



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
BIOMÉDICA

## INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:	Digitalización de los procesos tradicionales de una empresa de equipo médico						
LUGAR DE RESIDENCIA:	DoctorsTech						
NOMBRE DEL ALUMNO	Flavio Abraham Castillo Cruz						
MATRÍCULA:	E19081456						
CARRERA:	Ingeniería Biomédica						
PERIODO:	21	08	2023	A	18	02	2024
	DÍA	MES	AÑO		DÍA	MES	AÑO

ASESOR EXTERNO:	Ing. Leidy Margarita Lujan Ayala
	FIRMA
ASESOR INTERNO:	Ing. Ángel Abraham Alcalá Caballero
	FIRMA

## 1.2. Agradecimientos

Quiero expresar mi profunda gratitud a las siguientes personas, cuyo apoyo y orientación fueron fundamentales para la realización de este proyecto:

Quiero agradecer a mi padre, mi primer y más grande patrocinador, por su constante apoyo y comprensión a lo largo de este proyecto y en toda mi carrera académica. Su sabiduría, paciencia y amor han sido una piedra angular en mi formación personal y profesional.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento al ingeniero Ángel Alcalá por su guía experta y su dedicación incansable en orientarme a lo largo de este proyecto. Sus conocimientos, sugerencias y comentarios han sido invaluable y han contribuido significativamente a mi crecimiento profesional y la culminación de este proyecto.

Quiero extender mi agradecimiento al ingeniero Gerardo Romero por su generosidad al compartir su experiencia y conocimientos en el desarrollo de software, y demostrar que un buen amigo tiene el potencial de mejorar tu vida. Su orientación y asesoramiento técnico fueron cruciales para superar los desafíos y alcanzar los objetivos planteados en este proyecto.

Quiero agradecer de manera especial a mi amada Alejandra porque la ingeniería biomédica nunca fue su sueño, pero siempre creyó en mí, su amor, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de este proceso facilitaron las dificultades que se presentaron. Su aliento y comprensión me han dado fuerzas para enfrentar los retos con determinación y perseverancia.

### 1.3. Resumen

Durante el período de mi residencia en DoctorsTech, me embarqué en un proyecto orientado a mejorar los procesos internos de la empresa mediante la implementación de una aplicación web innovadora dentro de la empresa. El objetivo principal de este proyecto fue desarrollar una solución eficiente y automatizada para la generación de cotizaciones de equipos médicos.

La aplicación web, construida utilizando el framework Laravel, ofrece una plataforma centralizada para ingresar usuarios y equipos médicos, permitiendo así la generación automática de cotizaciones. Este enfoque no solo simplifica el proceso de cotización, sino que también reduce significativamente el tiempo necesario para completar esta tarea y minimiza la posibilidad de errores humanos.

Al eliminar la carga manual y repetitiva de generar cotizaciones, la aplicación web que se desarrolló para DoctorsTech representa un avance significativo en la optimización de los recursos y la mejora de la eficiencia operativa de la empresa. Además, brinda una mayor precisión y consistencia en el proceso de cotización, lo que se traduce en una experiencia más satisfactoria tanto para los empleados como para los clientes.

## 1.4. Índice

### Contenido

1.2. Agradecimientos .....	2
1.3. Resumen .....	3
1.4. Índice .....	4
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	5
2.1. Introducción .....	5
2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante .....	6
2.3. Problemas para resolver, priorizándolos .....	10
2.4. Objetivo general y específicos .....	12
2.5. Justificación.....	15
3. MARCO TEÓRICO .....	17
4. DESARROLLO .....	25
5. RESULTADOS .....	31
5.1. Resultados .....	31
5.2. Actividades sociales realizadas en la empresa u organización.....	34
6. CONCLUSIONES .....	35
6.1. Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida ....	35
7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	37
7.1. Competencias desarrolladas y/o aplicadas .....	37
Así mismo menciono las materias que considero aplique en el desarrollo de este proyecto: .....	38
8. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	39
8.1. Fuentes de información .....	39
9. ANEXOS .....	40
9.1. Anexos .....	40
9.2. Registros de productos.....	42

## 2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 2.1. Introducción

En el contexto del acelerado mundo de las ciencias de la salud, la eficiencia en la gestión de proyectos y recursos se vuelve esencial. En este informe se presenta el desarrollo de un proyecto de software de cotizaciones, elaborado en PHP a través de Laravel como framework de desarrollo, diseñado específicamente para simplificar y optimizar el proceso de generación de cotizaciones en el ámbito biomédico. Este proyecto surge como respuesta a la necesidad de agilizar la elaboración de propuestas económicas y facilitar la administración de información relacionada con equipos médicos, brindando a los profesionales del sector una herramienta robusta y eficaz.

La misión principal de este proyecto fue abordar una necesidad clave dentro de DoctorsTech: la generación de cotizaciones para la venta de equipos médicos. En un entorno donde la precisión y la velocidad son fundamentales, el proceso manual de cotización representaba una barrera significativa para la eficiencia operativa de la empresa. Los empleados dedicaban una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo a completar estas tareas, lo que dejaba margen para errores humanos y retrasos innecesarios.

Para abordar estos desafíos, me propuse diseñar y desarrollar una solución tecnológica innovadora que simplificara y agilizara el proceso de cotización, al tiempo que eliminara la posibilidad de errores humanos. La solución propuesta consistió en una aplicación web basada en el framework Laravel, diseñada específicamente para facilitar el ingreso de usuarios y equipos médicos y generar cotizaciones de manera automática.

A lo largo de este proyecto, exploraremos en detalle los desafíos, el proceso de desarrollo y los resultados obtenidos durante la implementación de esta aplicación web en DoctorsTech. Se examinará cómo esta solución tecnológica no solo ha transformado fundamentalmente la forma en que la empresa aborda la generación de cotizaciones, sino que también ha sentado las bases para una eficiencia operativa mejorada y un servicio al cliente excepcional en el competitivo mercado de equipos médicos.

## 2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante

Doctors T. SA de CV

### Misión:

Ser el corporativo más importante a nivel internacional dedicados a la venta y distribución de tecnologías médicas que doten de herramientas sofisticadas a los doctores de diversas especialidades para el desempeño de su trabajo con los equipos de más alta calidad existentes.

### Visión:

Somos profesionales, comprometidos y apasionados por la salud y el respeto a la vida, otorgamos herramientas para sanar, cuidar y remediar enfermedades, brindando confianza a nuestros clientes a través de la responsabilidad, compromiso y lealtad a nuestros clientes otorgándoles productos de la mayor calidad.

### Valores:

- Lealtad
- Humildad
- Pasión
- Respeto
- Amor

### Descripción de la empresa

Doctors Tech es una empresa que nace en la Ciudad de México, está especializada en la venta y distribución de equipos médicos como son los ultrasonidos, ultrasonidos portátiles, material médico, agujas de anestesia y transductores para todas las necesidades de cada uno de nuestros clientes en toda la República Mexicana. Cuenta con la distribución de oficial de marcas exclusivas como Vinno.

### **¿Qué servicios ofrece?**

- Ventas y distribución de equipos e insumos médicos: ofrece productos de las marcas BBraun, Chison, y VINNO con exclusividad en la distribución de equipos de las áreas angiología, flebología y cardiología. Doctors Tech a vendido más de 3,000 equipos médicos en toda la república mexicana en 6 años.
- Capacitaciones: ofrece servicios que están diseñados para proporcionar a los profesionales de la salud el conocimiento y las habilidades necesarias para utilizar eficazmente los equipos médicos que adquieran.
- Servicios técnicos: ofrecen servicios que son fundamentales para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro de los dispositivos médicos que suministran.

### **Ubicaciones de la empresa**

Sucursal Central: Calle Tonalá por Zacatecas y Guanajuato, número interior departamento 106, número exterior 122 colonia Roma Norte Alcaldía Cuauhtémoc

Sucursal Sureste: Prolongación Paseo Montejo #119D, Centro, 97100 Mérida, Yucatán.

