

UNIVERSIDAD DE MATANZAS
Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento de Informática



**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INFORMÁTICO**

**Título: Aplicación web para gestionar solicitudes de servicios técnicos
en la micro empresa Monclima.**

Autor: Jorge Antonio Montes de Oca García

Tutora: MSc. Sissi Pérez Del Pino

Co-tutor: MSc. Humberto Luis de León Bello

Matanzas, 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Jorge Antonio Montes de Oca García, declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de Matanzas, y en especial, a la Facultad de Ciencias Técnicas, a que hagan el uso que estimen pertinente de él.

Para que así conste, firmo la presente a los _____ días del mes de julio del 2024.

Jorge Antonio Montes de Oca García
Autor

MSc. Sissi Pérez Del Pino
Tutora

Opinión del tutor

TÍTULO de la TESIS: Aplicación web para gestionar solicitudes de servicios técnicos en la micro empresa MONCLIMA

AUTOR. – Jorge Antonio Montes de Oca García.

TUTOR: Ms. C. Sissi Pérez Del Pino

El trabajo de diploma surge a partir de la necesidad de la micro empresa MONCLIMA de centralizar toda la información referente a las solicitudes de servicios técnicos y realizar reservas por parte de los clientes para efectuar éstas solicitudes.

El trabajo de diploma cuenta con una estructura y un sustento teórico y metodológico adecuado para este tipo de investigación, la cual fue una plataforma correcta y necesaria para conducir de forma acertada la investigación y aplicar cada método de modo oportuno.

Es necesario reconocer que el estudiante llega a este resultado a partir de un compromiso con su labor formativa en un entorno de complejidad. Esta investigación fue resultado de un proceso largo, continuo y sistemático para lograr enfrentar el desarrollo de un sistema que se va a implantar en su propio negocio.

El estudiante ha logrado una madurez apreciable en su proceso de formación; trabajó con independencia, creatividad, disciplina y, sobre todo, constancia ejemplar. Socializó sus resultados de forma sistemática en los diferentes cortes. Evidenció crecimiento profesional y personal en todo el proceso de formación académica.

Considero que el trabajo de diploma reúne los requisitos planteados para este tipo de ejercicio.

RESUMEN

El progreso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el país han aumentado el espectro de posibilidades para realizar, de forma más eficiente, labores de gran incidencia en la economía de la nación, haciendo uso de las modernas herramientas que estas proveen. La actual investigación trata el uso de algunas de estas ventajas, al desarrollar una aplicación web que permita gestionar de forma eficiente las solicitudes de servicios técnicos que realizan los clientes en cuanto a la instalación, mantenimiento y reparación de equipos de clima y refrigeración. La dialéctica materialista, con enfoque marxista-leninista, como método general de la investigación permitió la selección y aplicación de los métodos teóricos y empíricos que fueron utilizados para la determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso investigativo realizado.

Palabras claves: Base de datos, aplicación web, software libre.

SUMMARY

The progress of Information and Communications Technologies (ICT) in the country has increased the spectrum of possibilities to carry out, more efficiently, tasks of great impact on the nation's economy, making use of the modern tools that these they provide. The current research deals with the use of some of these advantages, by developing a web application that allows efficiently managing requests for technical services made by clients regarding the installation, maintenance and repair of climate and refrigeration equipment. The materialist dialectic, with a Marxist-Leninist approach, as a general research method allowed the selection and application of the theoretical and empirical methods that were used to determine the theoretical foundations that support the investigative process carried out.

Keywords: Database, web application, free software.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS.	5
1.1. Importancia de los Sistemas Informáticos (SI) para la Gestión Empresarial.....	5
1.2. Descripción del proceso que será objeto de automatización. Ventajas.	8
1.3. Antecedentes.....	9
1.4. Metodología de desarrollo de software.....	11
1.5. Arquitectura del Software.	14
1.6. Tecnologías informáticas y herramientas utilizadas.....	16
Conclusiones parciales del capítulo	28
CAPÍTULO II: ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	29
2.0. Propuesta del sistema.....	29
2.1. Roles del sistema	29
2.2. Descripción y modelo del negocio.	30
2.3. Modelación conceptual de la base de datos “Monclima”.....	30
2.5. Estimación y análisis del costo.....	43
Conclusiones parciales del capítulo	46
CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	46
3.1. Pruebas de aceptación.....	47
3.3. Resultados de la implementación del sistema.....	48
Conclusiones parciales del capítulo	55
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58

ANEXOS

Anexo No. 1: Diagrama del negocio.

Anexo No. 2: Modelo de la base de datos Monclima.

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) representan grandes ventajas para todo tipo de sectores, por ejemplo, fomentan la reducción de costos y tiempo en el mundo empresarial, facilitan las técnicas de enseñanza en el sector educativo y, en general, aportan mayor comodidad en el día a día de las personas. (Díaz Lazo J. , 2011)

A través del empleo de las redes locales, nacionales y globales, han surgido nuevas formas de gestionar las distintas organizaciones de los diferentes sectores de la economía, la salud, la educación, la seguridad, entre otros, que hacen uso de la información y las comunicaciones en su desempeño diario. (Vargas, 2009). Las naciones necesitan cada vez más de estos adelantos para realizar una eficiente gestión de sus recursos y con ello obtener mejores resultados económico y social.

Cuba no se encuentra ajena a esta realidad y ha decidido emplear con determinación la explotación de dichas tecnologías en aras de mejorar su economía, ampliar su desarrollo y beneficiar al pueblo mediante el disfrute de todas sus bondades. (Yanes Watson, 2021)

El país está llamado a revolucionar desde las diferentes formas de gestión todos los procesos que sean necesarios para contribuir a la informatización de la sociedad. Ejemplo de ello ha sido la reciente creación de software que hace uso de diversas plataformas para la realización de pagos de servicios como la electricidad, el teléfono o el suministro de gas licuado. (Solis Fonseca, 2023)

El desarrollo de software va transformando positivamente la vida de los ciudadanos y las organizaciones. Muchas de las aplicaciones que mayor acogida ha tenido son las basadas en el comercio electrónico, que permiten a privados y estatales comercializar productos y servicios de una manera más eficiente. (Delgado Olivera, 2020)

Estos cambios por el cual está transitando el mundo en cuanto a la informatización de la sociedad aporta un mayor control, una mejor gestión y eficiencia en la calidad de los servicios tanto administrativos como de otras índoles enfocados en las TIC como una vía para garantizar el desarrollo hacia un país más productivo. (Bodaño García, 2021).

En el marco de estas transformaciones se desarrolla el proceso de Informatización de la Sociedad Cubana, que incluye cada vez más áreas de la vida del país.

La informatización constituye un recurso vital para cualquier proceso organizacional, pues el buen manejo de esta permite lograr un alto nivel competitivo dentro del mercado y obtener mayores niveles de capacidad de desarrollo. Los grandes volúmenes de información que generan las organizaciones actuales no pueden ser procesados de otra manera que no sea haciendo uso de las tecnologías informáticas. Por tal motivo se impone la introducción de sistemas automatizados que permitan realizar la gestión de esta información. (Malleuve Martínez, 2023)

La informatización de los sistemas de gestión puede mejorar la seguridad de la información al permitir un mejor control de acceso y una mejor gestión de los datos, a su vez la automatización de procesos y la reducción de trabajo manual pueden reducir los costos de una organización, a su vez puede ayudar a las organizaciones a cumplir con los requisitos legales y de los clientes al permitir una mejor gestión de la información y una capacidad de crecimiento organizado. (Ramírez Ramírez, 2016)

La empresa Monclima es una pequeña empresa que provee servicios técnicos de clima y refrigeración a la población de la provincia de Matanzas y desea expandir su negocio, la empresa ha detectado problemas con el proceso de gestión de las solicitudes de servicios técnicos, que actualmente se realiza de forma manual (las secretarias se encargan de registrar la información de los clientes vía telefónica, para luego entregarle la información al distribuidor que se encarga de crear la planilla de solicitud de servicios manualmente y luego asignarla a los técnicos correspondientes).

Según el diagnóstico realizado como parte del proceso investigativo desarrollado, este proceso, que actualmente se realiza de forma manual, consume mucho tiempo y mantiene ocupado el teléfono durante largos periodos, esto puede llevar a que se pierdan clientes que desisten de emplear los servicios de la empresa luego de intentar llamar varias veces sin poder comunicarse. También es propenso a presentar información errónea debido a problemas de comprensión o error humano.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, se ha decidido automatizar este proceso mediante el empleo de herramientas tecnológicas que van a contribuir a agilizar

diferentes tareas cotidianas. El autor considera que es necesario entender una vez más la importancia de salir de la zona de confort de los procesos manuales más tradicionales, ya que solo ralentizan los resultados y la productividad se ve comprometida, de esta forma se optimizarán y crearán nuevos procesos empresariales más modernos, eficientes, productivos y sobre todo, más competitivos.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto surge el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir a mejorar la gestión comercial de la empresa Monclima mediante el desarrollo de una aplicación web?

Se declara como objeto de estudio: Los sistemas informáticos orientados a la gestión comercial de pequeñas y medianas empresas. Tomándose como campo de acción: Los sistemas informáticos en función de mejorar la gestión comercial en las solicitudes de servicios técnicos de la empresa Monclima.

Se declara como objetivo general: Desarrollar una aplicación web para gestionar las solicitudes de servicios técnicos relacionadas con la instalación, mantenimiento y reparación de equipos de clima y refrigeración de la empresa Monclima.

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

1. Realizar búsqueda bibliográfica para la definición de los conceptos bases referentes al tema de investigación.
2. Analizar los antecedentes y el flujo actual de los procesos relacionados con el campo de acción.
3. Seleccionar las herramientas y metodologías para el diseño y desarrollo de la aplicación web.
4. Aplicar las etapas de la metodología de desarrollo de software para el desarrollo de la aplicación web para el proceso de gestión comercial de la empresa Monclima.
5. Diseñar e implementar la aplicación web para el proceso de gestión comercial de la empresa Monclima.
6. Validar la solución mediante la realización de pruebas y el análisis del cumplimiento de las especificaciones requeridas por el cliente.

A partir de lo anteriormente tratado se determina la siguiente hipótesis: Si se desarrolla una aplicación web que gestione de forma automática las solicitudes de servicios técnicos

de la empresa Monclima se logrará mejorar los procesos relacionados con la gestión comercial.

Para la elaboración de este informe se utilizaron métodos de investigación científica teóricos y empíricos. Entre los métodos teóricos empleados se encuentran, análisis y síntesis de la información obtenida a partir de la revisión de la literatura especializada en la elaboración de los fundamentos teóricos. Histórico-lógico, para el estudio de las herramientas utilizadas, así como para evolucionar el estado del problema.

Los métodos empíricos utilizados están relacionados con instrumentos psicosociales de búsqueda de información tales como la observación para la obtención de información acerca el funcionamiento del sistema y su estado actual. Entrevistas y encuestas para la obtención de información y opiniones para la captura de requerimientos y la revisión de documentos para el estudio de las características específicas del sistema.

La investigación está estructurada en tres capítulos, como se indica a continuación:

Capítulo I: Marco teórico y tendencias tecnológicas: Se presenta una exposición detallada de los referentes teóricos que argumentan la propuesta. Esto permitió un acercamiento al objeto de estudio donde se sistematizaron los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema.

Capítulo II: Análisis, diseño y desarrollo de la solución propuesta.

Presenta una propuesta de solución para el sistema, donde se describen las reglas y los elementos del negocio, una planificación inicial del proyecto con el empleo de la Metodología de Ingeniería del Software eXtreme Programming (XP). La solución que se propone se basa en el análisis y diseño del sistema; tomando en cuenta los intereses originados por el cliente, los cuales se describen mediante las historias de usuario.

Capítulo III: Validación de la solución propuesta.

Se hace el análisis de los resultados obtenidos. También se realizan las pruebas al software con el objetivo de entregarle al cliente un producto totalmente funcional, cumpliendo con todos los requerimientos demandados por el mismo y satisfaciendo sus necesidades.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS.

En el presente capítulo se presentan los principales aspectos teóricos relacionados con el problema de la investigación. En tal sentido, son abordados en su interrelación lógica los factores vinculados con las ventajas del uso de las TIC en la gestión empresarial, la metodología de desarrollo de software, arquitectura y las tecnologías informáticas y herramientas utilizadas para su desarrollo e implementación.

1.1. Importancia de los Sistemas Informáticos (SI) para la Gestión Empresarial.

Desde la existencia de la primera computadora comercial, se realizaron aplicaciones informáticas para la solución de problemas administrativos y de gestión contable, financiera y económica. En la actualidad, a más de cincuenta años de la fabricación y venta de la primera computadora comercial, prácticamente no existen empresas que no estén aplicando la computación para automatizar sus sistemas de información, para solucionar problemas en su gestión empresarial. (Hernández García, 2011)

Para comprender el significado de Sistemas Informáticos para la Gestión Empresarial, se deben definir dos conceptos importantes:

- Sistema es una colección de componentes los cuales están integrados para satisfacer un propósito común.
- El Sistema Informático (SI), puede ser definido como un sistema de información que basa la parte fundamental de su procesamiento, en el empleo de la computación. Si además del procesamiento de la información, el sistema es capaz de almacenar y difundir los conocimientos que se generan sobre cierta temática, tanto dentro como en el entorno de la entidad, entonces se está en presencia de un Sistema de Gestión de Información y Conocimientos. (Cortés Iglesias, 2019)

En la definición anterior de SI se manejan gran cantidad de elementos de los cuales se infiere la complejidad de las interrelaciones entre ellos. En muchos casos esta complejidad es acentuada por elevados volúmenes de información que deben ser manejados. Esta dificultad ha traído consigo la necesidad de aprovechar los adelantos informáticos y tecnológicos para automatizar el funcionamiento de los Sistemas de

Información y de esta manera disminuir su complejidad para los usuarios de dichos sistemas. (Hernández Trasobares, 2020)

La mayoría de las empresas modernas dependen, en gran medida, de los sistemas para la gestión de sus operaciones y la toma de decisiones; desde el correo electrónico, hasta la administración de la base de datos y sitios web. La información comienza como flujo de datos sin procesar, representan eventos que ocurren en organizaciones o en el entorno físico antes de que se hayan organizado en una forma que las personas puedan entender y usar. Son la materia prima para el procesamiento y se refieren a hechos, eventos y transacciones. Por lo tanto, el propósito de los SI es convertir los recursos en bruto en información útil que pueda utilizarse para tomar decisiones en una organización. (Hamidian Fernández, 2015)

Por ejemplo, los hospitales tienen grandes bases de datos de pacientes para lograr un historial clínico eficiente. Las universidades cuentan con sistemas para el manejo del personal, alumnos, transacciones de pagos, así como redes en expansión para administrar el campus. Incluso una pequeña empresa dedicada a la comida con envíos a domicilio necesita un sistema de gestión y seguimiento de pedidos.

