venta o contratación; son quienes generan los ingresos y se encargan de que la empresa sea rentable, su fracaso produce que una empresa pueda quebrar (Pinkas, 2006). Dentro de un negocio donde el manejo manual de las ventas y todo lo que esto conlleva, puede funcionar sí apenas está iniciando, pero a medida que el negocio crece es necesario aliarse con la tecnología para optimizar los procesos y aprovechar los recursos (Pinkas, 2006). Es por ello, que esta propuesta de proyecto de disertación es el análisis, diseño e implementación de una aplicación web para el análisis, evaluación y control del departamento de comercialización para una empresa de servicios de telecomunicaciones.

Para esto se busca redefinir los procesos del departamento comercial y aprovechar de mejor manera los recursos con los que cuenta la empresa, al proveer de un mejor acceso de los clientes a la información de productos y servicios que puede ofrecer la empresa, agilizar el tiempo de respuesta entre pedidos, un mejor seguimiento del cliente, para que el comercial y el gerente tenga un mejor manejo de la información, para su posterior análisis y generación de reportes.

2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las aplicaciones web son un elemento muy importante dentro de las empresas, puesto que, proveen de posibilidades ilimitadas de dispersarse por la red y darse a conocer en diferentes partes del mundo. Estas aplicaciones cada día son más comunes, hasta el punto de convertirse en algo esencial para la vida cotidiana, más aún para una organización con fines de lucro.

La presente disertación buscó reestructurar los procesos del departamento de comercialización de una empresa de servicios de telecomunicaciones, puesto que, existen empresas que realizan muchos de sus procesos manualmente, olvidando o dejando de lado varios aspectos importantes. En el caso del seguimiento a los clientes luego de una cotización, al hacerlo de manera manual, esto se realiza solo si el vendedor lo recuerda o está pendiente, pudiendo olvidar a algún cliente, lo cual conlleva a la pérdida de una posible venta. Otro factor importante que considerar es el acceso que el cliente tiene para conocer sobre los productos o servicios que una empresa provee, al no tener acceso a tal información en la web, el cliente tendría que acercarse físicamente, pero al existir muchas empresas promocionando sus productos en la red, el cliente podría simplemente buscar una alternativa que se encuentre publicada en Internet, dejando de lado a la empresa que no lo ha hecho. En el caso del manejo de las ventas, al no tenerlas registradas en un sistema, realizar manualmente lleva más tiempo, existiendo mayor posibilidad de fallo humano al momento de contabilizarlas o querer realizar un análisis; teniendo un registro automatizado, se puede realizar reportes de inmediato y tener un mejor análisis de los ingresos, de los productos más cotizados a los menos cotizados, etc.

Puesto que las aplicaciones web pueden ser accedidas desde cualquier lugar del mundo, por su personal, clientes y proveedores, se puede crear una colaboración global y una posición afianzada de una empresa dentro del mercado, proporcionando soluciones a las necesidades de su negocio, para el aumento de la eficiencia de las actuales prácticas comerciales (Selman, 2017).

2.4 OBJETIVOS

Los objetivos planteados para la presente disertación son los siguientes:

2.4.1 Objetivo General:

Implementar una aplicación web para el análisis, evaluación y control del departamento de comercialización para una empresa de servicios de telecomunicaciones.

2.4.2 Objetivos Específicos:

- Analizar los requerimientos de una empresa de servicios de telecomunicaciones para el desarrollo del proyecto.
- Diseñar una aplicación web para el análisis, evaluación y control del departamento de comercialización.
- Implementar una aplicación web que redefina los procesos del departamento de comercialización, los optimice y se aprovechen de mejor manera los recursos.

2.5 MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la esta aplicación es importante definir y conocer varios conceptos para una mejor interpretación, encaminándonos por el rumbo adecuado.

Partiendo desde que es la Internet hasta lo que se conoce como aplicaciones web, herramientas y metodologías necesarias para su implementación.

La internet ha llegado a ser una gran red mundial de ordenadores conectados, la cual permite enviar y recibir información, facilita la comunicación entre personas ubicadas en distintas zonas alrededor del planeta sin importar la distancia que los separe (Moro Vallina & Sánchez Estella, 2011). Esto ha sido ampliamente aprovechado por parte de los negocios para sobresalir en el mercado actual, dándose a conocer en diferentes lugares y aumentando sus ventas; esto se lo ha realizado a través de páginas web o aplicaciones web, existiendo una clara diferencia entre estas. Una página web es solo un documento al cual se lo puede acceder desde un navegador, pero la información que contiene es estática, es decir, no se puede interactuar con ella, sólo se puede leer; mientras que una aplicación web es una página web especial, en donde se puede interactuar enviando y recibiendo información (Luna, Peña Millahual, & Lacono, 2018).

Como sostienen Megías Jiménez, Mas, & Mateu (2004) en un comienzo la web era simplemente una colección de páginas estáticas, documentos, etc., las cuales se permiten consultar o descargar. Un gran avance en su desarrollo fue la implementación de una manera capaz de producir páginas dinámicas que han permitido que lo que se indica sea dinámico (Megías Jiménez et al., 2004). El método en cuestión fue nombrado como CGI por sus siglas “Common Gateway Interface” y presentaba un mecanismo con el cual se lograba la comunicación entre el servidor HTTP y otros sistemas (Megías Jiménez et al., 2004).

Para Megías (2004) la arquitectura básica de una aplicación web, por lo general, consta de máquinas conectadas a una red, ya sea Internet o una Intranet la cual utiliza el esquema cliente-servidor, en este caso particular se refiere a servidores web (Megías Jiménez et al., 2004). Este tipo de aplicaciones emergen durante la década de 1990, en la etapa de la Web 1.0; Cardador (2015) describe que esta presentaba las primeras conexiones de acceso conmutado (RTC, RDSI, GSM, GPRS) y con el HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) (Cardador Cabello, 2015). La conexión realizada hacia los servidores web es mediante peticiones a una URL que utiliza el protocolo HTTP (Megías Jiménez et al., 2004).

En la década de los noventa las páginas fueron estáticas, construidas con HTML junto con CSS, para posteriormente convertirse en aplicaciones web interactivas de Internet enriquecidas, que nacen de la WEB 2.0, conocida bajo la abreviatura de RIA (Rich Internet Application), sus características más relevantes son las funcionalidades multimedia, como: la reproducción de audio y video, animaciones e interactividad (Cardador Cabello, 2015).

La implementación de una aplicación web provee de grandes ventajas, ya que no solo se mostrará información al usuario, sino que, sirve como una herramienta con lo cual se pueden realizar procesos complejos. Este tema de disertación desarrolló una aplicación web, puesto que, en ella se puede interactuar tanto los clientes como los vendedores y es por ello, por lo que no se pensó en realizar una aplicación de escritorio, ya que se pierde portabilidad y dificultaría el acceso del cliente a ella.

Para esta disertación se utilizó una arquitectura de tres niveles, ya que al ser una aplicación web se necesita de una interfaz, un servidor de aplicaciones y un

servidor de base de datos como lo muestra Ferrer Martínez (2014) en su texto “Implantación de Aplicaciones Web”, debido a que facilita el mantenimiento y su escalabilidad.

Para este tipo de proyecto es de gran utilidad el uso de metodologías ágiles, puesto que, facilitan el proceso y es común que existan cambios dentro de los requerimientos durante el desarrollo. Dentro de lo que es SCRUM tenemos al Product Backlog, donde se hace una lista con priorización de requerimientos y funcionalidades, siendo para el caso de la aplicación web que ha sido desarrollada dentro de la presente disertación, los requerimientos solicitados por el gerente de la empresa de INGELSERV. La metodología SCRUM tiene iteraciones que duran entre 2 y 4 semanas denominadas Sprints, donde se recogen los elementos del Product Backlog que puedan ser desarrolladas en el tiempo establecido de la iteración, en cada sprint se produce una parte funcional del sistema que se puede probar (Subra & Vannieuwenhuyse, 2018). Durante el desarrollo de este capítulo se profundizará más sobre estos conceptos de metodologías ágiles, lenguajes de programación, bases de datos y herramientas para el desarrollo.

2.5.1 Lenguajes de Programación para aplicaciones web

Para realizar el desarrollo de una aplicación web es relevante entender qué es un lenguaje de programación y cuáles son los más conocidos y utilizados actualmente. Siempre en busca de estar al día con la tecnología que da pasos agigantados con el pasar del tiempo y que busca siempre facilitar y optimizar la construcción de una aplicación. No tendría sentido estancarse en herramientas antiguas u obsoletas que incluso dejan de tener soporte por parte de los equipos que las diseñaron. Esto solo

provocaría en algunos casos dedicar mayor tiempo de desarrollo que el que se utilizaría con nuevas herramientas o lenguajes, además que se pueden encontrar bugs a futuro y su corrección podría llevar mayor esfuerzo por el hecho de ya no tener soporte.

Definiendo el término lenguaje de programación, para Juganaru Mathieu (2014) este es una clase de lenguaje, especializado que permite realizar programas, pero a la vez describe datos, configuraciones físicas y protocolos de comunicación entre equipos y programas (Juganaru Mathieu, 2014). Cuando el lenguaje de programación es comprensible y tiene cierta similitud al lenguaje natural del ser humano, se lo llama código fuente, una vez que este se lo convierte en un archivo ejecutable se lo conoce como código de máquina, el cual deja de ser comprensible, para esto interviene un compilador o intérprete que se encarga de ejecutarlo (Juganaru Mathieu, 2014).

Los lenguajes HTML, XML, CSS, Latex, SVG, entre otros, se consideran lenguajes informáticos, mas no lenguajes de programación (Juganaru Mathieu, 2014). Esto se debe a que no poseen expresiones matemáticas ni permiten construir algoritmos como tal; sin embargo, dentro de este capítulo abordaremos el concepto de HTML y CSS ya que estos son de gran utilidad para la construcción de aplicaciones web.

2.5.1.1 HTML

Terán (2010) indica que este es un lenguaje de marcado que proporciona el desarrollo de páginas web, por medio del uso de etiquetas, marcas o tags, habilita la inserción de texto, tablas, video, audio, imágenes, enlaces a otros recursos; entre otros (Terán Anciano, 2010).

Para la escritura de HTML se puede utilizar procesador de texto (Bloc de Notas, WordPad, etc.) o programas específicos para su edición (Visual Studio Code, Atom, etc.).

2.5.1.2 CSS

A este lenguaje se lo define como hojas de estilo en cascada, que se utiliza para el diseño de documentos HTML o XML, es decir, permite darles formato, como: tipo, tamaño y color de fuente, diseños de tablas, propiedades a las etiquetas, botones, cuadros de texto, insertar imágenes o colores de fondo, entre otros (Óros Cabello, 2014).

“Las hojas de estilo constituyen el complemento ideal para HTML o XHTML. Su misión es definir la apariencia y estilo de sus elementos” (Óros Cabello, 2014, p. 270). Para la construcción de la presente aplicación, CSS y HTML serán los lenguajes básicos que se utilizarán para el diseño de las pantallas.

2.5.1.3 JavaScript

Creado en 1995 por Netscape, con la finalidad de maximizar los lenguajes HTML y CSS facilitando la interacción con el usuario dentro de una página web logrando presentar contenido dinámico (Óros Cabello, 2014). Se trata de un lenguaje ligero, de tipo interpretado o compilado just-in-time desde el lado del cliente, para páginas web; aunque es utilizado en otros ambientes diferentes al navegador (Óros Cabello, 2014). El estándar utilizado se conoce como ECMAScript, los navegadores actuales permiten el uso de ECMAScript 5.1, mientras los más antiguos al menos ECMAScript 3 (Óros Cabello, 2014). JavaScript ha tenido lanzamientos anuales y la última conocida es el ECMAScript2022.

Este lenguaje funciona de tal manera que se puede introducir directamente en el documento HTML y no necesita ser compilado (Óros Cabello, 2014), por cuanto, es el navegador el encargado de traducir el código generado (script).

Este lenguaje suele utilizarse en muchos frameworks de desarrollo, como en el caso de Laravel, facilitando la integración y el desarrollo del proyecto. Este framework se definirá con mayor detalle más adelante en este capítulo.

2.5.1.4 TypeScript

Este lenguaje ofrece todas las funciones de JavaScript y una capa adicional conocida como sistema de tipos de TypeScript (Óros Cabello, 2014). Es decir, mientras en JavaScript podemos definir variables primitivas como tipo number o string, no se comprueba que los valores asignados sean coherentes; mientras que TypeScript si lo hace, evitando futuros errores y la dificultad de encontrar el segmento de código donde se inyectó (Óros Cabello, 2014).

El uso de estos lenguajes en este caso dependerá del framework a utilizar, como por ejemplo IONIC que utiliza TypeScript. Los archivos generados tienen la extensión (.ts) mientras que JavaScript (.js).

2.5.1.5 PHP

Este es un tipo de lenguaje de código abierto compatible con HTML comúnmente se focaliza en el desarrollo de scripts que se ejecutan del lado del servidor, como lo indica su página oficial (Luna et al., 2018). Suele ser usado para desarrollar el BACKEND de las aplicaciones web, provee una fácil integración con bases de datos y su nombre proviene de “Personal Home Page”; este es un lenguaje

multiplataforma que está disponible para los sistemas operativos tradicionales como: Windows, Linux y Mac (Luna et al., 2018).