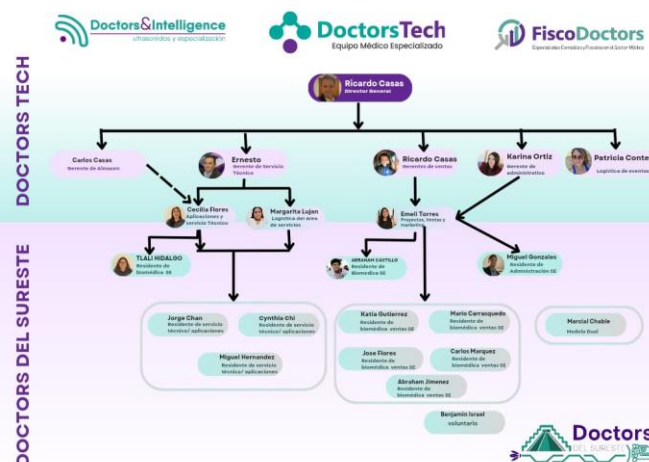
### **Mercado:**

Su mercado objetivo abarca todas las necesidades médicas en toda la República Mexicana. La empresa se especializa en satisfacer las demandas de una amplia gama de clientes en el sector médico, desde clínicas pequeñas hasta hospitales de gran envergadura. Además, al ser distribuidor oficial de marcas exclusivas como Vinno, Doctors Tech se posiciona en un segmento privilegiado del mercado, ofreciendo productos de alta calidad y confiabilidad a sus clientes.

### **Estructura organizacional:**

**Figura 1**

Estructura organizacional de DoctorsTech



Nota: La imagen representa la estructura de DoctorsTech a la fecha de 1 de febrero, 2024

## Función y actividades del departamento donde se realizó la residencia.

### Departamento de Ventas:

Durante la residencia, se participó activamente en el área de ventas en diversas actividades que contribuirán al crecimiento y desarrollo de la empresa. Las responsabilidades incluyen:

- Contacto con clientes potenciales: se utilizaron métodos tanto personales como en línea para establecer contacto con doctores por especialidad, así como con clínicas veterinarias y centros médicos, con el fin de presentar los productos y servicios ofrecidos por Doctors Tech.
- Promoción de productos y servicios: se promovieron los productos y servicios de la empresa, ofreciendo mantenimientos preventivos y correctivos para equipos médicos, así como la venta de nuevos equipos y accesorios.
- Identificación de oportunidades de negocio: se realizaron visitas a clínicas y hospitales, tanto en Campeche y Mérida como en otras ciudades, para identificar oportunidades de negocio y establecer relaciones comerciales sólidas con los clientes.



- Ventas directas: se lograron concretar ventas de productos y servicios, demostrando habilidades efectivas de negociación y cierre de ventas.

#### Departamento de Aplicaciones y Servicio Técnico:

Durante la residencia se desempeñó un papel crucial en el soporte técnico y mantenimiento de los equipos médicos proporcionados por Doctors Tech. Donde las responsabilidades abarcaron:

- Mantenimiento Preventivo y Correctivo: se ejecutaron rutinas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo en una variedad de equipos médicos, con un enfoque principal en ultrasonidos de uso humano y veterinario. Estas actividades garantizaron el funcionamiento óptimo de los equipos y ayudaron a prevenir fallas futuras.
- Apoyo en capacitación: se apoyó en la capacitación de los nuevos residentes realizando el mantenimiento preventivo de un ultrasonido VINNO A5 de uso cardiológico y una presentación de los productos y servicios que se pueden ofrecer a los clientes dependiendo de su especialidad en el área médica

## 2.3. Problemas para resolver, priorizándolos

La empresa "DoctorsT" se dedica a la distribución y venta de equipos médicos, y actualmente enfrenta un desafío significativo en el proceso de generación de cotizaciones para sus clientes. El problema radica en que la elaboración de estos documentos se realiza de manera manual e individual por parte de los empleados del área de ventas. Esta práctica es altamente ineficiente en términos de tiempo, y presenta desafíos en la uniformidad, la calidad y la capacidad de seguimiento de los clientes, además de que estos documentos quedan expuestos al margen de error de la manipulación humana. La falta de automatización en la generación de cotizaciones en PDF ha llevado a retrasos, errores y una experiencia mala experiencia para el cliente.

Una vez conociendo esta necesidad, nuestra respuesta ante la problemática fue una aplicación web desarrollada en PHP a través del framework de desarrollo Laravel y en conjunto con una base de datos en MYSQL mediante XAMPP como sistema gestor de base de datos.

El principal problema presentado es que no existía una base de datos como tal, en lugar de eso, se usaba un Excel para administrar la información de sus equipos y clientes, lo que representa limitaciones en escalabilidad, seguridad y capacidad para gestionar la integridad y complejidad de los datos guardados. Excel puede llegar a ser una herramienta valiosa y poderosa para la manipulación de datos y cálculos, pero en esta ocasión, al ser una empresa de nivel nacional en crecimiento, por la gran cantidad de datos que maneja actualmente y los que manejará en el futuro, la velocidad y rendimiento de Excel comenzarían a disminuir significativamente con el incremento del flujo de los datos. Aunque es una herramienta versátil para manipular datos, presenta limitaciones significativas cuando se utiliza como base de datos principal. Su escalabilidad limitada, problemas de concurrencia en entornos con múltiples usuarios, falta de mecanismos avanzados para garantizar la integridad y seguridad de los datos, así como dificultades en realizar consultas complejas, respaldo y recuperación eficientes, hacen que no sea la opción ideal para el proyecto.

Por tanto, el primer problema a resolver fue recopilar toda la información de los archivos que fungían como base de datos, para delimitar qué campos debía cubrir la base de datos que se desarrolló.

La segunda problemática para resolver fue realizar una base de datos integral y funcional que capture y administre los equipos, clientes y las cotizaciones

Por último, el último obstáculo para la culminación del proyecto fue la generación del documento de cotización en PDF

## 2.4. Objetivo general y específicos

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación web que optimice la generación de cotizaciones y documentos tradicionales en la empresa "Doctors T", al automatizar la recopilación de datos, el cálculo de costos y la presentación de información detallada, con el propósito de aumentar la eficiencia y la exactitud en los procesos

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar un boceto de las páginas y lo que deben contener
- Descargar los programas necesarios para la base de datos y la programación en PHP
- Profundizar en la programación PHP
- Crear una base de datos en MYSQL
- Aprender Laravel como framework de desarrollo
- Recopilar información sobre los equipos y marcas que cubre la empresa
- Desarrollar las vistas de la aplicación
- Diseñar las páginas de registros y base de datos
- Crear algoritmos de PHP que mediante Laravel que considere variables como el precio del dólar, costo de los equipos, y el IVA para generar cotizaciones precisas
- Integrar un sistema de generación del archivo en formato PDF, que presente de manera clara y detallada la información, términos y condiciones.
- Crear un manual de la aplicación para el usuario

## **ACTIVIDADES PARA REALIZAR:**

Diseñar un boceto de las páginas y lo que deben contener

- Establecer las páginas necesarias para completar la aplicación
- Establecer qué debe tener cada página

Descargar los programas necesarios para la base de datos y la programación en PHP

- Descargar e instalar Visual Studio Code para el desarrollo del código
- Descargar e instalar XAMPP para gestionar la base de datos
- Instalar librerías que faciliten el desarrollo del código
- Descargar e instalar GitBash para levantar el servidor Artisan

Profundizar en la programación PHP

- Entender la sintaxis del lenguaje PHP
- Aprender las estructuras y bucles de control de PHP

Crear una base de datos en MYSQL

- Establecer el número de tablas necesarias en la base de datos
- Establecer el modelo relacional de la base de datos
- Crear la base de datos en phpMyAdmin siguiendo el modelo relacional establecido

Aprender Laravel como Framework de desarrollo

- Descargar e instalar Laravel
- Entrar en foros y grupos del Framework
- Comprender la estructura, sus características y cómo utilizarlas en el proyecto
- Entender los conceptos básicos de Laravel, como las rutas, controladores, vistas, modelos y migraciones
- Aprender a desarrollar bases de datos con modelos relacionales en Laravel

Recopilar información sobre los equipos y marcas que cubre la empresa

- Determinar los equipos y marcas manejados en la empresa

- Conocer los sistemas de pago empleados en la empresa

Desarrollar las vistas de la aplicación

- Crear las rutas de las vistas en Laravel
- Crear controladores que se encarguen de administrar las rutas
- Crear los archivos de las vistas en php

Desarrollar las páginas de registros y base de datos

- Crear el contenido de las vistas en HTML y CSS
- Establecer en el modelo de cada tabla la forma en que se usará en la aplicación
- Realizar la conexión de la base de datos mediante el controlador de las vistas

Crear algoritmos de PHP que mediante Laravel que considere variables como el precio del dólar, costo de los equipos, y el IVA para generar cotizaciones precisas

- Realizar los cálculos y fórmulas que se usarán en la aplicación

Integrar un sistema de generación del archivo en formato PDF, que presente de manera clara y detallada la información, términos y condiciones.

