



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas

IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA

Edgar Rolando Herrera Rivas

Asesorado por Ingeniero Ludwing Federico Altan Sac

Guatemala, septiembre 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN
AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDGAR ROLANDO HERRERA RIVAS

ASESORADO POR INGENIERO LUDWING FEDERICO ALTAN SAC

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Francisco Rodas Robledo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de ciencias y sistemas con fecha enero 2023.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. R. E.', written over a horizontal line.

Edgar Rolando Herrera Rivas

Guatemala, 06 de Julio de 2024

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados y Trabajos de Tesis
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería - USAC

Respetable Ingeniero Azurdia:

Por este medio hago de su conocimiento que en mi rol de asesor del trabajo de investigación realizado por el estudiante **Edgar Rolando Herrera Rivas** con carné **201520498** y CUI **2807941500101** titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA”**, luego de corroborar que el mismo se encuentra finalizado, lo he revisado y doy fé de que el mismo cumple con los objetivos propuestos en el respectivo protocolo, por consiguiente, procedo a la aprobación correspondiente.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Ludwing Federico Altan Sac
Colegiado No. 05239



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 31 de julio de 2024

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **EDGAR ROLANDO HERRERA RIVAS** con carné **201520498** y CUI **2807941500101** titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación





SIST.LNG.DIRECTOR.85.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA**, presentado por: **Edgar Rolando Herrera Rivas**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ingeniero Carlos Gustavo Alonzo
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, agosto de 2024



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad de Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.533.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE COMERCIO EN AMAZON WEB SERVICES (AWS) PARA MULTISERVICIOS SANTA ELENA**, presentado por: **Edgar Rolando Herrera Rivas** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, septiembre de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 533 CUI: 2807941500101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Agradezco a Dios por ser mi guía constante y fuente de fortaleza. Su presencia en mi vida ha sido fundamental para superar los desafíos y alcanzar este logro. Sin Su amor y bendiciones, nada de esto sería posible.

Mis padres

Por su amor incondicional, sacrificio y apoyo inquebrantable. Su confianza en mí y su dedicación han sido el motor que me impulsó a alcanzar mis metas. Este logro es tan suyo como mío.

Mis hermanas

Queridas hermanas, les dedico este logro con todo mi cariño. Gracias por ser mis confidentes, mis aliadas y mis mejores amigas. Su amor, apoyo y risas compartidas han sido una fuente de alegría y fortaleza. Este logro es un testimonio del vínculo especial que compartimos.

Mis amigos

Con profunda gratitud y afecto. Gracias por estar siempre a mi lado, por sus palabras de ánimo y por las incontables risas. Su amistad ha sido un faro de luz en los momentos de oscuridad y una fuente de alegría en los días de triunfo. Este logro es también suyo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Con profunda gratitud a la Universidad de San Carlos de Guatemala por ser el faro que ha guiado mi camino académico y personal. Gracias por abrirme las puertas a un mundo de conocimiento y oportunidades, y por brindarme un entorno de aprendizaje donde pude crecer y desarrollarme

Familia

A mi amada familia, les agradezco desde lo más profundo de mi corazón por ser mi roca y mi inspiración constante. Su amor incondicional y su fe en mí me han dado la fuerza para superar cualquier obstáculo. Gracias por cada sacrificio, por cada consejo y por estar siempre a mi lado, celebrando mis éxitos y consolándome en mis fracasos. Este logro es un reflejo de todo lo que hemos compartido y de los lazos que nos unen. Gracias por ser mi mayor bendición y mi motivo para seguir adelante.

Ingenieros

Agradezco a cada uno de los ingenieros que me dieron clases por su orientación, paciencia y dedicación. Su conocimiento y experiencia han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y personal.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES	1
2. INVENTARIO	5
2.1. ¿Cómo funciona la gestión de inventario?.....	7
3. DESARROLLO WEB.....	11
3.1. ¿Qué es el <i>Frontend</i> ?	11
3.2. ¿Qué es el <i>Backend</i> ?	14
3.3. ¿Qué es una API?	15
4. BASE DE DATOS	17
4.1 Tipo de bases de datos	19
5. METODOLOGÍA DEL SOFTWARE	21
5.1. Metodologías tradicionales	21
5.2. Metodología Agile	24
6. NUBE O CLOUD COMPUTING	27

6.1.	Google Cloud Plataform (GCP)	30
6.2.	Microsoft Azure	35
6.3.	Amazon Web Services (AWS).....	41
7.	METODOLOGÍA	45
7.1.	Herramientas por utilizar	45
7.1.1.	Base de datos	45
7.1.2.	Servidor.....	47
7.1.3.	Interfaz gráfica.....	48
7.1.4.	Nube.....	50
7.2.	Arquitectura de la aplicación web.....	52
7.3.	Flujos importantes	54
7.3.1.	Agregar un nuevo producto	54
7.3.2.	Ingreso inventario	56
7.3.3.	Registro de venta	57
7.4.	Base de datos	58
7.4.1.	Diseño de entidad relación	59
7.4.2.	Procedimientos almacenados	60
7.5.	Servidor.....	63
7.6.	Interfaz gráfica.....	66
8.	RESULTADOS.....	69
8.1.	Módulo de administrador.....	69
8.1.1.	Control de proveedores	69
8.1.2.	Submódulo de clientes	70
8.1.3.	Submódulo de productos.....	71
8.1.4.	Submódulo de ventas.....	72
8.1.5.	Submódulo de inventario.....	74
8.2.	Submódulo de estadísticas	75

8.3.	Módulo de vendedores	78
8.3.1.	Submódulo de ventas	78
8.3.2.	Submódulo de inventario	79
CONCLUSIONES		83
RECOMENDACIONES		85
REFERENCIAS		87
APÉNDICES		91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Metodología cascada del desarrollo de <i>software</i>	22
Figura 2.	Metodología de <i>software</i> en espiral	23
Figura 3.	Metodología de <i>software</i> incremental	24
Figura 4.	Marco de trabajo Kanban.....	25
Figura 5.	Marco de trabajo Scrum.....	26
Figura 6.	Google Cloud Plataform.....	31
Figura 7.	Dashboard principal de Google Cloud	32
Figura 8.	Conexión por comandos	33
Figura 9.	Regiones de Zonas de Microsoft Azure	36
Figura 10.	Dashboard principal de Microsoft Azure	37
Figura 11.	Conexión a RDP	38
Figura 12.	Esquema de Interfaz.....	49
Figura 13.	Arquitectura de aplicación web	53
Figura 14.	Diagrama de flujo de Agregar un nuevo producto.....	55
Figura 15.	Diagrama de flujo para agregar un nuevo inventario	56
Figura 16.	Diagrama de flujo para agregar una nueva venta	57
Figura 17.	Diagrama de entidad relación	60
Figura 18.	Distribución gráfica de los módulos de la aplicación web	66
Figura 19.	Distribución gráfica de los módulos de la aplicación web	67
Figura 20.	Módulo proveedores	70
Figura 21.	Submódulo de clientes.....	71
Figura 22.	Submódulo de productos	72
Figura 23.	Submódulo de ventas	73
Figura 24.	Submódulo de ventas, búsqueda de producto.....	73

Figura 25.	Submódulo de inventario	74
Figura 26.	Submódulo de inventario, consulta de inventario	75
Figura 27.	Submódulo de estadística general (venta por cliente)	76
Figura 28.	Submódulo de estadística general (Venta por producto)	76
Figura 29.	Submódulo de estadística en general (venta por mes)	77
Figura 30.	Submódulo estadístico por producto específico	77
Figura 31.	Submódulo de ventas para vendedores	78
Figura 32.	Submódulo de ventas para vendedores	79
Figura 33.	Submódulo de inventario para vendedores	80

TABLAS

Tabla 1.	Métodos de gestión de inventario	9
Tabla 2.	Características de <i>frontend</i>	12
Tabla 3.	Tipos de función de una api	16
Tabla 4.	Ventajas de un sistema de base de datos	18
Tabla 5.	Tipos de servicios de nubes	28
Tabla 6.	Tipos de servicios que ofrece la nube	33
Tabla 7.	Servicios que ofrece Microsoft azure	39
Tabla 8.	Servicios que ofrece amazon web services	42
Tabla 9.	Atributos de tablas por utilizar	58
Tabla 10.	Descripción de procedimientos almacenados	61
Tabla 11.	Servicios por utilizar para funcionalidad de <i>backend</i>	64

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
AWS	Amazon Web Services
\$	Dólar
GPC	Google Cloud Plataform
SQL	Lenguaje de consulta estructurada
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto

GLOSARIO

<i>Bucket s3</i>	Es un contenedor de objetos (archivos) almacenados en S3
GoogleCloud	Google Cloud consiste en un conjunto de recursos físicos, como computadoras y unidades de disco duro, y recursos virtuales, como máquinas virtuales (VMs), que se encuentran en los centros de datos en todo el mundo.
<i>Máquinas virtuales</i>	Instancia virtualizada de un ordenador que puede realizar prácticamente sus mismas funciones, como ejecutar aplicaciones y sistemas operativos
Nube	Permite a los usuarios acceder a los mismos archivos y aplicaciones casi desde cualquier dispositivo, ya que los procesos informáticos y de almacenamiento tienen lugar en servidores en un centro de datos, y no de forma local en el dispositivo del usuario.
VPC	Es una nube privada segura y aislada, que está alojada en una nube pública.

RESUMEN

El integrar la tecnología a una empresa de comercio es muy importante ya que es determinante tener un buen control de inventarios, clientes, proveedores, entre otros. En la actualidad existen varias herramientas que nos ayudan a conseguirlo y en tiempo real, esto llevó a que la empresa Multiservicios Santa Elena, tomara la decisión de crear su propia aplicación web para la gestión de comercio, esta aplicación web consta de un servidor, una base de datos alojada en la nube y una interfaz gráfica muy interactiva de fácil funcionalidad y entendimiento, este conjunto de herramientas están en un nube con la cual contribuye a tener la aplicación funcional en tiempo real.

OBJETIVOS

General

Diseñar una metodología de trabajo para el desarrollo de la aplicación Web para la optimización del funcionamiento de la empresa multiservicios Santa Elena.

Específicos

1. Aplicar una metodología ágil para el diseño de aplicación web sobre gestión de comercio.
2. Diseño de Arquitectura ideal para la optimización de procesos manuales a través de aplicación web.
3. Desarrollar una aplicación web totalmente funcional con los requerimientos solicitados por multiservicios Santa Elena, utilizando los servicios tecnológicos sobre la Nube.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, una empresa que no invierte en tecnología para crecer, es una empresa que se quedará en el estancamiento; por el contrario, una empresa que se preocupa por el crecimiento y evolución está en el camino correcto porque al gestionar grandes cantidades de datos en forma rápida y segura les servirá para tomar buenas y mejores decisiones.

En tal razón, el presente trabajo está dirigido para pequeñas empresas que su principal objetivo es crecer tanto en el área operativa, administración, laboral y área tecnológica.

La estructura de este trabajo está diseñada para que el lector entienda y comprenda con facilidad la incorporación de un sistema computarizado a una empresa en particular tal es el caso de Multiservicios Santa Elena, dicho sistema a implementar abarca todas las áreas importantes de la misma, tales como gestión de inventario, desarrollo Web, metodologías, base de datos, nube, entre otros.

1. ANTECEDENTES

Una de las características de las grandes empresas de comercio al momento de tomar una decisión sobre la expansión de la empresa, siempre es llevar un control optimizado que logre reducir el tiempo de ingreso de datos, un control sobre los clientes y principalmente tener en cuenta lo que hay dentro de la empresa y qué es lo que falta para reabastecer esa necesidad.

Como bien lo menciona Medina (2014) en su investigación que tiene como título *Diseño de investigación para software de compras en supermercados, utilizando dispositivos móviles, aplicando tecnologías de la información y comunicación*, el diseño de la aplicación busca la optimización de los procesos de compras de los supermercados, los cuales consisten en buscar una arquitectura que está diseñada en 3 capas: la capa de presentación consiste en todo lo relacionado con los productos, la capa de negocios es el control de inventarios, cálculos, e información importante del cliente; la capa de datos es toda la data de la tienda, bancos y el cliente como tal. Esta investigación ayudará en cómo estructurar y cómo manejar la arquitectura de nuestra aplicación web; aunque esté orientada a aplicaciones móviles, sí da un punto claro de cómo manejar la parte de los servidores en la nube.

Por otro lado, Giraldo Quiceno y Gómez Cano (2018) mencionan en su investigación *Propuesta de implementación de e-commerce para la empresa DICAR*, la cual se realizó Cali, Colombia, el objetivo general de conocer los conceptos y elementos referentes a la dinámica del e-commerce, identificar la plataforma de e-commerce que mejor le beneficie a DICAR y a su rentabilidad, evaluar los costos asociados a la logística y al marketing digital que se

necesitarán para la propuesta de implementación. La investigación busca fomentar su crecimiento y fortalecimiento en el mercado, y que el lector comprenda la importancia de los recursos tecnológicos en la actualidad, y cómo estos se pueden convertir en un medio para lograr que las organizaciones independientes de su tamaño y experiencia en el mercado logren ser competitivas en un entorno variable como el siglo XXI. Esta investigación ayuda al dar un nuevo punto de vista respecto el alcance que puede llegar a tener el proyecto; es necesario tener en cuenta que un sistema de inventario es muy diferente a un sistema de e-commerce, el cual si no se tiene claros los conceptos se puede llegar a confundir y puede complicarse a la hora de definir los alcances del proyecto.

En la investigación de Hernández Castro y Herrera Briceño (2021) se implementa una metodología de desarrollo de *software* ágil SCRUM, la cual se divide en 6 etapas: la primera es la creación del producto *Backlog*, donde se tiene contemplada la lista de requerimientos que solicita la empresa; la segunda es la planificación de estos requerimientos y el tiempo que va a tomar desarrollarlos; la tercera y cuarta etapa es el seguimiento de las tareas asignadas durante cada semana, en la que se desarrollan algunas tareas del módulo de inventarios; la quinta etapa son las pruebas y demostraciones de uno de los módulos y la última etapa es el cierre del *Sprint*, donde se realiza una retrospectiva para ver qué se podría haber hecho mejor y, por último, se inicia con el próximo *Sprint* hasta completar la elaboración del módulo de inventarios.

En los resultados del módulo de inventario van desde el ingreso/registro de los usuarios, la interfaz general hasta las páginas particulares de visualización de inventario, petición y devolución de los repuestos por los ingenieros. También se evidencian los resultados de las pruebas de campo realizadas en la empresa con el personal encargado del manejo de inventario (almacenista), la gráfica de

las tareas pendientes y realizadas de acuerdo con la metodología y en cuanto a la funcionalidad del módulo de inventarios; finalmente, datos de satisfacción con la escala SUS.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación dará una referencia en la forma de cómo implementar la metodología ágil en el desarrollo de la aplicación web, la cual permitirá una mejor organización para la toma de requerimientos, avances del proyecto y modificaciones que puedan ser necesarias para realizar el proyecto de mejor manera.

2. INVENTARIO

La palabra inventario surgió en la época de los egipcios en la antigüedad, en la cual se acostumbraron a tener grandes almacenes de comida para ser utilizados en las épocas de sequía u otros fenómenos naturales. Esto contribuyó a la subsistencia de la economía y el desarrollo de las actividades operativas.