“Al ser un lenguaje que sigue la corriente open source, tanto el intérprete como su código fuente son totalmente accesibles de forma gratuita en la red” (Pérez & Cobo, 2005, p. 99).

Características:

- Se encuentra bien documentado, toda la información necesaria se la puede obtener de su página oficial.
- Permite la programación orientada a objetos.
- Es código libre.
- En constante actualización, y cuenta con soporte.

2.5.1.6 JAVA

Es uno de los lenguajes más utilizados que permite el desarrollo desde aplicaciones de escritorio a aplicaciones web de gran utilidad para la construcción de BACKEND de aplicaciones grandes (Ordax Cassá, 2013). Comercializado en 1995 por Sun Microsystems.

Existen distintas plataformas Java según al ámbito al cual se enfoque el desarrollo como se detalla a continuación según Ordax Cassá (2013): (a)Java Card; (b) Java Micro Edition (Java ME); (c) Java Standard Edition (Java SE); (d) Java Enterprise Edition (Java EE) (Ordax Cassá, 2013).

Este lenguaje tiene las siguientes características:

- orientado a objetos,

- tiene una arquitectura neutral,
- es seguro,
- portable,
- interpretado y
- permite la programación en hilos, es decir, puede ejecutar procesos simultáneos.

2.5.1.7 C#

Es una evolución del lenguaje JAVA y C++ que permite construir aplicaciones sólidas; consiste en un lenguaje orientado a objetos y desarrollado por Microsoft, muy utilizado en aplicaciones web diseñado para la plataforma punto NET (Parr, 2010).

Microsoft en el 2002 el marco de trabajo punto NET, que tiene las siguientes características (Parr, 2010):

- Incluye los lenguajes C#, Visual Basic y C++.
- Herramientas de ayuda para crear sitios web interactivos.
- Multiplataforma, disponible en otros sistemas operativos.
- Creación de software a partir de componentes.

Características del lenguaje C# (Schildt, 2011):

- Sintaxis sencilla.
- Orientado a objetos.
- Multiplataforma
- Integración con otros lenguajes.
- Posee tratamiento de errores.
- Permite la ejecución de hilos al igual que java.

Para seleccionar el lenguaje de desarrollo adecuado para nuestra aplicación web es necesario evaluar los pros y contras de cada lenguaje, el tipo de servidor que se requerirá para alojar nuestro sitio, la integración con base de datos, el nivel de experticia de los desarrolladores, las necesidades del cliente, para lo cual es importante guiarlo en base a sus requerimientos (Juganaru Mathieu, 2014).

2.5.2 Metodologías de desarrollo para aplicaciones web

Para Molina & Zea (2017) las metodologías de desarrollo de software consisten en un marco de trabajo que busca la eficiencia en la construcción; surge en la década de 1970 a modo de respuesta a la problemática que surgía con los métodos de desarrollo antiguos, los mismos que no poseían control en las tareas que se realizaban, lo cual provocaba que el producto final no sea eficiente y que muchas veces no cumpla con las necesidades y expectativas del cliente (Molina Rios & Zea Ordoñez, 2017). Las metodologías lograron que el producto final pase por procesos detallados y ordenados, mejorando la calidad; en el desarrollo de software es sumamente importante tener un control y planificación de las actividades a realizar, buscando cumplir de manera eficaz y eficiente los requerimientos del cliente (Molina Rios & Zea Ordoñez, 2017).

Existen muchas metodologías de desarrollo que se usan dependiendo del tipo de producto a construir, ya sea este una aplicación de escritorio, móvil o web. En el caso de las aplicaciones web, existen un gran número de metodologías útiles, algunas similares entre sí; se puede destacar dos tipos de metodologías: tradicional y ágil (Dimes, 2015). Las tradicionales se adecuan más a proyectos grandes con requerimientos definidos, mientras que las ágiles destacan en desarrollos dinámicos que

buscan mitigar riesgo y facilitan las iteraciones e inclusiones de cambios durante el desarrollo (Molina Rios & Zea Ordoñez, 2017). Las metodologías ágiles permiten una mayor interacción con el cliente y le permite tomar decisiones durante el transcurso del proyecto (Dimes, 2015).

A continuación, se presentará ejemplos de metodologías ágiles para la construcción de aplicaciones web.

2.5.2.1 Hypertext Design Mode (HDM)

Se busca crear un modelo de utilidad para la realización de diseños de la aplicación, por medio de una estructura de datos, en esta metodología según Molina & Zea (2017) los principales procesos a destacar son: el desarrollo a largo plazo y a corto plazo.

Aquí se proporciona de diseños con conceptos y herramientas para aplicar al desarrollo, se deben manejar formalismo y herramientas adecuadas para el diseño y comunicar los resultados de cada etapa. Es importante el apoyo del diseñador a lo largo del proceso, sobre todo en etapas de retroalimentación.

2.5.2.2 Scenario-Based Object-Oriented Hypermedia Design Methodology

Molina & Zea (2017) describen que esta metodología consiste en un proceso de 6 etapas:

- Análisis de dominio:
 - Es un análisis inicial con la ayuda de modelos de escenarios, es decir, se utilizan principalmente diagramas de flujo y de eventos.
- Modelado orientado a objetos:

- Se definen las clases a utilizar y las relaciones entre ellas. Se utilizan tarjetas de código de redundancia cíclica que se reflejan en un diagrama de clases.
- Diseño de las vistas:
 - Se visualizan las clases a utilizar y las relaciones que se definieron en la etapa anterior.
- Diseño de interfaz:
 - Se realiza un diseño de las interfaces de usuario y se plantea el esquema de base de datos.
- Diseño navegacional:
 - Se muestran modelos de vistas y el flujo a seguir entre ellas.
- Implementación y construcción:
 - En base a las demás etapas conceptualiza el diseño y se construye la solución.

2.5.2.3 Web Site Design Method (WSDM)

Se enfoca en los usuarios y en sus necesidades; en este método se define el diseño en base a grupos de usuarios (Molina Rios & Zea Ordoñez, 2017). Posee las siguientes etapas:

- Modelado de usuarios
- Diseño conceptual
- Diseño
- Implementación

Para Molina & Zea (2017) es importante tener claro dos fases adicionales: clasificación de usuarios y descripción de grupos de usuarios.

Esto se debe a que no todos los usuarios tienen las mismas necesidades, se tiene que clasificarlos identificando el sistema a construir y los procesos a desarrollar, por lo que es útil el uso de diagramas, conceptos de roles y actividades (Dimes, 2015).

2.5.2.4 Web Application Extension (WAE)

Esta metodología es recomendada para desarrollos con lenguajes orientados a objetos, Farré (2012) indica que se puede encontrar las fases descritas a continuación:

- Manejo de proyecto;
- captura de requerimientos;
- análisis;
- diseño;
- implementación;
- prueba;
- desarrollo; y
- configuración y manejo de cambios.

2.5.2.5 SCRUM

Esta es una metodología ágil que facilita la entrega de proyectos complejos dividiéndolos en módulos simples que conforman el producto final, son ciclos de desarrollo donde el cliente participa activamente y toma decisiones (Monte Galiano, 2016).

Subra & Vannieuwenhuyse (2018) describen que SCRUM propone una serie de roles, artefactos e, incluso, actividades que buscan crear un flujo de comunicación que sustente los requerimientos del proyecto (Subra & Vannieuwenhuyse, 2018).

Promueve una forma de organización para realizar el trabajo y presentar los resultados, donde el eje principal es el equipo al cual se le otorga todas las herramientas y libertades necesarias para autoorganizarse y llegar a la mejora continua y obtener un producto de calidad (Monte Galiano, 2016).

Scrum se basa en la mejora continua, Monte (2016) describe los principios del ciclo Deming:

- Plan
 - Se planifica qué hacer y cómo hacerlo.
- Do
 - Realizar lo planificado.
- Check
 - Se comprueba que se realizó lo planificado.
- Act
 - Se busca cómo mejorar el siguiente ciclo.

En esta metodología se manejan algunos roles (Monte Galiano, 2016):

- PO: Product owner (dueño del proyecto);
- SM: Scrum Master;
- DT: Development Team (equipo de trabajo); y
- Stakeholders (usuarios clave).

Además, tiene artefactos o documentación importante durante el desarrollo que Subra & Vannieuwenhuyse (2018) describen en su obra:

- Product Backlog.
 - Lista de funcionalidades que forman parte del proyecto.

- Sprint Backlog.
 - Lista de funcionalidades extraídas del producto backlog que se desarrollaran durante cada sprint.
- Impediments Backlog e Incidence Backlog.
 - Son las listas de problemas registrados.
- Parking Backlog.
 - Son las tareas detenidas en cada sprint.
- Scrum Board.
 - Es una herramienta opcional, sirve como ayuda visual del estado del sprint.

Cada ciclo de desarrollo se denomina sprint y el scrum team (equipo scrum) decide que funcionalidades (Product backlog/historias de tareas) se van a trabajar en cada sprint (Subra & Vannieuwenhuyse, 2018). El development team (Desarrolladores) enumera cada una de las tareas y considera el esfuerzo que se empleará en cada una (Subra & Vannieuwenhuyse, 2018). Mientras persista el sprint se realizarán sesiones todos los días (daily meetings) donde el equipo se sincroniza internamente y se avanza en el desarrollo (Dimes, 2015). El sprint siempre termina con un sprint review donde se acepta o no el producto creado (Dimes, 2015).

2.5.3 Herramientas de Desarrollo para el back-end, front-end

Existen muchos IDE's y marcos de trabajo (frameworks) para el desarrollo de una aplicación web, unas más completa que otras que sirven para la construcción del BACKEND o el FRONTEND (Luna et al., 2018). Definiendo algunos términos tenemos:

2.5.3.1 BACKEND

Este término se refiere a todo lo desarrollado que el usuario final no puede ver, pero que provee de funcionalidad al FRONTEND; se encuentra del lado del servidor y se encarga de integrar a la base de datos, procesa la información y la envía al FRONTEND para que este lo presente; además, se encarga de procesar todos los datos e implementar la lógica necesaria para que el funcionamiento de la aplicación sea el correcto (Ferrer Martínez, 2014). A continuación, en la figura 1 se muestran varios lenguajes y bases de datos del lado del servidor:

LENGUAJES Y BASES DE DATOS DEL LADO SERVIDOR	
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	BASES DE DATOS
ASP.NET Plataforma de desarrollo web de Microsoft.	SQL Server Sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.
PHP Uno de los lenguajes del lado servidor más utilizados y versátiles.	MySQL Sistema de gestión de bases de datos relacional, desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial.
Ruby Sin tanta historia como otras opciones, pero igualmente poderoso.	Oracle Sistema de gestión de bases de datos de tipo objeto relacional desarrollada por Oracle.
Python Lenguaje versátil y fácil de aprender.	PostgreSQL Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL.

Figura 1 Lenguajes del lado del servidor.

Fuente: (Luna et al., 2018)

2.5.3.2 FRONTEND

Esto es todo lo que ve el usuario final, son las interfaces gráficas, se lo conoce como el lado del cliente. Son todos los efectos visuales que se ven en pantalla, es decir, es la experiencia del usuario.

El FRONTEND hace las peticiones necesarias al BACKEND para que ejecute y procese la lógica necesaria para las funcionalidades del aplicativo. Como menciona

Fernando Omar Luna (2019): “Cuando mencionamos el aspecto visual, no solo significa el manejo de HTML y CSS. También se incluye aquí el lenguaje JavaScript, los frameworks más próximos a él y las capas de desarrollo que existen para potenciar a CSS” (p.7). En la figura 2 se detalla la relación del frontend con las demás capas dentro de una aplicación, y diversos frameworks utilizados para el desarrollo.



Figura 2 Relación del frontend con las demás capas

Fuente: (Luna F. O., 2019)

2.5.3.3 Laravel Framework

Se trata de un marco de trabajo en PHP de código abierto que permite desarrollar FRONTEND y BACKEND, es muy utilizado ya que permite una fácil integración con bases de datos relacionales y no relaciones; permite integrarse con Bootstrap para un mejor diseño de los estilos de las páginas (Cíceri, 2019). Fue desarrollado en 2011, posee características base de otros marcos de trabajo como: Ruby on Rails, Sinatra y ASP de punto NET; posee una arquitectura de MVC (Modelo Vista Controlador) (Cíceri, 2019).

Tiene una sintaxis sofisticada y precisa para elaborar código de manera más sencilla, se evita construir un código desordenado y, además posee una documentación extensa y una comunidad activa (Cíceri, 2019).

Cíceri (2019) afirma que “Liberándote del código espagueti, Laravel te ayuda a crear aplicaciones maravillosas usando una sintaxis simple y expresiva. El desarrollo debe ser una experiencia creativa que disfrutes, no algo que sea doloroso. Disfruta del aire fresco” (p.17).

Cíceri (2019) enumera las siguientes características: (a) Sistema de ruteo; (b) Manejo de Blades, motor de plantillas; (c) Peticiones Fluent; (d) Eloquent ORM; (e) Está basado en Composer; (f) Manejo de caché y sesiones (Cíceri, 2019).