- Aprender a utilizar DomPDF para realizar documentos PDF mediante php
- Crear una ruta y un controlador que administre la ruta del PDF
- Crear una vista exclusiva para el archivo PDF que se generará
- Diseñar el formato de la cotización
- Realizar la conexión de la base de datos para imprimir su contenido en la cotización

Crear un manual de la aplicación para el usuario

- Crear un manual de usuario de la aplicación que explique detalladamente cada aspecto de su funcionamiento

## 2.5. Justificación

El presente proyecto surge por la necesidad de la empresa de mejorar su eficiencia en el área de cotización y en la producción de documentos de procesos tradicionales, la elaboración manual de cotizaciones y documentos puede ser un proceso lento y con errores. Cubrir esta necesidad es vital para cualquier empresa en crecimiento, ya que la agilidad de los procesos influye en la toma de decisiones de los clientes potenciales.

Un software que los genere automáticamente agilizará el proceso y reducirá el tiempo requerido para obtenerla, de igual manera, la automatización de los cálculos y la utilización de datos almacenados disminuirá los errores humanos y asegurará que sean precisas y coherentes.

Optimizar el área de cotización mejorará la experiencia del cliente, ya que la rapidez en el tiempo de entrega de las cotizaciones puede mejorar la percepción de los clientes. Como consecuencia de esto mejorará la competitividad, ya que la agilidad en la generación de cotizaciones permite a la empresa responder rápida y efectivamente a las demandas del mercado, lo que mejorará su posición competitiva.

Automatizar la generación de cotizaciones y procesos tradicionales reducirá los errores al automatizar los cálculos y minimizar las intervenciones manuales, evitando situaciones incómodas y tiempos adicionales por las correcciones, pues los sistemas automatizados eliminan la posibilidad de errores humanos en la elaboración de cotizaciones. La precisión mejorada contribuye a evitar malentendidos con los clientes, reduciendo posibles pérdidas económicas asociadas con errores en las estimaciones, sin tener en cuenta que permitirá a la empresa reducir el trabajo manual en la creación de cada cotización y documento, por lo que el personal podrá enfocarse en tareas más estratégicas y valiosas. Al automatizar el proceso de cotización, se reduce significativamente el tiempo y los recursos dedicados a esta tarea manual. Esto conduce a una mayor eficiencia operativa, permitiendo que los empleados se enfoquen en actividades más estratégicas y de valor agregado.

La automatización del proceso de cotización puede generar ahorros significativos en los costos laborales de una empresa. Cuando las cotizaciones se generan manualmente,

implica que los empleados dedican un tiempo considerable a tareas repetitivas y administrativas. Esto no solo consume recursos humanos valiosos, sino que también aumenta la probabilidad de errores, que pueden resultar costosos y afectar la relación con los clientes.

Con un software automatizado, el proceso de cotización se vuelve eficiente y preciso. Los empleados ya no necesitan invertir tiempo en la elaboración manual de cotizaciones, ya que el sistema se encarga de realizar cálculos, gestionar precios y generar documentos automáticamente. Esto no solo libera tiempo para que los empleados se centren en actividades más estratégicas y creativas, sino que también reduce la necesidad de personal adicional dedicado exclusivamente a la creación de cotizaciones.



### 3. MARCO TEÓRICO

Actualmente, el desarrollo web facilita muchos procesos para una empresa, instaurar un sistema web que optimice los procesos inherentes a la gestión y cotización de productos y servicios es vital para una empresa en crecimiento.

El software de cotizaciones desempeña un papel crucial en la agilización de procesos, la reducción de errores y la mejora de la transparencia en la gestión de recursos. Su implementación exitosa contribuye a la eficiencia operativa y a la toma de decisiones fundamentadas, aspectos cruciales en el departamento de ventas de la empresa. A continuación, se presentan los temas para proporcionar un contexto conceptual sólido que guíe el análisis y la implementación del software desarrollado durante mi trayecto en la empresa

#### **¿Qué es una cotización?**

Cotización en el mundo empresarial es el documento que el departamento comercial de una empresa utiliza en una negociación con sus clientes. Es un documento informativo, que no genera registro contable, y que se emplea para fijar el precio de un bien o un servicio que se le ofrece a un cliente. Sería como un presupuesto más detallado, desglosando todos los apartados del servicio o bien que se ofrece [1]. Una cotización justa y formal puede marcar una diferencia entre una buena y una mala percepción de la empresa por parte del segmento de clientes.

#### **¿Qué es un lenguaje de programación?**

Un lenguaje de programación, en palabras simples, es el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. Un lenguaje de programación nos permite comunicarnos con las computadoras a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora entiende e interpreta en lenguaje de máquina. [2]

Los lenguajes de programación permiten a las computadoras procesar de forma rápida y eficientemente grandes y complejas cantidades de información. Por ejemplo, si a una persona se le pide que genere 20 cotizaciones manualmente, es probable que tome una cantidad considerable de tiempo e incluya algunos errores, mientras que, si le das la misma

instrucción a una computadora utilizando un lenguaje de programación, podrás obtener la respuesta en unos cuantos minutos y sin errores.

### **¿Qué es desarrollo web?**

Se conoce como desarrollo web al proceso de crear y mantener un sitio web que sea funcional en internet, a través de diferentes lenguajes de programación, según el modelo y la parte de la página que corresponda. Cada sitio tiene una URL única que lo distingue de los demás en la red informática mundial. [3]

Un sitio web generalmente se divide en 2:

- **Frontend:** Es la parte que interactúa con el usuario, tanto en imagen como en función. Por ello está íntimamente relacionada con la experiencia del usuario y la interfaz de usuario.
- **Backend:** Se refiere a la parte que está en contacto directo con el servidor; es donde se aplica el código de programación para crear la estructura. Permanece en un segundo plano a cargo de la accesibilidad, actualización, bases de datos y cambios del sitio.

### **¿Qué es una aplicación web?**

Una aplicación web es un tipo de software que se codifica en un lenguaje que pueda ser soportado y ejecutado por los navegadores de Internet o por una intranet o red local. Cada día es más común que empresas y negocios habiliten este tipo de soluciones informáticas ajustadas a los servicios que ofrecen y a los requerimientos de sus clientes. [4]

Las aplicaciones web se ejecutan con un navegador web y no necesitan instalarse en tu PC o smartphone, ya que los datos o archivos utilizados se almacenan directamente en una red o en la nube. Las aplicaciones web se relacionan estrechamente con el almacenamiento de datos en la nube, ya que toda la información requerida está en servidores web, que además de alojar la información, la envían a nuestros dispositivos cuando es requerida.

### **¿Qué es PHP como lenguaje de programación?**

Desde que Rasmus Lerdorf lo creó en 1994, PHP (Procesador de hipertexto) es un lenguaje de programación de código abierto muy utilizado en el desarrollo web. Se destaca

por su capacidad para generar contenido dinámico en páginas web, integrándose fácilmente con HTML y permitiendo la interacción con bases de datos. Su sintaxis, similar a la del lenguaje C, facilita su aprendizaje, y su versatilidad se evidencia en la creación de aplicaciones web interactivas y sistemas de gestión de contenido. PHP se ejecuta en el lado del servidor, lo que significa que el código se procesa antes de que la página llegue al navegador del usuario, contribuyendo a su popularidad y uso generalizado en el desarrollo web a lo largo de los años.

