

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y COMPUTACION

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA CALCULO DE TARIFA DE
TRANSPORTE PESADO

PROYECTO INTEGRADOR

PREVIO LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

PRESENTADO POR:

VIELKA VERONICA VILLAVICENCIO VALLEJO

DAVID KIMMWAH LEON CHANG

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO: 2021

DEDICATORIA

Este proyecto es para mis padres, mi hermano y mis hermanas, para mi abuelita, son ellos la fuerza que me impulsa a seguir trabajando.

A mis amistades, fuente de múltiples emociones y también para mis profesores que son los que me han alentado y apoyado durante todo este proceso académico.

David K. Leon Chang

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres y hermanas, que fueron mi peldaño todos estos años.

Para mis amigas de toda la vida, mis amigos de la universidad y para mis profesores a lo largo de mi vida estudiantil que gracias a sus conocimientos ayudaron para la terminación de este proyecto.

Vielka V. Villavicencio Vallejo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme una familia que me ha apoyado en el transcurso de toda mi vida, le doy gracias a mi familia y a mis amigos, y también agradezco a mis profesores por guiarnos y ayudarnos en mi crecimiento académico.

David K. Leon Chang

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios, que fue fundamental mi fe hacia él para culminar esta etapa, también a mis padres que sin su apoyo no hubiera sido posible todo esto, a mis hermanas que sin ellas no hubiera sido lo mismo; a mis amigos Marlon y Karen que fueron para mí un apoyo académico.

Vielka V. Villavicencio Vallejo

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; VIELKA VERONICA VILLAVICENCIO VALLEJO y DAVID KIMMWAH LEON CHANG damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



VIELKA VERONICA VILLAVICENCIO VALLEJO



DAVID KIMMWAH LEON CHANG

EVALUADORES

Lucia Marisol Villacres Falconi
PROFESOR DE LA MATERIA



David Alonso Jurado Mosquera
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Este trabajo es una colaboración entre ESPOL y CTPP, y tiene como finalidad dar el apoyo al sector logístico del transporte pesado durante el cálculo de sus tarifas, porque se conoce que existen pérdidas económicas por una mala estimación de las tarifas en el Ecuador, además utilizara como base un modelo tarifario y su diseño implementado en Excel. Durante el desarrollo se utilizaron herramientas de prototipado para extraer los requerimientos necesarios para elaborar el producto final, se elaboró una aplicación web con 2 tecnologías, Node.js para el backend y React.js para el frontend, de esta manera se logró un desarrollo muy flexible a cambios y altamente adaptable. Al finalizar el desarrollo se encuestó a los usuarios acerca de la nueva solución (página web) y la anterior (Excel) para comprobar qué y cuáles fueron las mejoras que se pudieron conseguir, se consiguió una mejora del 117.5% en el componente gráfico y un 75.5% de mejora en el componente funcional durante la comparación entre ambas soluciones. Logrando así un 96.5% de mejora de la experiencia del usuario para la solución con respecto a su antecesor, además de permitir la recopilación de datos referentes a las consultas realizadas por los usuarios, para poder descargarlas y posibilitar ser una fuente de datos para análisis posteriores, con el propósito de mejorar el actual sistema.

Palabras clave: Modelo tarifario, Aplicación web, Backend, Frontend y experiencia del usuario.

ABSTRACT

This work is a collaboration between ESPOLE and CTPP, it aims to support the logistics sector of heavy transport during the calculation of their rates, because it is known that there are economic losses due to poor estimation of rates in Ecuador, also will be used as a basis a tariff model and its design implemented in Excel. During the development, prototyping tools were used to extract the necessary requirements to develop the final product, a web application was developed with 2 technologies, Node.js for the backend and React.js for the frontend, in this way a very flexible and highly adaptable development was achieved. At the end of the development, users were surveyed about the new solution (web page) and the previous one (Excel) to check what and which were the improvements that could be achieved, an improvement of 117.5% was achieved in the graphic component and a 75.5% improvement in the functional component during the comparison between both solutions. Thus, achieving a 96.5% improvement in the user experience for the solution with respect to its predecessor, in addition to allowing the collection of data regarding the queries made by users, to be able to download them and make it possible to be a source of data for subsequent analysis, with the purpose of improving the current system.