Además de Laravel existen una gran variedad de frameworks para PHP, la elección de con cuál trabajar depende de varios factores, entre ellos la experticia del desarrollador. A continuación, en la tabla 1 se listan los siguientes:

Tabla 1 Frameworks PHP

▶ FRAMEWORK PHP			
Nombre	Primera versión	Descripción	URL
Laravel	Junio 2011	Es el framework PHP más utilizado del momento. Su filosofía es crear código simple y elegante.	https://laravel.com
Symfony	Octubre 2005	Este framework puede ser utilizado para crear proyectos web y como un conjunto de componentes reutilizables; de hecho, Laravel reutiliza muchos componentes de Symfony.	http://symfony.com
Zend	Marzo 2006	Tiene una implementación orientada 100% a la programación orientada a objetos.	https://framework.zend.com
CodeIgniter	Febrero 2006	Está compuesto por un kit de herramientas simples y elegantes para crear aplicaciones web.	https://codeigniter.com
Phalcon	Noviembre 2012	Es conocido por funcionar como una extensión en Zephir/C, de manera tal que el código generado es compilado.	https://phalconphp.com/es/

Fuente: (Cíceri, 2019)

2.5.4 Base de Datos relacionales y no relacionales

Las bases de datos surgen, tomando como punto de partida, la necesidad de conservar grandes volúmenes de información; desde la llegada de las primeras computadoras este concepto ha estado ligado a la informática (Pulido Romero, Escobar Domínguez, & Núñez Pérez, 2019). El concepto de base de datos hace referencia a una colección de información organizada y con la finalidad poder acceder a ella, gestionarla y actualizarla (Pérez & Cobo, 2005).

Usar bases de datos tiene ventajas y desventajas, siendo las primeras predominantes, por lo cual, en la mayoría de los sistemas informáticos se hace uso de ellas; por lo tanto, en la tabla 2 y 3, se puede constatar algunos pros y contras:

Tabla 2 Ventajas del uso de bases de datos.

Ventajas del uso de las bases de datos	
Aumento en la productividad	Como la información está disponible y es coherente, los usuarios podrán aumentar su rendimiento al saber que cuentan con la información exacta.
Reducción del espacio de almacenamiento	Ya que la información está contenida en dispositivos electrónicos, se reduce considerablemente el espacio necesario para almacenarla de manera tradicional, en los casos en que existe redundancia de datos.
Mejora la seguridad de la información	El acceso a determinado tipo de información puede restringirse por los administradores de la base de datos.
Mejor mantenimiento	Debido a que la información se almacena en un medio electrónico, el mantenimiento se puede llevar a cabo de una manera más sencilla ya que se cuenta con las herramientas para este propósito.

Fuente: (Pulido Romero, Escobar Domínguez, & Núñez Pérez, 2019)

Tabla 3 Desventajas del uso de bases de datos.

Desventajas del uso de las bases de datos	
Tamaño	Entre más grande sea la base de datos, se requiere de un disco duro de mayor capacidad, así como de una cantidad mayor de memoria RAM para que pueda funcionar adecuadamente.
Costo	El <i>hardware</i> y <i>software</i> para el correcto funcionamiento de una base de datos es costoso.
Actualización	Es necesario que los usuarios se mantengan actualizados ya que la tecnología cambia constantemente.
Vulnerabilidad ante fallos	Ésta es una gran desventaja ya que las bases de datos están expuestas a fallos ajenos a los usuarios, como una descarga eléctrica.

Fuente: (Pulido Romero, Escobar Domínguez, & Núñez Pérez, 2019)

2.5.4.1 Bases de datos relacionales

Consiste en la recopilación de elementos de información que poseen relaciones predeterminadas entre ellos, con un grupo de tablas con columnas y filas (Moro Vallina & Sánchez Estella, 2011). Con respecto a las tablas, estas permiten guardar data sobre objetos que se representarán en la base de datos; por otra parte, las columnas guardan

un tipo de dato y el campo almacena el valor de cada uno de los atributos (Moro Vallina & Sánchez Estella, 2011).

Para el desarrollo de esta aplicación se hace uso de base de datos relacional, debido a que la implementación y gestión es más sencilla, evita la redundancia de datos y permite una alta consistencia de estos; además de que se centra a las necesidades que la empresa puede presentar (Moro Vallina & Sánchez Estella, 2011).

2.5.4.2 Bases de datos no relacionales

Este tipo de bases de datos se las conocen también como bases de datos NoSQL, aporta una variedad de modelos de datos, como: clave-valor, documentos y gráficos; se encuentran optimizadas para el rendimiento y la escala; a su vez, al implementar API's (Interfaz de programación de aplicaciones) basadas en bases NoSQL permiten que recuperar los datos sea más fácil (Pulido Romero et al., 2019).

CAPÍTULO III

3. Definición de Herramientas.

3.1 Base de Datos por utilizar

Durante el desarrollo de esta aplicación web se utilizó la base de datos MySQL, que se trata de un gestor de base de datos relacionales de código abierto, pero posee, además una versión comercial; originalmente desarrollada por MySQL AB, posteriormente paso a manos de Sun MicroSystem en 2008 y fue comprada por Oracle en 2010 (Natsys, 2014).

“MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, phpBB, en plataformas (Linux – Windows – Apache – PHP - Perl), y por herramientas de seguimiento de errores Bugzilla” (Natsys, 2014, p. 8). Se ha seleccionado este motor de base de datos para este desarrollo por sus características:

- Arquitectura Cliente Servidor
- Compatibilidad con SQL
- Vistas
- Procedimientos almacenados
- Desencadenantes
- Transacciones

Además, que es compatible y fácil de integrar con el lenguaje de programación PHP que ha sido elegido para esta construcción.

3.1.1 WorkBench CE

Es una herramienta visual centrada en el diseño de bases de datos para el sistema MySQL, permite el modelado de datos, desarrollo de SQL, administración y de fácil configuración en servidores (Pérez & Cobo, 2005).

3.1.2 Power Designer

Se establece como una herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción sólida de bases de datos, permite desarrollar un modelado de datos físico y conceptual (Córcoles Tendero, 2015).

Permite tener un enfoque basado en modelos, alineando al negocio con la tecnología de información, se puede trabajar con más de 60 bases de datos relacionales; en este caso será de gran ayuda para el diseño conceptual y físico de la base de datos (Ferrer Martínez, 2014).

3.2 Lenguaje de Programación por utilizar

3.2.1 PHP

Durante este desarrollo se utilizará el framework Laravel, por lo cual, el lenguaje de programación a utilizar será PHP. Esto permite crear una aplicación MVC de forma sencilla y con fácil integración a la base de datos que se eligió (MySQL), para realizar esta selección se tomó en cuenta las necesidades y recursos de la empresa INGELSERV y se determinó que usar un framework basado en PHP ayudaría al momento de desplegar la aplicación y el mantenimiento de esta (Cíceri, 2019). El framework Laravel provee de varias ventajas al momento de desarrollar la aplicación web.

Ventajas de Laravel (Cíceri, 2019):

- Laravel permite desarrollar páginas web en un tiempo más corto.
- El mantenimiento se simplifica.
- Se reduce la cantidad de código.
- Es compatible con la mayor parte de bases de datos.
- La integración con bases de datos es más sencilla.

3.2.2 Visual Studio Code

Para la construcción del código se utilizará el editor Visual Studio Code, ya que es potente y ligero permitiendo ejecutar la aplicación, este está disponible para las plataformas Linux, Windows y macOS; se lo seleccionó por su soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y NodeJs (Luna et al., 2018). Además, incluye extensiones para otros lenguajes de programación como C++, C#, Java, Python, PHP, entre otros (Pérez & Cobo, 2005).

3.3 Definición de metodología de desarrollo

3.3.1 Metodología SCRUM

La técnica por seguir durante este proyecto es Scrum, debido a que se ajusta al tipo de desarrollo y a las necesidades de la empresa INGELSERV. Entre las ventajas que se tiene en implementar esta metodología tenemos (Subra & Vannieuwenhuyse, 2018):

- Ayuda a ahorrar tiempo.
- Se adapta a la empresa
- Es de fácil manejo
- Permite que el cliente se interese en el desarrollo

- Se observan incrementos y se puede identificar problemas y solucionarlos de manera más rápida.

3.3.2 Análisis de Requerimientos

A continuación, se detalla el levantamiento de requerimientos realizado en conjunto con los involucrados que utilizarán la aplicación web, con la finalidad de asignar una estimación de tiempo de desarrollo, esfuerzo y la prioridad para establecer un orden. Al utilizar la metodología de desarrollo SCRUM se podrá elaborar el product backlog.

3.3.2.1 Historias de Usuario

Se realizaron varias reuniones con el gerente de la empresa, que en este caso tendrá el rol de administrador de la aplicación y con los técnicos que se encargan del servicio al cliente, los cuales tendrán el rol de vendedores. Con esto se tuvo una visión general de las funcionalidades que tendrá la aplicación y en concreto cuales son las necesidades de la empresa. Se logró identificar 3 roles que intervienen: administrador, vendedor y comprador.

A continuación, se realiza una lista con las historias de usuario que representa las futuras funcionalidades a desarrollar:

1. “Como administrador de la aplicación requiero registrar a mis vendedores en el sistema a través de un navegador.”
2. “Como administrador de la aplicación requiero que los futuros compradores puedan solicitar proformas de servicios o productos para gestionar la venta, no es necesario que estos compradores se registren en el

sistema, en lugar de ello deben ingresar información de contacto para realizar el seguimiento a la proforma.”

3. “Como administrador de la aplicación quiero poder ingresar y actualizar la oferta de servicios y productos.”
4. “Como administrador de la aplicación requiero poder dar de baja a vendedores en el sistema.”
5. “Como administrador de la aplicación quiero poder llevar un listado de mis proveedores.”
6. “Como administrador de la aplicación quiero ver el estado de las proformas generadas.”
7. “Como administrador de la aplicación requiero que se generen reportes del estado de las proformas cada cierto tiempo.”
8. “Como administrador de la aplicación quiero asignar a un vendedor para la atención de algún servicio contratado.”
9. “Como administrador de la aplicación quiero poder hacer un seguimiento a cada vendedor en sus asignaciones.”
10. “Como administrador de la aplicación quiero ver reportes de ventas.”
11. “Como vendedor quiero generar las proformas solicitadas por el comprador.”
12. “Como vendedor quiero ver las asignaciones que tengo.”
13. “Como vendedor quiero poder gestionar mis asignaciones.”
14. “Como vendedor quiero poder registrar las ventas”
15. “Como comprador quiero ver la oferta de servicios y productos y poder solicitar una proforma antes de mi compra.”

16. “Como comprador deseo que mis solicitudes tengan seguimiento por parte del vendedor.”

Para una mejor visualización y entendimiento de estas historias de usuario, se hará un registro de estas en la tabla 4, donde se les asignarán los siguientes campos:

- Número: Identificador de la historia de usuario.
- Identificación: Descripción corta de la historia de usuario.
- Descripción: Por parte del usuario.
- Story Point: Valoración de esfuerzo y tiempo de desarrollo (del 1 al 5).
- Rol: Perfil del usuario.
- Prioridad: Prioridad para el desarrollo (del 1 al 5).

Tabla 4 Historias de Usuario

Número	Identificación	Descripción	Story Point	Rol	Prioridad
1	Registro de vendedores	“Como administrador de la aplicación requiero registrar a mis vendedores en el sistema a través de un navegador.”	2	Administrador	3
2	Solicitud de proformas	“Como administrador de la aplicación requiero que los futuros compradores puedan solicitar proformas de servicios o productos para gestionar la venta, no es necesario que estos compradores se registren en el sistema, en lugar de ello deben ingresar información de contacto para realizar el seguimiento a la proforma.”	3	Comprador	5
3	Gestión de oferta	“Como administrador de la aplicación quiero poder ingresar y actualizar la oferta de servicios y productos.”	3	Administrador	3
4	Gestión de vendedores	“Como administrador de la aplicación requiero poder dar de baja a vendedores en el sistema.”	2	Administrador	2

5	Gestión de proveedores	“Como administrador de la aplicación quiero poder llevar un listado de mis proveedores.”	2	Administrador	2
6	Visualización de proformas generadas	“Como administrador de la aplicación quiero ver el estado de las proformas generadas.”	2	Administrador	4
7	Generación de reportes	“Como administrador de la aplicación requiero que se generen reportes del estado de las proformas cada cierto tiempo.”	2	Administrador	3
8	Asignación de tareas a vendedores	“Como administrador de la aplicación quiero asignar a un vendedor para la atención de algún servicio contratado.”	2	Administrador	3
9	Seguimiento de asignaciones	“Como administrador de la aplicación quiero poder hacer un seguimiento a cada vendedor en sus asignaciones.”	2	Administrador	3

10	Reporte de ventas	“Como administrador de la aplicación quiero ver reportes de ventas.”	2	Administrador	4
11	Generar proformas	“Como vendedor quiero generar las proformas solicitadas por el comprador.”	4	Vendedor	5
12	Visualización de asignaciones	“Como vendedor quiero ver las asignaciones que tengo.”	2	Vendedor	2
13	Gestión de asignaciones por parte del vendedor.	“Como vendedor quiero poder gestionar mis asignaciones.”	2	Vendedor	2
14	Visualización de oferta	“Como comprador quiero ver la oferta de servicios y productos y poder solicitar una proforma antes de mi compra.”	3	Comprador	5

15	Registro de ventas	“Como vendedor quiero poder registrar las ventas”	3	Vendedor	4
16	Seguimiento de la proforma	“Como comprador deseo que mis solicitudes tengan seguimiento por parte del vendedor.”	2	Comprador	5

3.3.2.2 Product Backlog

Contiene la lista de funcionalidades que la aplicación debe tener, estas se las obtienen en base a las historias de usuario detalladas anteriormente este trabajo de disertación. A continuación, se describe cada una de las funcionalidades de manera clara y comprensible tanto para el cliente, como para los desarrolladores.