Sin duda, el PHP puede usarse para muchas aplicaciones, y es un lenguaje de programación de código abierto. ¿Qué significa que sea un lenguaje de código abierto? En este contexto, un lenguaje de código abierto permite a los usuarios acceder y modificar libremente su código fuente. [5] Esto significa que cualquiera puede utilizar, distribuir y adaptar el lenguaje según sus necesidades, fomentando la colaboración y la diversidad en la comunidad de desarrolladores. La naturaleza de código abierto de PHP ha sido fundamental para su éxito, dando lugar a una comunidad activa que contribuye con mejoras constantes, correcciones de errores y la creación de una variedad de proyectos y frameworks como Laravel que enriquecen el panorama del desarrollo web.

#### Ventajas de PHP

- Es un lenguaje libre y de código abierto, que cualquier desarrollador o programador puede editar fácilmente.
- Dispone de una sintaxis muy limpia, por lo que la curva de aprendizaje es menor que otros lenguajes de programación.
- Permite crear entornos de trabajo fácilmente.
- Dispone de una instalación sencilla.
- Se integra de forma simple en la base de datos.
- Existe una gran comunidad, muy activa, y permite que esté en constante evolución y adaptación.
- Es el lenguaje de programación más usado mundialmente.
- PHP es un lenguaje multiplataforma, por lo tanto, se puede usar en diversas aplicaciones y entornos profesionales.
- El código se ejecuta en el lado del servidor, y en el navegador se ejecuta en HTML.

- Permite usarse en muchas bases de datos como Oracle, MySQL, Interbase, SQLite, Sybase, PostgreSQL, SQL Server, entre otras.
- Ofrece seguridad frente a ataques informáticos.
- Dispone de múltiples extensiones, por lo que es uno de los lenguajes usados en proyectos con una alta dificultad.
- Soporta gran cantidad de datos.

### **¿Qué es un framework de desarrollo?**

En el ámbito de la programación, un framework es un conjunto de herramientas y librerías que se utilizan para desarrollar aplicaciones más fácilmente y de manera más eficiente.

Un framework es un conjunto de reglas y convenciones que se usan para desarrollar software de manera más eficiente y rápida. Se emplean para ahorrar tiempo y esfuerzo en el desarrollo de aplicaciones, ya que proporcionan una estructura básica que se puede utilizar como punto de partida. Además, también ofrecen soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software, lo que significa que los desarrolladores pueden centrarse en las funcionalidades específicas de su aplicación en lugar de perder tiempo resolviendo problemas técnicos.

Un framework sirve para:

- Mejorar la eficiencia: estandariza los procesos y las metodologías, lo que permite a los equipos trabajar de manera más eficiente y productiva.
- Acelerar el tiempo de desarrollo: al tener una estructura clara y establecida, el desarrollo de proyectos se acelera, lo que permite alcanzar los objetivos más rápidamente.
- Facilitar la colaboración: Permite a los equipos trabajar juntos de manera más efectiva, lo que mejora la colaboración y la comunicación.
- Mejorar la calidad: Al tener un marco de trabajo claro y estandarizado, los resultados finales son más coherentes y de mejor calidad.

- Aumentar la flexibilidad: Permite a los equipos adaptarse a cambios y ajustarse a las necesidades del proyecto de manera más eficiente.

El framework es una herramienta valiosa para los equipos y organizaciones que buscan mejorar su eficiencia, acelerar el tiempo de desarrollo, facilitar la colaboración, mejorar la calidad y aumentar la flexibilidad en el desarrollo de proyectos.

Algunas de las ventajas de utilizar un framework incluyen:

- Productividad: reduce el tiempo y los esfuerzos requeridos para desarrollar una aplicación, lo que significa que los desarrolladores pueden ser más productivos y eficientes.
- Reutilización de código: proporciona un conjunto de componentes y herramientas que se pueden reutilizar en diferentes proyectos, lo que reduce la cantidad de tiempo y esfuerzo necesarios para desarrollar una aplicación.
- Mantenibilidad: facilitan la mantenibilidad y la escalabilidad de las aplicaciones al utilizar patrones de diseño y estructuras comunes
- Seguridad: Muchos incluyen medidas de seguridad incorporadas para proteger las aplicaciones contra posibles amenazas, como ataques de inyección SQL o XSS.
- Documentación: la mayoría cuentan con una documentación detallada y actualizada que permite a los desarrolladores entender cómo funciona y cómo utilizarlo.
- Comunidad: al utilizar un framework popular, los desarrolladores tienen acceso a una amplia comunidad de desarrolladores y recursos en línea que pueden ayudar con la resolución de problemas y mejorar la aplicación.
- Compatibilidad: están diseñados para trabajar con diferentes sistemas operativos y navegadores, lo que significa que la aplicación puede ser utilizada por una amplia gama de usuarios

### **¿Qué es Laravel?**

Laravel es un framework diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en PHP. Al adoptar la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) y ofrecer un sistema de

paquetes, Laravel simplifica diversas tareas durante el desarrollo. Este framework permite a los desarrolladores concentrarse en la lógica específica de su aplicación, liberándolos de preocupaciones como la instanciación repetitiva de clases y métodos. Gracias a su estructura MVC, Laravel promueve la modularidad y reutilización del código, facilitando la implementación y modificación de funcionalidades sin redundancias. Laravel optimiza el proceso de desarrollo al ofrecer una estructura organizada y herramientas que permiten una mayor eficiencia y mantenimiento del código.

Funciona como muchos otros ya, desde la línea de comandos con el famoso Artisan que es el nombre que le dan a esta interfaz por comandos para ejecutar muchas funcionalidades como ver todas las rutas de la aplicación disponible, o poner a correr la aplicación o pararla. Es tan potente y sencillo de usar que una vez que lo has probado en alguna aplicación te puedes “malacostumbrar” y echarlo de menos cuando haces otra aplicación con otro framework que no cuenta con él. [6]

### **¿Qué es una base de datos?**

Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado normalmente como base de datos. [7]

Los datos de los tipos más comunes de bases de datos en funcionamiento se suelen utilizar como estructuras de filas y columnas en tablas para aumentar la eficacia del procesamiento y consulta de datos. Así, se puede acceder, gestionar, modificar, actualizar, controlar y organizar fácilmente los datos. La mayoría de las bases de datos utilizan un lenguaje de consulta estructurada (SQL) para escribir y consultar datos.

### **¿Qué es MYSQL?**

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales. Es un software de código abierto desarrollado por Oracle. Se considera como la base de datos de código abierto más

utilizada en el mundo. Es un sistema que nos permite almacenar y administrar datos. Entiéndase administrar a las acciones CRUD: [8]

- Create: crear
- Read: leer
- Update: actualizar
- Delete: borrar

MySQL adopta la Licencia Pública General de GNU, lo que permite su descarga, uso y modificación sin restricciones, favoreciendo su aplicación tanto en entornos académicos como profesionales. Destacando su versatilidad, este sistema de gestión de bases de datos puede instalarse en una amplia variedad de sistemas operativos, incluyendo Windows, Mac, diversas distribuciones Linux y entornos Unix. En escalabilidad, MySQL exhibe un rendimiento impresionante, capaz de manejar grandes volúmenes de registros, tablas y filas (entre 40-50 millones de registros, 150,000-200,000 tablas y 5000 millones de filas). Su soporte para diversos tipos de datos ofrece flexibilidad, adaptándose a una amplia gama de situaciones y sectores.

Además, MySQL se distingue por su compatibilidad con múltiples conjuntos de caracteres e idiomas, consolidándose como una opción global en sistemas de internet en todo el mundo. Aunque utiliza su propio lenguaje para la administración de datos, existen herramientas gráficas como PHP MyAdmin y MySQL Workbench que facilitan la interacción con las bases de datos, agilizando el proceso. A pesar de sus numerosas características y ventajas, MySQL alcanza su máximo potencial cuando se integra en un sistema de información más amplio, por esta razón existe una gran variedad de APIs nativas, librerías y paquetes que permiten la incorporación efectiva de una base de datos MySQL en sistemas desarrollados en diversos lenguajes de programación.