La gestión empresarial son los esfuerzos y acciones que buscan mejorar la productividad y la competitividad de las empresas o negocios. La optimización en la gestión de una empresa no pretende sólo hacer las cosas mejor; sino hacerlas correctas y en ese sentido es necesario identificar los factores que influyen en el éxito o mejor resultado de la gestión. Ante un panorama global, donde el mercado es cambiante, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) ha encaminado a las empresas a desenvolverse en un contexto cada vez más complejo y de acceso fácil a la información. Las empresas deben asumir el desafío de modificar y adaptar la gestión empresarial, para competir con éxito en el mercado cambiante, competitivo y flexible. (Condori Luján, 2017)

El concepto de gestión empresarial ha ido evolucionando al mismo tiempo que el hombre ha buscado conseguir nuevas tecnologías y relaciones para el perfeccionamiento de nuevos productos y servicios, para satisfacer a un mercado en continuo crecimiento y cada vez más complejo.

El autor asume como gestión empresarial la actividad que se realiza en la empresa o negocio para mejorar la productividad, rentabilidad y la competitividad. Se trata de llevar a cabo medidas y estrategias con la finalidad de que la entidad sea viable económicamente.

El concepto de gestión debe cumplir cuatro funciones principales para el desempeño de la empresa. (Mora Pisco, 2016)

- Planificación: Consiste en la determinación de los objetivos, es decir, se trata de decidir por adelantado que es lo que se pretende conseguir, estableciendo para ello objetivos parciales, medios, recursos y planes de acción.
- Organización: Consiste en diseñar una estructura organizativa adecuada y eficiente para lograr los objetivos propuestos, es decir, se refiere a poner en práctica lo planificado.
- Dirección: Se refiere a un proceso continuo, que consiste en gestionar los diversos recursos productivos de la empresa, con la finalidad de alcanzar los objetivos marcados con la mayor eficiencia posible.
- Control: Proceso mediante el cual se lleva a cabo un seguimiento de las actividades de la empresa con el objetivo de comprobar que se realizan según lo planificado y corregir cualquier desviación relevante que se produzca.

El autor asume el concepto de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) ofrecido por la Dr. Esmeralda Sánchez Duarte, investigadora del Instituto de Estudios Latinoamericanos de la Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, donde plantea que:

“Son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información.” (Sánchez Duarte, 2021).

Dentro de las características que representan a las TIC se considera que en términos de gestión éstas hacen posible las siguientes cualidades. (Berra, 1996)

- Adquisición rápida y selectiva de información, ya sean textos, documentos o productos multimedia en archivos cercanos y lejanos, y su inmediata inserción y utilización.

Ayudando a definir automáticamente la configuración de sistemas tecnológicos complejos e instalaciones telefónicas tanto de empresas como de la comunidad.

- Utilización de redes mundiales de bancos de datos para cualquier tipo de trabajo reduciendo la necesidad de trasladarse.
- Conexión automática a la fuente de cualquier dato. Estas tecnologías son capaces de generar a distancia tanto encargos a la producción como elaborar automáticamente encargos a los proveedores, a partir de un diseño leído e interpretado con base a un examen.
- Ahorro de tiempos muertos. Permitiendo descentralizar trabajos de servicio que constituyen unidades operativas de una misma empresa.
- Organización en red. Logrando el cambio hacia un nuevo modelo de organización: la empresa virtual.
- Interactividad productor-consumidor. El aumento de la utilidad del consumidor y el incremento del contenido del conocimiento, que se refleja a nivel de la producción, lleva a la creación de valor.

Las empresas que hacen un uso más intensivo de las tecnologías basada en las TIC gestionan mucho mejor sus recursos estratégicos de forma que, con mayor probabilidad, alcancen ventajas competitivas. (García Canal & Rialp, 2007)

Las TIC alcanzarán el éxito en la medida que la organización utilice los recursos, lo que está determinado por las capacidades que tengan para utilizarlas, lo que permitirá una posición competitiva. (Orero, 2009).

1.2. Descripción del proceso que será objeto de automatización. Ventajas.

Monclima es una pequeña empresa perteneciente a sector no estatal que provee servicios técnicos de clima y refrigeración a la población de la provincia de Matanzas y desea expandir su negocio por lo que se ha decidido informatizar el proceso de gestión de las solicitud de servicios de la empresa, que actualmente se realiza de forma manual.

Actualmente estas solicitudes la recibe la secretaria vía telefónica, para luego entregarlas al distribuidor que es la persona encargada de elaborar las órdenes de servicios técnicos y luego asignarla a los técnicos correspondientes. Es por ello que se hace necesario implementar una aplicación web de comercio electrónico que ayude al distribuidor a

realizar el proceso de forma automática y a la vez ayude a atraer clientes usando la red como medio.

El autor considera que el correcto uso de las TIC en la empresa es fundamental para mejorar la productividad, la calidad y el control en la misma. Y para que ello sea posible, además se debe tener un profundo conocimiento de los procesos de la organización, de las necesidades tecnológicas y llevar a cabo la planificación de su incorporación. A continuación, se enumeran algunas de las ventajas:

- Gestionar y renovar el conocimiento, la información y la comunicación de forma rápida y efectiva.
- Permitir nuevas formas de acceso a la información a través de bases de datos y métodos de comunicación.
- Mejorar la formación empresarial continua y a distancia.
- Contribuir a la aparición de nuevos métodos de dirección.
- Facilitar la presencia y venta de productos y servicios.
- Incrementar la eficiencia y responsabilidad entre personal de la empresa.

Además de todo ello, las TIC incrementan el valor tanto de las actividades de gestión empresarial en general como de las operacionales, permitiendo permanecer en el mercado y conseguir ventajas competitivas. Gracias a estas tecnologías, se consigue un mejor seguimiento de los procesos de la empresa Monclima, ya que aportan una gran información sobre la planificación, organización, dirección y control de las mismas, permitiendo tomar decisiones que benefician a la empresa, y ayudan a la consecución de los objetivos de la misma.

1.3. Antecedentes

Es necesario señalar que en Internet existen varias aplicaciones web destinadas a mejorar la gestión comercial de empresas dedicadas al comercio y reparación de equipos de clima y refrigeración. A continuación se describen dos de ellas, son plataformas de pago, aunque admiten registro de prueba, ambas le sirvieron al autor como referentes importantes de la aplicación desarrollada para la empresa Monclima.

STEL Order: Proporciona un módulo exclusivo de SAT (Servicio de Asistencia Técnica) y es ideal para autónomos y empresas que prestan servicios en movilidad. Permite

gestionar las ventas, instalaciones, proyectos y todo lo relativo a los mantenimientos de equipos de refrigeración. Es ideal para pequeñas empresas que quieren controlar su stock a tiempo real y automatizar sus pedidos a proveedores. (StelOrder, 2024)

- Agiliza las tareas de atención al público aplicando promociones y ofertas personalizadas a tus clientes.
- Actualiza el precio de los productos de forma automática.
- Gestiona y automatiza pedidos. Desde la creación hasta la facturación, con control de stock y análisis detallado.
- Factura todas las notas de entrega con un solo clic, simplifica los procesos y ahorra tiempo no teniendo que esperar a llegar a la oficina.
- Tienda online perfectamente integrada con software de gestión en cuestión de minutos.
- Portal del cliente personalizable para seguimiento de incidencias y acceso a documentos históricos.
- Cuentas con un equipo de profesionales reales siempre disponibles y por la vía que prefieras: teléfono, chat o email.
- Gestiona relaciones con clientes, ventas, y datos, mejorando la interacción y fidelización.

Auvo: Es una plataforma completa que ayuda a gestionar de forma mucho más práctica y efectiva el equipo de técnicos u operarios, también es posible controlar las solicitudes de soporte, analizar la calidad de la atención y aumentar la satisfacción de los clientes. De manera general este software es ideal para empresas de Asistencia Técnica y Mantenimiento General porque transforma la empresa en una versión más productiva, eficiente y estratégica, además programa actividades, supervisa el equipo externo y genera órdenes de trabajo digitales. (Auvo, 2024)

- Optimiza la gestión de la empresa automatizando el envío de las órdenes de trabajo a los técnicos.
- Envía las órdenes de trabajo directamente a los celulares de los técnicos, quienes podrán ingresar todos los datos preestablecidos, recoger firmas, adjuntar fotos, videos y registrar el costo de las piezas o repuestos utilizados.

- Genera cotizaciones que incluyan productos, servicios y repuestos directamente en la aplicación o a través del sitio web. Los técnicos pueden recibir pedidos de cotización con un precio previamente configurado.
- Todos los informes generados a través de la aplicación se exportan en formatos PDF o XLS con tu logotipo y se envían automáticamente a tus clientes.
- Supervisa de cerca la satisfacción de los clientes después del servicio con el sistema de evaluación. El cliente te da su opinión por correo electrónico sobre cada visita realizada.

Sus limitantes de uso en nuestro país son, primero que son plataformas de pago y segundo que son software estándar que buscan abarcar a un público masivo, ofreciendo soluciones genéricas que puedan ser útiles para muchos haciendo uso de solo algunas de las características del programa. No se puede adaptar ni se le pueden agregar funcionalidades que no trae. Por lo cual, se decidió desarrollar un sistema adaptado a las necesidades del cliente tomando las mejores experiencias y características de las soluciones previamente detectadas.

Actualmente en Cuba no existen software específicos destinados a la gestión de empresas de clima y refrigeración. Aunque es indiscutible que actualmente se apuesta por el desarrollo de aplicaciones y software que permitan la independencia tecnológica y de contar con una empresa como DESOFT líder en el país en la prestación de soluciones basada en el uso intensivo de las tecnologías de la información, con alto reconocimiento social y especializada en la gestión empresarial y de gobierno.

También existen Mipymes en el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, pensadas para aportar servicios que apoyan al sector empresarial y al pueblo y para desarrollar software a la medida, como su nombre indica, se refiere a la creación de aplicaciones y sistemas informáticos diseñados específicamente para satisfacer las necesidades de una organización o empresa. A diferencia del software listo para usar, que se crea pensando en un mercado amplio, el software a medida se desarrolla pensando en requisitos específicos y funciones exclusivas que una empresa necesita.

1.4. Metodología de desarrollo de software.

La metodología de desarrollo de software es el conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para diseñar una solución de software informático. Es importante señalar que existen varias, de manera que es una decisión de cada equipo. Trabajar con una metodología es imprescindible por una cuestión de organización. No en vano, los factores tienen que estar ordenados y saber cómo se van a utilizar. (Pressman, 2015)

Por otra parte, las metodologías también sirven para controlar el desarrollo del trabajo. Esto sirve para minimizar los márgenes de errores y anticiparse a esa situación. Otra ventaja de utilizar una metodología es que te hace ahorrar tiempo y gestionar mejor los recursos disponibles. Esto sucede tanto en metodologías a corto como a largo plazo. Cuando te decantes por un sistema, has de tener en cuenta este factor. Al final, uno de los elementos básicos es optimizar los recursos a tu alcance, se clasifican en dos grupos: (Esteban Gabriel, 2020)

- Tradicionales: como RUP (Rational Unified Process) y MSF (Microsoft Solution Framework),
- Ágiles: como Programación Extrema (eXtreme Programming o XP) y SCRUM.

A continuación se muestra una tabla en la cual se comparan ambos grupos:

Tabla 1.1: Fuente: Tomada de (García Navarro, 2018)

Tradicionales	Ágiles
Orientada a proyectos de cualquier tamaño.	Orientada a proyectos pequeños
Equipos grandes y dispersos	Equipos pequeños, sobre 10 personas
Proyectos de media / larga duración	Proyectos de corta duración
Proyecto cerrado	Proyecto abierto a cambios
El cliente mantiene reuniones con la dirección	El cliente está integrado en el equipo
Arquitectura prefijada	Arquitectura se va mejorando
Documentación rigurosa	Poca documentación
Roles específicos	Roles genéricos
Roles no intercambiables	Roles flexibles
Centrada en los procesos	Centrada en las personas
Gestión dirigida	Gestión colaborativa
Alto coste de prototipado	Bajo coste de prototipado
Planificación inicial alta	Planificación inicial baja
Basada en estándares de desarrollo	Basadas en heurísticas
Poco feedback	Continuo feedback

Proceso lineal	Proceso iterativo
El coste se acerca a lo estimado	El coste puede dispararse

Para el desarrollo de la presente investigación se opta por utilizar una metodología de desarrollo ágil porque en primer lugar, son más flexibles y adaptables a cambios, lo que significa que pueden responder de una forma eficaz a requisitos nuevos o cambiantes del cliente. (Fonseca Vargas , 2023)

Según el criterio del autor, estas metodologías promueven una colaboración más estrecha entre el equipo de desarrollo y el cliente, lo que permite una mejor comprensión de las necesidades y requerimientos del proyecto lo que conduce a un producto final más útil y satisfactorio para el cliente.

También permiten un desarrollo más rápido y frecuente de prototipos y versiones del software. Esto significa que los problemas o errores pueden detectarse y corregirse más temprano en el ciclo de vida del proyecto, lo que ahorra tiempo y dinero en correcciones tardías.

A partir de las características mencionadas anteriormente se opta por la elección de la metodología de desarrollo Software eXtreme Programing (XP), debido a que el cliente tiene una participación activa y directa en la solución propuesta.

Además, la entrega temprana y regular de funcionalidades permite al cliente tener un mayor control sobre el resultado final del proyecto, y debido a esto es necesario una mayor flexibilidad a los cambios de requisitos, lo que reduce el riesgo de desarrollar un producto que no satisfaga las necesidades del cliente. (González Campos, 2021)

Por último, como el desarrollo es llevado a cabo por un equipo es necesario la comunicación y la transparencia entre todos los miembros del equipo fomentando el trabajo colaborativo y la creatividad.

Extreme Programing se encuentra dentro de un grupo de las metodologías de desarrollo, las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software mediante iteraciones muy cortas.

Este enfoque muestra su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo, pero manteniendo una alta calidad.

Además, está orientada por pruebas y refactorización del código, esto significa, que se diseñan e implementan las pruebas antes de programar las funcionalidades, y es programador quien crea sus propios test de unidad.

La base para el desarrollo del software que usa esta metodología son las llamadas historias de usuarios, que son escritas por el cliente, en ellas se describen los escenarios sobre el funcionamiento del sistema y que no sólo están limitados a la interfaces de usuario, sino que también pueden describir modelos y dominios. (Beck, 2022)

Estas historias de usuarios junto a la arquitectura que se persigue, sirven de base para crear un plan de entregas de software entre el equipo de desarrollo y el cliente, para cada una las cuales se definen objetivos y las iteraciones (generalmente cortas) necesarias para cumplirlos. Las historias de usuarios y los casos de pruebas son la base sobre la que se asienta el trabajo del desarrollador.