Se detallan las funcionalidades en la tabla 5, la cual detalla las siguientes columnas:

- Número: Identificador de la funcionalidad.
- Descripción: Descripción de la funcionalidad.
- Story Point: Valoración del esfuerzo y tiempo de desarrollo (del 1 al 5).
- Rol: Perfil del usuario.
- Prioridad: Prioridad de desarrollado (del 1 al 5).
- Sprint: Sprint en el que se desarrollará.
- Tiempo: Tiempo de desarrollo en horas.
- Criterio de aceptación: Criterio que deberá cumplir la funcionalidad.

Tabla 5 Product Backlog

Número	Descripción	Story Point	Rol	Prioridad	Sprint	Tiempo	Criterio de aceptación
1	Pantalla de registro de vendedores	3	Administrador	2	1	6	El usuario con perfil de administrador debe registrar a los vendedores en el sistema. Los vendedores solo deben actualizar su contraseña. El administrador tiene la posibilidad de dar de baja a un vendedor en el sistema.
2	Pantalla de solicitud de proforma para el comprador.	3	Comprador	3	2	5	El comprador después de elegir los productos o servicios que requiere realiza la solicitud de la proforma.
3	Pantalla de oferta de productos y servicios	2	Comprador	4	1	3	El comprador puede visualizar y elegir de entre toda la oferta lo que requiera.

	para visualización del comprador.							
4	Envío de proforma desde aplicación web una vez gestionada la proforma por parte del vendedor.	3	Vendedor	3	3	6	El vendedor gestiona la solicitud del comprador y genera la proforma para enviarla automáticamente por correo.	
5	Pantalla para generación de reportes de ventas y proformas	4	Administrador	2	3	5	El administrador tiene acceso a reportes que le indican las ventas realizadas y las proformas generadas y que se encuentran abiertas, es decir, que no se han concretado la venta. Para poder realizar el seguimiento correspondiente.	

6	Registro de ventas realizadas de productos o servicios.	2	Vendedor	2	3	4	El vendedor puede registrar las ventas concretadas.
7	Pantalla para seguimiento de proformas y trabajos realizados.	2	Administrador	2	3	3	El administrador puede visualizar las proformas y realizar el seguimiento, así como los trabajos que están en curso.
8	Implementar un CRUD para la oferta de productos y servicios.	1	Administrador	1	1	3	El administrador puede actualizar, agregar o eliminar oferta.
9	Pantalla para asignaciones de vendedores.	1	Administrador	2	2	3	El administrador puede visualizar las asignaciones de cada vendedor y el estado de ellas.

10	Pantalla de gestión de asignaciones de vendedores	2	Vendedor	2	2	5	El vendedor puede visualizar sus asignaciones y cerrarlas de ser el caso.
11	Pantalla para asignar tareas al vendedor	2	Administrador	3	2	5	El administrador puede asignar a cada vendedor tareas o eliminarlas.
12	Implementar barra de búsqueda para productos y servicios.	1	Comprador	2	1	3	El comprador puede buscar de forma rápida dentro de la oferta.
13	Categorizar la oferta para presentar por separado productos y servicios.	2	Administrador	3	1	5	El administrador puede ingresar la oferta por categorías.

14	Almacenar los datos del cliente en base de datos para posterior seguimiento.	2	Comprador	4	2	5	El comprador al solicitar una proforma deja sus datos de contacto y estos se almacena en el sistema.
15	Pantalla con detalle compradores actuales o futuros.	2	Administrador	2	2	4	El administrador puede visualizar los compradores almacenados en el sistema y ver el historial de compras o solicitudes.

En base a lo detallado en las historias de usuario y en el producto backlog, se definen 3 tipos de usuario: administrador, vendedor, comprador.

3.3.2.3 Descripción de las funcionalidades

Funcionalidades Administrativas:

El usuario con el rol de administrador puede acceder a las opciones de generación de reportes, visualización de estatus de proformas, registro y eliminación de vendedores, gestión de la oferta, asignación de tareas y visualización de compradores.

Funcionalidades de vendedor:

El usuario con rol de vendedor tiene accesos a cambios de clave, generación de proformas, visualización de sus asignaciones y gestión de ellas, es decir, cerrarlas si ya las concluyó.

Funcionalidades de comprador:

El usuario con rol de comprador tiene acceso a visualizar la oferta y generar solicitudes de proformas.

3.4 Prototipo de Interfaces

Para el desarrollo del prototipado de interfaces para esta aplicación web se utilizará la técnica de prototipado por software con la herramienta Justinmind con su versión gratuita. Se construirá el prototipo en base a las historias de usuario y las funcionalidades descritas anteriormente en este documento siguiendo el concepto de usabilidad. Se empleará como base un template para Laravel gratuito “Now UI

Dashboard Laravel” que puede ser visualizado o descargado desde la siguiente dirección: <https://www.creative-tim.com/product/now-ui-dashboard-laravel>.

“La usabilidad está vinculada a la simpleza, la facilidad, la comodidad y la practicidad” (Córcoles Tendero, 2015, pág. 13). Esto es muy importante para que la aplicación web sea de calidad y amigable con el usuario final.

3.4.1 Página Login

Con la ayuda del software Justinmind se obtuvo el siguiente diseño para la página de “login”; como se muestra en la figura 3.

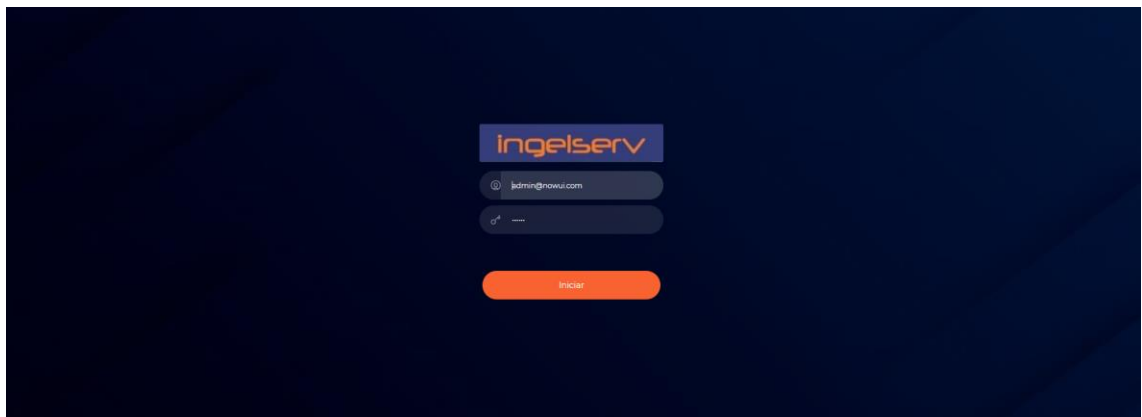


Figura 3 Prototipado de Login

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.4.2 Dashboard Administrador

En esta sección el administrador de la página tendrá acceso a las vistas correspondientes a su rol, como lo son:

- Reportes.
- Proformas.
- Registro y eliminación de vendedores.
- Gestión de la oferta.

- Asignación de tareas.

En la figura 4 se muestra el diseño de la opción de gestión del perfil, donde se puede modificar tanto la contraseña, como la información del usuario.

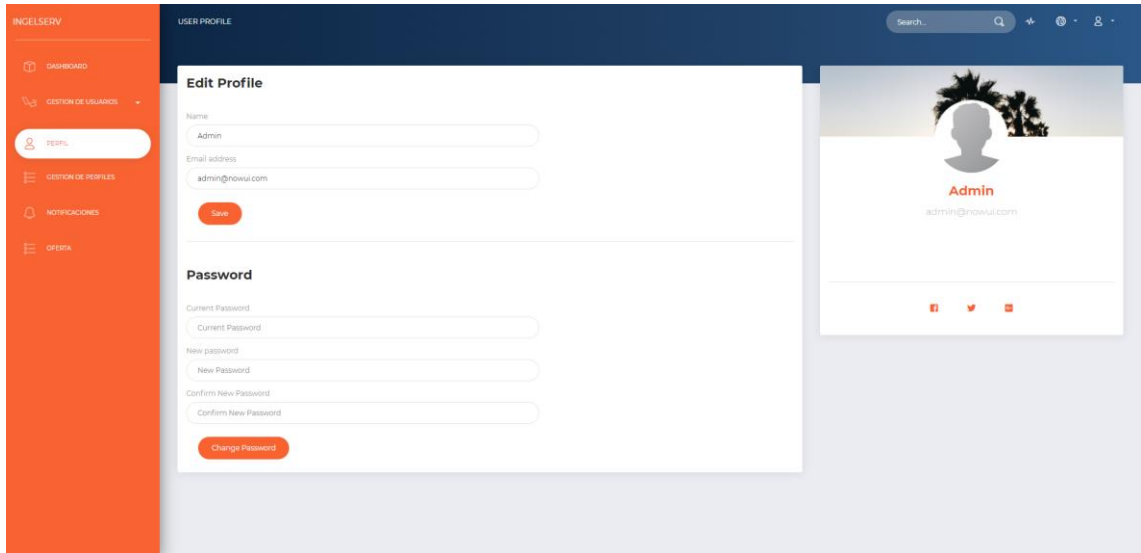


Figura 4 Prototipado de Gestión de Perfil

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

En la figura 5 se muestra el prototipado de la funcionalidad de gestión de usuarios, donde el administrador puede crear nuevos usuarios y darlos de alta.

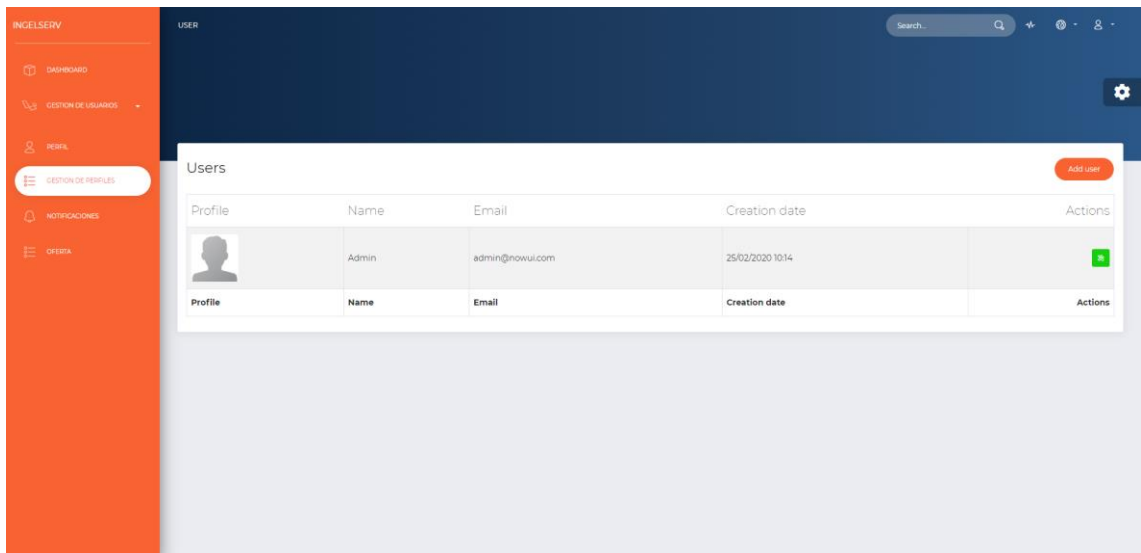


Figura 5 Prototipado de Gestión de usuarios

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

En las figuras 6 y 7, se muestran la pantalla donde el administrador tendrá una mejor visión de las tareas asignadas a sus empleados, ventas realizadas y proformas.