La administración del inventario es un tema central para evitar problemas financieros dentro de las organizaciones; es un pilar fundamental para el desarrollo de una empresa. Ayuda de gran manera para tener una rentabilidad buena para la empresa, es decir, es el corazón de la empresa, ya que es necesario para la comercialización y poder obtener ganancias. Los inventarios, según Díaz (1999), Son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado. Esto contribuye a la venta ordinaria de la empresa o ser utilizados para su posterior comercialización.

En otras palabras, el inventario está conformado por la materia prima, insumos o productos en proceso necesarios para la fabricación y luego comercialización de productos terminados. En las empresas que prestan servicios, el inventario está compuesto por todo el suministro necesario para su funcionamiento y prestación de servicio.

La existencia de los inventarios se debe a muchas de razones de las cuales se justifica principalmente porque previene la escasez; es preferible ahorrar en productos que dinero en efectivo por la rentabilidad que esto genera (Durán, 2012).

Según Michael C. Ehrhardt y Eugene F. Brigham (2007), los inventarios persiguen dos objetivos fundamentales: garantizar el inventario óptimo disponible para la operatividad de la empresa y conservar los niveles óptimos que permitan minimizar los costos totales. Un inventario bajo hace aumentar los costos de pedido, mientras que los inventarios altos incrementan los costos de mantenimiento.

El inventario es un elemento dentro de la cadena de abastecimiento que existe específicamente en logística interna; es necesario definir los objetivos y la importancia de la gestión de este. Para definir el objetivo de la gestión del inventario es, como menciona Meana (2007) en su libro *Gestión del Inventario*, “El objetivo del inventario es verificar y confirmar el tipo de existencias que se disponen dentro de la empresa, mediante un conteo físico” (p.18) ya que mediante este conteo se puede confrontar la información que se guardan en un base de datos con los registros reales que se tiene.

Una buena gestión de inventario nos brinda cierta información importante sobre nuestra empresa, por ejemplo:

- Tener localizada las existencias
- Contar con un estimado en valor sobre las existencias totales
- Poseer información sobre cuáles son los productos preferidos y cuáles son los que tiene menos rotación dentro de la empresa.

Es necesario tener clara la diferencia en conceptos respecto a lo que es un inventario, un *stock* y las existencias. Como lo menciona Meana (2007), el inventario es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa que se realiza con regularidad. El *stock* es la acumulación de material y/o producto final almacenado después de la venta del cliente, y las existencias

son productos que la empresa tiene en sus instalaciones que ayudan a tener el producto final, o aquellos materiales que se necesitarán en algún momento para su proceso productivo.

2.1. ¿Cómo funciona la gestión de inventario?

El funcionamiento del inventario se basa en dar seguimiento al producto desde el momento de su fabricación hasta la bodega y de esta hasta los puntos de comercialización. El objetivo principal de la gestión de inventario es tener los productos correctos en el lugar adecuado y en el momento preciso. Esto requiere tener una visión clara de cuándo realizar un pedido, saber cuánto pedir y en dónde almacenarlo.

Es necesario tener en cuenta las variables que puedan afectar la gestión de inventario, por ejemplo:

- La demanda: es una variable muy importante ya que con esta se puede verificar los productos más solicitados por los clientes.
- Los costos: esta variable se refiere al costo que genera un producto por tenerlo en el inventario o el costo de producir el producto final. Dentro de esta variable existen diferentes tipos de costos, entre los cuales se puede mencionar:
 - Costo de aprovisionamiento: se refiere al costo de realizar el pedido.
 - Costo de almacenaje: hace referencia al costo que este produce por mantenerlo dentro del inventario (almacén, seguros, entre otros.)
 - Costo de la demanda insatisfecha: se refiere al que se produce por no tener el producto o el *stock* para satisfacer la demanda de los clientes.

- Proveedores: es una parte clave para la gestión de inventario, ya que con esta variable se puede planificar la cadena de suministro y así prever la escasez de producto.
- Plazo de entrega: esta variable toma con mucha importancia los tiempos de entrega de los proveedores; el plazo se puede dividir en los siguientes tiempos
 - Realización y envío del pedido
 - Preparación del pedido
 - Duración del tiempo de envío
 - Recepción de mercadería
- Niveles de *stock*: un nivel alto de *stock* implica un aumento en los costos, ya que aumenta el capital dedicado a la compra de la materia prima; un nivel de *stock* bajo implica que la empresa corra el riesgo de insatisfacción de los clientes y esto puede generar pérdida de clientes.
- Existencias: esta variable se puede simplificar en tres conceptos claros: el primero *stock* activo, se refiere a realizar pedidos constantemente para mantener siempre la misma cantidad; *stock* de exposición, que se refiere a todos los productos que son de venta libre al cliente y tiene acceso directo a realizar las compras; y el tercero, el *stock* de seguridad, que se crea con el fin de evitar roturas de stock y de esta manera protegerse por si llegase a aumentar la demanda.

Luego de tener claras las variables importantes de la gestión de inventario es necesario tener en cuenta los modelos o métodos que se pueden acoplar a la empresa. Dentro de la gestión de inventarios existen modelos o métodos que se pueden utilizar para llevar a cabo el mismo (López, 2013).

Tabla 1.

Métodos de gestión de inventario

Método	Definición
Modelo determinista	Este modelo se concentra en una demanda continua y constante en el tiempo, ya que se sabe la demanda que exigen los clientes.
Método ABC	Este método es conocido como el método 80/20 y consiste en dividir los productos en tres categorías según su importancia, cantidad y valor.
Método PEPS	Este método consiste en identificar los primeros artículos en entrar al almacén para que sean los primeros en salir a la venta. Una de las características de este método es que busca reducir el riesgo de que la mercancía se eche a perder, se devalúe o venza dentro de la empresa

Nota. Definiciones de métodos de gestión de inventario. Elaboración propia, realizado con Word.

Según Durán (2012), utilizar estos métodos en la gestión de inventario presenta grandes beneficios para las empresas; estas dan una medida de control que ayuda a determinar la cantidad de inventario que se debe mantener y el tiempo específico para realizar pedidos o dividir los productos por valor económico.

Con base en todo lo anterior se logra un mejor manejo los recursos financieros con mayor eficacia y exactitud.

3. DESARROLLO WEB

Dentro de la definición de ¿Qué es una aplicación web? nos podemos apoyar en lo que dice Luján Mora (2002), Las aplicaciones son aquellas herramientas donde los usuarios pueden acceder a un servidor web a través de la red mediante un navegador determinado. Dicho esto, una aplicación web son aquellos programas desarrollados para ser ejecutados a través de un navegador. En los inicios, el desarrollo de aplicación web se trataba de páginas estáticas en las cuales solo se podía descargarlas y consultarlas al mismo tiempo (Carles, 2004).

Existen dos especialidades en que se puede desenvolver un desarrollador web y son *Frontend*, que es la parte visual que el cliente ve, y *BackEnd*, que son todas las funciones, ejecuciones a la base de datos o funcionalidades como tal que tenga el sitio web.

3.1. ¿Qué es el *Frontend*?

Es la parte del desarrollo web que tiene como objetivo la parte frontal del sitio web; en otras palabras, es el diseño del sitio web, desde la estructura como tal hasta cómo combinar los colores, fondos, tamaños tanto de imágenes como de animaciones o efectos especiales que este requiera.

Con el tiempo ha cambiado el desarrollo web y se puede considerar que existen varias áreas con sus distintas funciones, en el cual se pueden especializar; estas áreas son:

Tabla 2.

Características de Frontend

Partes necesarias	Descripción
Un desarrollador web	Esta área es la encargada de realizar la codificación y la creación de los sitios web, dicha área trabaja con los diseñadores para satisfacer las necesidades del cliente.
El diseñador CSS	Es el área responsable de la presentación del sitio web, el cual crea hojas de estilo que le puede dar un aspecto mejor a los diferentes elementos del sitio.
HTML	Este se le conoce como el codificador, es el encargado de que todos los elementos dentro del sitio web estén en los lugares correctos, toma los diseños creados por el diseñador de css y los convierte en código HTML real.

Continuación de la tabla 2

Partes necesarias	Descripción
JavaScript	<p>Para cada elemento del sitio web que tenga interacciones o una funcionalidad especial, éste es el encargado de convertir esa interacción a código, también puede participar en la creación, modificación de <i>software</i> y tiene la responsabilidad que el sitio web esté listo para ser público.</p> <p>De ellos se generan una gran cantidad de <i>frameworks</i> y librerías que van aumentando las capacidades que se tiene para generar cualquier tipo de interfaz de usuario, como <i>React</i>, <i>Redux</i>, <i>Angular</i>, <i>Bootstrap</i>, <i>Foundation</i>, <i>LESS</i>, <i>Sass</i>, <i>Stylus</i> y <i>PostCSS</i>, entre otros.</p>
Administrador del servidor web	<p>Es el responsable de configurar y mantener el servidor web que aloja el sitio web. Se asegura de que el servidor funcione correctamente y esté a la altura de las exigencias del sitio web</p>

Nota. Descripción de cada uno de los roles necesarios para un *Frontend*. Elaboración propia, realizado con Word.

Una de las características especiales del desarrollo web es diseñar y buscar soluciones de *software* basadas en la web, en la cual busca realizar una planificación de diseño y arquitectura; también es el encargado de realizar los mantenimientos posteriores al desarrollo (García, 2021).

3.2. ¿Qué es el *Backend*?

El *Backend* es la capa de programación que se ejecuta en el navegador del usuario, es la encargada de procesar la información que alimentará los datos del *frontend*.

El *backend* es la capa de accesos a los datos a través de dispositivos o de un *software* en general, en otras palabras, es la parte lógica tecnológica que contribuye a que la página web funcione.

Como en el *frontend* en la parte lógica del desarrollo de la aplicación es necesario tener conocimientos sobre las tecnologías que se quieran aplicar, en esta parte ya entran conocimientos sobre lenguajes de programación y lógica para la optimización de los procesos, recursos, la seguridad de los datos y otros factores.

Dentro del *backend* se puede utilizar diferentes lenguajes de programación como lo es *PHP*, *Javascript*, *Python*, *Nodejs*, entre otros.

El desarrollador de *Backend* es el encargado de realizar métodos, funciones que ayuden a que la interacción del usuario con la parte visual de la página web sea satisfactoria y rápida para el cliente, como su objetivo principal es crear procesos de desarrollo que estén optimizados, que sean reutilizables para futuras modificaciones.

Existen varias herramientas que ayudan a realizar un código o aplicación como son: Los editores de texto o código, compiladores, debuggeares, estos últimos ayudan a revisar paso a paso cada línea de código que se desarrolle y verifica uno a uno si existe un error o si hay errores de seguridad como tal.

El *backend* como se menciona es el encargado de darle el flujo de trabajo a las funciones de una página web y adapta el código desarrollado al sitio web.

Otras funciones que se pueden desarrollar en el lado de *backend* son:

- Creación de soluciones optimizadas
- Acciones lógicas
- El uso de librerías que ayudan a darle una mejor funcionalidad al sitio estático
- Conexión a bases de Datos
- Implementar seguridad en el manejo de datos sensibles del usuario.

3.3. ¿Qué es una API?

Una API o interfaz de programación de aplicaciones es el conjunto de protocolos, métodos o definiciones que se utilizan para integrar un software de aplicaciones. El funcionamiento de ésta permite la comunicación entre el productos y servicios estableciendo una comunicación sin saber cuál es el lenguaje de programación o *framework* que se utilizó para su desarrollo.

La arquitectura de las API's en palabras simples se puede explicar cómo una relación entre Cliente y Servidor, el cual consiste en que el cliente envía una solicitud al servidor esperando una respuesta de este.

Existen distintas maneras que puede funcionar una API, las cuales son:

Tabla 3.

Tipos de función de una API

Nombre	Definición
API de SOAP	Estas utilizan un protocolo simple de acceso de datos, tanto el cliente como el servidor intercambian solicitudes mediante un XML.
API de RPC	Esta API se le denomina llamadas a procedimientos remotos y consiste en exponer los métodos a través del protocolo HTTP
API de WebSocket	Esta API es una nueva versión, ya que utiliza objetos JSON para crear la comunicación bidireccional entre el cliente y servidor en tiempo real.
API de REST	Esta API es la más utilizada hoy en día ya que es muy flexible, el servidor procesa la solicitud del cliente y este la procesa en funciones internas lo cual devuelve los datos según la solicitud del cliente.

Nota. Detalle de los tipos de API's que se pueden utilizar. Elaboración propia, realizado con Word.

La utilización es de suma importancia porque se conecta tanto el *frontend* como el *backend* para desarrollar una aplicación funcional (Amazon Web Services (AWS), s.f.).

4. BASE DE DATOS

Se le conoce como base de datos al conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, en otras palabras, es la información relacionada entre sí y distribuida en tablas o nodos. La creación de la base de datos suplió la necesidad humana de almacenar información y preservarla contra el tiempo y el deterior, para poder acudir a la información en un tiempo futuro (Content, 2019).

El manejo de las bases de datos se le conoce como *Database Managetmen System* o Sistemas de gestión de Bases de datos, la cual busca automatización para un almacenamiento ordenado y la rápida recuperación de la información, este manejo de bases de datos utiliza tipos de *software* muy específicos y estos se utilizan para ayudar a la interfaz del desarrollador haciendo uso de un lenguaje de programación estándar para la manipulación de los datos o realizar consultas.

Entre algunas de las características que mejor que representa los sistemas de bases de datos se pueden mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos
- Reducir la Redundancia
- Ingreso de varios usuarios
- Integridad y seguridad de los datos
- Respaldo y recuperación
- Manejo de lenguaje de programación estándar

Como se mencionó, el utilizar bases de datos ayudan de gran manera a tener un registro de datos limpios, ordenados y optimizados (Valdés, 2007).

Es necesario mencionar las ventajas principales de un sistema de base de datos:

Tabla 4.

Ventajas de un sistema de base de datos

Ventajas	Descripción
Control de redundancia de datos	Con la utilización de bases de datos, estos sistemas tienen funciones específicas las que no permiten que existan varios datos repetitivos.
Consistencia de datos	Un sistema de base de datos al no permitir la redundancia mitiga de gran manera el riesgo de la inconsistencia, esto quiere decir que si se realiza una modificación al dato solo se realizará una vez.
Compartir datos	Quiere decir que se pueden crear cierta cantidad de usuarios que pueden acceder a diferentes tablas
Mejora la accesibilidad a los datos	El acceder a los datos se pueden realizar por medio de consultas delimitando los datos que se quieran obtener.

Nota. Detalle de las ventajas que puede tener el tener un sistema de base de datos. Elaboración propia, realizado con Word.

4.1 Tipo de bases de datos

Dentro del sistema existen diferentes tipos de base de datos las cuales pueden ser:

- Según su flexibilidad de modificación:
 - Base de datos dinámicas: estas son bases de datos que pueden actualizarse o modificarse en tiempo real.
 - Base de datos estáticas: Son bases donde los datos ya ingresados no se pueden modificar.
- Según su forma de organización:
 - Base de datos Jerárquicas: estas bases de datos son aquellas organizadas en forma de árboles al revés, éstas almacenan información en forma de registro de una estructura jerárquica, las cuales contiene nodos de registros que son la raíz y a ésta están enlazados los otros nodos descendientes (padres e hijos).
 - Base de datos de red: estas son una variación de la base de datos en forma jerárquica en la cual su principal diferencia es que un nodo hijo únicamente puede tener un padre y no varios como en la base de datos jerárquica.
 - Base de datos relacionales: estas son las más utilizadas actualmente ya que para la administración de datos se realiza de forma dinámica, ésta le permite crear datos según su tipo y relacionarlos entre sí. Esta base de datos se caracteriza por tener los datos organizados en tablas, de forma que cada uno de los elementos se pueden relacionar fácilmente.
 - Base de datos deductivas: estas son conocidas como base de datos lógicas, las cuales almacenan datos a través de ciertas

reglas definidas, y es capaz de utilizar la información contenida para producir información adicional.