Keywords: Pricing model, Web application, Backend, Frontend and user experience.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
ABREVIATURAS.....	vi
SIMBOLOGIA.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
CAPITULO 1.....	1
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
1.4. ALCANCE DEL PROYECTO.....	2
1.5. MARCO TEORICO.....	3
1.5.1. PLATAFORMAS PARA APLICACIONES EN INTERNET.....	3
1.5.2.1. SOLUCIONES EXISTENTES INTERNACIONALMENTE.....	5
1.5.2.2. SOLUCIONES EXISTENTES LOCALMENTE (ECUADOR).....	7
CAPITULO 2.....	9
2. METODOLOGIA.....	9
2.1. ANÁLISIS.....	9
2.2. REQUERIMIENTOS.....	10
2.2.1. FUNCIONALES.....	10
2.2.2. NO FUNCIONALES.....	11
2.3. USUARIOS DEL SISTEMA.....	11
2.3.1. USUARIO REGISTRADO.....	11
2.3.2. ADMINISTRADOR.....	11
2.4. HERRAMIENTAS.....	11
2.4.1. GITHUB.....	11
2.4.2. REACT.....	12
2.4.3. NODE.JS.....	12
2.4.4. POSTGRES DB.....	12

2.5. DISEÑO DE LA SOLUCION.....	12
2.6. DIAGRAMAS UML.....	14
2.6.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	14
2.6.2. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS.....	14
2.7. PROTOTIPO.....	15
2.8. TEMAS LEGALES Y ETICOS.....	21
2.8.1. PROPIEDAD INTELECTUAL.....	21
CAPITULO 3.....	23
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	23
3.1. COSTOS DE LA SOLUCIÓN.....	23
3.1.1. COSTOS DURANTE EL DESARROLLO.....	23
3.1.2. COSTOS EN PRODUCCIÓN.....	24
3.2. SATISFACCIÓN DEL USUARIO.....	24
3.2.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	25
CAPITULO 4.....	27
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
ANEXOS.....	30
A. ENCUESTA A USUARIOS FINALES.....	30
SECCIÓN 1.....	30
SECCIÓN 2.....	30
SECCIÓN 3.....	31
SECCIÓN 4.....	32
SECCIÓN 5.....	32
B. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	33
SECCIÓN 1 RESULTADOS.....	33
SECCIÓN 2 RESULTADOS.....	33
SECCIÓN 3 RESULTADOS.....	34
SECCIÓN 4 RESULTADOS.....	35
SECCIÓN 5 RESULTADOS.....	37
Bibliografía.....	39

ABREVIATURAS

CTPP Cámara de Transporte Pesado de Pichincha

SuM4All Sustainable Mobility for All

SIMBOLOGIA

T	Tonelada
km	Kilómetro
Txkm	Toneladas por kilometro
\$	dólares americanos
%	porcentaje

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 Cotización de tarifa de Freightview.....	6
Fig. 1.2 Formulario de cálculo tarifario de PirateShip.....	6
Fig. 1.3 Prototipo en Excel de la investigación de cálculo de tarifas de transporte de carga pesada mediante la identificación de los factores críticos.....	8
Fig. 2.1 Diseño de la solución.....	13
Fig. 2.2 Diagrama de caso de usos.....	14
Fig. 2.3 Diagrama de Base de Datos.....	15
Fig. 2.4 Pantalla inicial del prototipo.....	16
Fig. 2.5 Pantallas de inicio de sesión y registro.....	17
Fig. 2.6 Pantalla de perfil del usuario y administrador.....	17
Fig. 2.7 Pantalla de historial de consultas.....	18
Fig. 2.8 Pantalla paso 1 datos del vehículo.....	18
Fig. 2.9 Pantalla paso 2 parámetros de la ruta.....	19
Fig. 2.10 Pantalla paso 3 mano de obra.....	19
Fig. 2.11 Pantalla paso 4 costos variables.....	20
Fig. 2.12 Pantalla paso 5 consulta la tarifa.....	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Aspectos negativos de los tipos de solución	4
Tabla 1.2 Aspectos positivos de los tipos de solución	4
Tabla 2.1 Retroalimentación del prototipo	21
Tabla 3.1 Costos durante el desarrollo de la solución.	23
Tabla 3.2 Características del servidor virtual.	24
Tabla 3.3 Costos de la solución en producción.....	24
Tabla 3.4 Resultados de mejora.	Error! Bookmark not defined.
Tabla 3.5 Excel vs Página web.	26