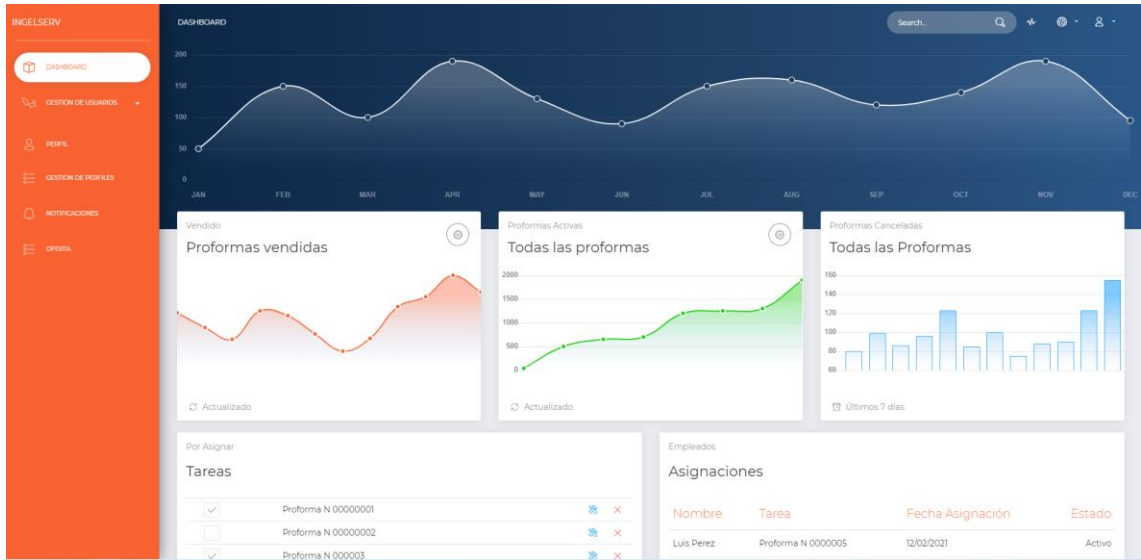


Figura 6 Prototipo de dashboard de administrador

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

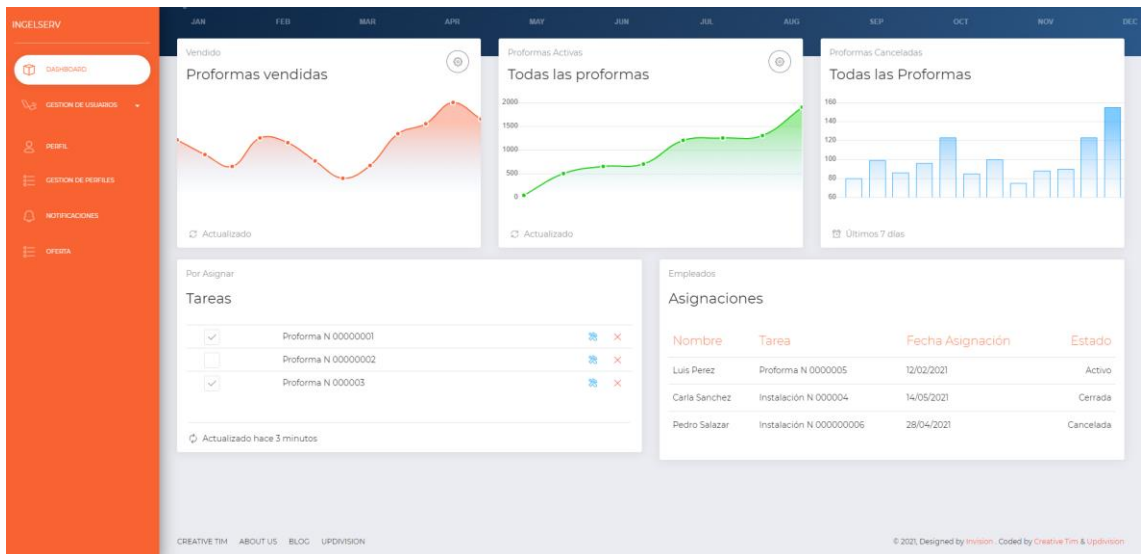


Figura 7 Prototipo de dashboard de administrador

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

La funcionalidad de gestión de la oferta permite al administrador visualizar y actualizar los productos y servicios disponibles; en la figura 8 se puede apreciar el diseño que implementó.

The screenshot displays a web application interface for managing offers. On the left is a navigation sidebar with an orange background and white text, listing options like 'DASHBOARD', 'GESTION DE USUARIOS', 'PERFIL', 'GESTION DE PERFILES', 'NOTIFICACIONES', and 'OFERTA' (highlighted). The main content area has a dark blue header with a search bar and user profile icon. Below the header, there are two sections: 'Productos' and 'Servicios', each containing a table with columns for 'Codigo', 'Nombre', 'Descripción', and 'Estado'.

Codigo	Nombre	Descripción	Estado
P0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo
P0002	Router Huawei	Router	Desactivado
P0003	Mouse HP	Mouse inalámbrico	Activo
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo	Activo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD	Desactivado
P0006	Proyector Epson	Proyector 3000 Lumenes	Activo
P0007	Cableado AA	Cableado por metro	Activo

Codigo	Nombre	Descripción	Estado
S0001	Cableado estructurado	Instalación de cableado estructurado	Activo
S0002	Voz IP	Instalación de Voz IP	Activo
S0003	Central Telefónica	Instalación de central telefónica	Activo
S0004	Caméras de seguridad	Instalación de circuito cerrado de cámaras de seguridad	Activo

Figura 8 Prototipado de gestión de oferta

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.4.3 Vendedor

Con el perfil de vendedor se tiene acceso a las siguientes páginas:

- Login
- Gestión de Asignaciones.

En la figura 9 se muestra el diseño de la página donde se puede modificar los datos del vendedor.

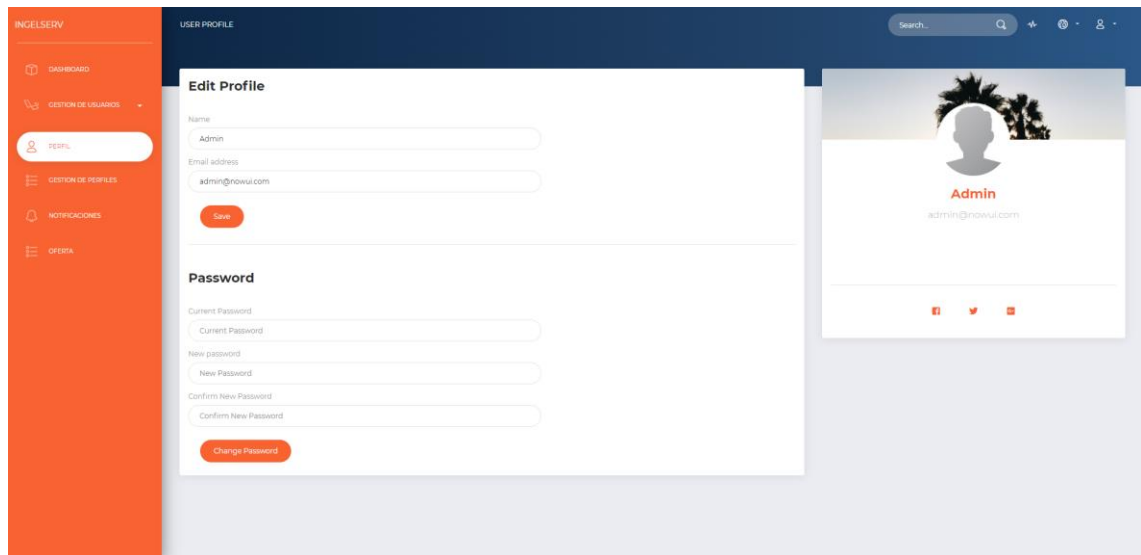


Figura 9 Prototipado de gestión de perfil vendedor

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

El perfil de vendedor tiene acceso a la gestión de sus asignaciones, donde puede darlas por finalizado. En el prototipado de la figura 10 se puede visualizar tanto las activas, como las terminadas.

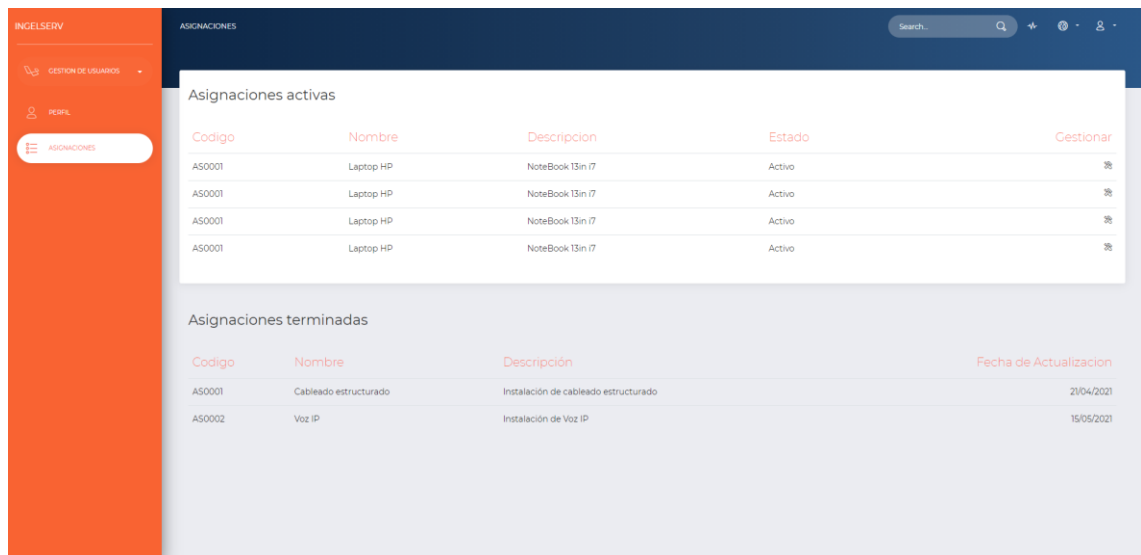


Figura 10 Prototipado de gestión de asignaciones

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.4.4 Comprador

Con el perfil de comprador se tiene acceso a las siguientes páginas:

- Oferta.
- Generar solicitud de proforma.

En la figura 11 se puede apreciar la vista de la oferta desde el perfil del comprador, con la opción de seleccionar los productos o servicios que requiere y así solicitar una proforma.

The screenshot shows a web application interface for a buyer's offer. The top navigation bar is dark blue with the word 'OFERTA' on the left and a search bar on the right. A sidebar on the left is orange with a white button labeled 'OFERTA'. The main content area is white and contains two tables: 'Productos' and 'Servicios'.

Codigo	Nombre	Descripción
P0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7
P0002	Router Huawei	Router
P0003	Mouse HP	Mouse inalambrico
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD
P0006	Proyector Epson	Proyector 3000 Lumenes
P0007	Cableado AA	Cableado por metro

Codigo	Nombre	Descripción
S0001	Cableado estructurado	Instalación de cableado estructurado
S0002	Voz IP	Instalación de Voz IP
S0003	Central Telefónica	Instalación de central telefónica
S0004	Camáras de seguridad	Instalación de circuito cerrado de cámaras de seguridad

Figura 11 Prototipado de vista de oferta comprador

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

Una vez seleccionados los productos o servicios el comprador puede solicitar una proforma para ser atendido por un vendedor; en la figura 12 se muestra el prototipado correspondiente para esta funcionalidad.

The screenshot shows a web application interface for generating a proforma. The interface is divided into three main sections: a header, a sidebar, and a main content area.

- Header:** Contains the text 'INGELSERV' on the left and 'PROFORMA' on the right.
- Sidebar:** A vertical orange bar on the left side containing the text 'OFERTA'.
- Main Content Area:**
 - Form:** Titled 'Generar Proforma', it contains two input fields: 'Nombre' with the value 'Admin' and 'Correo' with the value 'admin@nowui.com'. Below the fields is an orange button labeled 'Solicitar'.
 - Table:** Below the form is a table titled 'Productos' with three columns: 'Codigo', 'Nombre', and 'Descripcion'. The table contains five rows of product data.

Codigo	Nombre	Descripcion
P0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7
P0002	Router Huawei	Router
P0003	Mouse HP	Mouse inalambrico
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD

Figura 12 Prototipado de generación de proforma

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.5 Modelo de Base de datos.

3.5.1 Modelo Conceptual

A continuación, en la figura 13, se muestra el modelo conceptual de la base de datos utilizada para el desarrollo de la aplicación, donde se muestran las relaciones de las diferentes entidades y la implementación del manejo de proformas tanto por parte del cliente como por el vendedor.

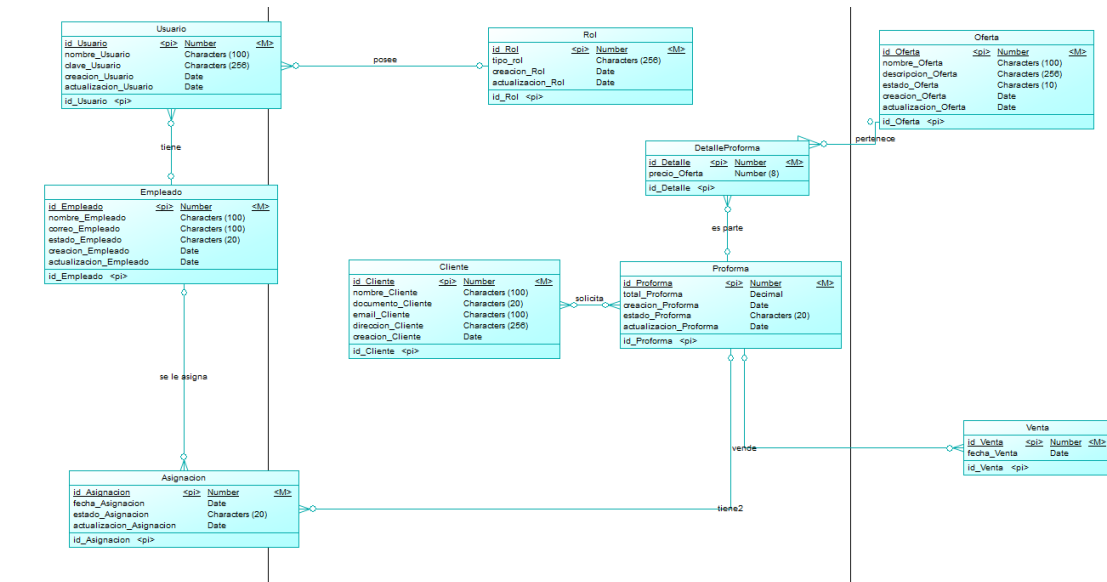


Figura 13 Diagrama Conceptual de Base de datos

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.5.2 Modelo lógico.