- Base de datos Multidimensionales: estas son conceptualmente como un cubo de datos, donde la información se almacena en la intersección de tres o más atributos (Etecé, 2021).

5. METODOLOGÍA DEL SOFTWARE

Dentro de las fases del desarrollo del *software* existen diferentes metodologías que se pueden aplicar para la implementación del desarrollo del *software*. Actualmente se puede mencionar a dos grandes grupos (Demera, 2021):

- Metodologías tradicionales
- Metodología ágil

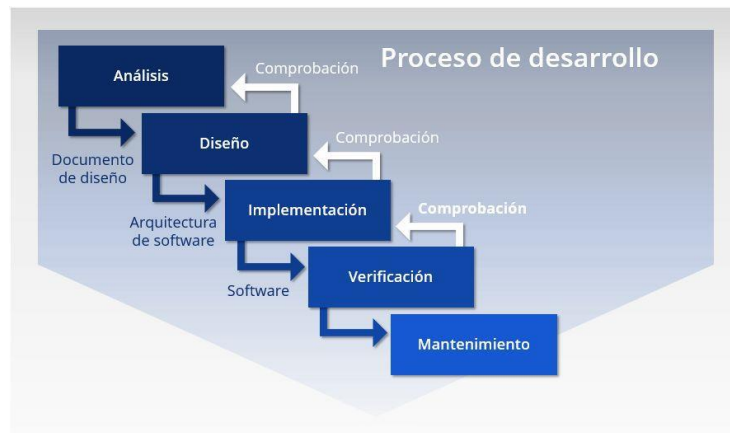
5.1. Metodologías tradicionales

Estas son las que normalmente se utilizan para el desarrollo de un proyecto de *software*, la cual tiene un enfoque predictivo, eso indica que es un proceso secuencial y que va en una dirección estipulada. Algunas de las metodologías tradicionales son:

- Cascada (Waterfall): Esta metodología tradicional se caracteriza en dividir los procesos del desarrollo del proyecto en diferentes fases:
 - Análisis
 - Diseño
 - Implementación
 - Verificación
 - Mantenimiento

Figura 1.

Metodología cascada del desarrollo de software

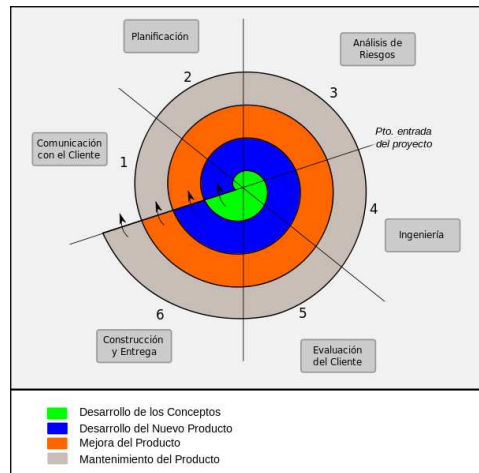


Nota. Representación gráfica de la metodología en cascada. Obtenido de Digital Guide IONOS, (2019). *El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software*, (<https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>) consultado el 03 noviembre de 2023. De dominio público.

- **Espiral:** este modelo está constituido por varias etapas en donde por cada requisito o requerimiento tiene una fase estipulada que permite que tenga un análisis de riesgo y un desarrollo continuó, esto permite que en el tiempo de desarrollo del proyecto se puede añadir requerimientos. La importancia de este modelo es que lo utilizan para megaproyectos.

Figura 2.

Metodología de software en espiral

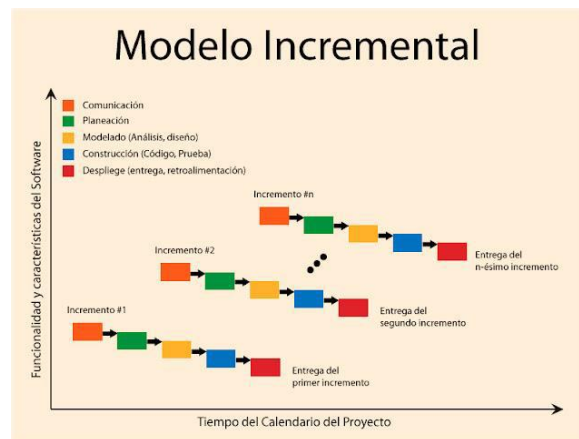


Nota. Representación gráfica de la metodología en cascada. Obtenido de Prezi (2019). *Modelo espiral-proceso de software*. (<https://prezi.com/p/aktfqg41zyur/modelo-espiral-proceso-de-software/paréntesis>), consultado el 15 de noviembre de 2023. De dominio público.

- Incremental: este modelo utiliza una combinación de elementos de cascada como es la construcción de los prototipos ya que con cada requerimiento terminado se puede mostrar la funcionalidad, esto permite que el proyecto se puede realizar de manera progresiva y mostrar los resultados de manera inmediata incluso antes de terminar todo el proyecto.

Figura 3.

Metodología de software incremental



Nota. Representación gráfica de la metodología incremental. Obtenido de Ingeniería de Software (Ortiz, 2012). *Modelo Incremental*. (<https://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-i.html>), consultado en 15 de noviembre de 2023. De dominio público.

5.2. Metodología Agile

Estas metodologías se caracterizan por su flexibilidad y adaptabilidad, en otras palabras, pueden llegar a tener cambios durante el desarrollo del proyecto, estas metodologías suelen trabajarse con un equipo de colaboradores autoorganizados, que toma decisiones como equipo y esto puede ayudar a conseguir un resultado eficaz y rápido (Scio, s.f.)

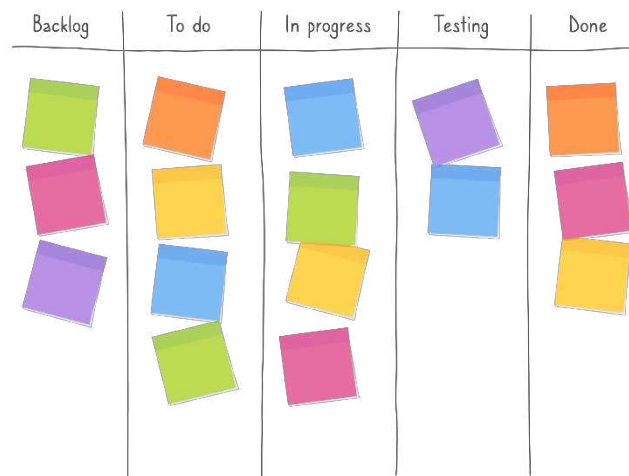
Algunas de las metodologías ágiles más implementadas son:

- Kanban: este modelo consiste en dividir las tareas en porciones mínimas y organizadas en un tablero, con el fin de que el trabajo se divida en tareas

pendientes y realizadas y así crear un flujo de trabajo basado en prioridades.

Figura 4.

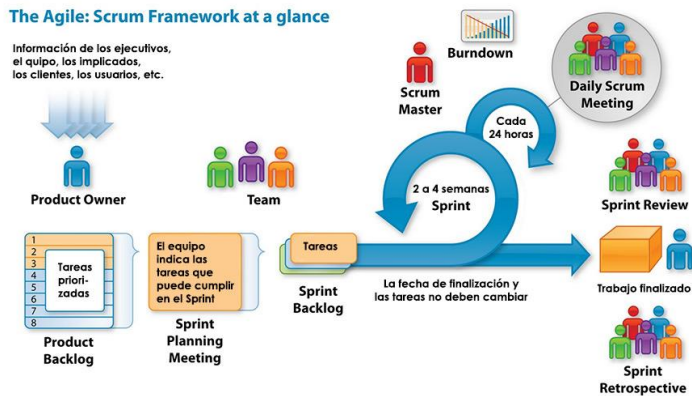
Marco de trabajo Kanban



Nota. Representación gráfica de marco de trabajo Kanban. Obtenido de profile (Boto, 2020). *Qué es Kanban y cómo aplicarlo al desarrollo de software.* (<https://profile.es/blog/que-es-kanban-y-como-aplicarlo-al-desarrollo-de-software/>), consultado el 15 de noviembre de 2023. De dominio público.

- Scrum: Este marco de trabajo. es incremental el cual divide los requisitos o requerimientos y tareas, estas se realizan en bloques de tiempos cortos y fijos para conseguir un resultado completo en cada uno de los módulos empleados y por lo general se realiza en un equipo de trabajo para que cada uno tenga un rol asignado y se ocupe de desarrollar las tareas que le correspondan.

Figura 5.
Marco de trabajo Scrum



Nota. Representación gráfica de Marco de trabajo Scrum. Obtenido de Scrum.org (2015). *Scrum* (<https://metodologiascrum.readthedocs.io/en/latest/Scrum.html>), consultado el 15 de noviembre de 2023. De dominio público.

6. NUBE O CLOUD COMPUTING

En términos sencillos, la nube es considerada como un conjunto de servidores remotos programados para funcionar como un solo ente, que permite almacenar, acceder a datos y programas a través de internet en lugar de un disco duro en un ordenador (Microsoft Azure, s.f.).

El servicio de *cloud computing* se destaca por lo sencillo que es utilizarlo. Este servicio se ofrece bajo demanda y se adapta a las necesidades del usuario. Además, cuenta con una diversidad de capacidades y costos según la organización, eliminando la necesidad de comprar y administrar una infraestructura propia.

Existen tres tipos de nubes las cuales se mencionan a continuación:

- Nube pública: es un tipo de almacenamiento que está abierto al público y requiere poco control por parte del administrador. Se puede acceder en línea por cualquier persona autorizada y suele ser gratuito, debido a su bajo costo y nivel de mantenimiento que requiere.
- Nube privada: se caracteriza por cubrir las necesidades de un usuario exclusivo o grupo final, en otras palabras, se dirigen a un cliente en particular con acceso aislado.
- Nube híbrida: como su nombre lo indica, es una mezcla de las dos anteriores, en este caso, el usuario es propietario de una parte de sus datos y comparte otra. Esta flexibilidad permite a las empresas personalizar funciones y tener mayor flexibilidad a la hora de adaptarse a mejorar sus necesidades y recursos (UCloudStore, s.f.).

Dentro de la nube o *cloud computing* existen diversas funciones las cuales se pueden utilizar, por ejemplo:

- Almacenar y administrar datos.
- Ejecutar aplicaciones o *software*.
- Entregar contenido.
- Prestar servicios.
- *Streaming* de vídeos (Netflix, Prime Video).
- Software de ofimática (Stratus media solutions, s.f.).

Teniendo en cuenta las necesidades y las funciones que necesite una empresa se puede determinar el tipo de modelos que pueda utilizar, dentro del tipo de servicio que ofrece la nube son:

Tabla 5.

Tipos de servicios de nubes

Nombre del Servicio	Descripción
Infraestructura como servicio (SaaS)	Este tipo de servicios se refiere a que las empresas contratan sus servicios de hardware a cambio de una cuota mensual, en este tipo de infraestructura se brindan los servicios de máquinas virtuales, en las cuales se pueden elegir el procesador, la memoria a utilizar y el espacio de almacenamiento (Antoniony, 2020).

Continuación de la tabla 5.

Nombre del Servicio	Descripción
Plataforma como servicio (PaaS)	Este servicio ofrece plataformas como servicios, esto quiere decir que estas plataformas como base de datos, herramientas de desarrollo o servicios inteligencia artificial, entre otros. Este tipo de servicio es ideal para desarrolladores como tal que quieran centrarse en la implementación y administración de sus aplicaciones (Antoniony, 2020).
Software como Servicio (Saas)	Este servicio es un modelo de <i>software</i> como infraestructura, esta es la encargada de alojar el <i>software</i> de una empresa como sus datos, servidores externos y pagar una cuota por la utilización de este (Antoniony, 2020).

Nota. Tipos de servicios que ofrece hoy la nube. Elaboración propia, realizado en Word.

Para determinar qué tipo de modelo necesita una empresa es importante realizar un diagnóstico de la situación de actual de la empresa para determinar las necesidades y tomar en cuenta lo necesario para mantener a flote la aplicación de la empresa. La diferencia fundamental entre los modelos anteriormente mencionados es el tipo de mantenimiento y el soporte que pueda ofrecer el proveedor de la nube, otro factor importante que se toma muy en cuenta es la seguridad que brinda el proveedor para cualquier modelo.

En la actualidad existen varias empresas que brindan un servicio de nube o de *cloud computing*, entre las principales podemos mencionar:

- Google Cloud Plataform (GCP)
- Azure de Microsoft
- Amazon web Services (AWS)

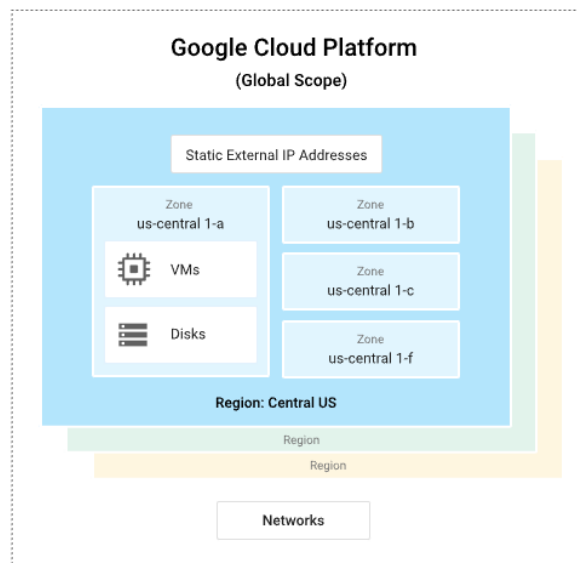
6.1. Google Cloud Plataform (GCP)

Google Cloud consiste en un conjunto de recursos físicos, como procesadores, computadoras y unidades de discos duros, también dentro de este conjunto se encuentra recursos como máquinas virtuales (*VM*), almacenamiento, entre otros recursos. *GCP* contiene un centro de datos en diferentes partes del mundo y está ubicado por regiones, específicamente en Asia, Australia, Europa, América del Norte y América del Sur. Cada una de estas regiones contiene una colección de zonas aisladas; estas zonas se pueden identificar mediante nombre que combina una letra identificadora con el nombre de la región. Por ejemplo, la zona a en la región de Asia Oriental se le conoce como asia-east1-a (Google Cloud, s.f.).

La manera en que están distribuidos los recursos brinda varios beneficios, que incluyen redundancia en caso de fallas y menor latencia, ya que los recursos se encuentran más cerca de los clientes.

Figura 6.