El funcionamiento de MySQL depende de dos conceptos relacionados entre ellos:

- Base de datos relacionales: son sistemas de gestión de bases de datos que organizan la información en tablas, siguiendo el modelo relacional. Utilizan claves primarias y claves foráneas para establecer relaciones entre tablas, garantizando la integridad

referencial y eliminando redundancias, destacan por su escalabilidad, rendimiento y su capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos de manera consistente.

- **Modelo de cliente – servidor:** es una arquitectura donde las funciones del sistema de gestión de bases de datos se distribuyen entre el cliente, que solicita servicios o datos, y el servidor, que administra y almacena la base de datos.

### **¿Qué es un gestor de base de datos?**

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) es un conjunto de programas invisibles para el usuario final con el que se administra y gestiona la información que incluye una base de datos.

Los gestores de bases de datos permiten administrar todo acceso a la base de datos, pues tienen el objetivo de servir de interfaz entre esta, el usuario y las aplicaciones.

Entre sus funciones se encuentra la de permitir a los usuarios de negocio almacenar la información, modificar datos y acceder a los activos de conocimiento de la organización. Asimismo, el gestor de base de datos también se ocupa de realizar consultas y hacer análisis para generar informes.

Además, los sistemas de gestión de base de datos pueden entenderse como una colección de datos interrelacionados, estructurados y organizados en el ecosistema formado por dicho conjunto de programas que acceden a ellos y facilitan su gestión. [9]

La utilización de un sistema gestor de base de datos es esencial para la eficiente gestión y organización de datos en sistemas de información. Estos sistemas ofrecen un marco estructurado que asegura la integridad, coherencia y seguridad de los datos almacenados. Facilitan la consulta y recuperación de información mediante un lenguaje de consulta estructurado (SQL) y permiten controlar el acceso a datos sensibles mediante niveles de seguridad y autenticación. Además, garantizan la consistencia de los datos mediante transacciones ACID, optimizan el rendimiento, facilitan el respaldo y recuperación de información, y permiten el mantenimiento y actualización de la base de datos sin comprometer la integridad de los datos existentes



## 4. DESARROLLO

Para comenzar, se inició el proyecto con un análisis exhaustivo de las necesidades de la empresa. Se identificó que la falta de una gestión adecuada de los datos de equipos, clientes y potenciales compradores era un problema clave. Aunque se contaba con esta información en archivos de Excel, su uso resultaba ineficiente y poco seguro a largo plazo. La prioridad fue establecer una base de datos completa para mantener un historial de datos preciso y evitar problemas futuros. Este enfoque garantizaría una gestión más eficiente y segura de la información, así como su integración con el sistema web en desarrollo.

Se identificaron los datos esenciales de equipos y clientes para desarrollar una base de datos completa. Se creó un modelo relacional que estableció llaves principales y foráneas, garantizando una jerarquía adecuada. Se optó por XAMPP como gestor de bases de datos debido a su fácil instalación, servidor Apache y la sencilla administración de MySQL. Así, la base de datos se configuró utilizando MySQL con XAMPP como sistema gestor.

**Figura 2.**

Descarga de XAMPP



Nota: Imagen correspondiente a la ventana de descarga del gestor de base de datos XAMPP en el buscador

Se eligió HTML y CSS para el frontend debido a su accesibilidad, código abierto y gratuidad, mientras que PHP fue seleccionado para el backend debido a su amplio campo de aplicación y su compatibilidad con el sistema de bases de datos elegido. Se optó por Visual Studio Code como el editor de código para llevar a cabo la programación necesaria.

**Figura 3**

## Descarga de Visual Studio Code



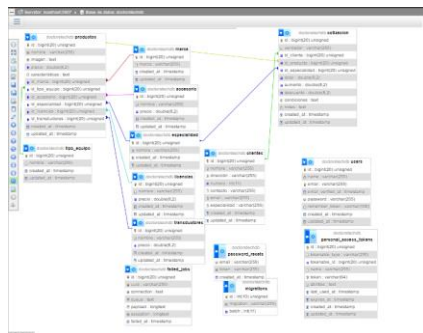
Nota: Imagen correspondiente a la ventana de descarga de Visual Studio Code en el buscador

Tras reconocer las limitaciones inherentes al desarrollo en PHP para un proyecto de grandes dimensiones, se buscó un framework que mitigara la repetitividad del código y simplificara las futuras actualizaciones. Tras una exhaustiva investigación, se descubrió Laravel, uno de los frameworks más populares y versátiles en el ámbito de PHP. Su adopción promete un ahorro considerable de tiempo y recursos al minimizar las tareas repetitivas y ofrecer una mayor flexibilidad en el desarrollo del código.

Una vez que se habían definido todas las herramientas necesarias, el primer paso fue desarrollar la base de datos en phpMyAdmin. Se aseguró de contemplar el modelo relacional previamente definido para verificar el funcionamiento integral de todas las tablas de la base de datos, tanto de manera individual como en sus relaciones establecidas.

### Figura 4.

Pestaña de diseñador de la base de datos en PHPMyAdmin

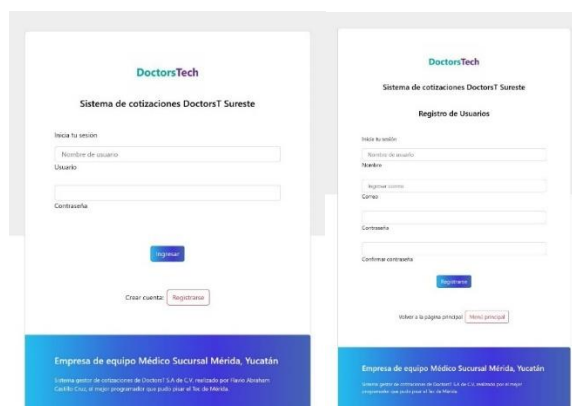


Nota: Imagen correspondiente a la pestaña de diseñador de la base de datos en phpMyAdmin, donde se aprecian las relaciones de cada tabla, así como las llaves primarias y foráneas

Se desarrolló el sistema de autenticación y registro de usuarios para la aplicación después de establecer una base de datos integral y relacionada correctamente. Este proceso implicó la creación de una interfaz visual utilizando HTML y CSS, que presentaba de manera clara y coherente tanto el formulario de inicio de sesión como el de registro de nuevos usuarios. Además, se implementó un controlador específico en Laravel para gestionar las rutas correspondientes a estas funcionalidades, asegurando un flujo de navegación fluido y seguro para los usuarios

### Figura 5.

Vista del login y del registro de usuarios



Nota: Imagen correspondiente a las páginas de ingreso a la aplicación y de registro de usuarios de la aplicación, desarrolladas con HTML y CSS

Tras la exitosa implementación del sistema de autenticación y registro de usuarios, la etapa subsecuente se centró en el diseño y establecimiento de un menú principal intuitivo y accesible. Este componente sirve como la interfaz principal que permite a los usuarios explorar las diversas funciones de la aplicación de manera eficiente y sin complicaciones. En este proceso, se utilizó una vista HTML meticulosamente diseñada para la presentación visual, junto con su respectivo controlador encargado de administrar las rutas correspondientes.

### Figura 6.

Menú principal de la aplicación



Nota: Imagen correspondiente a la página del menú principal del sistema web, que cumple la función de interfaz de usuario para las demás funciones

Después de la exitosa implementación del menú principal, se procedió al desarrollo de seis vistas adicionales con el objetivo de mejorar la funcionalidad y la experiencia del usuario. Estas vistas abordaron aspectos cruciales de la aplicación, como el registro de clientes, la introducción de información relacionada con equipos médicos y la generación de cotizaciones.

Simultáneamente, se diseñaron e implementaron tres controladores adicionales, cada uno especializado en funciones específicas. El primer controlador se encargó del registro y gestión de usuarios, asegurando un proceso de autenticación seguro y eficaz. El segundo controlador se focalizó en el registro de información relacionada con el equipo médico, garantizando una gestión integral de los activos. Por último, el tercer controlador se dedicó a la implementación de lógica y funciones necesarias para la generación precisa de cotizaciones.