A partir del anterior diagrama se obtuvo el modelo lógico de datos, representado en la figura 14, donde se puede apreciar las respectivas dependencias de cada tabla, tanto las llaves primarias como las foráneas.

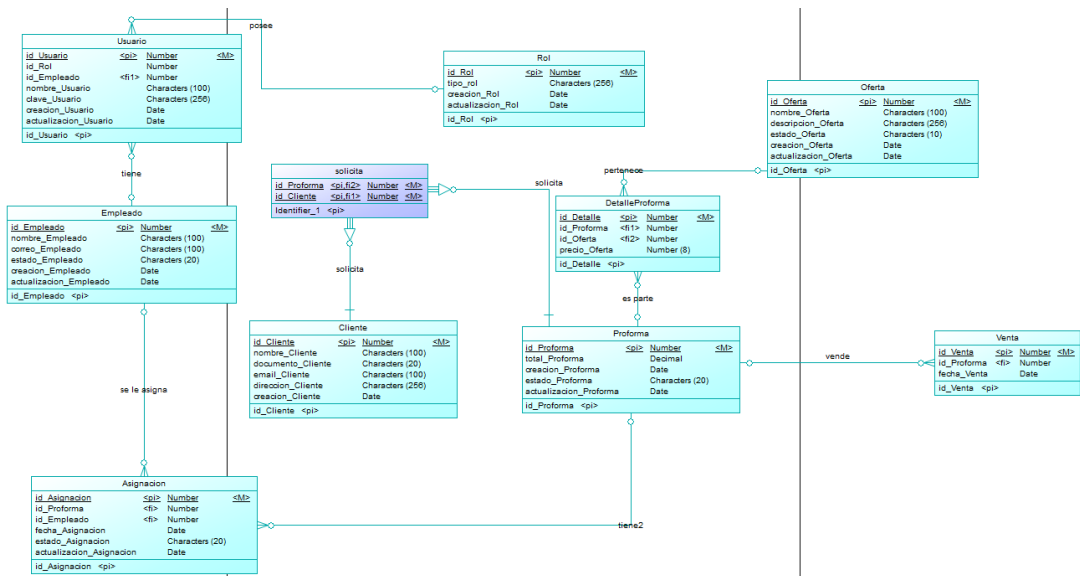


Figura 14 Diagrama Modelo lógico de base de datos

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.5.3 Modelo Físico.

Por último, en la figura 15 se diseñó el modelo físico, donde se aprecia de mejor manera las tablas, columnas, claves primarias y foráneas y sus respectivas relaciones. Este diagrama permite visualizar de mejor manera la estructura de la base de datos implementada en este desarrollo.

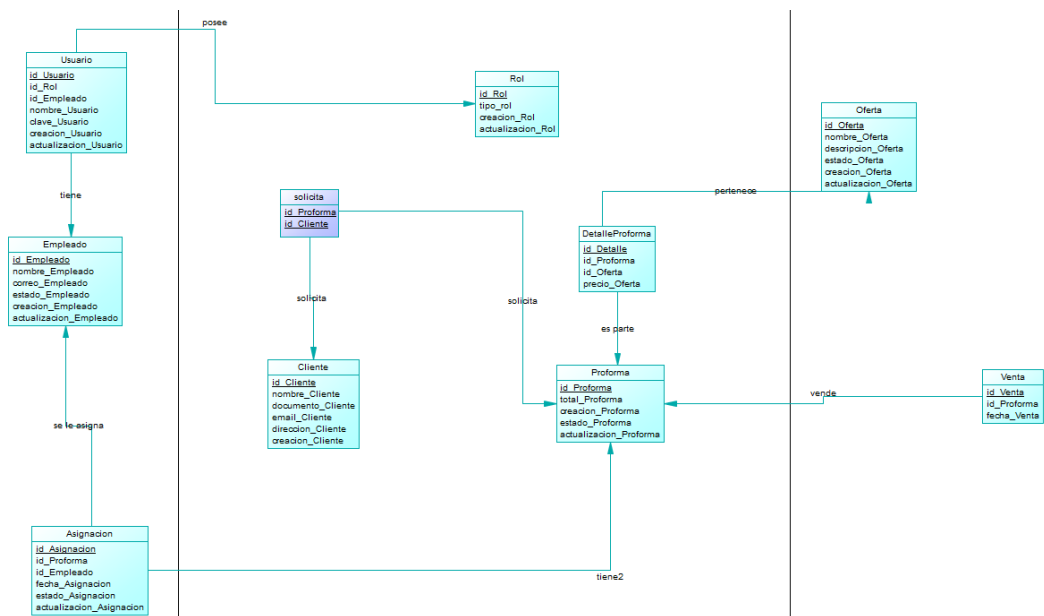


Figura 15 Diagrama Modelo físico de base de datos

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.6 Arquitectura del Sistema

La presente aplicación web fue construida bajo la arquitectura de 3 capas: capa de modelo de datos, capa de lógica y la vista; esta es conocida como modelo vista controlador MVC (Juganaru Mathieu, 2014).

3.7 Diagrama de despliegue

El despliegue del aplicativo es sencillo, como se observa en la figura 16 se utiliza un servidor de aplicaciones Apache instalado dentro de un servidor Windows Server que se conecta a una base de datos MySQL.

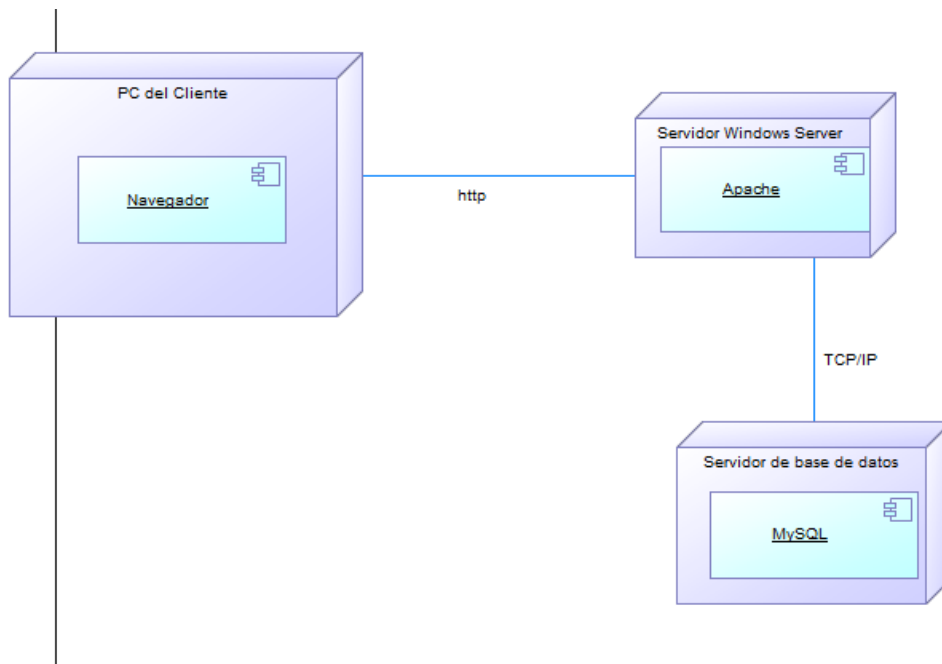


Figura 16 Diagrama Modelo físico de base de datos

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

3.8 Sprints

3.8.1 Sprint 1

3.8.1.1 Descripción

Durante este sprint se desarrollaron requerimientos para los roles administrador y comprador, las cuales se seleccionaron en base a su prioridad y al esfuerzo requerido para su construcción. Al final de este sprint se obtuvo un incremento funcional con las siguientes funcionalidades:

- Pantalla de registro de vendedores.
- Categorizar la oferta para presentar por separado productos y servicios.
- Pantalla de oferta de productos y servicios para visualización del comprador.
- Implementar un CRUD para la oferta de productos y servicios.
- Implementar barra de búsqueda para productos y servicios.

El tiempo empleado para el desarrollo de este sprint fue de 20 horas, correspondiente a dos días y medio de desarrollo de 8 horas cada uno. Al finalizar se consiguió el primer incremento funcional de la aplicación, el cual fue presentado al cliente para su revisión y se obtuvo la aprobación de este.

3.8.1.2 Pruebas

En este apartado se evidencian las pruebas realizadas durante el primer sprint del desarrollo de la presente aplicación web en base a los criterios de aceptación establecidos en el Product Backlog, para lo cual se utilizó datos de prueba.

- **Requerimiento 1:** Pantalla de registro de vendedores
- **Criterio de aceptación:** El usuario con perfil de administrador debe registrar a los vendedores en el sistema. Los vendedores solo deben actualizar su contraseña. El administrador tiene la posibilidad de dar de baja a un vendedor en el sistema.

En la figura 17 se observa que el usuario administrador puede registrar a sus vendedores, esta funcionalidad es propia de este rol. Debe llenar todos los campos para poder guardar y se vea reflejado en la tabla de usuarios.

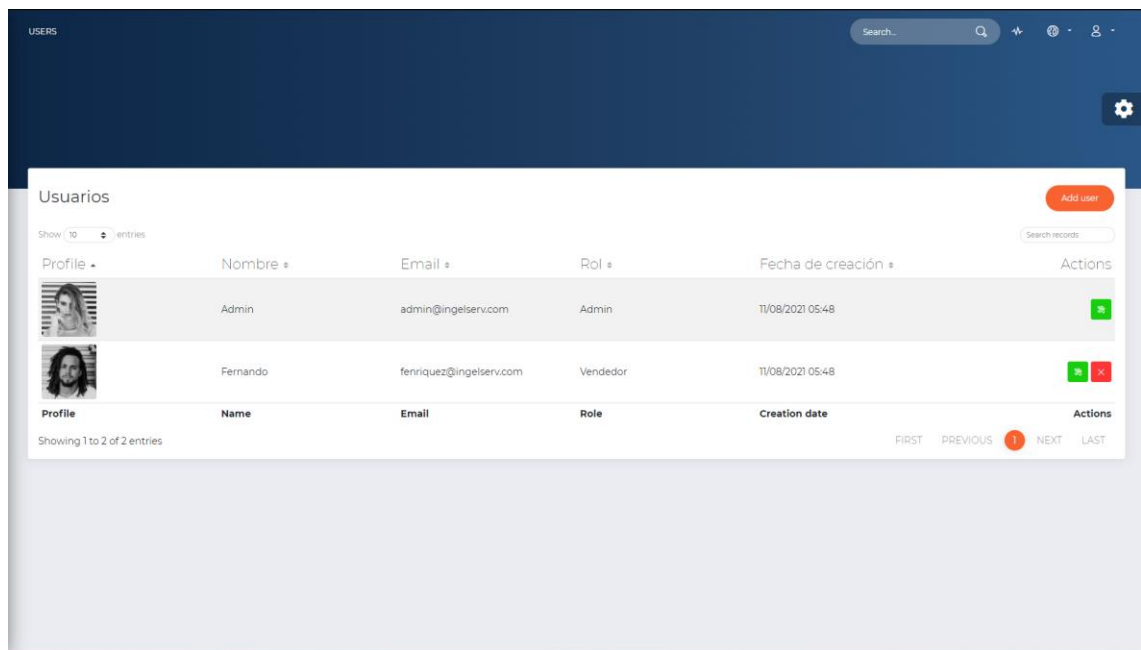


Figura 17 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 1

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 3:** Pantalla de oferta de productos y servicios para visualización del comprador.
- **Criterio de aceptación:** El comprador puede visualizar y elegir de entre toda la oferta lo que requiera.

En las figuras 18 y 19 se refleja que el comprador puede visualizar y elegir los productos o servicios que requiere entre los que están disponibles. Al seleccionar el producto deseado este se agrega a su lista.

Codigo	Nombre	Descripción	Estado
P0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo
P0002	Router Huawei	Router	Desactivado
P0003	Mouse HP	Mouse inalambrico	Activo
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo	Activo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD	Desactivado
P0006	Proyector Epson	Proyector 3000 Lumenes	Activo
P0007	Cableado AA	Cableado por metro	Activo

Servicios

Figura 18 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 3-1

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

Codigo	Nombre	Descripción	Estado
S0001	Cableado estructurado	Instalación de cableado estructurado	Activo
S0002	Voz IP	Instalación de Voz IP	Activo
S0003	Central Telefónica	Instalación de central telefónica	Activo
S0004	Camáras de seguridad	Instalación de circuito cerrado de cámaras de seguridad	Activo

Figura 19 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 3-2

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 8:** Implementar un CRUD para la oferta de productos y servicios.
- **Criterio de aceptación:** El administrador puede actualizar, agregar o eliminar oferta.