1.5. Arquitectura del Software.

La arquitectura de software se refiere a la estructura y diseño de un sistema de software. Es una representación de alto nivel que define cómo los componentes del software interactúan entre sí, cómo se organizan y cómo cumplen con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, también proporciona una visión global del sistema, lo que permite a los desarrolladores y arquitectos comprender su estructura y tomar decisiones informadas durante el proceso de desarrollo. (Ken, 2024)

Una buena arquitectura de software es fundamental para el éxito de un proyecto, ya que afecta la calidad, el rendimiento y la escalabilidad del software. Además, facilita la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo y brinda una visión clara de cómo se estructura el sistema, lo que ayuda a minimizar problemas y errores a medida que avanza el desarrollo del software. Existen diferentes tipos de arquitecturas de software, entre las que se pueden encontrar: (Cervantes Maceda, 2019)

Arquitectura cliente-servidor: La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. (Montero Armas, 2010)

Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios medios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicios hechos por estaciones de trabajo inteligente o clientes, resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores. (Febles Pérez, 2015)

Ventajas de la arquitectura cliente/servidor:

- Administración centrada en el servidor: Los clientes tienen poca trascendencia en el esquema y sus necesidades de administración son menores.
- Centralización de los recursos: Los recursos comunes a todos los usuarios se administran en el servidor. Así se evitan situaciones como la redundancia o inconsistencia de información en las bases de datos.
- Mejora de la seguridad: Al disponer de un mecanismo central de autenticación, las posibilidades de acceso indebido se reducen considerablemente.
- Escalabilidad de la instalación: Se pueden añadir o suprimir clientes sin que el funcionamiento de la red se vea afectado.

Arquitectura basada en capas: La arquitectura basada en capas es un patrón de diseño arquitectónico que organiza una aplicación en capas o niveles lógicos separados. Cada capa se enfoca en una responsabilidad específica y se comunica con capas adyacentes a través de interfaces bien definidas. Esta arquitectura promueve la modularidad, el acoplamiento débil y la reutilización de componentes. Las capas típicas en una arquitectura basada en capas incluyen (Buschmann et al., 2020).

- Capa de presentación: Es la capa más cercana al usuario y se encarga de la interacción con la interfaz de usuario. Puede incluir componentes como interfaces gráficas, páginas web o servicios de API.
- Capa de lógica de negocio: Contiene la lógica de negocio y las reglas que gobiernan el funcionamiento de la aplicación. Esta capa se encarga del procesamiento de datos, las operaciones comerciales y las reglas de validación.
- Capa de acceso a datos: Es responsable de acceder y manipular los datos de la aplicación. Puede incluir componentes como bases de datos, servicios web o repositorios.

Ventajas de la arquitectura basada en capas:

- Reutilización de capas.
- Facilita la estandarización.
- Dependencias se limitan a intra-capa.
- Contención de cambios a una o pocas capas.

1.6. Tecnologías informáticas y herramientas utilizadas.

A continuación se describen las tecnologías informáticas y herramientas utilizadas del lado del cliente:

HTML5: Es un estándar que sirve para definir la estructura, el diseño y el contenido de una página web. En realidad, se trata de un código, un lenguaje (HTML) que define los contenidos que forman parte de una página web, como imágenes, texto, vídeos, juegos, marcos, estilo de letra, etc. El HTML5 es, por tanto, la versión más actualizada del hypertext markup language. Este lenguaje conforma el esqueleto de las páginas web y su última versión presenta ciertas características y mejoras con respecto a sus predecesores. (Gauchat, 2012)

Teniendo en cuenta lo expresado en el artículo (HTML5: qué es, características y cómo funciona, 2023), estas son algunas de las ventajas de este nuevo lenguaje con respecto a otros:

- Mejora la experiencia del usuario en los navegadores más utilizados, ya que el HTML5 es compatible con la mayoría de ellos (Google, Safari, Firefox, etc.). Además, es responsive, por lo que se adapta a los distintos dispositivos (tablet, ordenador o móvil).
- Consigue un mejor posicionamiento en los buscadores. Tanto es así que Google recomienda su uso.
- Es un lenguaje que puede ser interpretado por numerosos sistemas informáticos.
- Soporta funcionalidades multimedia e interactivas como vídeos o formularios sin necesidad de tener que instalar plugins.
- Gracias al sistema API de Javascript (con el que es compatible), se pueden introducir elementos complejos en las webs. Nos referimos a dibujos 3D o mapas interactivos en los documentos.
- Permite que Google despliegue tu web con subsecciones en la página de resultados.
- También se pueden crear aplicaciones web y optimizar el tiempo de carga de un sitio (reduciendo ese tiempo).
- En cuanto a la seguridad, protege mejor las páginas que cuentan con este sistema.

CASCADING STYLE SHEETS (CSS): Al igual que HTML, es uno de los lenguajes centrales de Internet. Mientras que para añadir texto a un sitio web se utiliza HTML y se estructura semánticamente, para definir el diseño del contenido se utiliza CSS. Aunque HTML y CSS se utilizan en combinación, las instrucciones de diseño de CSS y los elementos de HTML existen por separado. Esto significa que una máquina puede leer un documento electrónico incluso sin CSS. Con la ayuda de CSS, el contenido del navegador se prepara visualmente y se presenta de forma atractiva. (Rosenblum, 2021)

En el artículo consultado (Tutorial de CSS básico, 2024), se hace referencia a las ventajas y desventajas de usar CSS

Ventajas de usar CSS

- Separación de la estructura y la presentación. CSS permite separar el contenido HTML de su presentación visual. Es decir, te permite mantener el código HTML limpio y estructurado, mientras que el estilo se define en un archivo CSS separado. Este orden mejora la legibilidad del código y facilita el mantenimiento, así como la actualización de los estilos.

- Consistencia y mantenibilidad. Al utilizar CSS, puedes aplicar estilos de manera consistente a un sitio o aplicación web. Los estilos se definen una vez y se aplican a múltiples elementos en las páginas, lo que favorece la renovación de la apariencia visual de todo el proyecto.
- Eficiencia en el rendimiento. CSS permite cargar estilos externos en un archivo separado. Con esto, el navegador almacenará en caché los estilos y los aplicará a todas las páginas del sitio, lo que mejora el rendimiento al reducir la cantidad de datos que deben transferirse entre el servidor y el cliente.
- Flexibilidad y control. Asimismo, ofrece una amplia gama de propiedades y selectores con los que tendrás un control preciso sobre el estilo de los elementos HTML. Podrás modificar, de forma sencilla, los colores, fuentes, márgenes, tamaños, diseños, etc. Gracias a estas características, se podrá personalizar y adaptar a varios dispositivos y tamaños de pantalla tu sitio web.

Desventajas de usar CSS

- Curva de aprendizaje. CSS puede tener una curva de aprendizaje empinada, en particular, para los principiantes. Entender, por completo, todas las propiedades, selectores y conceptos avanzados puede llevar tiempo y práctica.
- Compatibilidad entre navegadores. Aunque los estándares de CSS son de los más aceptados, algunos navegadores podrían interpretar y renderizar los estilos de manera diferente. Esto puede resultar en inconsistencias visuales y requerir pruebas o ajustes adicionales para garantizar la compatibilidad entre plataformas.
- Especificidad y herencia. CSS utiliza reglas de especificidad y herencia para determinar qué estilos se aplican a los elementos. En ocasiones, el orden de las reglas y la jerarquía pueden generar resultados inesperados. Esto requiere una comprensión cuidadosa de cómo funcionan estas reglas para evitar conflictos y problemas de estilo.
- Limitaciones en la maquetación. Aunque CSS ofrece una amplia gama de propiedades para el diseño y la maquetación, puede presentar limitaciones en ciertos casos más complejos. Algunos diseños específicos pueden requerir soluciones adicionales o el uso de técnicas más avanzadas para lograr el resultado deseado.

JAVASCRIPT (JS): Lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo-a-tiempo (just-in-time) con funciones de primera clase. Si bien es más conocido como un lenguaje de scripting (secuencias de comandos) para páginas web, y es usado en muchos entornos fuera del navegador, tal como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat JavaScript es un lenguaje de programación basada en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa (por ejemplo programación funcional). Lee más en acerca de JavaScript.

El estándar para JavaScript es ECMAScript (ECMA-262) y la especificación de la API para la Internacionalización de ECMAScript (ECMA-402). La documentación en MDN está basada enteramente en las últimas versiones preliminares de ECMA-262 y ECMA-402. Y en algunos casos donde algunas propuestas para nuevas funciones para ECMAScript ya hayan sido implementadas en los navegadores, la documentación y algunos artículos de MDN pueden hacer uso de algunas de estas funciones.

No se debe confundir JavaScript con el lenguaje de programación Java. Ambos "Java" y "JavaScript" son marcas o marcas registradas de Oracle en los Estados Unidos y otros países. Sin embargo, los dos lenguajes de programación tienen sintaxis, semántica y usos muy diferentes. (Tutorial de JavaScript, 2024)

WYSIWYG WEB BUILDER: Es un programa que nos permite crear y publicar sitios web completos y Profesionales. Sin embargo, hay que tener en cuenta una cosa: Web Builder sirve para COMPONER páginas Web, pero NO es un EDITOR de páginas web propiamente dicho. Un editor de páginas web permite coger cualquier página HTML y editarla. Web Builder no sirve para eso (lo puede hacer, pero es complejo y los resultados no son buenos). Para lo que sirve el WebBuilder es para componer una página web o un lugar web desde el principio añadiendo imágenes, cajas de texto, tablas, efectos especiales, formas, etc. sin ver ni tocar el código HTML. (Manual de WYSIWYG Web Builder., 2024)

RESPONSIVE WEB DESIGN: Responsive Web Design es la técnica que nos permite crear sitios adaptables a las condiciones del ordenador o dispositivo desde donde se van a acceder, sobre todo en lo que tiene relación con la pantalla del sistema donde se están

visualizando. Aunque el término es suficientemente general como para poder referirse a una adaptabilidad en torno a cualquier condición. En este artículo vamos a intentar aclarar el término para que los lectores sepan bien a qué nos referimos.

Responsive es una palabra en inglés que significa "sensible" o "perceptible". En todo caso, entre sus muchas acepciones con "responsive" nos referimos de manera general a la característica de un sistema que es capaz de tener una respuesta hacia el medio que le rodea.

No es algo específico de la web, sino que lo encontramos en el día a día. Por ejemplo, una luz que se enciende cuando alguna persona pasa al lado, una puerta que se abre cuando nos situamos cerca para entrar o un semáforo que se pone en rojo cuando pasa un coche a velocidad mayor de la permitida. Todo ello son sistemas "responsive", que tienen una respuesta conforme al medio o las condiciones donde se encuentran.

La traducción podría ser "Responsivo", que sí se encuentra en el diccionario de la Real Academia Española y significa "Perteneiente o relativo a la respuesta". Sin embargo en términos de una página web sería más adecuado usar la palabra "Adaptable", pues la página es capaz de adaptarse al dispositivo u ordenador donde se encuentra. En fin, aunque el término esté en inglés es suficientemente conocido en el mundo del diseño como para usar la palabra "Responsive" sin necesidad de traducirlo al español, la menos por lo que respecta al público al que nos dirigimos, por lo que preferimos no traducirlo. (Vargas Zermeño, 2023).

A continuación se describen las tecnologías informáticas y herramientas utilizadas del lado del servidor:

PHP: PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con ese lenguaje. Código abierto significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. Incrustado en HTML significa que en un mismo archivo vamos a poder combinar código PHP con código HTML, siguiendo determinadas reglas. (Achour, 2022)

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. (Manual de PHP, 2024)

MySQL: Uno de los software de gestión de bases de datos más populares, desarrollado en 1994 por la empresa sueca MySQL AB, que, en 2008 fue comprada por la americana Sun Microsystems. Dos años después, a su vez, la famosa Oracle adquirió Sun Microsystems, llevándose la patente de MySQL. (Gilfillan, 2024)

El sistema MySQL tiene varias peculiaridades. En primer lugar, es un software de código abierto, lo que significa que puede ser usado libremente y modificarlo a voluntad. Por ese motivo, cualquier persona puede instalarlo y personalizar el código fuente para satisfacer sus necesidades específicas.

Además, se ofrece una versión comercial para las personas que desean más flexibilidad y se benefician de un soporte adicional. La otra peculiaridad de MySQL es su modelo cliente-servidor. Funciona de la siguiente manera: siempre que los clientes necesitan acceder a los datos, se conectan al servidor de la base de datos relacional.

En este contexto, las computadoras en las que MySQL está instalado y en ejecución se denominan “clientes”. Se utiliza una base de datos relacional para almacenar y organizar datos estructurados mediante tablas vinculadas. Sin embargo, para crear y administrar datos en él, es necesario utilizar un software de administración de base de datos. Los dispositivos del cliente se conectan a un servidor a través de una red específica. Cada cliente emite una solicitud de GUI (interfaz gráfica) en su pantalla. En respuesta, el servidor produce el resultado deseado, siempre que ambas partes comprendan la instrucción. (Deymonnaz, 2021)

Este proceso se denomina cliente-servidor, o sea, la base de datos está en un servidor que solo se usa para eso. Para interactuar con él, debes utilizar un software “cliente”, que

consultará al servidor y transmitirá los datos. Entonces, de hecho, estará instalando dos cosas (al menos): el servidor y el cliente. Cada solicitud se realiza a través del cliente. Nunca vas a discutir directamente con el servidor, por lo que necesita un idioma para enviar las solicitudes que se desean hacer (el lenguaje SQL).

En resumen, el proceso se divide en tres etapas: primero MySQL crea una base de datos. Luego, los clientes realizan consultas en el lenguaje SQL. Para finalizar, la aplicación del servidor responde, proporcionando la información solicitada que aparece en la pantalla. (Casillas Santillán, 2019)

APACHE: El proyecto Apache es un servidor HTTP de código abierto para los sistemas operativos modernos, incluidos GNU-Linux y Windows. El objetivo de este proyecto es proporcionar un servidor seguro, eficiente y extensible que brinde servicios HTTP en sincronía con los estándares HTTP actuales.

La función esencial que debe de realizar un servidor web como Apache es mostrar las web alojadas en el servidor a los diversos navegadores que las solicitan. Su funcionalidad puede ser ampliada mediante módulos que dan soporte a distintas tecnologías haciéndolo compatible con cualquier CMS.

Apache actualmente tiene una cuota cercana al 40% de los servidores web utilizados en internet, seguido de cerca por uno de los proyectos de mayor crecimiento, como es el caso de nginx, que se adapta mejor en entornos de alto rendimiento.