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El Banco Mundial asevera que el sector logístico es uno de los factores importantes para el desarrollo de un país y la erradicación de la pobreza. Según Sustainable Mobility for All (SuM4All), durante el 2015 el sector logístico transportó alrededor de 120 mil billones de toneladas por kilómetros (Txkm), de las cuales aproximadamente el 20% pertenecen al transporte por vía terrestre, es decir 24 mil billones de Txkm anuales, lo que representa a su vez un aproximado de \$ 1250 billones anuales a nivel mundial. (SuM4All, 2017)

En Ecuador esta área transporta alrededor de 30 millones de Txkm que representa aproximadamente \$1.43 millones anuales, pero se estima que se pierde entre el 10% al 30% por una mal estimación de la tarifa por parte de las empresas logísticas. Una de las organizaciones que quiere reducir este problema y potenciar el sector logístico es la Cámara de Transporte Pesado de Pichincha (CTPP), que se dedica a generar productos o servicios en el sector logístico que ayuden a sus socios a mejorar su competitividad, rentabilidad y sostenimiento a largo plazo. (Tenasaca, 2020; CTPP, 2017)

La CTPP sigue realizando esfuerzos en concientizar a sus socios sobre la estructura de costos, ellos ofrecen cursos sobre la estructura de costos, donde enseñan cuales son los costos fijos y variables que se deben tener presente al momento de calcular las tarifas, también realizaron una investigación sobre estos costos y concluyó con un modelo tarifario, el cual tiene una interfaz implementada en Excel, y se distribuyó entre sus socios. Sin embargo, la CTPP no sabe si este modelo les ha ayudado en la cotización de las tarifas puesto que no obtienen una retroalimentación directa de este modelo o de sus socios. (CTPP, 2017; Tenasaca, 2020)

1.2. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Actualmente, algunos de los socios de la CTPP desconocen una forma adecuada para calcular correctamente las tarifas para sus rutas, y un mal cálculo tarifario podría llegar a ser igual o mayor a la utilidad del flete (más del 10%). Por ello, estas empresas corren el potencial riesgo de verse en la necesidad de utilizar sus utilidades para cubrir costos operativos o de mantenimiento, que no son tomados en consideración al momento de realizar el cálculo de las tarifas. (Tenasaca, 2020)

A pesar de que la CTPP realiza cursos en los que se imparten los conocimientos de cálculo de tarifas, y los costos que deben ser tomados en cuenta al momento de determinar un precio, en la práctica esta medida no ha sido completamente efectiva, puesto que no todos los afiliados han cursado por estos talleres, razón por lo cual los socios siguen optando por un cálculo de tarifas empírico, y que no se ajusta apropiadamente a sus gastos.

En la actualidad, existe una implementación y diseño de un modelo tarifario para el transporte de carga pesada realizado en una investigación de estudiantes de ESPOL (Tenasaca, 2020), en conjunto con la CTPP. Sin embargo, su implementación no permite la retroalimentación por lo cual la CTPP no sabe si el modelo ha ayudado a sus afiliados. Por esta razón la CTPP necesita de una plataforma digital que permita calcular y recopilar las consultas de tarifas que sus socios realicen, y de esta forma comprobar la utilidad y confiabilidad del modelo tarifario existente.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Diseñar e implementar una página web que ayude en la estimación de las tarifas de transporte pesado utilizando como base un modelo tarifario validado por la CTPP.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar una interfaz intuitiva para mejorar la usabilidad del servicio.
- Recopilar los datos de las consultas realizadas por los socios para su posterior análisis.
- Llevar a cabo una implementación tecnológica, escalable e integrable con otras plataformas digitales a futuro.