El administrador llena todos los campos necesarios para crear un producto. Además, tiene la opción de eliminarlo o actualizarlo; como se observa en las figuras 20 y 21.


Item Management Back to list

ITEM INFORMATION

Name

Category Category

Excerpt

Picture  Select image

Description Paragraph **B** *I*





Tags Choose Tags

Status Published

Figura 20 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 8-1

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

Search records

Creation Date	Actions
11/08/2021 05:48	 
11/08/2021 05:48	 

Creation Date **Actions**

FIRST PREVIOUS 1 NEXT LAST

Figura 21 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 8-2

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 12:** Implementar barra de búsqueda para productos y servicios.
- **Criterios de aceptación:** El comprador puede buscar de forma rápida dentro de la oferta.

En la figura 22 se muestra la barra de búsqueda que permite filtrar la tabla de oferta.



Figura 22 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 12

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 13:** Categorizar la oferta para presentar por separado productos y servicios.
- **Criterios de aceptación:** El administrador puede ingresar la oferta por categorías.

Al ingresar los datos del nuevo producto o al actualizarlo el administrador puede seleccionar la categoría entre producto o servicio para clasificarla, como se muestra en la figura 23.

The screenshot shows a web form titled 'Item Management'. At the top right, there is a red 'Back to list' button. Below the title, the form is organized into sections: 'ITEM INFORMATION' with a 'Name' text input field; 'Category' with a red dropdown menu; 'Excerpt' with a text input field; 'Picture' with a placeholder image and a 'Select image' button; 'Description' with a rich text editor toolbar and a text area; 'Tags' with a blue 'Choose Tag' button; and 'Status' with a radio button labeled 'Published'.

Figura 23 Pruebas Sprint 1 Requerimiento 13

Fuente: (Enrriquez Teneda, 2021)

3.8.2 Sprint 2

3.8.2.1 Descripción

A partir de la estimación de esfuerzos y prioridades especificadas en el Product Backlog en esta iteración se desarrollaron requerimientos para los roles de administrador comprador y vendedor, obteniéndose un nuevo incremento funcional:

- Pantalla de solicitud de proforma para el comprador.
- Pantalla para asignaciones de vendedores.
- Pantalla de gestión de asignaciones de vendedores
- Pantalla para asignar tareas al vendedor
- Almacenar los datos del cliente en base de datos para posterior seguimiento.
- Pantalla con detalle compradores actuales o futuros.

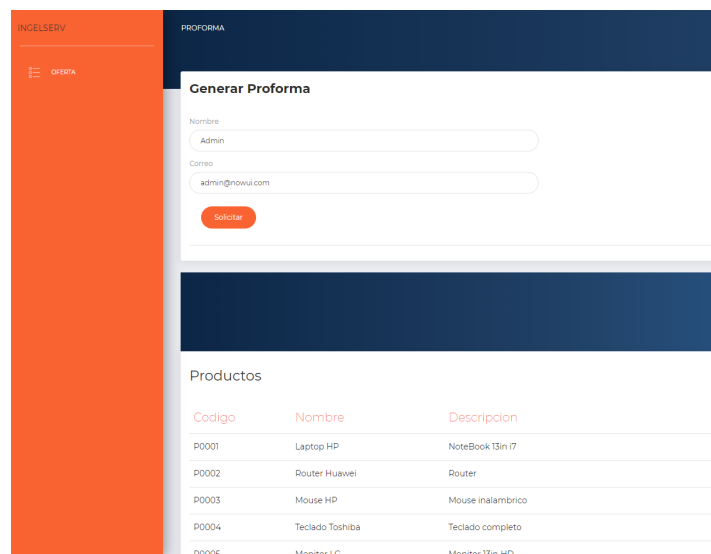
El tiempo que se utilizó para este incremento fue de 27 horas, equivalente a tres días de desarrollo de 8 horas cada uno. Al igual que en el anterior sprint se presentó el incremento al cliente para su aprobación la cual fue satisfactoria.

3.8.2.2 Pruebas

A continuación, se detallan las pruebas realizadas a las funcionalidades realizadas en esta iteración, las cuales fueron satisfactorias y cumplen los criterios de aceptación detallados previamente en el Product Backlog.

- **Requerimiento 2:** Pantalla de solicitud de proforma para el comprador.
- **Criterios de aceptación:** El comprador después de elegir los productos o servicios que requiere realiza la solicitud de la proforma.

En la figura 24 se refleja los productos seleccionados y se puede ingresar el correo y nombre para ser contactado por un vendedor. El envío de la proforma no es automático, el vendedor se encarga primero de gestionarlo y lo envía.



The screenshot displays a web interface for generating a proforma. On the left is an orange sidebar with the text 'INGELSERV' and 'OPERA'. The main content area has a dark blue header with 'PROFORMA' and a white form titled 'Generar Proforma'. The form contains two input fields: 'Nombre' with the value 'Admin' and 'Correo' with the value 'admin@nowui.com'. Below the fields is an orange 'Solicitar' button. Underneath the form is a table of products.

Codigo	Nombre	Descripcion
P0001	Láptop HP	NoteBook 13in i7
P0002	Router Huawei	Router
P0003	Mouse HP	Mouse inalámbrico
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD

Figura 24 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 2

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 9:** Pantalla para asignaciones de vendedores.

- **Criterios de aceptación:** El administrador puede visualizar las asignaciones de cada vendedor y el estado de ellas.

El administrador a través de su dashboard tiene visibilidad de las asignaciones de su personal y puede gestionarlas, como se refleja en la figura 25.

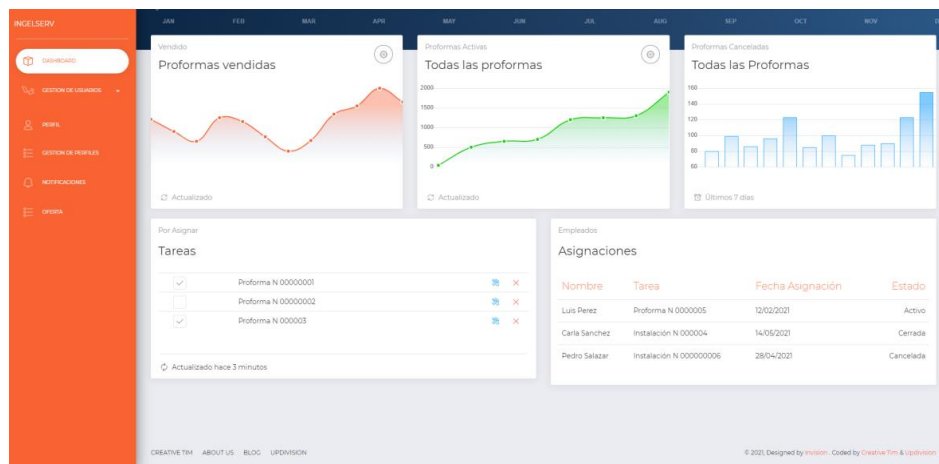


Figura 25 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 9

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 10:** Pantalla de gestión de asignaciones de vendedores.
- **Criterios de aceptación:** El vendedor puede visualizar sus asignaciones y cerrarlas de ser el caso.

En la figura 26 se refleja la gestión del vendedor sobre sus asignaciones, puede terminarlas y cambian de estado, como se puede visualizar en la sección inferior.

The screenshot shows a dashboard with a left sidebar containing navigation options: 'GESTION DE USUARIOS', 'PERFIL', 'GESTION DE PERFILES', 'NOTIFICACIONES', and 'OPERA'. The main content area is titled 'ASIGNACIONES' and is divided into two sections: 'Asignaciones activas' and 'Asignaciones terminadas'.

Asignaciones activas

Codigo	Nombre	Descripcion	Estado	Gestionar
AS0001	Laptop HP	NoteBook 15in i7	Activo	[Gestionar]
AS0001	Laptop HP	NoteBook 15in i7	Activo	[Gestionar]
AS0001	Laptop HP	NoteBook 15in i7	Activo	[Gestionar]
AS0001	Laptop HP	NoteBook 15in i7	Activo	[Gestionar]

Asignaciones terminadas

Codigo	Nombre	Descripcion	Fecha de Actualizacion
AS0001	Cableado estructurado	Instalación de cableado estructurado	21/04/2021
AS0002	Voz IP	Instalación de Voz IP	15/05/2021

Figura 26 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 10

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 11:** Pantalla para asignar tareas al vendedor.
- **Criterios de aceptación:** El administrador puede asignar a cada vendedor tareas o eliminarlas.

Desde el dashboard del administrador se seleccionan las asignaciones a los vendedores en base a las tareas pendientes que se reflejan en el cuadro inferior izquierdo, como se muestra en la figura 27.

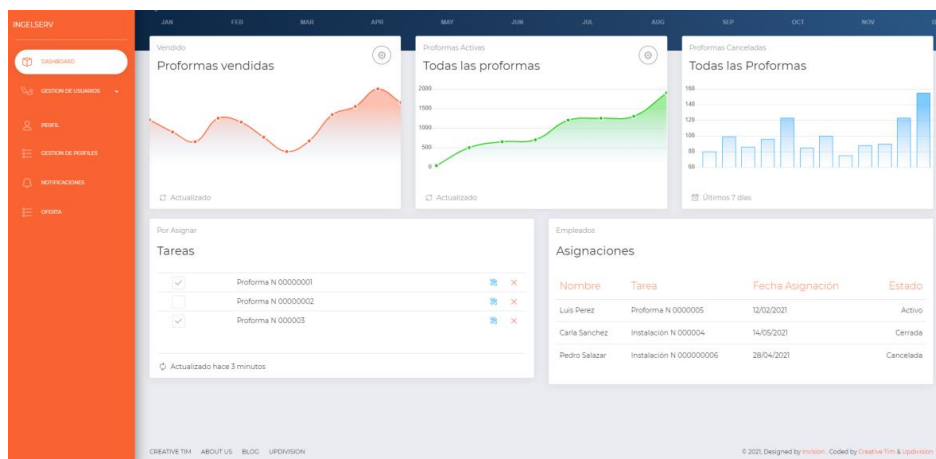


Figura 27 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 11

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 14:** Almacenar los datos del cliente en base de datos para posterior seguimiento.

- **Criterios de aceptación:** El comprador al solicitar una proforma deja sus datos de contacto y estos se almacena en el sistema.

Al momento de generar la solicitud de proforma por parte del comprador ingresa tanto su nombre como correo electrónico el cual se almacena en base de datos para posterior uso por parte del área de ventas, en la figura 28 se muestra la estructura de la pantalla.

Codigo	Nombre	Descripcion
P0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7
P0002	Router Huawei	Router
P0003	Mouse HP	Mouse inalambrico
P0004	Teclado Toshiba	Teclado completo
P0005	Monitor LG	Monitor 13in HD

Figura 28 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 14

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 15:** Pantalla con detalle compradores actuales o futuros.
- **Criterios de aceptación:** El administrador puede visualizar los compradores almacenados en el sistema y ver el historial de compras o solicitudes.

Todo esto se refleja en el dashboard del administrador que se actualiza automáticamente cada minuto o cada que refresque la página, como lo muestra la figura 29.

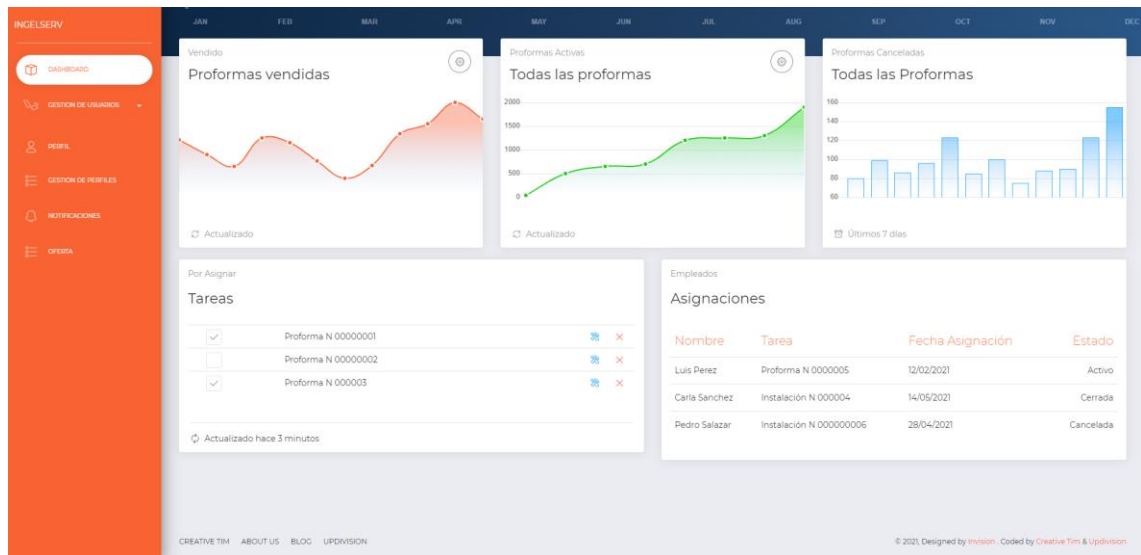


Figura 29 Pruebas Sprint 2 Requerimiento 15

Fuente: (Enrriquez Teneda, 2021)

3.8.3 Sprint 3

3.8.3.1 Descripción

La última iteración se destinó para el desarrollo de requerimientos para los roles de administrador y comprador. Se obtuvo el último incremento con lo cual se concluyó el desarrollo de la aplicación web. Las funcionalidades desarrolladas fueron las siguientes:

- Envío de proforma desde aplicación web una vez gestionada la proforma por parte del vendedor.
- Pantalla para generación de reportes de ventas y proformas
- Registro de ventas realizadas de productos o servicios.
- Pantalla para seguimiento de proformas y trabajos realizados.