Un servidor web es un programa que procesa y devuelve información cuando un usuario hace una petición. Es decir, aloja sitios web en uno o varios servidores y permite que a través de un software cliente (un navegador), se visualice el contenido (sitios web) del servidor.

La mayoría de los servidores son compatibles con Linux. Los servidores web más importantes de Linux son Apache y NGINX. (Qué es Apache y cómo funciona este servidor, 2021)

MySQL WORKBENCH: Es una herramienta visual de modelado y diseño de bases de datos capaz de acceder a bases de datos MySQL en servidores remotos o in situ. Inyecta

facilidad de uso y funcionalidad a sus proyectos de desarrollo SQL y MySQL. Además, la herramienta ofrece una interfaz gráfica para trabajar con sus bases de datos. (Mak, 2022).

MySQL Workbench es una herramienta visual y un entorno integrado de desarrollo diseñado para trabajar con bases de datos MySQL. Desarrollado por Oracle, este software se ha convertido en la elección preferida de desarrolladores y administradores de bases de datos gracias a su interfaz intuitiva y sus robustas funcionalidades. A continuación se describen las principales funciones clave de MySQL Workbench: (Janwar, 2023).

- **Diseño y modelado de bases de datos:** Una de las funciones estrella de MySQL Workbench es su capacidad para diseñar y modelar bases de datos de manera visual. Los usuarios pueden crear esquemas, tablas y relaciones de manera gráfica, proporcionando una representación visual clara de la estructura de la base de datos.
- **Desarrollo de consultas SQL:** MySQL Workbench facilita el desarrollo y la ejecución de consultas SQL directamente desde su interfaz. Con un editor SQL completo, los usuarios pueden escribir, probar y optimizar consultas de manera eficiente.
- **Administración de usuarios y privilegios:** La herramienta le permite a los administradores de bases de datos gestionar usuarios y sus privilegios de manera centralizada. Esto garantiza un control preciso sobre quién tiene acceso y qué operaciones pueden realizar en la base de datos.
- **Migración de datos:** MySQL Workbench simplifica el proceso de migración de datos entre diferentes bases de datos. Facilita la transferencia de datos de un origen a otro, asegurando una migración sin problemas y sin pérdida de información.
- **Monitoreo y optimización del rendimiento:** La herramienta ofrece capacidades de monitoreo en tiempo real que permiten a los usuarios supervisar el rendimiento de la base de datos. Además, proporciona herramientas para identificar y optimizar consultas que puedan afectar negativamente el rendimiento.
- **Generación de informes visuales:** MySQL Workbench ofrece la generación de informes visuales que facilitan la comprensión y el análisis de datos. Los usuarios pueden crear informes personalizados para evaluar el estado y la eficiencia de la base de datos.

- Automatización de tareas: Con funciones de automatización, como la planificación de copias de seguridad y tareas administrativas recurrentes, MySQL Workbench simplifica la gestión diaria de bases de datos, lo que le permite a los usuarios centrarse en el desarrollo y mejora.

HEIDISQL: Es un software que nos permite administrar bases de datos de diversos tipos por medio de interfaz gráfica de usuario (GUI). Es un programa gratuito y de código abierto que se puede usar de manera libre en cualquier situación, personal, profesional, comercial, etc.

Es una excelente opción para la gestión de las bases de datos, aunque, por sacarle una pega al software, tendríamos que decir que solamente se encuentra disponible para el sistema operativo Windows, lo que resulta una lástima para usuarios de Linux o Mac, que tendrán que buscar otras alternativas. Sus características y funcionalidades son las típicas que encontramos en las herramientas de administración de las bases de datos con interfaz gráfica, aunque destaca por ser un software muy maduro y consolidado.

La interfaz de usuario es muy correcta. Es de esos programas que se nota que tienen años de desarrollo y quizás no se vea tan modernos como otras alternativas, pero, en cambio, es muy sencillo de usar y cualquier persona se podrá adaptar fácilmente. Su interfaz está bien estructurada y proporciona una experiencia amigable e intuitiva. Es compatible con distintos sistemas gestores de bases de datos. Quizás puede haber herramientas que tengan un soporte más amplio pero lo cierto es que no se queda atrás. Actualmente soporta MariaDB, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, SQLite, Interbase y Firebird.

Posee un gestor de conexiones muy práctico con el que podemos mantener abiertas distintas bases de datos a la vez. Es posible conectar a bases de datos locales y remotas, para lo que se ofrecen diversos métodos de conexión. Permite conectar con bases de datos instaladas en local y también con las bases de datos que se encuentran en los servidores de producción.

En el caso de servidores remotos, si tenemos los puertos abiertos, es posible conectarse directamente con el sistema gestor. Si no lo están, es posible crear conexiones a los

servidores mediante túneles SSH, por lo que es perfectamente viable usar este programa en cualquier escenario. (Becker, 2023).

WAMPSEVER: En el fascinante mundo del desarrollo web, WampServer se destaca como una herramienta esencial para establecer entornos locales de manera rápida y eficiente. Este conjunto de software, compuesto por Apache, MySQL, PHP y Perl, proporciona un espacio de prueba fundamental para diseñadores y desarrolladores. Sin embargo, en este entorno digital, la seguridad se posiciona como un pilar crucial.

Antes de profundizar en las complejidades de esta herramienta, es esencial comprender su propósito en el ámbito del desarrollo local. Wamp ofrece un terreno de juego seguro donde los profesionales pueden construir, probar y depurar sus aplicaciones web sin conectarse directamente a la red mundial. Esta capacidad de trabajar a nivel local es esencial para la eficiencia y la privacidad durante la fase de desarrollo.

En nuestra inmersión en el vasto mundo del desarrollo web, esta plataforma se presenta como una herramienta polifacética, ofreciendo más allá de solo seguridad. Vamos a explorar algunos beneficios adicionales que hacen de esta herramienta una elección valiosa para diseñadores y desarrolladores.

Portabilidad y flexibilidad: Se destaca por su portabilidad, lo que significa que puedes llevar tu entorno de desarrollo contigo en un dispositivo de almacenamiento USB. Esta flexibilidad te permite trabajar en tus proyectos desde cualquier lugar, sin depender de una conexión a internet. Es una ventaja para profesionales que necesitan desarrollar en diferentes ubicaciones o entornos.

Versatilidad en la configuración de servidores: Con esta plataforma, la configuración de múltiples servidores es más accesible. Puedes alternar fácilmente entre versiones de PHP, MySQL y Apache, permitiéndote adaptar tu entorno a los requisitos específicos de cada proyecto. Esta versatilidad facilita la migración de proyectos entre distintos servidores y optimiza la compatibilidad.

Rapidez en el despliegue de aplicaciones: Simplifica el proceso de desarrollo y prueba al proporcionar un entorno local que emula de manera precisa un servidor en producción.

Esto significa que puedes desarrollar y probar aplicaciones de manera más rápida, reduciendo el tiempo entre la escritura del código y la implementación.

Facilidad en la colaboración: Facilita la colaboración en proyectos de desarrollo web. La capacidad de compartir fácilmente el entorno de desarrollo con otros miembros del equipo agiliza la colaboración y la resolución de problemas. Todos los involucrados pueden trabajar en un entorno consistente, mejorando la coherencia del desarrollo.

Recursos educativos y entorno de aprendizaje: Para aquellos que están aprendiendo sobre desarrollo web, esta herramienta sirve como un excelente entorno de aprendizaje. Permite experimentar con tecnologías web sin la necesidad de una conexión a internet constante. Los educadores también encuentran útil esta plataforma para enseñar conceptos de desarrollo web en un entorno controlado y accesible. (Daniel Pineda Piñar, 2024).

PHPRunner: La herramienta de generación de aplicaciones PHPRunner (de Xlinesoft) es una herramienta del grupo “No Code” o sistema RAD, es decir, de las que puede utilizar cualquiera para hacer una aplicación simple, sin tener conocimientos básicos de informática.

Aunque eso no es inexacto, lo que sí se produce es que cuando desees hacer una aplicación un poco compleja o de tipo profesional, necesitas conocer tecnologías de informática (SQL, PHP, JavaScript, HTML y CSS), pero la gran ventaja del producto es que con la misma solución, esta herramienta de generación de código es válida para aquellos que empiezan como para los expertos en desarrollos y todos ellos pueden utilizar y disfrutar del mismo producto. (Fernando Humanes, 2021).

Con PHPRunner, se genera una aplicación completa con un conjunto de páginas web que se unen. Todas las páginas están diseñadas profesionalmente pero son altamente personalizables y ofrecen una amplia gama de funciones.

Según el criterio de la empresa Xlinesoft, entre las ventajas más importantes se pueden mencionar. (PHPRunner. The best PHP code, 2024)

- Múltiples temas y diseños de colores.

- Numerosas plantillas de aplicación con una interfaz gráfica completa y base de datos de ejemplos y personalizables.
- Cliente FTP incorporado para cargar páginas PHP al servidor web.
- Diseñador de páginas WYSIWYG con capacidades de arrastrar y soltar.
- Plantillas multilingües. Posibilidad de elegir el idioma al iniciar sesión.
- Soporte de imágenes y documentos.
- Fácil integración con el sitio web existente.
- Potente creador de gráficos e informes.
- Controles del editor de texto enriquecido.

Tradicionalmente, el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) es un modelo de desarrollo de software en el que los módulos de aplicación individuales se desarrollan en paralelo y se ensamblan en un producto terminado.

Las plataformas de baja codificación representan la última tendencia en la metodología de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), en la que estas plataformas se utilizan para crear y desarrollar aplicaciones web y móviles con rapidez. Es un enfoque relativamente nuevo para el desarrollo de aplicaciones y se caracteriza por interfaces de usuario intuitivas y fáciles de usar. Algunas de sus ventajas más importantes son: (Arbeláez Salazar, 2023).

- Se reducen los riesgos asociados al desarrollo de software pues se emplea un entorno ligero que ayuda a los colaboradores a evolucionar constantemente y focalizados en entregar en poco tiempo lo que el cliente necesita. Un desarrollo se hace un 65% más rápido que con metodologías tradicionales.
- El modelo RAD entrega con relativa rapidez un resultado valioso al cliente. A través de un proceso continuo de mejoras se consigue el máximo potencial del producto con una planeación iterativa. Desarrollo, testeo, medición, evaluación y vuelta a empezar.
- Se requiere un 85% menos de programación de código nuevo gracias al uso de prototipos adaptables.
- El hecho de que los tiempos de desarrollo sean más breves garantiza que el sistema de programas informáticos se adapten mejor a las necesidades actuales del cliente y su negocio.

- Algo que agradece la organización que contrata el servicio de desarrollo rápido de software es que tienen mayor visibilidad de la evolución del proyecto.
- Propicia mayor adaptabilidad y apertura a los cambios en función de cómo evoluciona el desarrollo del software.
- En términos de mantenimiento los costes pueden ser hasta un 75% menos de las cifras habituales del mercado.

Conclusiones parciales del capítulo

Al caracterizar el negocio y analizar el flujo actual del proceso se determina que es imprescindible la automatización de la gestión de las solicitudes de servicios técnicos gracias a los beneficios que las empresas pueden obtener con el uso de las TIC.

Aunque se trata de una empresa pequeña (Monclima) que ha comenzado recientemente, se ha podido comprobar que su implicación en la utilización de Tecnologías de Información y Comunicación puede mejorar rápidamente su gestión.

Se utiliza la metodología XP que promueve un desarrollo iterativo e incremental del proceso en cuestión por lo que este se encuentra en constante cambio y transformación a medida que se desarrolla.

Las tecnologías utilizadas para la elaboración del proyecto cumplen con los requerimientos de desarrollo actual para el mantenimiento y sostén de la aplicación, posibilitando su estabilidad y funcionamiento.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

El desarrollo de sistemas informáticos conlleva una ardua labor de análisis y diseño para lograr cumplir las expectativas del cliente de forma tal que el producto obtenido tenga la calidad requerida. Desarrollar una aplicación web con calidad, ajustada a las necesidades del cliente es uno de los principales aspectos que se persigue en esta investigación. Este capítulo tiene como objetivo describir la solución propuesta, a partir del análisis de los requerimientos del software, se expondrá el inicio y evolución del proyecto de desarrollo.

2.0. Propuesta del sistema

Se propone un sistema llamado APLICACIÓN WEB PARA GESTIONAR SOLICITUDES DE SERVICIOS TÉCNICOS EN LA MICRO EMPRESA MONCLIMA. Se utilizarán para su desarrollo herramientas de software libre que sean capaces de brindar las funcionalidades requeridas para lograr una mejora significativa en la gestión empresarial de acuerdo a las necesidades del cliente.

2.1. Roles del sistema

Visitante: Es aquel usuario que aún no ha sido registrado en el sistema, solo puede acceder a la página principal.

Cliente: Es aquel usuario que ya fue autenticado, tiene acceso a los formularios de solicitud de servicios técnicos, la vista de productos e insumos de clima y refrigeración, puede gestionar las solicitudes de servicios que el mismo ha enviado y puede enviar mensajes de quejas y sugerencias.

Distribuidor: Es el encargado de gestionar las solicitudes de servicios recibidas, se encarga de generar las ordenes de servicio y asignarlas a los técnicos, tiene acceso al resumen de facturas y puede llevar a cabo la facturación de las ordenes pagas de ser necesario, por ultimo tiene acceso a la vista de productos e insumos de clima y refrigeración. Debe ser un trabajador en una posición administrativa con amplios conocimientos sobre los servicios que ofrece la empresa.

Secretaria: Es la persona encargada de la atención al cliente. Recibe los mensajes de quejas y sugerencias, puede acceder a la vista de solicitudes de servicios recibidas y

enviar notificaciones a los clientes, puede editar el registro de usuarios por defecto (Clientes) y acceder a la vista de productos e insumos de clima y refrigeración.

Director: Dirige y controla las operaciones y servicios de la empresa, puede gestionar servicios, facturas y administrar los registros de recursos del sistema. Tiene la mayoría de los permisos administrativos del sistema pero no necesariamente tiene que ser el administrador del sistema.

Administrador del sistema: Es el usuario que se encarga de configurar y auditar la aplicación.