Google Cloud Plataform



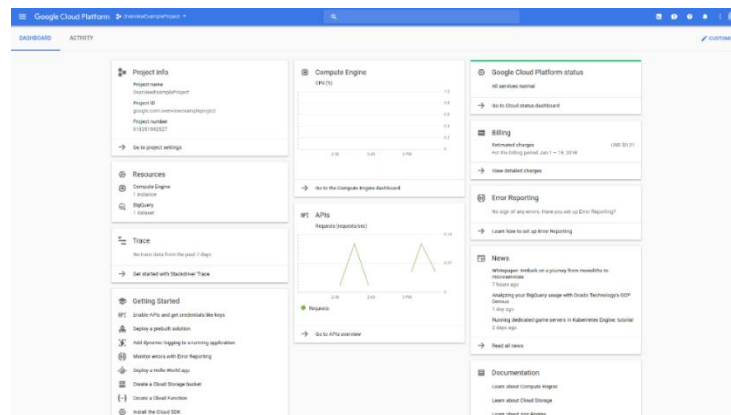
Nota. Representación de plataforma de Google, Obtenido en (Nwocha, 2023)-cloud-plataform . *A Guide to Google Cloud Plataform (GCP)* (<https://www.zsah.net/guide-to-google/>), consultado el 25 de noviembre de 2023. De dominio público.

Dentro de las formas que se puede interactuar con los servicios existen diferentes maneras, las cuales se pueden mencionar:

- Google Cloud Console: es una interfaz gráfica de usuario basada en la Web que puede usar para administrar los recursos y proyecto de GCP (Google Cloud, s.f.).

Figura 7.

Dashboard principal de Google Cloud



Nota. Representación de plataforma de Google, Obtenido en (Osman, 2023) . *A Guide to Google Cloud Platform (GCP)* (<https://www.zsah.net/guide-to-google-cloud-platform/>), consultado el 25 de noviembre de 2023. De dominio público.

- Interfaz de línea de comandos: Este medio de interconectividad, está diseñado para las personas que le gusta interactuar mediante líneas de comandos, se puede realizar la mayoría de las tareas de Google Cloud a través de la herramienta de Google Cloud CLI. Esta herramienta permite administrar la conexión y el flujo de trabajo desarrollado en una ventana de la terminal, ya sea dentro del mismo navegador o en un *software* externo (Google Cloud, s.f.).

Figura 8.
Conexión por comandos



Nota. Representación de plataforma de Google, Obtenido en (Osman, 2023). *A Guide to Google Cloud Plataform (GCP).* (<https://www.zsah.net/guide-to-google-cloud-platform/>), consultado el 25 de noviembre de 2023. De dominio público.

GCP ofrece más de 150 productos a la vanguardia las cuales se puede mencionar los más utilizados por las empresas de desarrollo (Google Cloud, s.f.)

Tabla 6.
Tipos de servicios que ofrece la nube

Servicio	Características
Compute	<ul style="list-style-type: none">• Crea y ejecuta máquinas virtuales personalizadas con Compute Engine. En cuanto a la optimización de las cargas de trabajo, las VMs Tau ofrecen un precio un 42% mejor en comparación con otras ofertas similares de la nube.• Implementa, ajusta la escala y administra contenedores automáticamente con Google Kubernetes Engine o Cloud Run.

Continuación de la tabla 6.

Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Almacena cualquier tipo o cantidad de datos y úsalos con la frecuencia que desees gracias al almacenamiento de objetos. • Transfiere datos con las soluciones en línea y sin conexión, como el Servicio de transferencia de almacenamiento y Transfer Appliance.
Base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce los costos de mantenimiento con bases de datos completamente administradas de <i>MySQL</i>, <i>PostgreSQL</i>, y <i>SQL Server</i>. • Simplifica las migraciones hacia Cloud <i>SQL</i> desde <i>MySQL</i> y <i>PostgreSQL</i> con <i>Database Migration Service</i>.
Analítica de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta analítica a gran escala con un TCO a tres años entre un 26 % y un 34 % más bajo en <i>BigQuery</i> que el de las alternativas de almacenes de datos en la nube. • Transfiere, procesa y analiza transmisiones de eventos en tiempo real para que los datos sean más útiles.
IA y aprendizaje automático	<ul style="list-style-type: none"> • Compila, implementa y escala modelos de IA más eficaces con nuestra plataforma de aprendizaje automático unificada, <i>Vertex AI</i>. • Mejora la atención al cliente con los agentes virtuales de <i>Contact Center AI</i> y los productos de IA de conversación, como <i>Speech-to-Text</i>.

Continuación de la tabla 6.

Servicio	Característica
Redes	<ul style="list-style-type: none">• Ayuda a proteger tus aplicaciones y sitios web contra ataques web y de denegación del servicio con <i>Cloud Armor</i>.• Escala de manera rápida y segura la publicación de contenido web y de video con <i>Cloud CDN</i>.

Nota. Servicios que ofrecen las distintas nubes, Elaboración propia realizado con Word.

6.2. Microsoft Azure

Azure es una plataforma compuesta por más de 200 productos y servicios en la nube, la cual están diseñados para ayudar a construir nuevas soluciones que permitan resolver dificultades actuales y crear un futuro. Crea, ejecuta y administra las aplicaciones dentro de la nube, entorno local.

Azure se divide en zonas geográficas las cuales cada una de esta zona contiene una o más regiones esto con el fin de mantener las aplicaciones y los datos críticos para cada empresa cerca de una infraestructura de redes tolerante a errores y de alta capacidad. Azure contiene más de 55 regiones a nivel mundial, que se encuentran en diferentes países como Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos, México entre otras (Microsoft Azure, s.f)

Figura 9.

Regiones de Zonas de Microsoft Azure



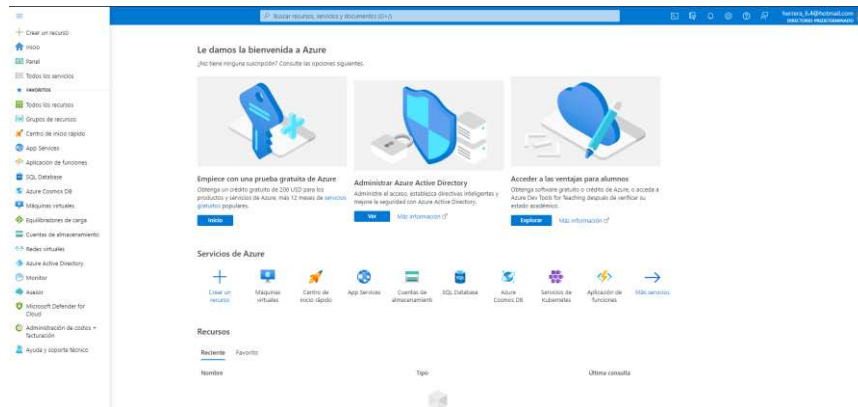
Nota. Representación de zonas de Microsoft Azure, Obtenida en (Learn, 2023). *Red global de Microsoft* (<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/networking/microsoft-global-network>) consultado el 03 de diciembre de 2023. De dominio público.

Para la conectividad con esta nube se puede implementar de diferentes maneras, como, por ejemplo:

- Consola de Azure: esta consola es un administrador que se ingresa desde el navegador y podemos observar los diferentes servicios.

Figura 10.

Dashboard principal de Microsoft Azure

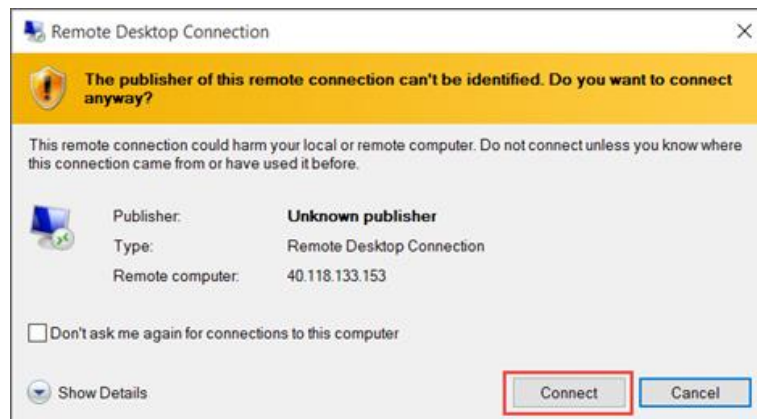


Nota. Representación de consola principal de Microsoft Azure. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

- Conexión a la máquina virtual: esta conectividad se realizar a través de una conexión TCP con la máquina en el puerto en donde este el escritorio remoto (Microsoft, s.f.).

Figura 11.

Conexión a RDP



Nota. Conexión a través de RDP a consola de Azure. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Dentro de los servicios que ofrece Microsoft Azure podemos encontrar:

Tabla 7.

Servicios que ofrece Microsoft Azure

Servicio	Características
Compute	Ahorrar costos al migrar mediante lift-and-shift sus aplicaciones actuales a contenedores y cree aplicaciones de microservicios para ofrecer valor a los usuarios con más rapidez. Utilice una gama completa de herramientas de desarrollo y CI/CD para desarrollar, actualizar e implementar sus aplicaciones de contenedor. Administre contenedores a gran escala con un servicio de orquestación y administración de contenedores de <i>Kubernetes</i> totalmente administrado que se integra con <i>Azure Active Directory</i>
Almacenamiento	Explorar el conjunto completo de servicios de almacenamiento de <i>Azure</i> para el almacenamiento de objetos, bloques y archivos. Con ellos, encontrará una manera de satisfacer las demandas más altas de sus datos. Escale fácilmente su rendimiento, obtenga alta disponibilidad y seguridad de nivel empresarial, y unifique la administración de datos con las soluciones de almacenamiento en la nube de <i>Microsoft</i> .

Continuación de la tabla 7.

Servicio	Características
Base de Datos	<i>Azure</i> ofrece una selección de bases de datos relacionales, <i>NoSQL</i> y en memoria totalmente administradas, que abarcan motores patentados y de código abierto, para adaptarse a las necesidades de los desarrolladores de aplicaciones actuales. La administración de la infraestructura, incluidas la escalabilidad, la disponibilidad y la seguridad, está automatizada, lo que ahorra tiempo y dinero.
Analítica de datos	Un conjunto integral de soluciones que convierten los datos en información práctica
IA y aprendizaje automático	<i>Azure AI</i> , una cartera de servicios de inteligencia artificial diseñados para desarrolladores y científicos de datos. Aproveche las décadas de investigación innovadora, los procedimientos de IA responsable y la flexibilidad que <i>Azure AI</i> ofrece para crear e implementar sus propias soluciones de inteligencia artificial. Acceda a modelos de inteligencia artificial de visión, voz, lenguaje y toma de decisiones de alta calidad a través de llamadas <i>API</i> sencillas, y cree sus propios modelos de aprendizaje automático con herramientas como <i>Jupyter Notebooks</i> , <i>Visual Studio Code</i> y marcos de código abierto, como <i>TensorFlow</i> y <i>PyTorch</i> .
Redes	Conecte y entregue sus aplicaciones híbridas y nativas de nube con servicios de red de baja latencia y Confianza cero.

Nota. Servicios que ofrece Microsoft Azure. Elaboración propia, realizado con Word.

6.3. Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services (AWS) es la plataforma en la nube más adoptada y completa en el mundo, que ofrece más de 200 servicios integrales de centros de datos a nivel global. Millones de clientes, incluso las empresas emergentes que crecen más rápido, las compañías más grandes y los organismos gubernamentales líderes, están usando AWS para reducir los costos, aumentar su agilidad e innovar de forma más rápida (Amazon Web Services (AWS), s.f.).

Características principales de AWS:

- Mayor funcionalidad: AWS cuenta una gran cantidad de servicios y funcionalidades que la convierte en el mayor proveedor de los servicios de nube, ofrece tecnologías de infraestructura de cómputo, almacenamiento y bases de datos hasta con tecnología de inteligencia artificial y aprendizaje automático.
- Seguridad: AWS está diseñado para ser el entorno de informática en la nube más flexible y seguro disponible en la actualidad. La infraestructura principal se creó para cumplir con los requisitos de seguridad del ejército, los bancos internacionales y otras organizaciones que deben cumplir requisitos de confidencialidad estrictos. Cuenta con el respaldo de un amplio conjunto de herramientas de seguridad en la nube, con 230 servicios y características de seguridad, conformidad y gobernanza.
- Innovación: AWS busca aprovechar las últimas tecnologías para experimentar e innovar de forma más rápida. Continuamente acelera el paso de innovación para inventar tecnologías completamente nuevas para la transformación de negocios.

- Red global: cuenta con una amplia infraestructura, utilizando un modelo de regiones y zonas disponibles, esto con el fin de ejecutar aplicaciones empresariales con una alta disponibilidad (Amazon Web Services (AWS), s.f.).

Los servicios más utilizados de AWS para la implementación de una aplicación Web son los siguientes:

Tabla 8.

Servicios que ofrece Amazon Web Services

Servicio	Características
Compute o informática	<p>Los servicios informáticos ofrecen el procesamiento necesario para ejecutar su aplicación. La cartera de productos de informática de AWS le proporciona las herramientas para desarrollar, implementar, ejecutar y escalar sus aplicaciones en la nube de AWS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) • AWS Elastic Beanstalk • AWS Fargate • AWS Lambda

Continuación de la tabla 8.

Almacenamiento	<p>El almacenamiento es uno de los componentes esenciales de AWS. Estos servicios alojan la información que usan sus aplicaciones. Ofrecen opciones fiables, escalables y seguras para almacenar, transmitir y hacer copias de seguridad de sus datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) • Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) • Amazon S3 Glacier
Base de Datos	<p>Los servicios de bases de datos abarcan desde las bases de datos relacionales, que son fáciles de configurar y operar, hasta las bases de datos <i>NoSQL</i>, diseñadas para una mayor demanda con una latencia más baja. AWS ofrece una solución para todas las necesidades de bases de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Aurora • Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) <p>Amazon DynamoDB</p>

Continuación de la tabla 8.

Servicio	Características
Analítica de datos	<p>Los servicios de análisis le permiten transformar datos sin procesar en información práctica. Le ayudan a recopilar, visualizar y analizar sus datos para obtener las respuestas que necesita para gestionar su negocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Athena • Amazon Redshift Amazon Kinesis
IA y aprendizaje automático	<p>AWS es reconocida como líder en el Cuadrante mágico de Gartner de 2022 y se sitúa en la posición más alta en Capacidad de ejecución. En este informe, descubra por qué Gartner posicionó a AWS como líder por su capacidad de ejecución e integridad de visión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Polly • Amazon Transcribe • Amazon SageMaker • Amazon Lex Amazon Rekognition
Redes	<p>Su red es la base de su infraestructura. Los servicios de redes y entrega de contenido de AWS sirven para respaldar su red de entrega de contenido, como una nube privada virtual, conexiones directas y necesidades de equilibrio de carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) • Amazon Route 53 Amazon CloudFront

Nota. Representación de los servicios que ofrece AWS. Elaboración propia, realizado con Word.

7. METODOLOGÍA

7.1. Herramientas por utilizar

Para el determinar las herramientas para la solución ante la problemática mencionada se tuvieron varias preguntas:

- ¿Qué tipo de base de datos favorece a la empresa?
- ¿Qué lenguaje de programación se utilizará para el desarrollo del servidor?
- ¿Qué tipo de *framework* se implementará para la parte visual para los empleados?

Estas preguntas surgieron durante en análisis con los trabajadores que tienen a su cargo la parte de las ventas, ya que para ellos les servirán la aplicación web para la gestión de inventarios.

7.1.1. Base de datos

Para determinar qué tipo de base de datos le conviene a la empresa se eligió con base en dos preguntas

- ¿Qué tantos productos se distribuirán en un futuro?
- ¿Cuál es el estimado a invertir en la base de datos?

Las cuales fueron contestadas de una manera precisa ya que este establecimiento por el momento solo tiene dos productos en los cuales se basa

dicha empresa, cabe mencionar que indicaron que en un futuro pronto se estaría integrando más productos ya que la empresa va creciendo poco a poco. Para la segunda pregunta indicaron que están dispuestos a invertir en su infraestructura ya que con el crecimiento de la empresa es necesario desde ya tener un control ordenado y preciso del inventario y los productos que estos conllevan.