A continuación, se muestran las vistas correspondientes a cada controlador desarrollado:

## Figura 7.

Vista de los formularios para ingresar clientes, equipos y cotizaciones a la base de datos

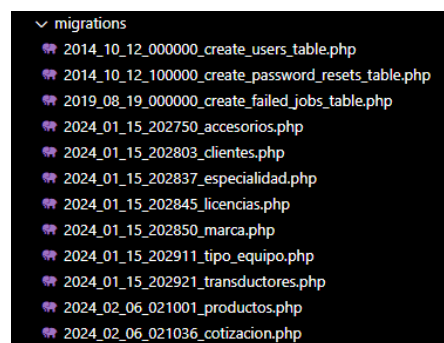


Nota: Imagen correspondiente a las páginas de los formularios de registro de clientes, equipos y cotizaciones que se almacenan en la base de datos

Se configuraron las vistas con formularios de registro y se establecieron los controladores correspondientes. Posteriormente, se realizó la conexión de la aplicación con la base de datos, lo que implicó la creación de la estructura de la base de datos en Laravel mediante archivos de migración. En estos archivos, se definieron las tablas necesarias y se establecieron las relaciones entre ellas según los requisitos del sistema. Se desarrollaron también los archivos de modelos relacionales para garantizar la integridad y coherencia de las relaciones.

**Figura 8.**

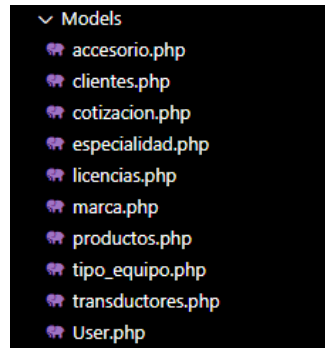
Migraciones de la base de datos de la aplicación



Nota: Imagen correspondiente a los archivos de migración creados en Laravel para la exportación de la base de datos mediante el comando “php artisan migrate”

**Figura 9.**

Modelos relacionales de la base de datos



Nota: Imagen correspondiente a los archivos de los modelos creados en Laravel para que se genere el modelo relacional de todas las tablas de la base de datos

Tras completar las migraciones, los formularios de registro ahora almacenan registros en la base de datos, permitiendo guardar información de equipos, clientes y cotizaciones. El proyecto se encuentra en su etapa final, donde se centra en la creación de cotizaciones en formato PDF, un paso crítico para la funcionalidad integral de la aplicación. Para este propósito, se implementó la biblioteca Dompdf, que posibilita la generación de documentos PDF directamente desde los datos almacenados en los registros de cotizaciones en la base de datos. Este proceso garantiza una generación precisa y automatizada de cotizaciones en PDF, ofreciendo una herramienta eficiente y profesional para la presentación de información a usuarios y clientes.

Para tener acceso a las cotizaciones generadas en la aplicación, se estableció una vista donde se pueden observar todos los registros de la tabla “cotización” de la base de datos donde se pueden generar sus respectivas cotizaciones en PDF

## Figura 10.

Vista de la base de datos de cotizaciones



Nota: Imagen correspondiente a la página que despliega los registros de cotizaciones generados por la aplicación

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

El resultado de este proyecto es un sistema web, encargado de administrar productos, clientes y cotizaciones, con un código desarrollado en PHP a través de Laravel y con una base de datos establecida en MySQL, que al mismo tiempo tiene la capacidad de generar cotizaciones en formato PDF con los datos del equipo, del cliente y de la propia cotización.

Los resultados que se adjudican a la culminación del proyecto son:

- Automatización del proceso de cotización: La implementación de la aplicación web desarrollada en Laravel ha permitido automatizar el proceso de cotización en DoctorsTech. Ahora, los empleados pueden ingresar usuarios y equipos médicos en la plataforma, y la aplicación genera cotizaciones de manera automática, eliminando la necesidad de realizar esta tarea manualmente.
- Reducción del tiempo de generación de cotizaciones: Con la automatización del proceso, se ha logrado una reducción significativa en el tiempo necesario para generar cotizaciones. Anteriormente, esta tarea podía llevar mucho tiempo debido al proceso manual; sin embargo, ahora se completa de manera rápida y eficiente a través de la aplicación web.
- Minimización del error humano: La introducción de la aplicación web ha ayudado a minimizar la posibilidad de errores humanos en el proceso de cotización. Al eliminar la carga manual de ingresar datos y calcular precios, se ha reducido drásticamente la probabilidad de errores en las cotizaciones generadas.
- Mejora de la eficiencia operativa: La automatización del proceso de cotización ha mejorado la eficiencia de DoctorsTech. Los empleados ahora pueden dedicar más

tiempo a otras tareas críticas, lo que aumenta la productividad general de la empresa y permite un enfoque más centrado en el cliente.

- Mayor satisfacción del cliente: La capacidad de generar cotizaciones de manera más rápida y precisa mejora la experiencia del cliente. Los clientes reciben cotizaciones más rápidas y precisas, lo que les permite tomar decisiones informadas de manera más oportuna y fortalece la relación con la empresa.

A continuación, se muestra el formato de la cotización en PDF que se genera mediante la aplicación web

### Figura 11.

Cotización en PDF generada por la aplicación

**DoctorsTech**  
Equipo médico especializado

Fecha:

Vendedor: Flavio Abraham Castillo Cruz  
Cliente: Dr. Jorge Alexander Chan Arguello  
Teléfono: 9811682967

**Ultrasonido VINNO 8 con Transductor Sectorial**

**Características:**  
Elegante, Ergonómico, fácil de usar, accesible, avanzado

**DOCTORS DEL SURESTE - COTIZACIÓN**

Equipo	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Ultrasonido VINNO 8	1	\$ 501000	\$ 501000
TRANSDUCTOR Sectorial	1	\$ 1260000	\$ 1260000
LICENCIAS Ultrasonido VINNO 8 ECG		\$ 900000	\$ 900000
ACCESORIOS Ultrasonido VINNO 8 Maleta	1	\$ 540000	\$ 540000
		Subtotal:	\$3201000
		IVA (16%):	\$512160

Equipo	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
			Total: \$3713160

Notas: Los precios establecidos en esta cotización están sujetos a los términos y las condiciones de la empresa.

Condiciones de venta: El producto se pagará con una inversión inicial del 70% del total del precio y se liquidará con 3 mensualidades de 16% cada una.

Esta cotización está expresada en la moneda nacional (MXN)

Tiene vigencia de duración de 3 días

Tiempo de entrega: 35 a 40 días hábiles

Esta cotización únicamente es válida durante su periodo de vigencia

\*Esta cotización no incluye costos de envío ni de instalación\*

Nota: Imagen correspondiente al archivo PDF generado por la aplicación, donde se aprecian los datos del equipo seleccionado, datos del cliente y datos de la propia cotización y el logo de la empresa



El proceso de cotización con la aplicación hace que se reduzca significativamente el tiempo de generación de cotizaciones dentro de la empresa, de aproximadamente 15 minutos por cotización a 3 minutos, lo que significa que se redujo el tiempo de cotizaciones en un 80%.

Además, la empresa dispone de una base de datos integral diseñada para gestionar y administrar los datos de equipos, clientes y cotizaciones generadas. Este sistema se puede montar en un servidor, lo que permite un acceso remoto seguro y eficiente desde diferentes ubicaciones. Además, está diseñado para admitir múltiples usuarios, lo que facilita la colaboración y el trabajo en equipo dentro de la empresa.