2.2. Descripción y modelo del negocio.

El diagrama de Procesos de Negocio fue diseñado para representar gráficamente la secuencia de todas las actividades que ocurren durante el proceso de un negocio, basado en la técnica de “Flow Chart”, el cual se define como representación gráfica de una secuencia lógica de procesos de trabajo, mediante la utilización de diferentes simbologías, el cual representa operaciones, datos, direcciones de flujo y recursos, para la definición, análisis o solución de un problema. (Gómez Mondragón, 2016)

El proceso de solicitud de servicios técnicos comienza cuando el usuario interesado en recibir el servicio accede a la aplicación web destinada para ello y envían su solicitud de servicio a la empresa. El distribuidor recibe la solicitud, la analiza y en caso de ser necesario notifica al cliente de una fecha en la que el primero podrá recibir los servicios. Luego entrega la solicitud al técnico correspondiente. (En este punto no habrá más interacciones con el sistema hasta que la solicitud sea completada) El técnico que recibe la solicitud se reúne con el cliente y presta los servicios requeridos, luego recibe el pago, actualiza la factura y entrega el contrato firmado a contabilidad. Por ultimo notifica al distribuidor de que la solicitud fue completada y recibe la siguiente. Cuando recibe la notificación de que el técnico termino de prestar servicios, el distribuidor realiza una comprobación final de la solicitud completada (Ver Anexo1).

2.3. Modelación conceptual de la base de datos “Monclima”.

En el proceso y construcción de todo sistema informático automatizado, el diseño de la BD ocupa un lugar importante, a tal punto que ésta puede verse como un proceso relativamente independiente dentro del diseño del sistema y compuesto por una serie de

etapas. Es por ello que resulta de interés el estudio de los problemas relacionados con el diseño de las bases de datos y la modelación de la información. (Matos García, 2019)

En el proceso de diseño de la base de datos el autor fue transitando a través de una serie de pasos en los cuales se avanzó de un nivel de abstracción menor a otro más profundo, mediante la elaboración de una sucesión de modelos. Es por ello que, al acometerse esta tarea de diseño, se centró la atención en el aspecto lógico de la información, ya que los detalles relacionados con el almacenamiento físico son parte de todo el Sistema Gestor de Bases de datos utilizado, y por tanto, no pueden ser modificados.

El proceso de modelación conceptual es denominado también modelación semántica, ya que con estos modelos se pretende reflejar en mayor medida la semántica, el significado de los datos y sus interrelaciones.

Un paso indispensable para crear una base de datos es su diseño previo, el que tiene como punto de partida la planificación del tipo de información que se quiere almacenar en la misma. Para ello es importante tener en cuenta la información disponible y la información que necesitamos.

La planificación de la estructura de la base de datos es de gran significación para garantizar la eficiencia en la administración de la información almacenada. Muchos usuarios de bases de datos no dan importancia a este paso y comienzan a crear tablas y a almacenar datos en ellas sin elaborar un diseño previo, dando lugar más tarde a serios problemas en la manipulación de la información. (Fernández, 2018)

Crear una base de datos sin la planificación adecuada nos lleva, con frecuencia, a confeccionar tablas que no satisfacen nuestras propias necesidades, en cuanto, a la manipulación y recuperación de la información, de ahí la necesidad de diseño de la base de datos. Éste no se elabora directamente en la computadora sino es necesario realizarlo en papel inicialmente. A esta etapa la llamaremos de trabajo de mesa. Para el diseño de la base de datos Monclima hemos tenido en cuenta los siguientes pasos: (Ver Anexo 2)

- Determinar la finalidad de la base de datos.
- Determinar las tablas que se necesitan en la base de datos.
- Determinar los campos de cada tabla.

- Identificar los campos con valores exclusivos (clave principal).
- Determinar las relaciones entre las tablas.
- Precisar el diseño.

2.4. Etapa de planificación.

La etapa de planificación es la etapa inicial de todo el proyecto. Se realiza con el objetivo de lograr una eficiente organización del prototipo inicial del problema y proporcionar así un buen comienzo a una solución eficaz. Con este objetivo y según las ideas del cliente sobre el software se desarrollarán las Historias de Usuario, mediante la cual se obtendrá un punto de partida para el resto de la planificación del proyecto. Igualmente se realizará un estimado de cada una de las entregas del proyecto y del tiempo, basándose en que la planificación iniciarse podría afectar debido a cambios que pudiesen sufrir estos aspectos durante el desarrollo del proyecto.

Equipo de trabajo

La base del éxito del desarrollo de un proyecto está en gran medida en el valor del equipo de trabajo que lo lleva a cabo. La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades. Para la presente investigación, se han adoptado los siguientes roles:

Entrenador (Coach): Es Responsable del proceso en general. Se encarga de iniciar y de guiar a las personas del equipo en poner en marcha cada una de las prácticas de la metodología XP.

Gestor (Big Boss): Es el vínculo entre el cliente y programadores. Experto en tecnología y labores de gestión. Construye el plantel del equipo, obtiene los recursos necesarios y maneja los problemas que se generan. Administra a su vez las reuniones (planes de iteración, agenda de compromisos, etc.). Su labor fundamental es de coordinación.

Programador: Es el responsable de implementar las historias de usuario por el cliente. Estima el tiempo de desarrollo de cada una de ellas para que el cliente pueda asignarle prioridad dentro de la iteración. Cada iteración incorpora nueva funcionalidad de acuerdo a las prioridades establecidas por el cliente. El Programador también es responsable de

diseñar y ejecutar los test de unidad del código (pruebas unitarias) que ha implementado o modificado.

Cliente: Determina la funcionalidad que se pretende en cada iteración y define las prioridades de implementación según el valor de negocio que aporta cada historia. Es responsable de diseñar y ejecutar los test de aceptación.

Encargado de pruebas (Tester): Es el encargado de ejecutar las pruebas regularmente, difunde los resultados dentro del equipo y es también el responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

La captura de requerimientos es la disciplina mediante la cual se recopila la información y se transforma en un conjunto de requerimientos que son los que darán límite al alcance del sistema. El desarrollo de esta disciplina en el equipo de trabajo fue posible gracias al estudio bibliográfico de los antecedentes, mediante sistemas de información y el intercambio con los expertos, quienes aportaron una importante guía en la formalización de esta base de conocimientos.

La entrevista fue la técnica de mayor valor en la obtención de datos relevantes acerca de las necesidades reales del servicio, el establecimiento de un vocabulario común, la identificación de procesos, la recopilación y consenso de requerimientos.

Requisitos funcionales.

Los requisitos funcionales son aquellos que describen qué debe hacer el sistema, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, son capacidades o condiciones que debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa. (Cardozzo, 2016)

Basado en lo expuesto en el párrafo anterior, se definen los siguientes requisitos funcionales (RF):

- RF1: Interfaz simple y atractiva.
- RF2: Autenticar usuarios en el sistema.
- RF3: Gestionar usuarios en el panel de administración.
- RF4: Gestionar permisos de usuarios en el panel de administración.
- RF5: Gestionar municipios en el sistema.

- RF6: Gestionar servicios en el sistema.
- RF7: Gestionar empleados en el sistema.
- RF8: Gestionar productos en el sistema.
- RF9: Gestionar el importe por mano de obra en el sistema.
- RF10: Generar planilla de entrada de solicitud de servicios.
- RF12: Gestionar solicitudes de servicio en el sistema.
- RF13: Asignar una etiqueta de estado a cada solicitud de servicios.
- RF14: Aplicar filtros que permitan determinar que solicitudes muestra el sistema
- RF15: Imprimir orden de servicios
- RF16: Gestionar facturas
- RF17: Gestionar mensajes de quejas y sugerencias

Requisitos no funcionales.

Los requisitos no funcionales son criterios o restricciones que se aplican al sistema o software, y no se relacionan directamente con las funcionalidades específicas del sistema. Estos requisitos se centran en atributos de calidad, restricciones técnicas y características generales que se esperan del sistema, como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad, la escalabilidad, la disponibilidad, entre otros (Sommerville, 2016)

Teniendo en cuenta las características del sistema los requerimientos no funcionales (RNF) definidos para hacer posible la implantación y uso de la aplicación son los siguientes:

Requerimientos mínimos de software.

- RNF1. El sistema será multiplataforma (Linux, Mac y Windows fundamentalmente).
- RNF2. Apache 2.4.51.
- RNF3. PHP 7.4.26.
- RNF4. MySql 5.7.36.
- RNF5. Compatible con navegadores más populares actualmente.

- RNF6. Se necesita un servidor de bases de datos que soporte grandes volúmenes de datos. Se recomienda el empleo del servicio de hosting que ofrece ETECSA a través de su Centro de Datos.

Requerimientos mínimos de hardware.

- RNF7. Micro Core i3 3.1 GHZ
- RNF8. Memoria RAM de puerto DDR 3 con capacidad 2GB
- RNF9. HDD con espacio disponible de 100GB

Requerimientos de usabilidad.

- RNF10. La interfaz debe ser simple, legible, amigable y atractiva.
- RNF11. Uso de imágenes de calidad (png).
- RNF12. El sistema debe proporcionar la ayuda necesaria para que el usuario se pueda orientar al hacer uso de cualquier funcionalidad, debe estar diseñada pensando en aquellos que tengan niveles básicos de computación.
- RNF13. El sistema debe desempeñar su función de una manera fluida. Se debe buscar la experiencia de uso más agradable para el usuario.
- RNF14. Se brindarán manuales de ayuda que documenten cómo trabajar de forma adecuada con el sistema

Requerimientos de seguridad.

- RNF15: Acceso limitado a la base de datos, otorgamos a cada usuario una serie de permisos y privilegios, contraseñas cifradas.
- RNF16: Se utilizaron sentencias preparadas en PHP 7.4.26 para prevenir los ataques de inyecciones SQL.
- RNF17: Realizamos copias de seguridad periódicamente para tener un backup completo que copie la totalidad de los datos.
- RNF18: Instalamos el protocolo de seguridad SSL, el cual encripta la comunicación que se da entre el servidor web Apache y el navegador.
- RNF19: Validaciones de los formularios a nivel de servidor, se bloqueó clic derecho, para evitar la desactivación de JavaScript desde el navegador.

Requerimientos de integridad.

- RNF20: Tanto la Aplicación Web como la Base de Datos se hospedarán en un Servidor encontrándose protegidos de accesos no autorizado, divulgación y comprometimiento de la fuente de datos.

Historias de Usuarios (HU):

Se definen como la técnica utilizada en XP para especificar los requerimientos del software. Se trata de tarjetas de papel o virtuales en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requerimientos funcionales o no funcionales. Son utilizadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si la aplicación cumple con lo que especifica la historia de usuario. (Beck, 2022)

Las HU ayudan en la comunicación entre el cliente y los desarrolladores y pueden ir cambiando a medida que avanza el proyecto y que el cliente vea nuevas posibilidades y soluciones. Cuando llega la hora de implementar una historia de usuario, el cliente y los desarrolladores se reúnen para concretar y detallar lo que tiene que hacer dicha historia.

Para el establecimiento de las historias se utilizan dos escalas nominales que exponen tres categorías: alta, media y baja las cuales significan el riesgo y la prioridad en la escala de riesgo y prioridad respectivamente.

Escalas equivalentes a la prioridad en el negocio:

Alta (A): Asignada a las HU que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.

Media (M): Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se esté desarrollando.

Baja (B): Se le otorga a las HU que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala nominal de riesgo en desarrollo:

Alta (A): Cuando para la implementación de la HU se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.

Media (M): Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la HU que puedan retrasar la entrega de la versión.

Baja (B): Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto. (Fuentes, 2015)

Las HU abarcan todos los requerimientos que fueron planteados por el cliente, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto.

A continuación se muestra el resumen de todas las Historias de Usuario elaboradas a partir de los requisitos funcionales especificados por el cliente:

Tabla 2.1: Resumen de Historias de Usuario. Fuente: Elaboración propia

No.	Nombre	P	R	E	Iteración	Entrega
1	Crear interfaz web	Alta	Medio	1	1	1ra
2	Diseño e implementación de la base de datos	Alta	Alto	2	1	1
3	Registro de usuarios	Alta	Alto	1,5	2	2
4	Gestión de usuarios	Alta	Alto	1	2	2
5	Gestionar permisos de usuario	Alta	Alto	2	3	3
6	Gestionar municipios	Alta	Bajo	1,5	4	4
7	Gestión de servicios	Alta	Alto	1,5	4	4
8	Gestión de empleados	Alta	Medio Bajo	1,5	5	5
9	Gestión de importe por mano de obra	Alta	Alto Medio	1,5	5	5

10	Gestión de Productos	Alta	Alto Medio	2	6	6
11	Diseñar planilla de solicitud de servicios	Media	Medio	1	6	6
12	Gestionar solicitudes de servicio	Alta	Alto	3	7	7
13	Asignar etiquetas de estado	Media	Medio Bajo	0,5	8	8
14	Filtrar solicitudes	Media	Bajo	2	8	8
15	Generar orden de servicios	Alta	Alto	0,5	9	9
16	Gestionar facturas	Alta	Alto	2	9	9
17	Quejas y sugerencias	Baja	Bajo	1,5	10	10

Tabla 2.2: Ejemplo de Historia de usuario. Fuente: Elaboración propia

Historia de usuario	
Número: 4	Usuario: Director
Nombre historia: Gestión de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: (Alto)
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge A Montes de oca	
Descripción: Se implementara una funcionalidad que permita editar o eliminar los registros de usuarios.	

Tabla 2.3: Ejemplo de Historia de usuario. Fuente: Elaboración propia

Historia de usuario	
Número: 12	Usuario: Director /Distribuidor
Nombre historia: Gestionar solicitudes de servicio	

Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: (Alto)
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 7
Programador responsable: Jorge A Montes de oca	
Descripción: Se debe poder visualizar las solicitudes con todas sus características para poder trabajar fácilmente con ellas, Así como también añadir, editar o borrar solicitudes.	

Estimación de esfuerzo por Historias de Usuario y plan de iteraciones

La estimación de esfuerzo por historia de usuario en XP (Extreme Programming) se refiere al proceso de asignar un nivel de esfuerzo o tamaño relativo a cada historia de usuario como una medida de la complejidad y el trabajo requerido para su implementación. Esta estimación se utiliza para planificar y asignar tareas durante el desarrollo del proyecto (Pressman, 2015)

Para lograr una mejor organización del trabajo y proporcionar un desarrollo iterativo e incremental, se crea el plan de iteraciones donde se planifica el orden de desarrollo de las Historias de Usuario. Se definió realizar 7 iteraciones, su orden está determinada según las prioridades de las Historias de Usuario y las dependencias existentes entre ellas. La duración total de cada iteración dependerá de los puntos estimados de las Historias de Usuario que en él se desarrollan. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente la estimación de esfuerzo de las Historias de Usuario y el plan de iteraciones queda como se muestra en la siguiente tabla:

Las entregas se realizarán al concluir cada tarea asignada según las fechas especificadas para cada uno. El cliente tendrá la oportunidad de especificar las pruebas de aceptación mediante las cuales comprobará que cada una de las HU han sido desarrolladas exitosamente.