Teniendo las preguntas anteriores resueltas se determinó que la mejor opción es manejar la base de datos a través de lo que es *MYSQL*, este sistema de gestión de datos tiene características que se acoplan con las necesidades de la empresa, por ejemplo:

- **Arquitectura Cliente y Servidor:** esta característica se basa en su funcionamiento en un modelo Cliente y servidor, lo que significa que la comunicación entre Cliente y servidor ayuda de gran manera al mejoramiento de su rendimiento, por ejemplo, el cliente puede realizar consultas, registro o modificaciones dentro de la base de datos sin tener algún inconveniente.
- **Compatibilidad con el lenguaje SQL:** Este lenguaje es un estándar en el cual se pueden realizar migraciones a otras bases de datos sin tener ningún inconveniente.
- **Procedimientos Almacenados:** *MYSQL* tiene la característica de crear estos procedimientos almacenados, esto ayuda concretamente a no ejecutar código SQL dentro de la programación, sino invocar a estos métodos a través de un nombre en específico.
- **Desencadenantes:** esta característica ayuda a la automatización de tareas dentro de la base de datos.
- **Transacciones:** Una transacción representa la actualización de diversas operaciones en la base de datos como un dispositivo, en otras palabras, este sistema de bases de datos avala que todos los procedimientos se

establezcan correctamente, por ejemplo, si se llegase a tener una caída de energía este sistema de base de datos opta por preservar la integridad de la base de datos resguardando la información.

Con estas características es una gran ventaja utilizar MYSQL como sistema de bases de datos, ya nos brindara una seguridad y optimización a la hora de procesar los datos, tanto como ingreso o consultar el estado de una tabla como tal.

7.1.2. Servidor

Otra de las preguntas principales era determinar el lenguaje de programación que se utilizara en el servidor, el cual se determinó que fuera NodeJs; en palabras sencillas es un entorno de código abierto, multiplataforma y ejecuta código de *JavaScript* fuera de un navegador y su ejecución en tiempo real. *NodeJs* utiliza un modelo de entrada y salida sin bloque controlado por eventos que lo hace ligero y eficiente, puede referirse a cualquier tipo de operación desde leer o escribir archivos de cualquier tipo hasta hacer una solicitud *HTTP*.

Las características principales que hace a NodeJs uno de los más utilizados para el desarrollo de servidores es:

- Se enriquece el intercambio: esta característica va creciendo con el tiempo ya que se basa en el intercambio de módulos o paquetes que se pueden utilizar.
- Base de Código Única y Potente: esta característica significa que tanto el servidor como el lado del cliente esta codificado en *JavaScript*.

- Secuencia de datos suave: dicha característica es muy beneficiosa para los desarrolladores cuando trabajan con codificación de audio o video en tiempo real.
- Escalabilidad: facilita la creación grandes proyectos donde se necesite agilidad para ejecutar multitareas y procesos.

NodeJs tiene ventajas como:

- Lenguaje fácil de aprender
- Manejo simultaneo de peticiones
- Envío de archivos pesados
- Es más utilizado en los últimos tiempos

Esta última ventaja ha crecido constantemente en los últimos años ya que como se mencionó es muy fácil de utilizar y su tiempo de ejecución es más eficiente que otros lenguajes.

7.1.3. Interfaz gráfica

Para la última interrogante era determinar el mejor *framework* para trabajar la parte visual de nuestra aplicación web, para esta interrogante se determinó que el mejor *framework* que se puede trabajar teniendo en cuenta las necesidades de la empresa contesta las siguientes preguntas:

- ¿Es interactivo?
- ¿Tiene módulos o herramientas para hacer realizar reportes?

Con base en las interrogantes antes mencionadas se pudo determinar que el *Framework* a utilizar es *Angular*, este *framework* es de *JavaScript* de código

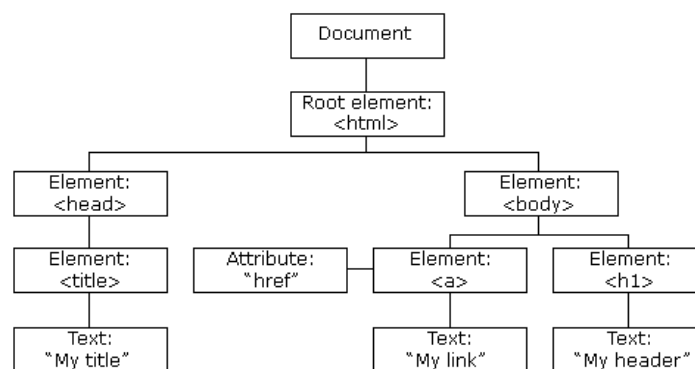
abierto escrito en *TypeScript*, su objetivo principal es desarrollar apelaciones con una sola página.

Las características que tiene Angular contestan claramente las preguntas antes realizadas, por ejemplo:

- Document Object Model (DOM): esta característica utiliza un documento *XML* o *HTML* como una estructura de árbol en la que cada nodo representa una parte del documento.

Figura 12.

Esquema de Interfaz



Nota. Estructura de cómo se define una html. Obtenido de Meium (2023). *Understanding the Document Object Model (DOM) in Web Development: A Beginner's Guide.* (<https://chiomanwocha.medium.com/understanding-the-document-object-model-dom-in-web-development-a-beginners-guide-2b1321e5a821>), consultado el 04 de diciembre de 2023. De dominio público.

- Enlaces de datos (*Data binding*): esta característica se basa en un proceso que les permite a los usuarios editar o manipular elementos de la página

web a través de un navegador. Los enlaces de datos se utilizan en las páginas web que sus componentes son interactivos.

- Pruebas (testing): esta característica es muy importante ya que angular utiliza *Jasmine*, esta proporciona múltiples funcionalidades para poder escribir y realizar diferentes tipos de caso de pruebas.
- Módulos: los módulos proporcionan un mecanismo de arranque para iniciar la aplicación
- Componentes: son fracciones de código que define una clase que contiene una lógica y los datos de la aplicación.
- Plantillas: esta característica realiza una combinación entre el marcado de angular con *HTML* para modificaciones de los elementos antes de que se muestre.
- Servicios: esta sirve para compartir información entre los componentes o incluso hacer peticiones http a *API/S* para obtener información.

7.1.4. Nube

Se determinó que se utilizará la nube de Amazon Web Services (AWS) ya que esta nube es ideal para este tipo de empresas que está empezando a desarrollarse con una infraestructura en la nube. En la cual se utilizarán los siguientes servicios y herramientas que ofrece esta nube:

- Computación
 - Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2): la nube ofrece la plataforma más amplia que está en el mercado, en esta plataforma se puede elegir tanto el procesador, almacenamiento, redes, sistemas operativos entre otras características principales:
 - Optimización de costos, ya que AWS únicamente realiza cobros por uso.

- Configuraciones de *CPU* optimizadas: esta característica indica que se pueden crear instancias nuevas con la cantidad de *vCPU*.
 - Pausar y reanudar las instancias: Esta característica es muy importante ya que en cualquier momento se puede pausar y reanudar las instancias sin ningún cobro.
- Almacenamiento:
 - Amazon Simple Storage Service (Amazon S3): es un servicio de almacenamiento de objetos que ofrece escalabilidad, disponibilidad de datos, seguridad y óptimo rendimiento. Características principales:
 - Administración y monitoreo del almacenamiento: Los objetos almacenados en *Bucket* de *S3* se pueden organizar por nombres compartidos denominados prefijos.
 - Administración del almacenamiento (*Bucket*): Se utilizan para organizar los objetos dentro del servicio de *S3*
 - Supervisión del almacenamiento
- Bases de datos
 - Amazon Relational Database Service (Amazon RDS): Es un conjunto de servicios administrados que optimizan y facilitan las tareas de configuración, operación y escalado de una base de datos en la nube. Características importantes
 - Se pueden utilizar diferentes sistemas de bases de datos como *MYSQL*, *MariaDb*, *Aurora*, entre otros.
 - 20 GB de almacenamiento de bases de datos de uso general (*SSD*).

- Autenticación
 - AWS Identity and Access Management (IAM): este servicio es el encargado de especificar quien o que puede acceder a los servicios y recursos de AWS.

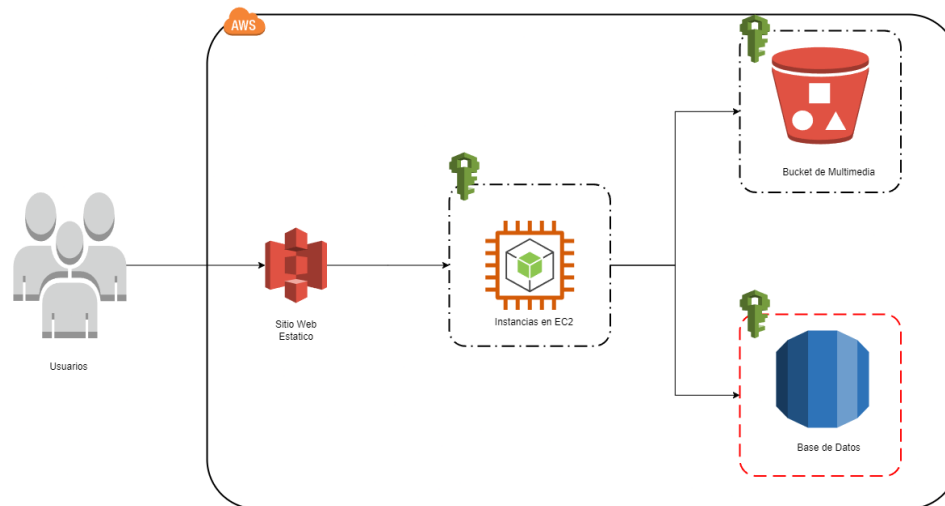
7.2. Arquitectura de la aplicación web

Para determinar una arquitectura que sea ideal para la empresa es necesario determinar lo siguiente: cantidad de Servidores, cantidad de *Bucket* de alojamiento de multimedia, complejidad de base de datos entre otros factores.

Para la empresa y sus necesidades se aplicará la siguiente arquitectura:

Figura 13.

Arquitectura de aplicación web



Nota. Representación gráfica de Arquitectura a utilizar. Elaboración propia, realizado con Visio.

Dicha arquitectura tiene los siguientes puntos:

- Usuarios: Personas que interactúan con la aplicación web
- Sitio estático: Es donde estará alojado la aplicación web
- Instancias EC2: Son máquinas virtuales que tendrán el servidor de *Nodejs*
- *Route 53*: Configuración de Host del sitio estático
- RDS: Tendrá el sistema de bases de datos en MSYQL
- *Bucket* de Multimedia: se utilizará para guardar el contenido multimedia

En dicha arquitectura se puede expresar en términos sencillos los usuarios son las personas que van a utilizar la aplicación web, el sitio estático es la aplicación web como tal, la interfaz gráfica que el usuario vera, ahora con las instancias *EC2* es una máquina virtual la cual tendrá el servidor, es donde se desarrolla todas las funciones que pueda tener el sitio estático, *RDS* un servicio

de AWS en la cual se puede contener diferentes sistemas de bases de datos, y el *Bucket* son como repositorios en los cuales se estará guardado todo lo que tiene que ver con Multimedia.

7.3. Flujos importantes

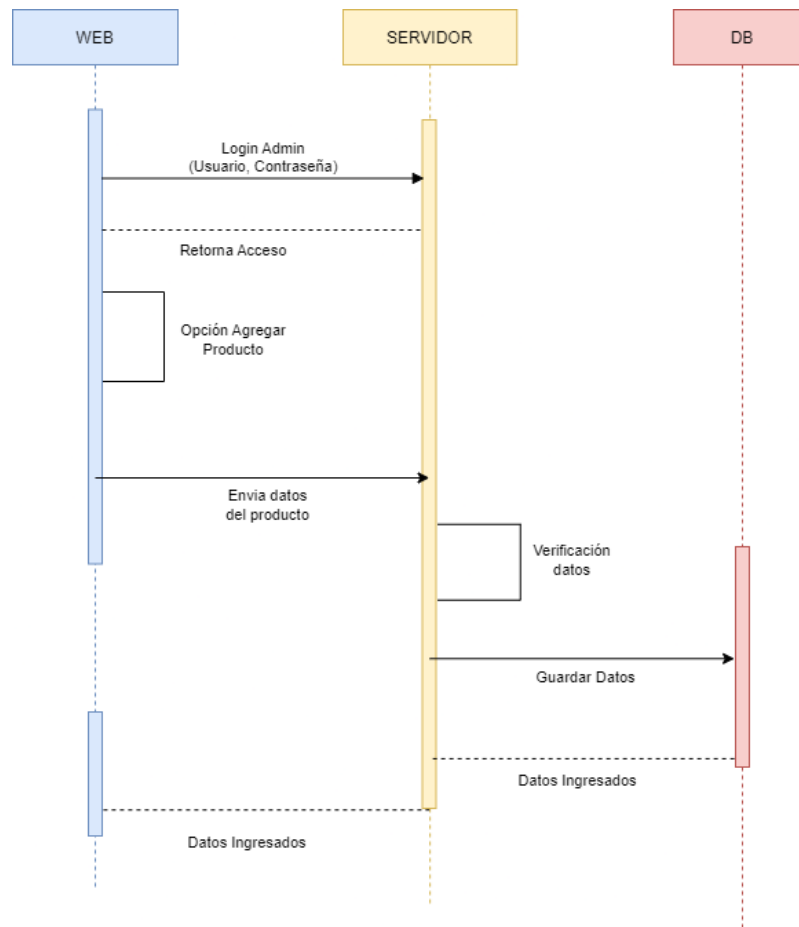
Dentro de la solución se plantearon 3 flujos principales los cuales se detalle a continuación.

7.3.1. Agregar un nuevo producto

Actualizar el catálogo de productos es de suma importancia para la empresa, ya que con esto se puede posicionar en manejar diversos productos a nivel de mercado.

Figura 14.

Diagrama de flujo de Agregar un nuevo producto



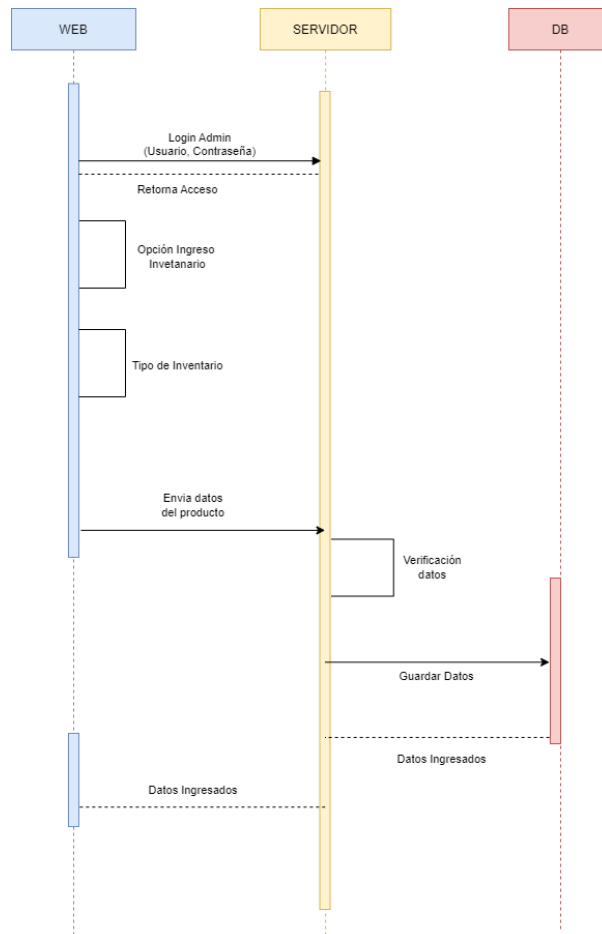
Nota. Diagrama de flujo que representa el agregar un nuevo producto. Elaboración propia, realizado con Visio.