## 5.2. Actividades sociales realizadas en la empresa u organización

Durante mi estancia en la empresa “DoctorsTech” tuve la oportunidad de realizar diversas actividades sociales, las más destacadas fueron:

- Demo de ultrasonidos Youkey ultraportátil:

Tuve la oportunidad de relacionarme con Mr Arvin, un representante de Youkey que vino desde China hasta México para promocionar los nuevos dispositivos ultraportátiles de la marca Youkey a través de demostraciones sobre su funcionamiento, yo tuve la oportunidad de presenciar el que se realizó en la ciudad de Mérida, Yucatán en el hospital regional de alta especialidad

- Curso de ultrasonido obstétrico en la ciudad de Monterrey, Nuevo León

Participé en un curso de ultrasonido obstétrico en la ciudad de Monterrey, durante unos días, donde tuve la fortuna de relacionarme con grandes médicos expertos en ultrasonografía y aprender sobre estructuras y anomalías encontradas durante el embarazo gracias a la utilización del ultrasonido

- Curso de acceso a estructuras vasculares guiadas por ultrasonido

Participé en un curso de introducción de catéteres mediante ultrasonido en el hospital regional de alta especialidad de la ciudad de Mérida, Yucatán, que aportó a mi perfil conocimiento sobre estructuras vasculares y la forma en que los ultrasonidos facilitan su tratamiento y análisis

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1. Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida

#### Experiencia profesional adquirida

Durante mi residencia en Doctors Tech, tuve la oportunidad de desarrollar un proyecto de aplicación web. Este proyecto me permitió adquirir habilidades en tecnologías como PHP, Laravel, MySQL, HTML y CSS. A través de estas competencias, diseñé y desarrollé una aplicación web completa que tiene la capacidad de gestionar registros de usuarios, clientes, equipos médicos y cotizaciones. Además, la aplicación permite la administración eficiente de la base de datos de la empresa y la generación automatizada de cotizaciones. Esta experiencia me proporcionó una profunda comprensión de la programación web, la gestión de datos, y me equipó con habilidades técnicas valiosas que complementan mi formación en ingeniería biomédica.

Además de las competencias generadas por el desarrollo de mi proyecto, también desarrollé otras habilidades dentro de la empresa propias de los departamentos donde participé activamente durante todo el periodo, como son:

#### Ventas y Promoción:

- Desarrollé habilidades efectivas de comunicación y negociación al establecer contacto con clientes potenciales, incluyendo doctores, clínicas veterinarias y centros médicos.
- Promoví productos y servicios médicos, ofreciendo soluciones tanto de mantenimiento como de venta de equipos y accesorios.
- Demostré capacidad para identificar oportunidades de negocio y establecer relaciones comerciales sólidas con clientes en diversas ubicaciones del territorio mexicano.

#### Soporte Técnico y Mantenimiento:

- Adquirí experiencia en el mantenimiento preventivo y correctivo de una variedad de equipos médicos, con un enfoque en ultrasonidos para uso humano y veterinario.

- Participé en la capacitación de nuevos residentes, demostrando habilidades técnicas y capacidad para transmitir conocimientos a otros profesionales en el área médica.
- Desarrollé competencias en la identificación y resolución de problemas técnicos en equipos médicos, contribuyendo al funcionamiento óptimo de los mismos.

#### Presentación y Comunicación:

- Aprendí a comunicar efectivamente los productos y servicios de la empresa a través de presentaciones a clientes potenciales y nuevos residentes.
- Desarrollé habilidades de presentación y comunicación al destacar los beneficios y características de los productos y servicios ofrecidos por Doctors Tech.

Durante mi estancia en Doctors Tech, adquirí una experiencia laboral integral en la industria de equipos médicos. Destacan mis contribuciones al desarrollo de aplicación web que gestiona registros de usuarios, clientes, equipos médicos y cotizaciones, además de administrar la base de datos de la empresa y generar cotizaciones automatizadas.

Participé activamente en el departamento de ventas y promoción, desarrollando habilidades de comunicación y negociación al establecer contactos con clientes potenciales y promover productos y servicios médicos. En el área de soporte técnico y mantenimiento, adquirí experiencia en el mantenimiento de equipos médicos, especialmente en ultrasonidos

Mi residencia en Doctors Tech fue una experiencia enriquecedora que me proporcionó habilidades en desarrollo de aplicaciones web, promoción de productos, soporte técnico y capacitación en la industria de equipos médicos.

## 7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

### 7.1. Competencias desarrolladas y/o aplicadas

Me he formado con competencias en los principios y técnicas de la ingeniería aplicadas al campo de la ingeniería biomédica. Estas competencias me capacitan para diseñar, gestionar, innovar e integrar tecnología en el ámbito de la salud. Asimismo, me permiten llevar a cabo investigación y desarrollo tecnológico en equipos multidisciplinarios con el fin de abordar problemas en el sector sanitario y la medicina. Me aportó un compromiso ético y una actitud emprendedora y productiva en mi labor, siendo consciente del desarrollo sustentable de acuerdo con la normatividad vigente.

Entre las competencias específicas que aplique para este proyecto puedo mencionar:

- Utilizar las tecnologías de bases de datos como apoyo al manejo de información en el área de la salud
- Operar un lenguaje de programación que me permita manejar bases de datos.
- Identificar la arquitectura, los usuarios, niveles de abstracción y lenguajes de un sistema de gestión de bases de datos.
- Implementar y manipular una base de datos

Puedo mencionar algunas de las competencias genéricas aplicadas también en este trabajo:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Búsqueda y manejo de información
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso ético
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.

- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación.
- Búsqueda del logro
- Capacidad para diseñar y gestionar nuevos proyectos

Así mismo menciono las materias que considero aplique en el desarrollo de este proyecto:

- Fundamentos de Programación
- Fundamentos de Investigación
- Programación Orientada a Objetos
- Sistema de Cómputo y Redes
- Desarrollo Empresarial
- Tecnología de Bases de Datos
- Taller de investigación I y II
- Proyecto de ingeniería biomédica

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1. Fuentes de información

[1] Santander, B. (2023). Qué es la cotización. Banco Santander; Banco Santander. <https://www.bancosantander.es/glosario/cotizacion>

[2] Qué es un lenguaje de programación. (2020, July 16). OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>

[3] Coppola, M. (n.d.). Desarrollo web: qué es, etapas y principales lenguajes. Blog.hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-desarrollo-web>

[4] Inc, P. por P. S. (n.d.). ¿Qué es una Aplicación Web? – Desarrollo de Software y Consultoría Tecnológica. <https://www.strappinc.com/blog/strapp-datos/que-es-una-aplicacion-web>

[5] Qué es PHP y para qué sirve? (2021, May 19). Epitech España. <https://www.epitech-it.es/que-es-php/>

[6] Qué es Laravel: Características y ventajas. (2021, March 31). OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>

[7] Oracle. (n.d.). ¿Qué es una base de datos? Wwww.oracle.com. <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

[8] Londoño, P. (n.d.). Qué es MySQL, para qué sirve y características principales. Blog.hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-mysql>

[9] Qué es un SGBD: Guía completa sobre los sistemas de gestión de bases de datos. (2022, May 19). Tutoriales Hostinger. <https://www.hostinger.mx/tutoriales/sghd>

ENLACES DE DESCARGA:

XAMPP:

<https://www.apachefriends.org/es/download.html>

VISUAL STUDIO CODE:

<https://code.visualstudio.com/download>

LARAVEL:

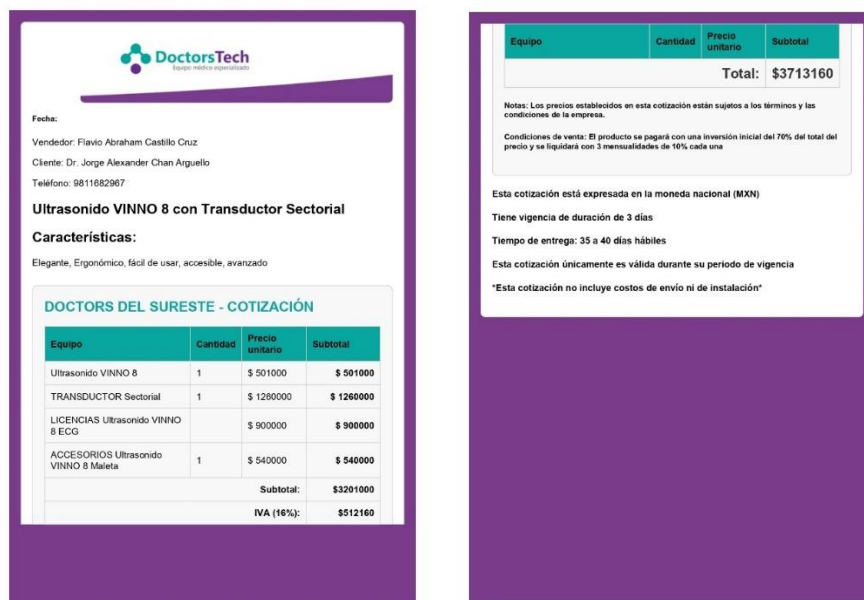
<https://laravel.com/>

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexos

**Figura 12.**

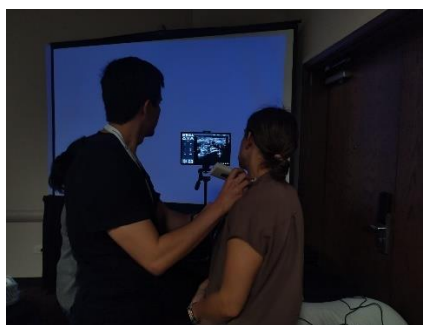
Cotización en PDF generada por la aplicación