Tabla 2.4: Plan de iteraciones. Fuente: Elaboración propia

Iteración	Historia de usuario	Estimación de esfuerzo
-----------	---------------------	------------------------

1	Crear interfaz web Diseño e implementación de la base de datos	3 semanas
2	Registro de usuarios Gestión de usuarios	2,5 semanas
3	Gestionar permisos de usuario	2 semanas
4	Gestionar municipios Gestión de servicios	3 semanas
5	Gestión de empleados Gestión de importe por mano de obra	3 semanas
6	Gestión de Productos Diseñar planilla de solicitud de servicios	3 semanas
7	Gestionar solicitudes de servicio	3 semanas
8	Asignar etiquetas de estado Filtrar solicitudes	2,5 semanas
9	Generar orden de servicios Gestionar facturas	2,5 semanas
10	Quejas y sugerencias	1,5 semanas
Total: 10	Total: 17	Total: 26

Tareas de Ingeniería:

Las Tareas de Ingeniería son actividades específicas que los equipos de desarrollo realizan para construir y entregar un software de alta calidad de manera iterativa e incremental. Una Historia de Usuario puede tener una o varias Tareas de Ingeniería en dependencia de la funcionalidad a desarrollar, Deben ser estimables y su tiempo de implementación debe ser corto, las Tareas describen las actividades que se realizarán en cada historia de usuario. Su objetivo es resolver las Historias de Usuario.

A continuación se muestra el resumen de todas las Tareas de Ingeniería que se establecieron de acuerdo al contenido de las Historias de Usuario:

Tabla 2.5: Resumen de Tareas de Ingeniería. Fuente: Elaboración propia

No.	Nombre de Tarea	No. HU	Tipo de Tarea	Puntos
-----	-----------------	--------	---------------	--------

1	Diseñar interfaz web	1	Desarrollo	0,5
2	Implementar modelo de la interfaz	1	Desarrollo	0,5
3	Crear el diseño de la base de datos	2	Desarrollo	1
4	Implementar base de datos	2	Desarrollo	1
5	Implementar registro de Usuarios	3	Desarrollo	1
6	Cambiar contraseña	3	Desarrollo	0,5
7	Editar usuarios	4	Desarrollo	0,5
8	Eliminar usuarios	4	Desarrollo	0,5
9	Añadir un nuevo grupo de permisos	5	Desarrollo	0,5
10	Editar un grupo de permisos existente en el registro	5	Desarrollo	0,5
11	Eliminar un grupo de permisos existente en el registro	5	Desarrollo	0,5
12	Asignar usuarios a grupos con permisos	5	Desarrollo	0,5
13	Añadir un nuevo municipio al registro	6	Desarrollo	0,5
14	Editar un municipio existente en el registro	6	Desarrollo	0,5
15	Eliminar un municipio existente en el registro	6	Desarrollo	0,5
16	Añadir un nuevo servicio al registro de servicios técnicos	7	Desarrollo	0,5
17	Editar un servicio existente en el registro	7	Desarrollo	0,5
18	Eliminar un servicio existente en el registro	7	Desarrollo	0,5
19	Añadir empleados	8	Desarrollo	0,5
20	Editar empleados	8	Desarrollo	0,5
21	Eliminar empleados	8	Desarrollo	0,5
22	Añadir un nuevo importe por mano de obra	9	Desarrollo	0,5
23	Editar un registro existente del importe por mano de obra	9	Desarrollo	0,5
24	Eliminar un registro existente del importe por mano de obra	9	Desarrollo	0,5
25	Implementar vista de Productos e insumos	9	Desarrollo	0,5
26	Añadir Productos e insumos	10	Desarrollo	0,5
27	Editar Productos e insumos	10	Desarrollo	0,5
28	Eliminar Productos e insumos	10	Desarrollo	0,5
29	Implementar Planilla de solicitud	11	Desarrollo	1
30	Implementar vista de solicitudes de servicio	12	Desarrollo	1
31	Añadir solicitudes de servicio	12	Desarrollo	0,5
32	Editar solicitudes de servicio	12	Desarrollo	0,5
33	Eliminar solicitudes de servicio	12	Desarrollo	0,5
34	Enviar notificaciones	12	Desarrollo	0,5
35	Implementar etiquetas de estado	13	Desarrollo	0,5
36	Filtrar solicitudes por estado	14	Desarrollo	0,5
37	Filtrar solicitudes por fecha	14	Desarrollo	0,5
38	Filtrar solicitudes por ubicación	14	Desarrollo	0,5
39	Filtrar solicitudes por cantidad	14	Desarrollo	0,5
40	Imprimir orden de servicios	15	Desarrollo	0,5
41	Generar facturas	16	Desarrollo	0,5
42	Resumen de facturas	16	Desarrollo	0,5
43	Actualizar facturas	16	Desarrollo	0,5
44	Eliminar facturas	16	Desarrollo	0,5
45	Implementar vista de QyS	17	Desarrollo	0,5

46	Añadir nuevo mensaje de QyS	17	Desarrollo	0,5
47	Eliminar mensaje de QyS	17	Desarrollo	0,5

Tabla 2.6: Ejemplo de Tarea de Ingeniería. Fuente: Elaboración propia

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 7	Número historia: 4
Nombre tarea: Editar usuarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0,5
Fecha inicio: 11 de diciembre del 2023	Fecha fin: 13 de diciembre del 2023
Programador Responsable: Jorge A Montes de oca	
Descripción: Implementar una funcionalidad que permita modificar los usuarios registrados en la BD.	

Tabla 2.7: Ejemplo de Tarea de Ingeniería. Fuente: Elaboración propia

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 30	Número historia: 12
Nombre tarea: Implementar vista de solicitudes de servicio	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 4 de marzo del 2024	Fecha fin: 8 de marzo del 2024
Programador Responsable: Jorge A Montes de oca	
Descripción: Implementar una funcionalidad que permita al usuario monitorear fácilmente las solicitudes que ha enviado.	

Plan de entrega

El plan de entrega en la metodología XP (Extreme Programming) se refiere a la planificación de los incrementos de funcionalidad y las fechas de entrega durante el

desarrollo del proyecto. Es un componente esencial para gestionar el flujo de trabajo y garantizar la entrega de software funcional de manera continua (Beck, 2022).

Las entregas se realizarán al concluir cada tarea asignada según las fechas especificadas para cada uno. El cliente tendrá la oportunidad de especificar las pruebas de aceptación mediante las cuales comprobará que cada una de las HU han sido desarrollada exitosamente.

A continuación se muestra en el plan de entrega definido para el ciclo de desarrollo:

Tabla 2.8: Plan de entrega. Fuente: Elaboración propia

Iteración	Cantidad de HU	Fecha de entrega
1	2	24 de noviembre de 2023
2	2	15 de diciembre del 2023
3	1	29 de diciembre del 2023
4	2	19 de enero del 2024
5	2	23 de febrero del 2024
6	2	1 de marzo del 2024
7	1	22 de marzo del 2024
8	2	17 de abril del 2024
9	2	3 de mayo del 2024
10	1	15 de mayo del 2024

2.5. Estimación y análisis del costo.

La estimación es el proceso de medición anticipada de la duración, esfuerzos y costes necesarios para desarrollar todas las actividades y obtener todos los productos comprendidos en un proyecto. Para ello, es sumamente necesario tener en cuenta numerosos aspectos que afectan el proyecto como son: la complejidad del mismo, su estructuración y tamaño, los recursos que intervienen y los riesgos asociados. Se debe señalar que no es una ciencia exacta, puesto que hoy en día un error en las predicciones puede conducir a resultados adversos, la combinación de buenos datos históricos y técnicas puede mejorar su precisión. (Pressman, 2015)

Tiempo de desarrollo

Al utilizar la metodología de desarrollo de software XP es necesario desde el inicio estimar la duración de la implementación de cada Historia de Usuario, XP plantea que se asigna a cada Historia de Usuario un número de puntos estimados, cada punto representa una semana efectiva de desarrollo (La semana se dividirá en intervalos de 5 días laborales 40 horas por semana) y cada Historia de Usuario no puede exceder los 3 puntos. El tiempo que se empleará en cada una de ellas se estima basado en los requerimientos funcionales resultantes de las sucesivas entrevistas con el cliente, la experiencia de los programadores en el trabajo con el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, el conocimiento sobre el tema de investigación y las técnicas de programación necesarias para resolver el problema. Desde el comienzo con solo observar el Plan de Iteraciones ya se tiene el Tiempo de Desarrollo. (Ver: Tabla 2.3: Plan de iteraciones)

De acuerdo al plan de iteraciones el tiempo de desarrollo del sistema se establece en 26 semanas de trabajo, un total de 1080 horas de trabajo distribuidas entre las diferentes tareas y los roles del equipo de producción que las llevan a cabo.

Coste de personal

La metodología de software escogida propone un equipo de desarrollo pequeño donde cada integrante tiene su rol y funciones bien definidas. Se puede determinar el coste del personal involucrado calculando el salario mensual de cada miembro del equipo como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 2.9: Equipo de desarrollo. Fuente: Elaboración propia

Miembros del equipo	Roles que desempeña	Salario mensual
Jorge A Montes de Oca García	Programador Encargado de Pruebas	5000 CUP
Sissi Pérez Del Pino	Entrenador Gestor Consultor	5000 CUP
Humberto Luis de León Bello	Consultor Encargado de Pruebas	5000 CUP
Total: 3 personas		Total: 15000 CUP/mes

Coste de software

En la realización de este proyecto se optó por utilizar software libre que es completamente gratuito por lo que no hay ningún coste asociado al software.

Coste de hardware

Para el hardware es necesario un servidor web para la implementación de la aplicación, se recomienda el empleo del servicio de hosting que ofrece ETECSA a través de su Centro de Datos. En caso de no ser posible se utilizara una de las computadoras propiedad de la empresa para habilitar un servidor virtual por lo que no surgen costos extra relacionados al hardware.

Tiempo de las pruebas de aceptación: Para realizar las pruebas de aceptación se le agrega una semana a cada iteración, de acuerdo al Plan de iteraciones podemos concluir que el número de iteraciones del proyecto es 10. (Ver: Tabla 2.3: Plan de iteraciones)

Fórmula de Bohem: A continuación se llevara a cabo la estimación de costo del software de acuerdo con la fórmula de Bohem ($CT = CH * SM * TD$) donde

CT-----Costo Total

SM-----Salario Mensual

TD-----Tiempo de Desarrollo (meses)

CH-----Cantidad de Hombres

TD del proyecto = 26 semanas + 10 semanas de pruebas Total: 36 semanas

SM = la empresa ofrece a cada programador un salario mensual de 5000 CUP. En una semana solo se emplean 5 días, por el principio de 40 horas semanales, por lo tanto al mes se trabajan 20 días. El salario diario seria de 250 CUP

Total de días $36 * 5 = 180$ Total de meses $180/20 = 9$

CH = 3 hay tres personas desarrollando este proyecto.

Costo Total = $CH3 * SM5000 * TD9 = 135.000.00$ CUP

Por esto podemos decir que el coste total del proyecto es de 135.000.00 CUP

El salario total de cada miembro del equipo seria de 45.000.00 CUP

Conclusiones parciales del capítulo

Mediante el empleo de la metodología de ingeniería del software eXtreme Programming (XP) se reflejaron las etapas imprescindibles para desarrollar el software, exceptuando las pruebas del mismo. Se planteó la composición del equipo de desarrollo, las diferentes historias de usuarios y las respectivas tareas necesarias para acometer la labor de construcción de la aplicación. Se realizó la planificación del proyecto y análisis de costo de este. Los aspectos abordados anteriormente permitieron reflejar el diseño, estructura y funcionalidad del software a desarrollar, proporcionando una visión clara del proyecto en su conjunto para que las distintas partes involucradas en el mismo llegasen a un acuerdo.

CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Un software cuenta de varias etapas durante su desarrollo, entre las cuales se encuentra la de pruebas que permiten conocer el grado de calidad del mismo y el cumplimiento de los requisitos funcionales identificados con anterioridad en la etapa de planificación. En este capítulo se describe el proceso de prueba, el cual posibilita hallar la mayor cantidad de errores existentes en la aplicación y de esa manera erradicarlos. A continuación, se aborda las pruebas funcionales, de usabilidad y seguridad realizadas, y se brinda un análisis de los resultados que se han obtenido al concluir las mismas.

3.0. Pruebas.

La metodología XP se enfoca en la realización de pruebas durante todo el proceso de desarrollo de software, con el propósito de lograr un producto final de alta calidad, disminuyendo la cantidad de errores no detectados y reduciendo el tiempo entre la identificación y corrección de errores. En este proceso, no solo participan los desarrolladores, sino también es fundamental la colaboración del cliente, especialmente en las pruebas de aceptación.

3.1. Pruebas de aceptación.

Las pruebas intentan demostrar que un programa hace lo que se intenta que haga, así como descubrir defectos en el programa antes de usarlo. Al probar el software, se ejecuta un programa con datos artificiales. Hay que verificar los resultados de la prueba que se opera para buscar errores, anomalías o información de atributos no funcionales del programa. (Sommerville, 2016)

El proceso de prueba tiene como objetivos:

- Demostrar al desarrollador y al cliente que el software cumple con los requerimientos.
- Encontrar situaciones donde el comportamiento del software sea incorrecto, indeseable o no esté de acuerdo con su especificación.

Cuando se construye software se hace a petición del cliente. Para evitar errores de funcionalidad se realizan una serie de pruebas de aceptación a fin de permitir al cliente validar todos los requerimientos, esta es realizada por el usuario final en lugar de por los ingenieros de software, una prueba de aceptación puede variar desde una pequeña prueba rápida e informal hasta una serie de pruebas planificadas y ejecutadas sistemáticamente. De hecho, la prueba de aceptación puede realizarse durante un periodo de semanas o meses, y mediante ella descubrir errores acumulados que con el tiempo puedan degradar el sistema. (Pressman, 2015)

3.2. Casos de prueba

Los casos de prueba son evidencias de pruebas funcionales o unitarias que se realizan al sistema para comprobar su funcionamiento. Las pruebas funcionales son validaciones escritas desde la perspectiva del cliente, y las pruebas unitarias son validaciones desde la perspectiva del programador. El objetivo general es tener una forma para decirle al cliente que la Historia de Usuario está lista. Las pruebas funcionales o pruebas de aceptación, son las más importantes, ya que representan la medida de satisfacción del cliente para una funcionalidad que el sistema debe tener. Los casos de pruebas fueron definidos para cada Historia de Usuario establecida. Se comprueba el funcionamiento de cada una de las funcionalidades implementadas que responden a la misma. El formato utilizado para la confección de casos de pruebas se muestra a continuación:

Tabla 3.1: Ejemplo de Caso de prueba de aceptación. Fuente: Elaboración propia

CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA02	Historia de Usuario: HU3
Nombre: Expresiones regulares y máscaras de entrada en el formulario "Registro de usuarios".	
Descripción: Se intentará acceder al formulario "Registro de usuarios" e ingresar datos incorrectos para comprobar la validación de los campos y los mensajes de error.	
Condiciones de ejecución: El sistema no debe haber iniciado sesión o tenerla cerrada en el servidor.	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa al formulario registro de usuarios, se hace clic en el botón "Crear cuenta" con todos los campos vacíos. 2. Se ingresa un texto en el campo "Carné de identidad" y se hace clic en el botón "Crear cuenta". 3. Se ingresa un número en el campo "Nombre completo" y se hace clic en el botón "Crear cuenta". 4. Se ingresa una dirección de correo electrónico inválida y se hace clic en el botón "Crear cuenta". 	
Resultados esperados: El sistema debe mostrar los mensajes de error de validación y evitar el envío del formulario.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

Previo a concluir cada tarea, se realizaron las pruebas correspondientes a las funcionalidades desarrolladas en ese momento. Las mismas permitieron realizar la evaluación del cumplimiento de los objetivos especificados por el cliente.