7.3.2. Ingreso inventario

El módulo de ingreso de inventario es importante, ya que con este podemos verificar cuántos productos hay en *stock* y esto que ayude a ver cuándo es necesario solicitar más producto.

Figura 15.

Diagrama de flujo para agregar un nuevo inventario



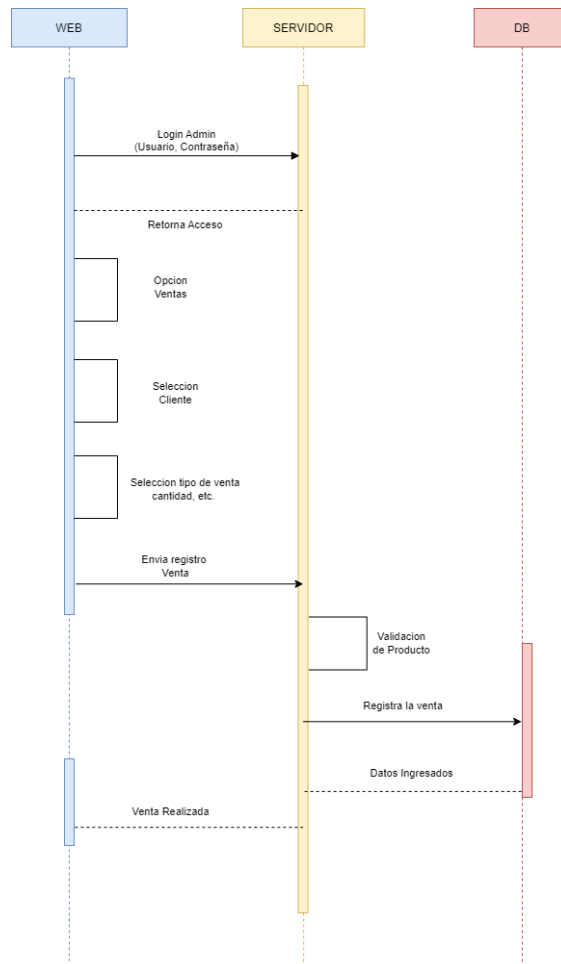
Nota. Diagrama de flujo que representa el agregar un nuevo inventario. Elaboración propia, realizado con Visio.

7.3.3. Registro de venta

Mantener bien documentada las ventas que se realicen es muy importante para las futuras tomas de decisiones sobre qué productos tienen más movimientos que otros.

Figura 16.

Diagrama de flujo para agregar una nueva venta



Nota. Diagrama de flujo que representa el agregar una nueva venta. Elaboración propia, realizado con Visio.

7.4. Base de datos

Se determinó utilizar una base de datos relacional, ya que la mayoría de los datos están relacionados entre sí. Dentro de los pasos a seguir están:

- Paso 1: Determinar qué datos son importantes y cuales no
- Paso 2: Determinar redundancia de datos
- Paso 3: Determinar datos estadísticos
- Paso 4: Flujos importantes
- Paso 5: Determinar la cantidad de tablas

Estos pasos ayudaron a determinar un modelo de datos que se acople a las necesidades de la empresa. Para los flujos importantes fue necesario determinar los atributos de cada tabla, los cuales son:

Tabla 9.

Atributos de tablas por utilizar

Nombre tabla			Descripción
Tipo	Material	de	Esta tabla contendrá el nombre del tipo de material de empaque
Empaque			
Proveedor			Esta contendrá la información de los proveedores
Piloto			Esta tabla contendrá la información importante sobre los pilotos que traen la materia prima

Continuación de la tabla 9.

Nombre tabla	Descripción
Finca	Esta tabla tendrá el nombre de donde viene el producto
Cliente	Esta tendrá la información de los clientes
Bodega	Esta tendrá la información de donde se vendió el producto
Tipo Venta	Esta tendrá la información si el tipo de venta es al "Contado" o al "crédito"
Tipo de Operación	Esta tendrá la información si es de ingreso o egreso el producto
Inventario	Esta registrara todos los ingresos y egresos que se tenga dentro del inventario
Venta	Llevará el registro de las ventas realizadas
Usuario	Esta tendrá la información de las personas que puedan acceder a la aplicación web.

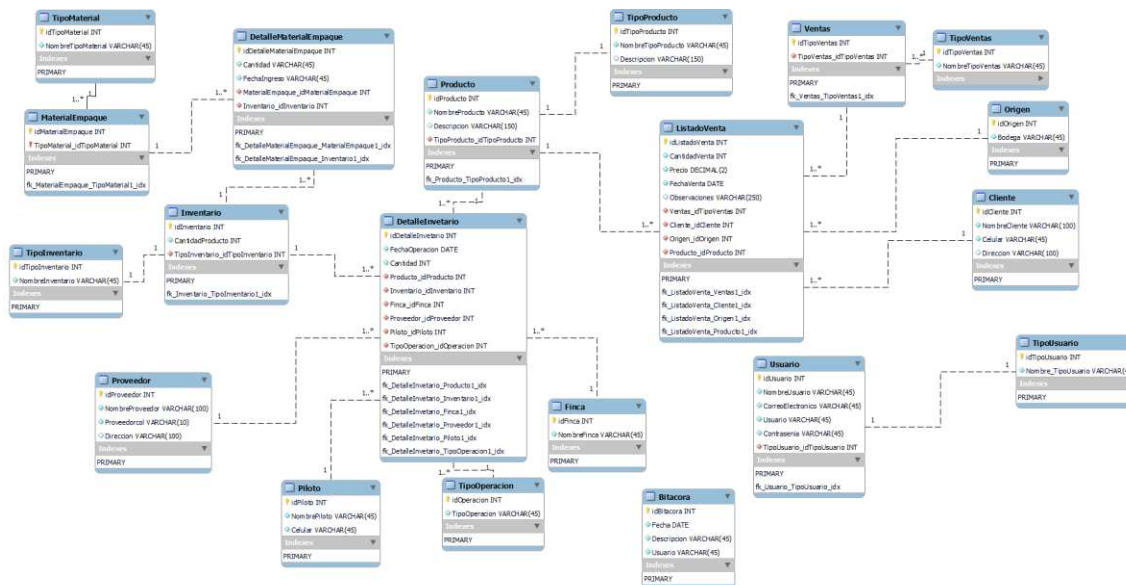
Nota. Representación de partes importantes del módulo. Elaboración propia, realizado con Word.

Gracias a la información recopilada se determinó que es necesario realizar un detalle de ciertas tablas para que cumpla con las reglas de bases de datos y no caer en redundancia de datos.

7.4.1. Diseño de entidad relación

Para el diseño de entidad relación es necesario tener en cuenta las tablas importantes y los flujos principales para poder desarrollar un sistema de base de datos escalable para un futuro.

Figura 17.
Diagrama de entidad relación



Nota. Representación de diagrama entidad relación. Elaboración propia, realizado con *MySQL*.

7.4.2. Procedimientos almacenados

Para resguardar la seguridad de los datos se determinó que la mejor manera es tener procedimientos almacenados para el registro, modificación o eliminaciones lógicas de los distintos datos, cada procedimiento almacenado recibe datos específicos, realizar diferentes acciones con las distintas tablas. En la siguiente tabla se mencionan los nombres los procedimientos almacenados y función dentro del sistema de bases de datos.

Tabla 10.

Descripción de procedimientos almacenados

Nombre Procedimiento Almacenado	Definición	Parámetros por recibir	Ejemplo
Agregar_TipoUsuario	Este procedimiento es el encargado de registrar los tipos de usuario que podrán acceder a la aplicación web	Nombre tipo de Usuario	Nombretipousuario = 'Vendedor'
Agregar Bitácora	Encargado de guardar todas las acciones de registro, modificación, registro de errores, entre otros	Descripcion de Bitacora	descripcionBitacora = 'Se produjo un erro realizado el registro de una venta'
Agregar Cliente	Este es el encargado de ingresar los nuevos clientes.	Nombre Cliente, Numero Cliente, Direccion Cliente	Nombreciente = 'Edgar Herrera', Numero Cliente = 12345678', Dirección = 'Villa Nueva, Guatemala'
Agregar Finca	Este es el encargado de registrar una nueva finca	Nombre Finca, Numero Finca, Dirección Finca	Nombreciente = 'Napoles, Numero Cliente = 12345678' 'El Reparo, Escuintla'

Continuación de la tabla 10.

Nombre Procedimiento Almacenado	Definición	Parámetros por recibir	Ejemplo
Agregar Proveedor	Este es el encargado de realizar el registro de un nuevo proveedor	Nombre Proveedor, Numero Proveedor, Dirección Proveedor	Nombreproveedor = 'Hermanos Herrera', Numeroproveedor = 123456789, Direccionproveedor = 'Villa Nueva, Guatemala'
Agregar Tipo de Operación	Este es el encargado de realizar los registros de un nuevo tipo de operación	Nombre Tipo de Operación	Nombretipooperacion ='Mixta'
Agregar Productos	Este es el encargado de realizar el registro de los nuevos productos	Nombre Producto, Descripción del Producto	Nombreproducto: 'Huevos', Desciprcion: 'Huevos de tamaño grandes;
Agregar Tipo de Venta	Este es el encargado de agregar los nuevos tipos de ventas	Nombre de tipo de venta	Nombretipoventa: 'Credito'

Continuación de la tabla 10.

Nombre Procedimiento Almacenado	Definición	Parámetros recibir	por	Ejemplo
Agregar Usuario	Este es el encargado de realizar los registros de los nuevos usuarios	Nombre de Usuario, Usuario, <i>password</i> , Tipo de usuario		Nombreusuario: 'Edgar Herrera', Usuario: 'eherera', <i>Password</i> : '123', Tipo usuario: 2 (Vendedor)
Agregar Venta	Este es el encargado de agregar una nueva venta	Cantidad de venta, Precio, Fecha Venta, Observaciones, Id de venta, id de Cliente, Bodega, Producto		
Agregar Inventario	Este es el encargado de ingresar nuevo producto al inventario	Cantidad de Producto, fecha de operación, id producto, id finca, id proveedor, piloto, id tipo de operación		

Nota. Listado de procedimientos almacenados a utilizar dentro de la aplicación web. Elaboración propia, realizado con Word.

De esta manera se concluyó sobre el modelo de base de datos para la empresa, creando los procedimientos almacenados, tablas, entre otros.

7.5. Servidor

Para el desarrollo del servidor se creó un *API REST*, la cual función es recibir los datos que se mandan desde la interfaz de usuario, interpretarlos y realizar diferentes funcionalidades con los datos.

Para el correcto funcionamiento del servidor son necesarios ciertos paquetes o complementos que contribuyen al mejor funcionamiento de la aplicación web. Dentro de los complementos importantes son:

Tabla 11.

Servicios por utilizar para funcionalidad de backend

Nombre complemento	Función
express	Complemente que da la facilidad de escritura HTTP en diferentes caminos o rutas
express-validator	Complemento que ayuda a validar los datos
jsonwebtoken	Es un complemento que genera un token de acceso basado en JSON enviado en una solicitud HTTP de un cliente de API a un recurso.
morgan	Complementos que registra las peticiones o <i>request</i> junto alguna configuración.
mysql2	Complemento que ayuda a realizar la conexión con la Base de datos
nodemon	Complemento que ayuda a reiniciar automáticamente la aplicación de nodo cuando se detectan cambios
sequelize	Complemento que contribuye a la manipulación de los scripts de bases de datos
cors	Complemento que utiliza cabeceras HTTP adiciones para permitir que el usuario se pueda conectar a la aplicación.
dotenv	Complemento que ayuda a manejar variables de entorno

Continuación de la tabla 11.

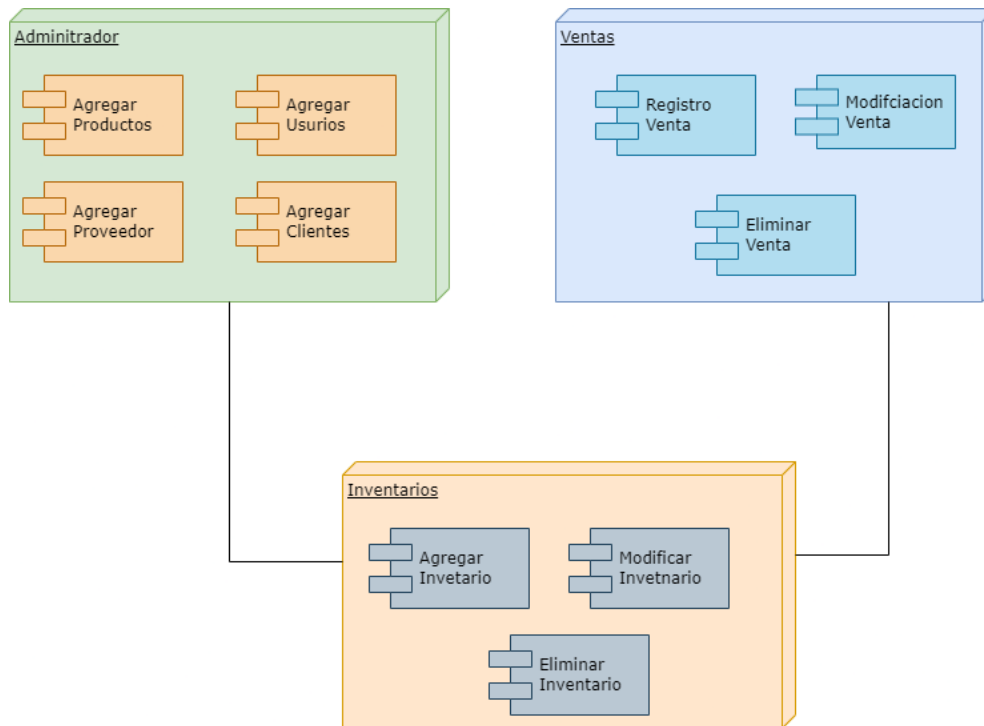
Nombre complemento	Función
Bcryptjs	Complemento encargado de encriptar datos sensibles utilizando <i>hashing</i> de <i>passwords</i> .

Nota. Descripción de los servicios a utilizar en servidor. Elaboración propia, realizado con Word.

La estructura que tendrá el servidor con módulos principales, los cuales tendrá los distintos servicios para poder funcionar correctamente. En la imagen siguiente se puede observar cómo quedarán los tres módulos

Figura 18.

Distribución gráfica de los módulos de la aplicación web



Nota. Representación de flujo de módulos principales de la aplicación. Elaboración propia, realizado con Visio.

Esta distribución de los servicios nos ayudará a que los servicios sean independientes y estos puedan funcionar de forma independiente.