Nota: Imagen correspondiente al archivo PDF generado por la aplicación, donde se aprecian los datos del equipo seleccionado, datos del cliente y datos de la propia cotización y el logo de la empresa

**Figura 13.**

Taller de ultrasonido obstétrico POCUS, Monterrey, Nuevo León, México

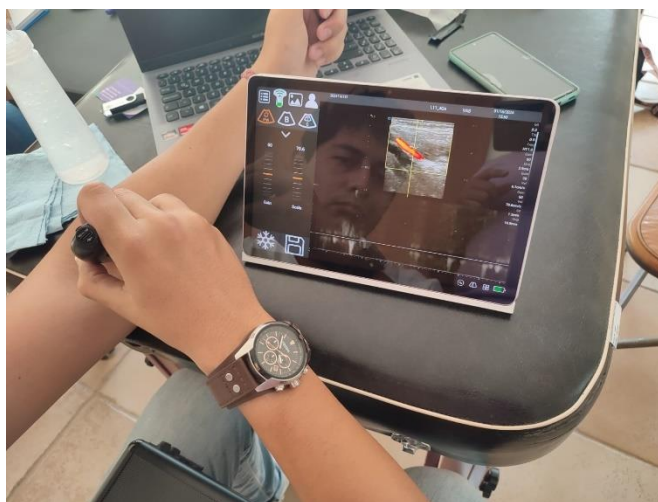


Nota: Foto de la realización de un estudio ecográfico con ultrasonido ultraportátil de la marca Youkey durante el taller de POCUS Monterrey



**Figura 14.**

Pruebas de funcionamiento de ultrasonido P50 de la marca Youkey



Nota: Realización de las pruebas de funcionamiento de un ultraosonido P50 en las oficinas de la empresa en la ciudad de Mérida, Yucatán

**Figura 15.**

Estudio ecográfico de rodilla



Nota: Foto de la realización de un estudio ecográfico de rodilla mediante un ultrasonido de gabinete

## 9.2. Registros de productos

**Figura 16.**

Imagen de las tablas de la base de datos

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
<input type="checkbox"/> accesorio	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> clientes	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> cotizacion	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	64.0 KB	-
<input type="checkbox"/> especialidad	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> failed_jobs	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KB	-
<input type="checkbox"/> licencias	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> marca	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> migrations	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	13	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> password_resets	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KB	-
<input type="checkbox"/> personal_access_tokens	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48.0 KB	-
<input type="checkbox"/> productos	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	112.0 KB	-
<input type="checkbox"/> tipo_equipo	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> transductores	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> users	★ Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KB	-
14 tablas	Número de filas	48	InnoDB	utf8mb4_general_ci	448.0 KB	0 B

Nota: Imagen correspondiente a la página de las tablas de la base de datos creada para el funcionamiento de la aplicación

**Figura 17.**

Imagen de la tabla de clientes de la base de datos

	id	nombreC	dirección	numero	contacto	email	especialidad	created_at	updated_at
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	1	Abraham Castillo	Privada Paraguay #6 Santa Ana	98116829	Congreso INGBIO	monsterabe68@gmail.com	Bioinstrumentación	2024-02-14 18:43:04	2024-02-14 18:43:04
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2	Mike Tyson	Privada Paraguay #6 Santa Ana	9811682	Congreso INGBIO	monsterabe@gmail.com	Bioinstrumentación	2024-02-14 20:21:48	2024-02-14 20:21:48
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	3	ANGEL ALCALA	CALL 41 304	9999	ANGEL ALCALA	monsterabe68@gmail.com	ING EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	2024-02-17 00:38:02	2024-02-17 00:38:02
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	4	John Cena	Privada Paraguay #6 Santa Ana	98116829	WWE	JohnCena@gmail.com	Luchas	2024-02-21 18:13:52	2024-02-21 18:13:52
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	5	Hebert Díaz	Av Tecnológico de Mérida	9811682967	TECNM	TECNM@gmail.com	PROFE	2024-02-21 18:17:15	2024-02-21 18:17:15
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	6	Jorge Alexander Chan Arguello	Privada Paraguay #6 Santa Ana	9811682967	Congreso INGBIO	JohnCena@gmail.com	Cardiología	2024-02-22 18:31:10	2024-02-22 18:31:10

Nota: Imagen correspondiente a la página de la tabla de clientes presente en la base de datos

Figura 18.

Imagen de la tabla de productos de la base de datos

		id	nombre	imagen	precio	características	id_marca	id_tipo_equipo	id_accesorio	id_especialidad	id_licencias	id_transductores	created_at
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Copiar</a> <a href="#">Borrar</a>	2	VINNO A5	NULL	150000.00	Es genial	1	1	1	1	1	1	2024-02-14 20:22:26
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Copiar</a> <a href="#">Borrar</a>	4	Ultrasonido VINNO 8	NULL	27000.00	Elegante, Ergonómico, fácil de usar, accesible, av...	1	1	1	2	2	2	3 2024-02-22 18:27:52
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Copiar</a> <a href="#">Borrar</a>	1	VINNO 10	NULL	200000.00	Es genial	2	1	2	2	2	2	3 2024-02-14 18:51:20
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Copiar</a> <a href="#">Borrar</a>	3	Youkey P50	NULL	20000.00	Ergonómico Ligero Fácil de usar Elegante	2	3	1	1	1	1	2 2024-02-21 18:20:15

Nota: Imagen correspondiente a la página de la tabla de productos presente en la base de datos

Figura 19.

Imagen de la tabla de cotizaciones de la base de datos

			id	vendedor	id_cliente	id_producto	id_especialidad	dolar	aumento	descuento	condiciones	notas	created_at	updated_at	
<input type="checkbox"/>				1	Flavio Abraham Castillo Cruz	1	1	1	18.00	3000.00	20.00	erikmflwk	kwjefnkew	2024-02-14 20:46:56	2024-02-14 20:46:56
<input type="checkbox"/>				2	Flavio Abraham Castillo Cruz	2	1	1	9.00	80.00	20.00	Hola	hola mundo	2024-02-16 00:21:57	2024-02-16 00:21:57
<input type="checkbox"/>				3	Flavio Abraham Castillo Cruz	3	2	2	10.00	3000.00	0.00	CONDICIONES DE VENTA	NOTA 1	2024-02-17 00:39:09	2024-02-17 00:39:09
<input type="checkbox"/>				4	Jackie Chan	5	3	1	18.00	15000.00	0.00	Se debe pagar el 60% del precio del equipo y lo de...	Precio de promoción por congreso	2024-02-21 18:24:23	2024-02-21 18:24:23
<input type="checkbox"/>				5	Emeli	4	2	2	18.00	10000.00	0.00	ljhbhubuy	ljhbhubuy	2024-02-21 21:24:42	2024-02-21 21:24:42
<input type="checkbox"/>				6	Flavio Abraham Castillo Cruz	6	4	2	18.00	15000.00	0.00	El producto se pagará con una inversión inicial de...	Los precios establecidos en esta cotización están ...	2024-02-22 18:36:07	2024-02-22 18:36:07

Nota: Imagen correspondiente a la página de la tabla de cotizaciones presente en la base de datos