3.3. Resultados de la implementación del sistema

A continuación se mostraran imágenes del sistema para demostrar la correcta implementación de la solución encontrada a partir de los datos anteriormente mencionados.

La imagen siguiente muestra la página principal del sistema.

Figura 3.1: Página principal. Fuente: Elaboración propia



La página principal muestra información sobre la empresa y los servicios que presta, también brinda acceso a la página de registro y la ventana de iniciar sesión.

La imagen siguiente muestra la vista de autenticación del sistema. El registro de usuarios.

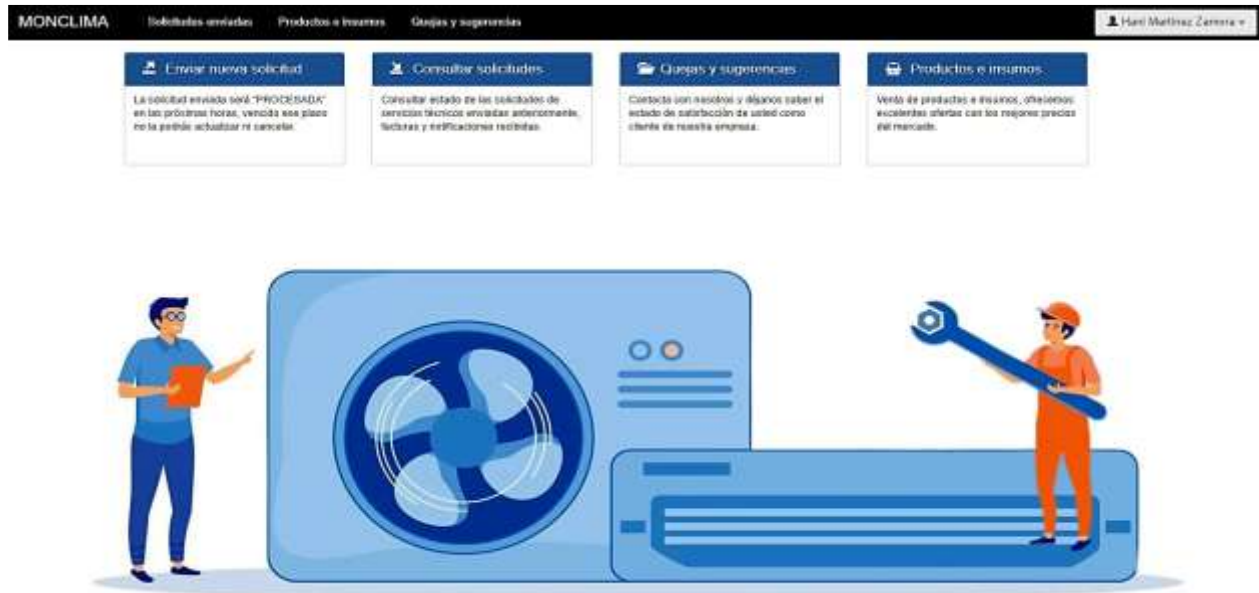
Figura 3.2: Registro de usuarios. Fuente: Elaboración propia



El registro de usuarios permite crear las cuentas de usuario y la ventana de iniciar sesión permite a los usuarios registrados acceder al sistema.

La imagen siguiente muestra la vista del menú de clientes.

Figura 3.3: Menú de cliente. Fuente: Elaboración propia



El menú de clientes permite acceder a la solicitud de servicios a domicilio, Consultar las solicitudes que han enviado anteriormente, Editar o cancelar la solicitud enviada mientras su estado sea “PENDIENTE”, ver la información sobre productos e insumos de clima y refrigeración que oferta la empresa y enviar mensajes de quejas y sugerencias.

La imagen siguiente muestra el formulario de solicitud de servicios técnicos y la vista de consultar solicitudes enviadas anteriormente.

Figura 3.4: enviar nueva solicitud y solicitudes enviadas. Fuente: Elaboración propia



El formulario de solicitud de servicios técnicos permite al usuario enviar nuevas solicitudes y el menú de consultar solicitudes enviadas permite monitorear y editar las solicitudes que ha enviado mientras no hayan sido procesadas.

La imagen siguiente muestra la vista de productos e insumos de clima y refrigeración que oferta la empresa.

Figura 3.5: productos e insumos. Fuente: Elaboración propia

Imagen	Producto	Descripción	Cantidad en existencia	Detalle de venta	Precio UNIT.
	Aislante térmico	El aislante térmico para tuberías, es una mezcla de elastómeros diseñado para evitar o disminuir el intercambio de calor entre el fluido que circula en la tubería y el medio que lo rodea. Está disponible en tubo sin corte y en diferentes espesores dependiendo de la protección térmica deseada.	15	precio unitario	\$250.00
	Botón de botón 80/75	Se enciende también, pastilla controlada. Funciona como un interruptor eléctrico que depende de la temperatura del sistema en que se encuentra. Se conecta a la temperatura los cables se deforman convenientemente para conectar o desconectar el circuito de la sonda de descongelamiento de un refrigerador.	50	precio unitario	\$880.00
	Cable de alimentación de 4 pines a 3 pines	Cable de alimentación para ventilador de refrigeración. 12v x 3.5v x2	10	precio unitario	\$580.00
	Caudales de empaque 233-230ml de 220 volt	El capacitor es un componente capaz de almacenar energía. En los motores monofásicos, son utilizados para lograr un adecuado funcionamiento, hacen la función de retazar al motor en su operación, reduciendo el amperaje y al mismo tiempo la temperatura del motor.	20	precio unitario	\$2,500.00

La imagen siguiente muestra la vista de administrar las solicitudes recibidas (usuario Distribuidor).

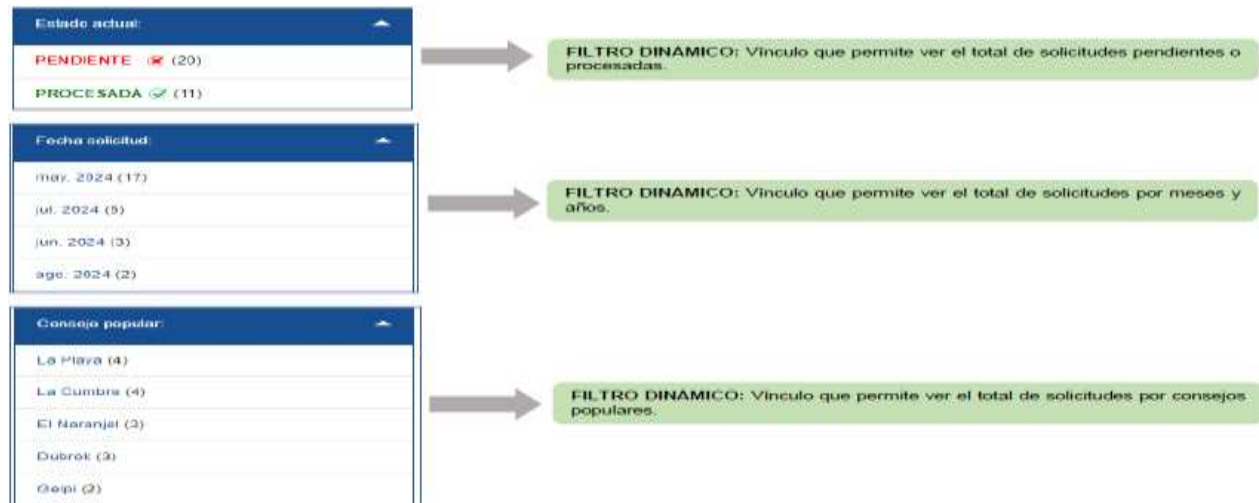
Figura 3.6: solicitudes recibidas. Fuente: Elaboración propia



	Servicios	Mensaje	Estado actual:	Fecha solicitud:	No. Identidad:	Nombres y apellidos:	Consejo popular:
<input type="checkbox"/>		2	PROCESADA	20/12/2024	94012332495	Yosnia Ramond Hechevaria	San Felipe
<input type="checkbox"/>		1	PROCESADA	30/11/2024	98041909144	Amaury Fdez Urquola	Rpto Iglesias
<input type="checkbox"/>		1	PENDIENTE	10/09/2024	06082710572	Rolmar Montecino Garcia	Rpto Armando Mectro

Rango:
 Imprimir todas las páginas
 Imprimir esta página
 Imprimir la selección
 Detalles de impresión
 Servicios técnicos
 Resultados por página:

Figura 3.7: Filtros dinámicos, solicitudes recibidas. Fuente: Elaboración propia



El menú de solicitudes recibidas permite al usuario acceder a los detalles de cada solicitud, actualizar las solicitudes, procesar las solicitudes, enviar una notificación al cliente e imprimir la orden de servicios que corresponda. Los filtros dinámicos del menú solicitudes recibidas permiten ver las solicitudes agrupadas por estado, fecha y consejo popular.

La imagen siguiente muestra la vista de Actualizar y facturar los servicios solicitados (usuario Distribuidor y Técnico).

Figura 3.8: Facturar Servicios. Fuente: Elaboración propia

Total de solicitudes recibidas: 46
Total de solicitudes facturadas: 15
Total de ingresos (CUP): \$115,280.00

Resumen total: Las facturas en color rojo están pendientes y las verdes ya están facturadas.

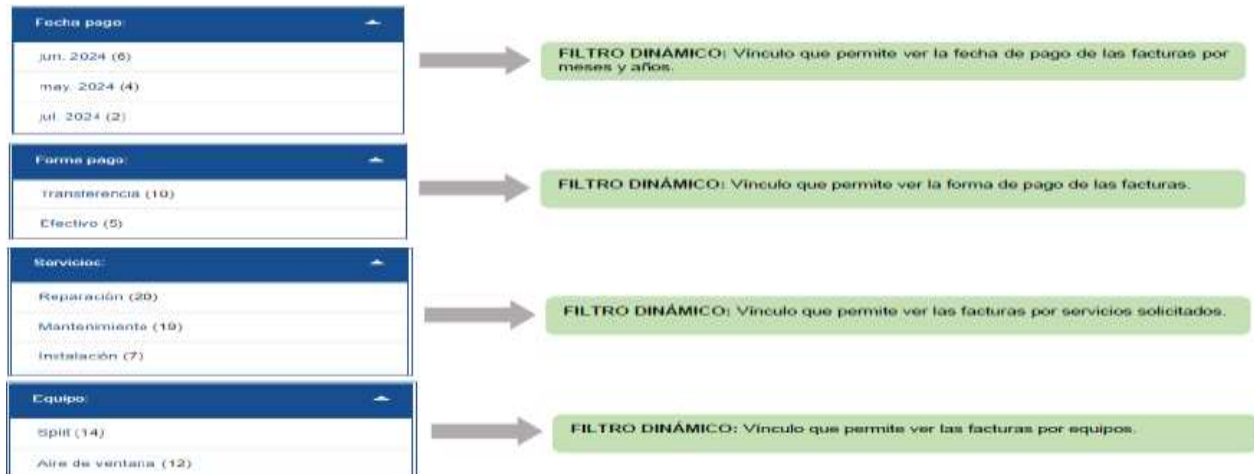
Ver	Facturas	Código:	Fecha solicitud:	Nombre del cliente:	Servicios:	CONTROL	Fecha pago:	Código pago:	Importe:
		00D44442	8/8/2024	Yacni Gutierrez Quesada	Mantenimiento	tipo			
		00D44443	5/5/2024	Yacni Gutierrez Quesada	Mantenimiento	Aire de ventana			
		00D44444	6/6/2024	Yessiel Cotarino Reyes	Reparación	Platigaster	8/6/2024	Transferencia	\$9,100.00
		00D44445	10/6/2024	Leopoldo Martinez Larrinaga	Instalación	Spt	11/6/2024	Efectivo	\$5,100.00

Viendo 46 de 46 | 100

Detalles de la factura

Acceso al formulario "Factura de servicios"

Figura 3.9: Filtros dinámicos, facturar Servicios. Fuente: Elaboración propia



El menú de Facturas permite al usuario acceder a los detalles de las facturas que corresponden a los servicios solicitados, acceso al formulario de factura de servicios y muestra el total de solicitudes recibidas, total de solicitudes facturadas y los ingresos generados por estas últimas. Los filtros dinámicos del menú de facturas permiten ver las facturas agrupadas por fecha de pago, forma de pago, servicios y equipos.

La imagen siguiente muestra el formulario de factura de servicios.

Figura 3.10: Formulario de Factura de Servicios. Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows the 'FACTURAR SOLICITUD DE SERVICIOS TÉCNICOS' form. It includes the following fields and elements:

- Forma de pago:** Radio buttons for 'Efectivo' and 'Transferencia'.
- Fecha de pago:** A date picker with dropdowns for month and year, and a calendar icon.
- Destinatario que pagó:** A text input field.
- Empleado que cobró:** A dropdown menu with the text 'Por favor seleccione'.
- Observaciones:** A large text area for notes.
- Buttons:** 'Guardar' (Save) and 'Volver a la lista' (Return to list).
- Footer Note:** A blue box at the bottom states: 'Una vez que se guardan los datos el sistema te redirige a la "Página general de facturas" donde se introducen los datos relacionados con "Importe mano de obra", "Productos consumibles" y "Detalles del descuento".'

En este formulario se introducen datos como la fecha, forma de pago, nombre e identificación del cliente que paga la factura, nombre e identificación del empleado que cobro la factura y cualquier observación que pueda surgir durante el servicio. Una vez introducidos los datos nos da acceso a la Página general de facturas.

La imagen siguiente muestra la vista de la Página general de facturas.