7.6. Interfaz gráfica

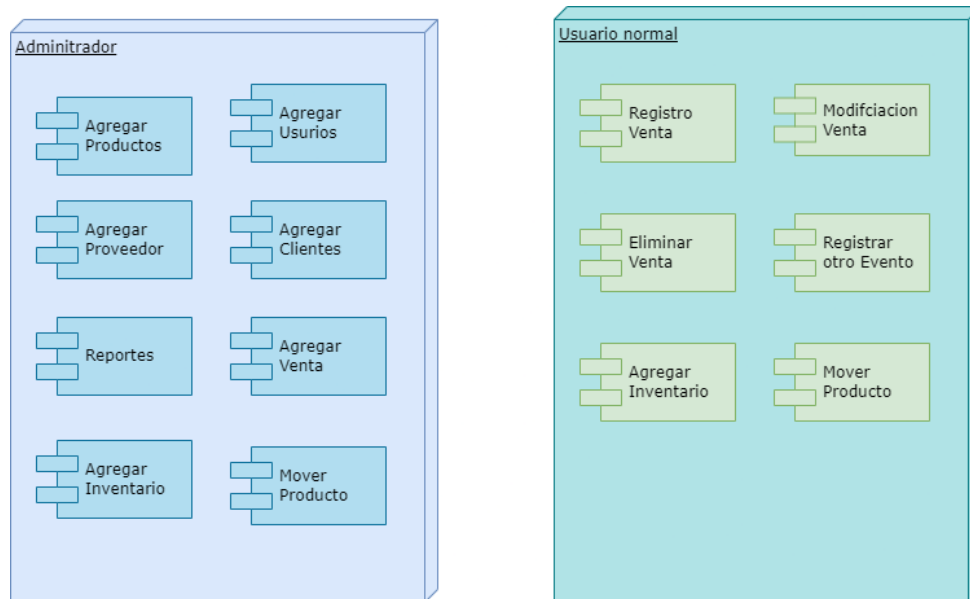
Para la interfaz gráfica como se mencionó se utilizará el *framework* de Angular, el cual tiene más características que ayudan a cumplir cada una de las necesidades de la empresa.

Dentro de Angular se crearon componentes que son cada una de las vistas que se necesitara para el desarrollo completo de la aplicación.

La aplicación web contiene dos módulos principales que son para los usuarios que son administradores y los módulos para usuarios normales. En la siguiente imagen se detalla que opciones puede tener cada usuario.

Figura 19.

Distribución gráfica de los módulos de la aplicación web



Nota. Módulos que pueda tener cada tipo de usuario. Elaboración propia, realizado con Visio.

8. RESULTADOS

8.1. Módulo de administrador

En este módulo como se mencionó facilitara el manejo de proveedores, clientes, productos y el área de reporte, el cual brinda un detalle de todas las ventas e inventarios registrados.

8.1.1. Control de proveedores

En este submódulo de administración tiene el control de agregar, modificar y eliminar proveedores de una forma sencilla gracias a su interfaz interactiva, el cual con un buscador interno se puede buscar dentro de la base de datos las opciones que coincidan con la palabra o letras que se estén buscando.

Figura 20.

Módulo proveedores

MultiServicios Santa Elena, S.A.

Nombre Proveedor

Telefono

Direccion

Registrar Proveedor

Busqueda de proveedores

Buscar por nombre de proveedor

Nombre	Telefono	Direccion	Acciones
Alexander	91523336	Zona 2	Eliminar
Carlos h	91939698	Zona 21	Eliminar
David	91526395	Mexico	Eliminar
Edgar	42899678	Villa Nueva, Zona 5	Eliminar
Eduardo Galvez	12345678	Prueba	Eliminar

Anterior 1 2 3 Siguiente

Nota. Representación de la pantalla principal de proveedores. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.1.2. Submódulo de clientes

Este submódulo llevará el registro, modificaciones y eliminaciones de los clientes y mantener su información actualizada, de la misma manera tiene un filtro interno, el cual ayuda a localizarlos de una manera sencilla y rápida.

Figura 21.
Submódulo de clientes

MultiServicios Santa Elena, S.A.

Nombre Cliente

Nombre Cliente:

Telefono

Telefono:

Direccion

Direccion:

[Guardar Cliente](#)

Busqueda de Cliente

Buscar por nombre de Cliente:

Nombre	Telefono	Direccion	
Algodra	45789421	Zona 12	Eliminar
Andres	41526389	Zona 11	Eliminar
Carlos	123	zona 2	Eliminar
Eduardo Galvez	12345678	Zona 10	Eliminar
Juan jose	91526398	Zona 7	Eliminar

Nota. Pantalla de Clientes. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.1.3. Submódulo de productos

Este submódulo contiene el control de productos nuevos, con opción de actualizar la información de los productos ya existentes o eliminar los productos que ya no se tengan dentro de la empresa.

Figura 22.

Submódulo de productos

Nombre	Telefono	Direccion	
Alexandra	43789621	Zona 12	Eliminar
Andres	41526389	Zona 11	Eliminar
Eduardo Salazar	12345678	Zona 10	Eliminar
Juan Pablo	98765432	Zona 21	Eliminar
Lara	98765432	Zona 1	Eliminar


Nota. Representación de la pantalla principal de productos. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.1.4. Submódulo de ventas

Este apartado es el encargado de registrar todas las ventas realizadas, ingresando la información de Cliente, Nombre de producto, cantidad vendida, precio, fecha de venta, si incluye material de empaque o no, entre otros. Además, contiene una tabla que muestra la información de la venta registrada, así mismo contiene un filtro con el que se pueden agrupar las ventas ya sea por día, semana o mes, esto ayudara a visualizar de mejor manera las ventas realizadas.

Figura 23.
Submódulo de ventas

MultiServicios Santa Elena, S.A.



Home

Galería de Imágenes

Proveedor

Cliente

Producto

Gestión usuarios

Fisca

Ventas

Inventario

Consulta inventarios

Estadísticas

Estadísticas X producto

Sale

Selecciona el Producto

Selecciona una opción

Selecciona el TipoVenta

Selecciona una opción

Selecciona el Cliente

Selecciona una opción

Selecciona la Bodega

Selecciona una opción

Cantidad

Cantidad

Precio

Precio

Observacion


Observacion

Registrar Venta

Nota. Representación de la pantalla principal de Ventas. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 24.
Submódulo de ventas, búsqueda de producto

MultiServicios Santa Elena, S.A.



Home

Galería de Imágenes

Proveedor

Cliente

Producto

Gestión usuarios

Fisca

Ventas

Inventario

Consulta inventarios

Estadísticas

Estadísticas X producto

Sale

Selecciona una opción

Cantidad

Cantidad

Precio

Precio

Observacion

Observacion

Registrar Venta

Busqueda de Ventas

Buscar Venta por nombre de producto

Fecha	Nombre producto	Cantidad de producto	Precio de compra	Total de compra
21/07/2024	Botella de Agua	1	5.25	5
21/07/2024	Botella de Agua	10	15.00	150
21/07/2024	papel	1	1.00	1
26/07/2024	Cafe	52	20.33	1057
26/07/2024	Banano	9	95.00	855

Anterior 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Siguiente

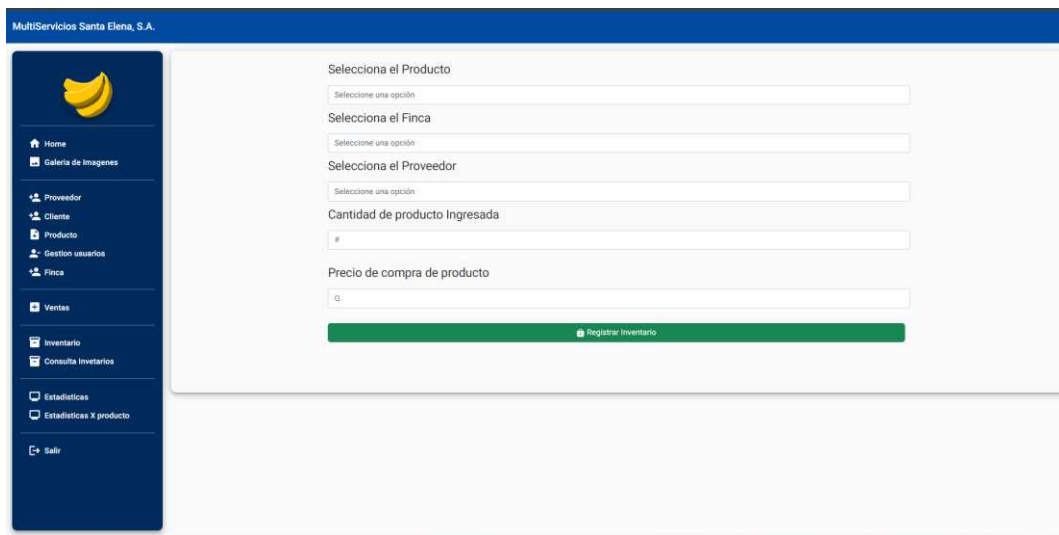
Nota. Representación de buscador según producto. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.1.5. Submódulo de inventario

En este se lleva a cabo el ingreso de nuevos pedidos a la empresa, registrándolos por tipo de producto, cantidad, precio y fecha. Además, se puede visualizar la tabla de registro que muestra la información más reciente de todos los movimientos realizados ya sea diario, semanal o mensual.

Figura 25.

Submódulo de inventario



The screenshot displays a web application interface for 'MultiServicios Santa Elena, S.A.'. On the left is a dark blue sidebar with a banana logo and a menu containing: Home, Galería de Imágenes, Proveedor, Cliente, Producto, Gestión usuarios, Finca, Ventas, Inventario, Consulta Inventario, Estadísticas, Estadísticas X producto, and Salir. The main content area is white and contains a form titled 'Selecciona el Producto'. The form includes five input fields with placeholder text: 'Selecciona el Producto', 'Selecciona el Finca', 'Selecciona el Proveedor', 'Cantidad de producto Ingresada', and 'Precio de compra de producto'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Registrar Inventario'.

Nota. Pantalla de agregar un nuevo inventario. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 26.

Submódulo de inventario, consulta de inventario

Producto	Descripción	Existencias	Fecha
Botellas de Agua	Botellas de Agua de 750ml	129	27/07/2024 01:13:53
Plátanos	Plátanos	150	27/07/2024 00:21:44
Café	Café importado	1438	27/07/2024 00:18:24
Banano	Banano	501	26/07/2024 21:55:04
ISO HD	Protena	889	26/07/2024 00:05:46

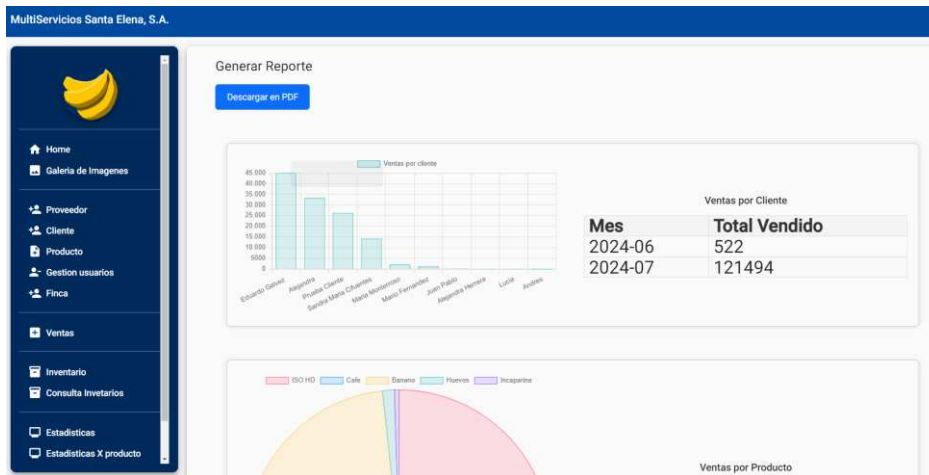
Nota. Pantalla de consulta de inventario. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.2. Submódulo de estadísticas

En este submódulo lleva a cabo las estadísticas de la venta de los productos, tanto las gráficas por producto como también las estadísticas en general, ya sea por día, semana y/o mes.

Figura 27.

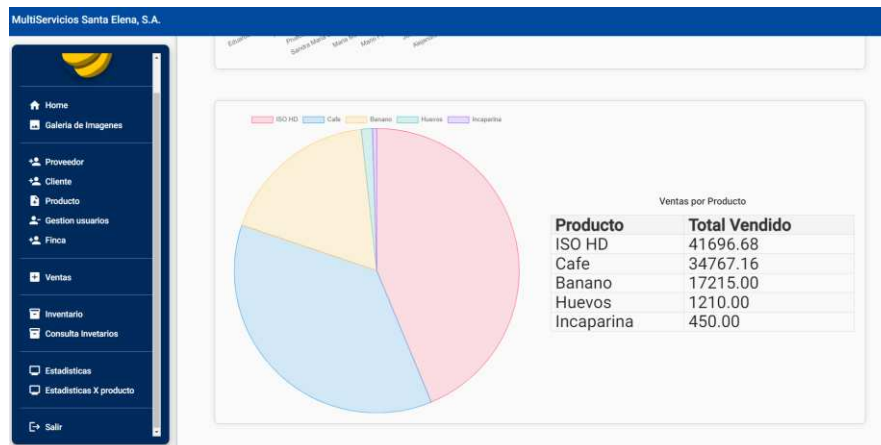
Submódulo de estadística general (venta por cliente)



Nota. Pantalla de reportería según ventas. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 28.

Submódulo de estadística general (Venta por producto)



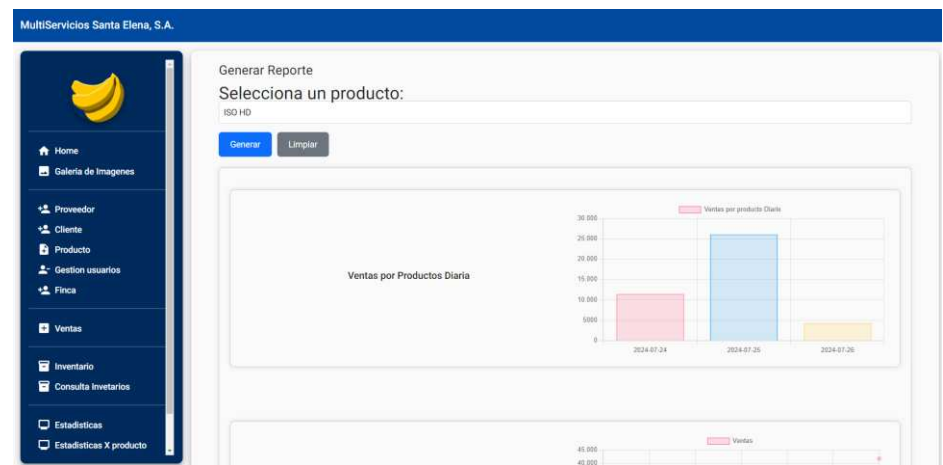
Nota. Pantalla de reporte según ventas por producto. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 29.
Submódulo de estadística en general (venta por mes)



Nota. Pantalla de visualización de clientes. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 30.
Submódulo estadístico por producto específico



Nota. Pantalla de generación de reporte por producto. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.3. Módulo de vendedores

Este módulo es para los vendedores de la empresa, es un módulo más limitado el cual solo tiene acceso a submódulos muy específicos.

8.3.1. Submódulo de ventas

Este submódulo a diferencia del submódulo de ventas tipo administrador es más limitado el cual únicamente puede realizar registro de las ventas y no se puede realizar modificaciones.

Figura 31.

Submódulo de ventas para vendedores

Nota. Pantalla versión vendedor para venta. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

Figura 32.