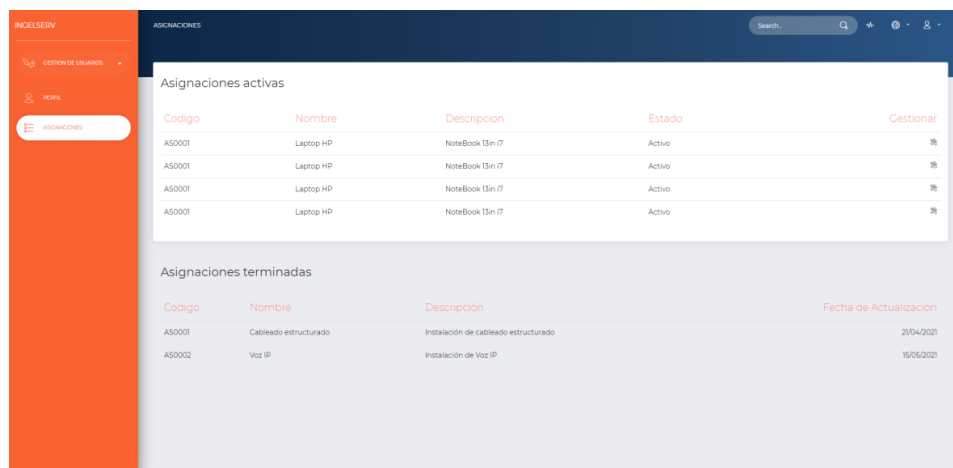
El tiempo empleado en este último sprint fue de 18 horas correspondiente a casi 3 días de desarrollo de 8 horas cada uno. El último incremento presentado al cliente fue aprobado satisfactoriamente.

3.8.3.2 Pruebas

En las pruebas de las funcionalidades del último incremento se obtuvo éxito y se cumplieron todos los criterios de aceptación planteados.

- **Requerimiento 4:** Envío de proforma desde aplicación web una vez gestionada la proforma por parte del vendedor.
- **Criterio de aceptación:** El vendedor gestiona la solicitud del comprador y genera la proforma para enviarla automáticamente por correo.

Se selecciona la proforma a enviar en la figura 30 y esta es enviada al correo del cliente.



The screenshot shows the 'ASIGNACIONES' (Assignments) page in the INGEISERV application. It features a search bar and a navigation menu on the left. The main content is divided into two sections: 'Asignaciones activas' (Active Assignments) and 'Asignaciones terminadas' (Terminated Assignments). The active assignments table lists four items, all with the code 'AS0001' and description 'Laptop HP'. The terminated assignments table lists two items: 'Cableado estructurado' (AS0001) and 'Voz IP' (AS0002).

Código	Nombre	Descripción	Estado	Gestionar
AS0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo	🗑️
AS0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo	🗑️
AS0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo	🗑️
AS0001	Laptop HP	NoteBook 13in i7	Activo	🗑️

Código	Nombre	Descripción	Fecha de Actualización
AS0001	Cableado estructurado	Instalación de cableado estructurado	21/04/2021
AS0002	Voz IP	Instalación de Voz IP	15/05/2021

Figura 30 Pruebas Sprint 3 Requerimiento 4

Fuente: (Enrriquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 5:** Pantalla para generación de reportes de ventas y proformas.

- **Criterio de aceptación:** El administrador tiene acceso a reportes que le indican las ventas realizadas y las proformas generadas y que se encuentran abiertas, es decir, que no se han concretado la venta. Para poder realizar el seguimiento correspondiente.

El administrador tiene la visualización de las ventas concretadas, las proformas activas y las canceladas desde su dashboard en la figura 31.

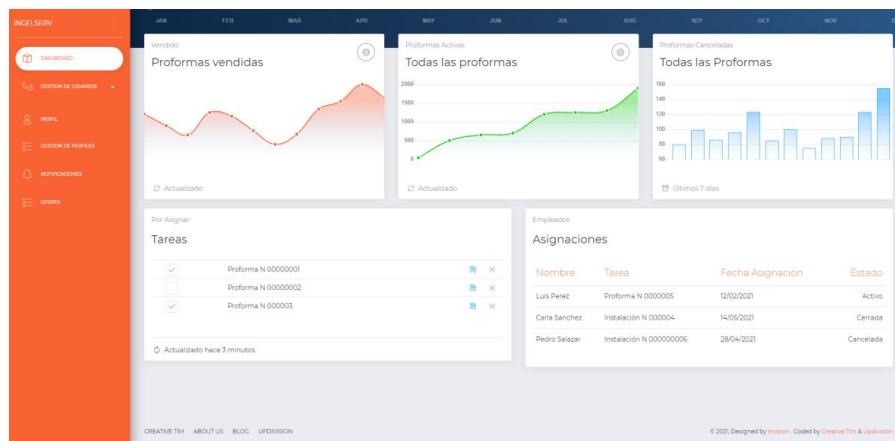


Figura 31 Pruebas Sprint 3 Requerimiento 5

Fuente: (Enríquez Teneda, 2021)

- **Requerimiento 6:** Registro de ventas realizadas de productos o servicios.
- **Criterio de aceptación:** El vendedor puede registrar las ventas concretadas.

El vendedor pudo cambiar de estado a su proforma de gestionada a vendida y se ve refleja en los reportes destinados al administrador.

- **Requerimiento 7:** Pantalla para seguimiento de proformas y trabajos realizados.

- **Criterio de aceptación:** El administrador puede visualizar las proformas y realizar el seguimiento, así como los trabajos que están en curso.

El administrador tiene el acceso a esta información desde el home en tiempo real.

Conclusiones

- Se realizó la construcción de una aplicación web funcional para el departamento de comercialización de una empresa de servicios de telecomunicaciones con la finalidad de reestructurar sus procesos comerciales, haciendo énfasis en el seguimiento de los clientes por medio de proformas y el acompañamiento posterior hasta concretar la venta.
- Se implementó de manera satisfactoria la metodología ágil SCRUM durante todo el desarrollo, comprendiendo las necesidades de los usuarios y del negocio. Se obtuvo el Product Backlog con las historias de usuario levantadas a partir de las necesidades de los actores que intervienen en la aplicación.
- El uso de la metodología ágil SCRUM presenta muchas ventajas sobre una metodología tradicional, permitiendo obtener resultados más rápidos y reduciendo los períodos de prueba, con lo cual se optimizó el tiempo de

desarrollo. Durante cada iteración la aplicación se acercó cada vez más a su versión final reduciendo los riesgos de encontrar errores.

- Para el desarrollo de esta aplicación fue de suma importancia el prototipado previo realizado con el software Justinmind, el cual permitió tener una idea clara de la apariencia y funcionalidades a realizar.
- Para definir las herramientas a utilizar para la construcción de una aplicación web es importante tener en cuenta las funcionalidades a realizar, siempre buscando optimizar el desarrollo; lo cual se realizó durante el presente trabajo de disertación.
- El uso del framework Laravel fue de gran utilidad por su facilidad en integración con base de datos y Bootstrap para el diseño, por lo cual también se optó por el uso de un template libre que facilitó aún más el diseño de las interfaces.
- La implementación de una arquitectura de tres capas en la construcción de esta aplicación web permite separar conceptos, teniendo una capa de datos, una de lógica y las interfaces de usuario. Esto permite optimizar el código y reutilizarlo, con lo cual se facilita incluir futuras funcionalidades en este sistema, como: pagos online, visualización del cliente del estatus de sus proformas, entre otros. Además, ayudará dar un mantenimiento más sencillo a la aplicación.
- Se concluye que el diseño propuesto de la base de datos para esta aplicación se adapta a las necesidades del negocio y permite futuras actualizaciones o adaptaciones para nuevas funcionalidades.

- Se encontró que la selección de Laravel y la base de datos MySQL para el desarrollo de esta aplicación facilitó la instalación del ambiente productivo en los servidores de la empresa y evitó la necesidad de adquirir licencias de software.

Recomendaciones

- Al ser una aplicación sostenible e incrementable se recomienda posteriormente migrar las demás operaciones manuales realizadas por la empresa INGELSERV.
- De requerirse la implementación de una aplicación móvil este sistema se puede utilizar como core y aprovechar los servicios expuestos.
- Tener presente las actualizaciones que surgen de manera constante y no permitir que opere con librerías deprecadas.
- Al ser una aplicación que interviene directamente con el usuario final (comprador) cualquier actualización o corrección se debe colocar en producción en horario que no impacte al negocio; en el caso de las pruebas de una actualización se las debe realizar primero en un ambiente de pruebas y no en producción.
- Generar backups de manera recurrente de la base de datos.
- Para cualquier actualización o corrección se recomienda leer la documentación.
- Se recomienda brindar una adecuada capacitación al personal.

Bibliografía:

- Cardador Cabello, A. L. (2015). *Desarrollo de aplicaciones web distribuidas*. Málaga: IC Editorial.
- Cíceri, M. (2019). *Introducción a Laravel: Aplicaciones robustas y a gran escala*. Buenos Aires: RedUsers.
- Córcoles Tendero, J. E. (2015). *Diseño de Interfaces web*. Madrid: RA-MA Editorial.
- Dimes, T. (2015). *Conceptos Básicos De Scrum: Desarrollo De Software Agile Y Manejo De Proyectos Agile*. Babelcube Inc.
- Enríquez Teneda, F. R. (2021). *ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CONTROL DEL DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES*. Quito.
- Farré, C. (20 de 07 de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/dsbw2012/unit06wae2-13708972>
- Ferrer Martínez, J. (2014). *Implantación de aplicaciones web (GRADO SUP.)*. Madrid: Grupo Editorial RA-MA.
- INGELSERV. (19 de Febrero de 2021). Carta Presentación. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Jugararu Mathieu, M. (2014). *Introducción a la programación*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Luna, F. O. (2019). *Desarrollo Mobile I: El universo Frontend y Materialize – Estructura del Sitio – Formulario de Contacto – Video y Redes Sociales*. RedUsers.
- Luna, F., Peña Millahual, C., & Lacono, M. (2018). *PROGRAMACION WEB Full Stack 13 - PHP: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico*. Argentina: RedUsers.

- Molina Rios, J., & Zea Ordoñez, M. (29 de 08 de 2017). *Revista Arjé*. Obtenido de <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art16.pdf>
- Monte Galiano, J. (2016). *Implantar Scrum con éxito*. Barcelona: Editorial UOC.
- Moro Vallina, M., & Sánchez Estella, Ó. (2011). *Aplicaciones informáticas de bases de datos relacionales. Microsoft Access 2007*. España: Editorial Paraninfo.
- Natsys. (2014). *Todo sobre MySQL: Libro ideal para ingresar en el mundo de la base de datos MySQL*. Natsys, 2014.
- Ordax Cassá, J. (2013). *Programación web en java*. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España.
- Óros Cabello, J. (2014). *Diseño de páginas Web con XHTML, JavaScript y CSS*. Madrid: RA-MA Editorial.
- Parr, M. (2010). *C# para estudiantes*. México, D.F.: Pearson Educación.
- Paz, C. A. (2 de Octubre de 2007). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/usos-de-la-web-en-las-empresas/>
- Pérez , D., & Cobo, Á. (2005). *PHP y MySQL: tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. Ediciones Díaz de Santos.
- Pinkas, F. (2006). ¿POR QUE FRACASAN LAS EMPRESAS?
REATRINCHERAMIENTO, REFLOTAMIENTO Y RECUPERACIÓN EN
ENTORNOS DEPRESIVOS. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 53-68.
- Programmers, T. f. (s.f.). *typescriptlang*. Obtenido de <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-in-5-minutes.html>
- Pulido Romero, E., Escobar Domínguez, Ó., & Núñez Pérez, J. Á. (2019). *Base de datos*. Cd. de México: Grupo Editorial Patria.
- Schildt, H. (2011). *Fundamentos de C# 3.0*. México, D.F.: McGraw-Hill España.
- Selman, H. (2017). *Marketing Digital*. IBUKKU.

Subra, J. P., & Vannieuwenhuysse, A. (2018). *Scrum: un método ágil para sus proyectos*. Barcelona: Ediciones ENI, 2018.

Terán Anciano, J. (2010). *Manual de Introducción al lenguaje HTML. Formación para el empleo*. Madrid: EDITORIAL CEP, S.L.

web, D. d., Megías, J. D., Mas, J., & Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona: Eureka Media.