Figura 3.10: Pagina general de facturas. Fuente: Elaboración propia

MONCLIMA | Servicios solicitados | Facturas | Productos y Sumarios | Usuario de León García

Filtros factura

1.000 horas | 0.000 horas | Reporte mano de obra | Productos consumibles | Detalles del descuento

No. factura: 0004444

Forma de pago: Transferencia

Fecha de pago (vencimiento): 8 de mayo de 2024

Total factura (C.I.P): \$3,580.00	Total costo de obra (C.M.O.): \$6,300.00	Total productos (P.C.P): \$4,240.00	Total descuento (C.D.): - \$0.00
-----------------------------------	------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

Costo mano de obra | Productos consumibles | Detalles del descuento

Añadir nuevo | Eliminar seleccionados

- Descuento mano de obra
- Costo de mano de obra
- Cargos de acceso y reparación eléctrica de split menor de 2t

Imprimir informe sobre estado de la factura

Rango: Imprimir todas las páginas Imprimir esta página Imprimir la colección

Notas de impresión Productos consumibles Costo mano de obra Detalles del descuento

Resultados por página: 40

Imprimir

La Página general de facturas permite introducir los importes generados por mano de obra y productos, así como cualquier descuento en caso de existir. Una vez actualizada mostrara el importe total de la factura y permite imprimirla.

En este punto termina el flujo de negocio y se considera completo el objetivo de este proyecto.

Conclusiones parciales del capítulo

Las pruebas realizadas utilizando las técnicas anteriormente planteadas fueron de gran importancia para demostrar el buen funcionamiento del software y el cumplimiento de los requerimientos del cliente. El cliente confirma que la aplicación web ofrece la gestión de solicitudes de servicios técnicos de la empresa Monclima de forma rápida y eficaz. Por otra parte, queda anexado en la documentación del sistema el Manual de Usuario donde se explica claramente cada una de las funcionalidades de la aplicación.

CONCLUSIONES

Como resultado del proceso investigativo desarrollado se arribaron a las siguientes conclusiones generales:

Se desarrolló un marco teórico referencial que permitió sentar las bases teóricas relacionadas con el objeto de estudio, los antecedentes del trabajo, los métodos de la investigación, así como profundizar en el conocimiento de las tecnologías, herramientas y metodologías utilizadas durante el desarrollo de la investigación.

Se diseñó una aplicación web basándose en herramientas tecnológicas de última generación y en los requerimientos funcionales, de hardware, de software y de usabilidad, especificados por el cliente.

Se implementaron los procesos necesarios para la gestión de solicitudes de servicios técnicos de la pequeña empresa Monclima, instalación, mantenimiento y reparación de equipos de clima y refrigeración.

Se realizó una validación exhaustiva de la aplicación, rigiéndose por el plan de pruebas establecido, obteniendo resultados satisfactorios que incrementan la estabilidad y confiabilidad del software obtenido.

RECOMENDACIONES

Ampliar las funcionalidades del sistema con los nuevos requerimientos que surjan por necesidades del cliente.

Continuar perfeccionando la metodología utilizada, de forma que pueda ser aplicada con mayor efectividad en futuras evaluaciones.

Capacitar al personal encargado de interactuar con el sistema informático para que puedan cumplir su rol con eficiencia.

BIBLIOGRAFÍA

Achour, M. (2022). *Manual de PHP*.

Arbeláez Salazar, O. (2023). *Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)*. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Obtenido de <https://www.tecnologias-informacion.com/metodologia-rad.html>

Auvo. (2024). Obtenido de <https://www.auvo.com/es-ar/>

Beck, K. (2022). *Extreme Programming Explained*.

Becker, A. (16 de Febrero de 2023). *HeidiSQL*. Alemania. Obtenido de <https://www.arsys.es/blog/heidisql-que-es-y-para-que-sirve>

Berra, L. (Enero-Julio de 1996). *Innovación tecnológicas y nuevas formas de organización*. Mexico: Edición Internet.

Bodaño García, J. (2021). *La informatización de la sociedad como política del estado cubano*. Las Tunas.

Buschmann, F., Rohnert, H., Sommerlad, P., & y Stal, M. (2020). *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*. Hoboken, NJ: John Wiley y Sons.

Cardozzo, D. y. (2016). *Desarrollo de Software: Requisitos, Estimaciones y Análisis. 2 Edición*. CreateSpaceIndependentPublishingPlatform. ISBN 9781530088614.

Casillas Santillán, L. (16 de Agosto de 2019). *Bases de datos en MySQL*. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de <https://www.hostgator.mx/blog/mysql-conoce-que-es-y-que-ventajas-tiene/>

Cervantes Maceda, H. (2019). *Arquitectura de software conceptos y ciclo de desarrollo*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Condori Luján, E. J. (2017). *Guía de gestión empresarial*. Bolivia.

Cortés Iglesias, M. (2019). *Sistema informático para la administración de riesgos en proyectos*. Cienfuegos.

Daniel Pineda Piñar. (2023 de Marzo de 2024). *XAMPP, tu servidor local*. Obtenido de <https://winforsystems.com/que-es-xampp-servidor-local/>

Delgado Olivera, L. (2020). *Modelos de Desarrollo de Software*. La Habana.

Deymonnaz, P. (2021). *Taller de Programación I. Arquitectura Cliente-Servidor y Protocolo HTTP*. Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires.

- Díaz Lazo, J. (2011). *Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para disminuir la brecha digital en la sociedad actual*. La Habana.
- Esteban Gabriel, M. (2020). *Metodologías de desarrollo de software*. Biblioteca Digital de la Universidad católica de Argentina.
- Febles Pérez, F. (2015). *Sistema Informático para el control de trabajo en el taller de Chapistería y pintura CUBACAR*. Matanzas.
- Fernández, G. (2018). *20 cosas que deberías saber de Symfony 4*. Obtenido de <https://medium.com/@ger86/20-consejos-para-trabajar-con-symfony-552de6e71b95>
- Fernando Humanes. (2021). *Curso básico de PHPRunner*. Obtenido de <https://fhumanes.com/blog/otros-ejemplos/tutorial-curso-basico-de-phprunner/>
- Fonseca Vargas , M. A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Fuentes, J. (2015). *Desarrollo de Softwre Ágil*. Extremme Programming y Scrum.
- García Canal, E., & Rialp, A. Y. (2007). *Inversiones en TIC y Estrategias de crecimiento empresarial*. Barcelona: Centro de Economía Industrial UAB.
- García Navarro, j. (2018). *Estudio comparativo de metodologías, herramientas y wiki de soporte para la gestión de proyectos de desarrollo software*.
- Gauchat, J. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Barcelona.
- Gilfillan, I. (2024). *La biblia de MySQL*. Australia.
- Gómez Mondragón, A. (2016). *Propuesta para el mejoramiento del proceso de fabricación del producto Zanjadora para Alce Hidráulico mediante el uso de la gestión de procesos de negocio (BPM)*. (Maestría en Ingeniería), Pontificia Universidad Javeriana. Santiago de Cali.
- González Campos, S. (2021). *Programación Extrema: Prácticas, Aceptación y Controversia*. Universidad Autónoma de Cd. Juárez.
- Hamidian Fernández, B. F. (2015). *¿Por qué los sistemas de información son esenciales?* Universidad de Carabobo.
- Hernández García, G. (2011). *Historia de las computadoras*. Argentina.
- Hernández Trasobares, A. (2020). *Los sistemas de información: evolución y desarrollo*. Universidad de Zaragoza. Obtenido de

https://www.ecured.cu/Sistemas_Inform%C3%A1ticos_para_la_Gesti%C3%B3n_Empresarial

HTML5: qué es, características y cómo funciona. (04 de Mayo de 2023). Obtenido de <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/html5-que-es-caracteristicas-y-como-funciona>

Janwar, I. (22 de Diciembre de 2023). *MySQL Workbench*. STIKI INDONESIA, Engenering, Faculty Member. Obtenido de <https://keepcoding.io/blog/que-es-mysql-workbench/>

Ken, A. (2024). *Arquitectura de software: ¿Qué es y qué tipos hay?* Obtenido de <https://www.gluo.mx/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-hay>

Mak, R. (11 de Septiembre de 2022). *MySQL Workbench Tutorial*. Department of Computer Engineering. Obtenido de <https://www.javatpoint.com/mysql-workbench>

Malleuve Martínez, A. (2023). *Informatización y transformación organizacional, claves de eficiencia y competitividad en el sistema empresarial*. La Habana.

Manual de PHP. (13 de Julio de 2024). Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

Manual de WYSIWYG Web Builder. (2024). Obtenido de <https://www.wysiwygwebbuilder.com/>

Matos García, R. (2019). *Diseño de bases de datos*. Matanzas.

Montero Armas, Y. (2010). *Aplicación web para la evaluación de la calidad del software educativo*. Matanzas.

Mora Pisco, L. L. (2016). *Consideraciones actuales sobre gestión empresarial*. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Manta, Ecuador.

Orero, A. (2009). *Los sistemas de información y el desempeño empresarial, en la Dirección de Empresas ante los retos del siglo XXI*. Matanzas.

PHPRunner. The best PHP code. (2024). Obtenido de <https://xlinesoft.com/phprunner>

Pressman, R. S. (2015). *Software engineering: A practitioner's approach* (7 ed.). New York.

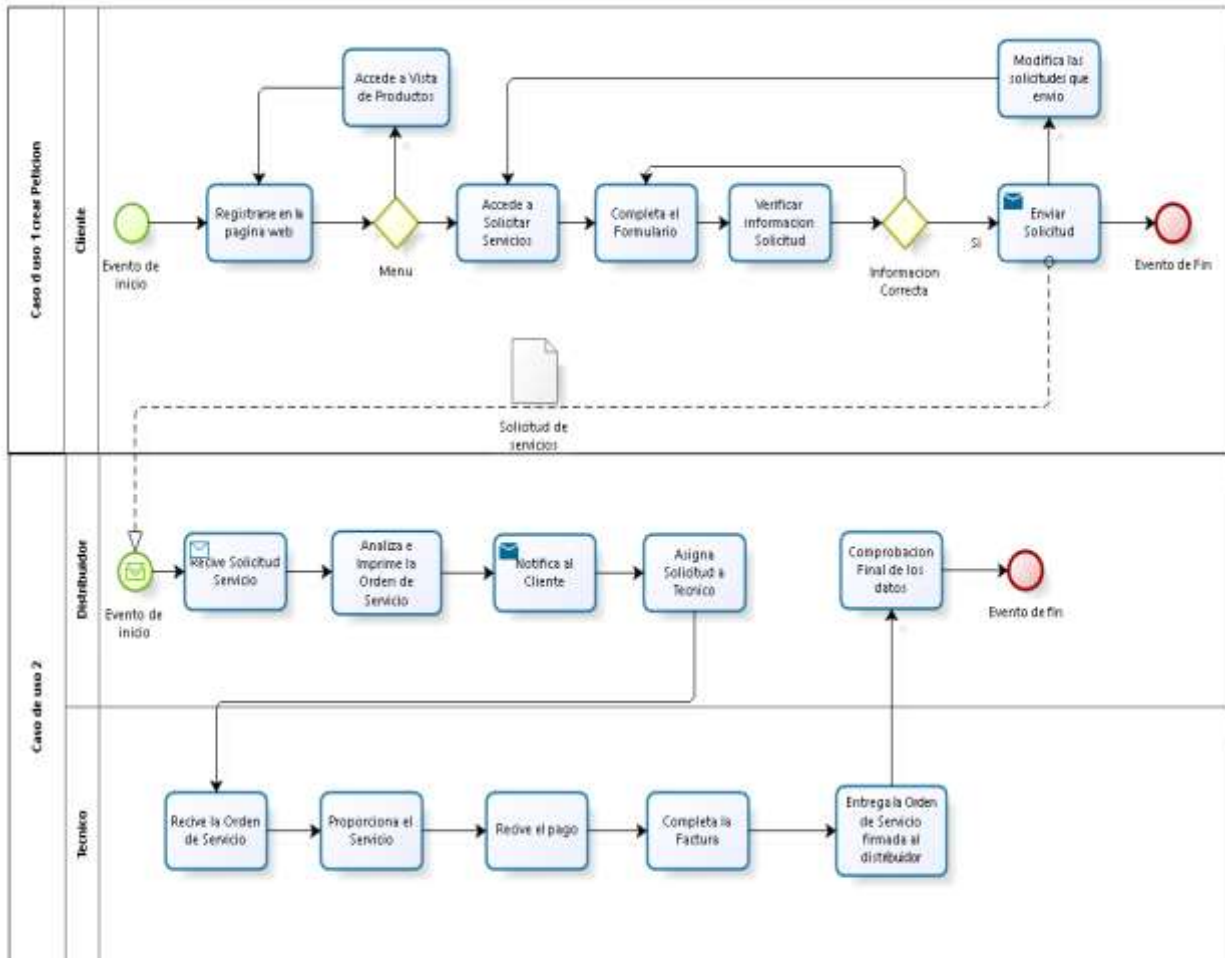
Qué es Apache y cómo funciona este servidor. (05 de Abril de 2021). Obtenido de <https://www.neolo.com/blog/que-es-apache-y-como-funciona-este-servidor.php>

- Ramírez Ramírez, T. (2016). *Sistema para la Informatización del proceso de Auditoría y Control de los Activos Fijos Tangibles en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales*. La Habana.
- Rosenblum, M. (2021). *Cascading Style Sheets (CSS)*. California.
- Sánchez Duarte, E. (2021). *LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL*.
- Solis Fonseca, D. (2023). *Pasarela de pagos para la seguridad de transacciones bancarias en línea*. La Habana.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Harlow, UK.
- StelOrder. (2024). Obtenido de <https://www.stelorder.com/programa-de-facturacion/>
- Tutorial de CSS básico*. (25 de Enero de 2024). Obtenido de <https://desarrolloweb.com/manuales/manual-css-hojas-de-estilo.html#subtitle1>
- Tutorial de JavaScript*. (1 de Junio de 2024). Obtenido de <https://es.javascript.info/>
- Vargas Zermeño, E. (01 de Agosto de 2023). *Responsive Web Design: presente, pasado y futuro*. Universidad nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-responsive-web-design.html>
- Vargas, J. H. (2009). *Redes Globales Emergentes*. México: Universidad de Guadalajara.
- Yanes Watson, B. I. (2021). *LAS TIC Y LAS REDES SOCIALES EN EL PROCESO EDUCATIVO DE LAS INSTITUCIONES CUBANAS*. La Habana.

ANEXOS

Anexo No. 1: Diagrama del negocio.

Figura 2.1: Diagrama de proceso del negocio. Fuente: Elaboración propia



Anexo No. 2: Modelo de la base de datos Monclima.

Figura 2.2: Modelo de la base de datos. Fuente: Elaboración propia