Submódulo de ventas para vendedores

Precio

Observacion

Registrar Venta

Nuevo Cliente

Busqueda de Fincas

Buscar por nombre de Fincas

Fecha	Nombre producto	Cantidad de producto	Precio de compra	Total de compra
27/07/2024	Botellas de Agua	1	5.25	5
27/07/2024	Botellas de Agua	10	15.00	150
27/07/2024	papel	1	1.00	1
26/07/2024	Cafe	52	25.33	1317
26/07/2024	Banano	3	55.00	165

Anterior 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Siguiente

Nota. Pantalla de vendedor visualización de ventas. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

8.3.2. Submódulo de inventario

Este uno de los submódulos limitados ya que únicamente se puede realizar el ingreso de producto sin tener la opción de realizar modificaciones o eliminación.

Figura 33.

Submódulo de inventario para vendedores

Producto	Descripción	Existencias	Fecha
Botellas de Agua	Botellas de Agua de 750ml	139	27/07/2024 01:13:53
Plátanos	Plátanos	150	27/07/2024 00:21:44
Café	Café importado	1458	27/07/2024 00:18:24
Banano	Banano	501	26/07/2024 21:55:04
ISO HD	Proteína	889	25/07/2024 00:05:46

Nota. Pantalla de vendedor para consulta. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

La realización de la aplicación web optimizará los procesos de registro de inventario, registro de ventas, reducción de los tiempos de registro, entre otras optimizaciones. Gracias al marco de trabajo scrum se pueden realizar nuevas funcionalidades, modificaciones o mantenimientos programados y que estos no tengan un impacto directo y no afecte su funcionalidad.

Por otro lado, el diseño de la Arquitectura es también para cuando la empresa pueda tener diversidad de productos a su disposición ya que esta aplicación está diseñada para un crecimiento futuro el cual no tendrá un impacto directo ya que la solución propuesta es de orden ascendente.

Con la ayuda de Amazon Web Services (AWS) esta solución puede estar funcionando al 100 % en tiempo real ya que, con la ayuda de los servicios como la base de datos, las máquinas virtuales y los espacios de almacenamiento tiene

una alta disponibilidad por las regiones que maneja. Con el área de reportes esta dará un mejor análisis de las ventas de los productos, el inventario en tiempo real, los mejores clientes, entre otros.

CONCLUSIONES

1. Con el uso de la tecnología las empresas actualmente obtienen mejores resultados, mayores ganancias, optimizando procesos gracias a las diferentes aplicaciones las cuales arrojan los datos de una forma rápida, ordenada y precisa, que servirán para una mejor toma de decisiones, ya que se cuenta con las empresas que brindan servicios de la nube. Esto ayuda de gran manera a las aplicaciones como la utilizada en Multiservicios Santa Elena, en tener un funcionamiento totalmente activo en tiempo real, optimizando costos y maximizando su funcionalidad.
2. Con el desarrollo de la aplicación Web la empresa Multiservicios Santa Elena, podrá llevar sus registros de ventas, inventarios tanto de ingreso como egreso de producto. Por lo tanto, evitará el uso del sistema tradicional de registros manuales para convertirse en una empresa con un sistema tecnológico adecuado a sus necesidades el cual le brindará toda la información necesaria para el desarrollo de la empresa, estos datos son veraces y confiables.
3. Con una arquitectura tecnológica sólida, la empresa podrá reducir costos operativos, mejorar su capacidad de respuesta y tomar decisiones más rápidas y fundamentadas. En última instancia, esta solución tecnológica no solo aumentará la productividad y el control interno, sino que también preparará a Multiservicios Santa Elena para un crecimiento sostenido y competitivo en un entorno de negocios en constante evolución

RECOMENDACIONES

1. Incorporar herramientas tecnológicas permite a una empresa evitar estancamiento ya que con el avance del tiempo todo lo que hace referencia en comercio, Banca, entre otros. Es manejado con altos niveles de tecnología lo cual hace más competitivo no solo a nivel local sino a nivel internacional.
2. Invertir en la contratación de personal calificado con conocimientos en programación debe ser muy importante para lograr todos los objetivos que la empresa tiene en la implementación de las aplicaciones de tecnología

REFERENCIAS

Amazon Web Services (AWS). (s.f.). *¿Qué es una API? Amazon Web Services (AWS)*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>

Amazon Web Services (AWS). (s.f.). *Informática en la nube con AWS*. Amazon Web Services (AWS). [https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/\(Scrum.org, 2015\)](https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/(Scrum.org, 2015))

Amazon Web Services (AWS). (s.f.). *Servicios de Machine Learning*. Amazon Web Services (AWS). https://aws.amazon.com/es/free/machine-learning/?trk=bd8f2ec8-5d1f-4b12-abe3-d45dbfd9850c&sc_channel=ps&s_kwcid=AL!4422!3!590500030279!p!!g!!aws%20inteligencia%20artificial&ef_id=Cj0KCQjw48OaBhDWARIsAMd966CpDFpX575T86j-rndNSMQg65CvvAFMheRwSg7jNXhTrnarB3PD

Antiony, B. (9 de enero de 2020). *Definición de IaaS, PaaS y SaaS ¿En qué se diferencian? a,bot Building, solution together*. <https://www.ambit-bst.com/blog/definici%C3%B3n-de-iaas-paas-y-saas-en-qu%C3%A9-se-diferencian>

Boto, C. S. (14 de septiembre de 2020). *Qué es Kanban y cómo aplicarlo al desarrollo de software*. Profile. <https://profile.es/blog/que-es-kanban-y-como-aplicarlo-al-desarrollo-de-software/>

Digital Guide IONOS. (3 de noviembre de 2019). *El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software*. Digital Guide IONOS. <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>

Durán, Y. (2012). *Administración del inventario*. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>

Google. (s.f.). *¿Qué es la nube y cómo funciona?* Google. <https://www.ucloudstore.com/blog/que-es-la-nube-y-como-funciona/>

Google Cloud. (s.f.). *Descripción general*. Google Cloud. <https://cloud.google.com/docs/overview?hl=es-419>

Hernández Castro, J., & Herrera Briceño, K. (2021). *Repositorio Digital. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*. Repositorio Digital. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1951>

IBM. (s.f.). *Cloud computing: Guía completa*. IBM. <https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/cloud-computing-gbl>

Luján-Mora, S. (31 de noviembre de 2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. SergioLujanMora. <https://sergiolujanmora.es/programacion-aplicaciones-web-historia-principios-basicos-clientes-web>

Nwocha, C. (2023, 07 13). *Medium*. Retrieved from Understanding the Document Object Model (DOM) in Web Development: A Beginner's Guide []
<https://chiomanwocha.medium.com/understanding-the-document-object-model-dom-in-web-development-a-beginners-guide-2b1321e5a821>

Meana, P. (s.f.). *Gestión de inventarios*. Google Books.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=MI5IDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+inventario&ots=6wx9rsCtl &sig=x1vncTNYSKglZUdRTP3OeD9yfgc#v=onepage&q=que%20es%20inventario&f=false>

Michael C., E., & Eugene F., B. (2007). *Finanzas corporativas*. CENAGE Learning
https://cdn-cms.f-static.com/uploads/2230225/normal_5cef0106473dc.pdf

Microsoft. (s.f.). *Apertura de puertos en una máquina virtual con Azure Portal*.
Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/virtual-machines/windows/nsg-quickstart-portal>

Microsoft Azure. (s.f.). *¿Qué es la nube?* Microsoft Azure.
<https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud/>

Osman, E. (2023, 11 15). *A Guide to Google Cloud Platform (GCP)*. Retrieved from Zsah: <https://www.zsah.net/guide-to-google-cloud-platform/>

Ortiz, M. (1 de septiembre de 2012). *Modelo incremental*. *Ingeniería de Software Modelos de Desarrollo de Software*. <https://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-i.html>

Scio. (s.f.). *Traditional vs. Agile Software Development Method: Which One Is Right for Your Project?* [Método de desarrollo de software tradicional versus ágil: ¿cuál es el adecuado para su proyecto?] Scio. <https://sciodev.com/blog/traditional-agile-software-development-method/>

Scrum.org. (15 de 11 de 2015). *Scrum.org*. Obtenido de Scrum.org : <https://metodologiascrum.readthedocs.io/en/latest/Scrum.html#que-es-una-metodologia-agil>

UCloudStore. (s.f.). *¿Qué es la nube y cómo funciona?* UCloudStore. <https://www.ucloudstore.com/blog/que-es-la-nube-y-como-funciona/>

Valdés, D. P. (26 de octubre de 2007). *¿Qué son las bases de datos?* MaestrosDelWEB. <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

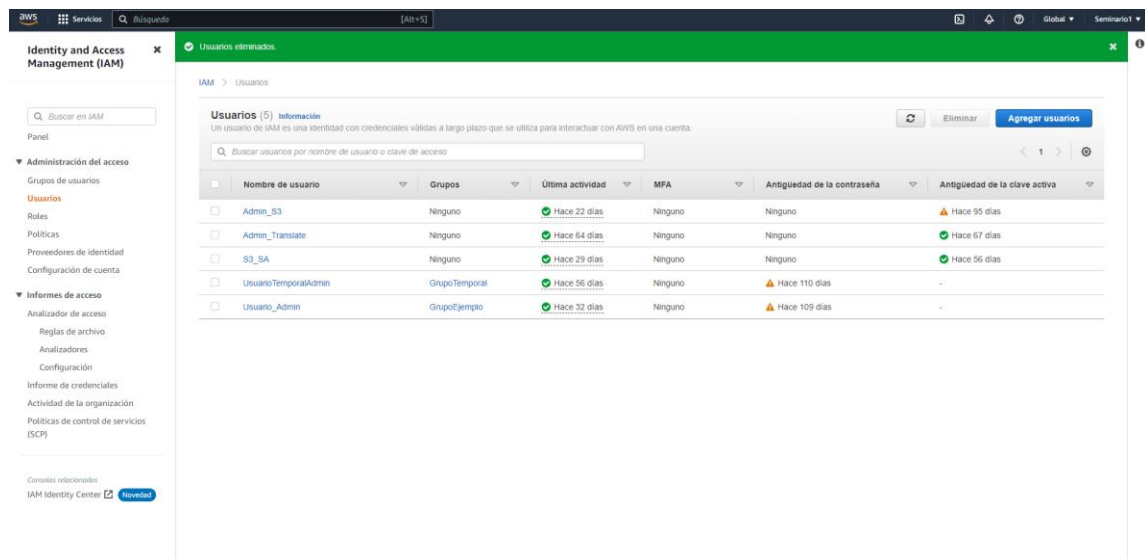
APÉNDICES

En el desarrollo de la aplicación web se realizó ciertas configuraciones para que la aplicación web pueda funcionar en la nube, dichas configuraciones son las siguientes:

- Usuarios IAM: estos usuarios son los que pueden utilizar e implementar los servicios de AWS

Apéndice 1.

Consola de Usuarios IAM

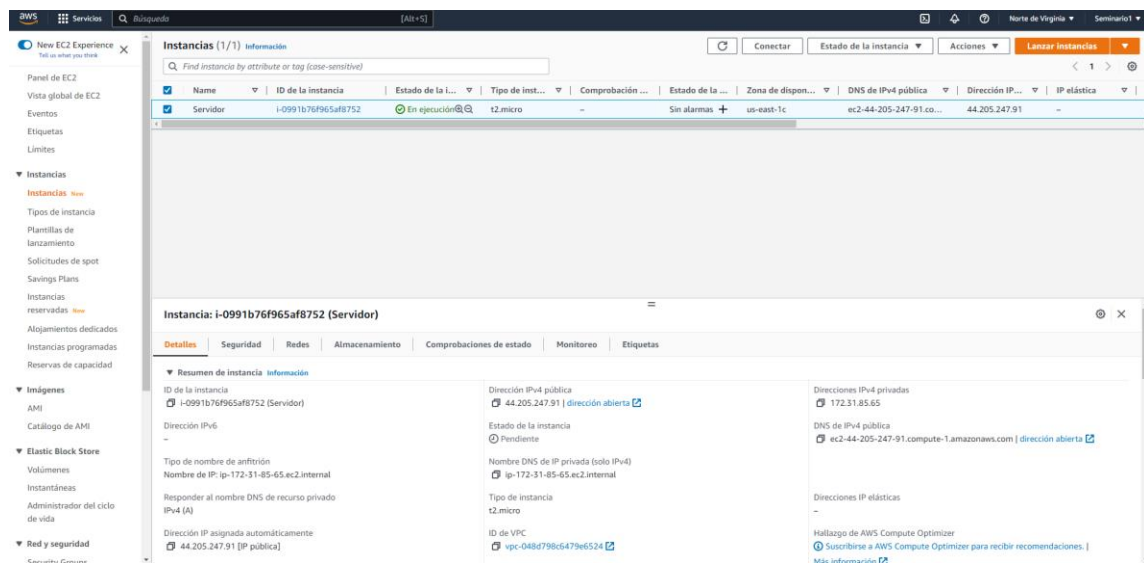


Nota. Pantalla de administración de consulta de AWS. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

- Máquinas virtuales: en este apartado de la consola de AWS, se crea la máquina virtual la cual contendrá el servidor en tiempo real, el cual contiene habilitados únicamente los puertos que se utilizaron.

Apéndice 2.

Consola de Máquinas virtuales

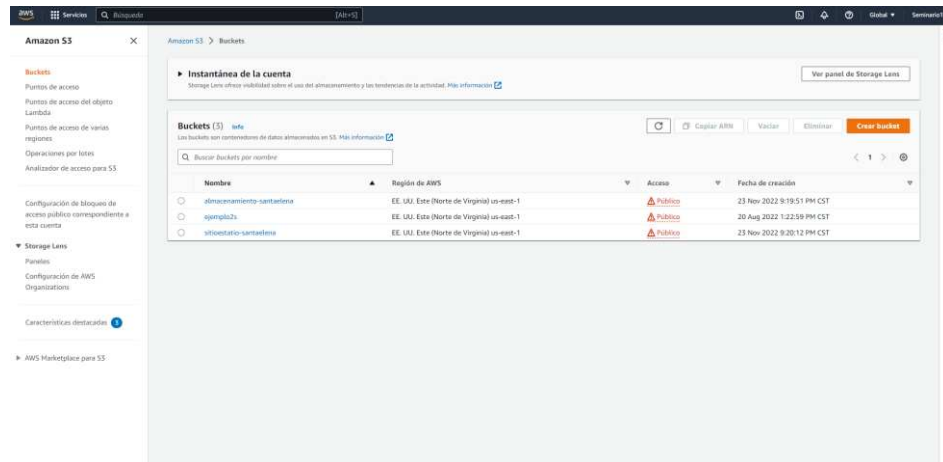


Nota. Pantalla de máquinas virtuales de la consola de AWS. Elaboración propia, realizado con herramienta de recortes.

- Almacenamiento: Acá están dos *Bucket* los cuales uno es para guardar toda la información sobre las imágenes que suban los usuarios y otro *Bucket* para alojar el sitio estático.

Apéndice 3.

Bucket de almacenamiento y sitio estático



Nota. Pantalla de configuración de Bucket S3 de AWS. Elaboración propia realizado con herramienta de recortes.

- Configuración de *Route 53*: en este servicio se realiza la configuración de la zona de alojamiento para poder tener un host específico para la página.

Apéndice 4.

Configuración de Route 53



Nota. Pantalla de configuración de *Route 53* de AWS. Elaboración propia realizado con herramienta de recortes.