1.4. ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto pretende mejorar el prototipo actualmente existente en Excel mediante la migración del proceso de cálculo de tarifas a una aplicación web, lo cual permitiría establecer una base de datos que se alimente de las consultas hechas por los socios de la CTPP. Por consiguiente, se busca almacenar esta información para su posible análisis en el futuro, además de servir como una retroalimentación por parte de los afiliados de CTPP sobre la utilidad del modelo tarifario.

La CTPP proporcionará un servidor virtual para desplegar el producto una vez que concluya el desarrollo. La plataforma permitirá, consultar una tarifa, guardar la consulta y descargar toda esta información en un formato de Excel. Además, contará con 2 tipos de usuarios, el administrador perteneciente a la CTPP y los usuarios registrados, sus socios. No se realizará ningún tipo de analítica de estas consultas.

1.5. MARCO TEORICO

Existen diferentes formas de abordar esta problemática como aplicaciones web, móviles e híbridas; a continuación, hablaremos brevemente de cada una explicando sus ventajas y finalmente se hará un análisis de estas.

1.5.1. PLATAFORMAS PARA APLICACIONES EN INTERNET

Una aplicación web es un programa que se almacena en un servidor remoto y se entrega a través de Internet por una interfaz de navegación. Una de sus ventajas es que todos los cambios requeridos, tanto de interfaz como de funcionalidad, solo se necesitan realizar en el servidor web. (Mora, 2002) Esto permite que muchos usuarios naveguen por internet encontrando variedades de temas sin necesidad de instalar alguna aplicación, además de permitir el acceso desde cualquier plataforma o dispositivos como: tablets, celulares o computadoras.

Para que funcione una aplicación web, es necesario un servidor web y una base de datos. Los servidores web son aquellos que administran las solicitudes de los clientes, intercambiando información entre el servidor y ellos; se utiliza el sistema XML, JSON y HTML para el envío de mensajes con los clientes. Mientras que la base de datos ayudará a guardar la información relevante que el servidor web necesite para poder trabajar, es decir, poder mostrar información o limitar el acceso, todo en un formato entendible para los administradores.

Por otro lado, uno de las mayores competencias de servicios, es el sector de las aplicaciones móvil; ya que se ejecutan en un pequeño dispositivo móvil, por lo tanto, es fácil de usar y accesible desde cualquier lugar. (Islam, 2010) A lo largo de los años, las aplicaciones móviles han evolucionado en varios factores como: resolución, conectividad y limitaciones del hardware; todo esto para mejorar la experiencia del usuario. Muchas empresas han optado por cambiarse a este servicio, para automatizar procesos y tener mayor alcance de usuario.

Hay dos tipos de tecnologías con respecto a la parte móvil, las nativas e híbridas. Las aplicaciones nativas son aquellas que solo se puede utilizar en un dispositivo móvil con un sistema operativo específico, en cambio las híbridas se pueden usar en diferentes plataformas. A pesar de que las aplicaciones nativas dan una mejor experiencia de usuario, muchas empresas optan por utilizar aplicaciones híbridas. Esto se da porque su desarrollo de código es más rápido y en vez de visualizarse en un navegador desde un servidor remoto, se insertan en un contenedor creado por la plataforma a la que pertenece el dispositivo móvil. (Martinez, 2021; Summerfield, 2021)

Tabla 1.1 Aspectos negativos de los tipos de solución (Autores, 2021)

Características de análisis	Detalle	Web	Móvil	Híbrida
Costos	Servidor Back-end	-1	-1	-1
	Servidor Front-end	-1	-1	-1
	Dominio	-1	+1	-1
	Cuenta de Google Play	+1	-1	-1
	Impuestos de App Store	+1	-1	-1
Complejidad de implementación	Intermedia	-1	-1	-1
	Difícil	+1	-1	-1
Total		-1	-5	-7

Tabla 1.2 Aspectos positivos de los tipos de solución (Autores, 2021)

Características de análisis	Detalle	Web	Móvil	Híbrida
Accesibilidad dispositivos de clientes	Teléfonos inteligentes	+1	+1	+1
	Tablet	+1	+1	+1
	Computadoras o laptops	+1	-1	+1
Complejidad de implementación	Fácil	+1	-1	-1
Total		+4	0	+2

La CTPP busca una solución de bajo costo con de alta accesibilidad principalmente en computadoras o laptops y una baja complejidad de desarrollo para agilizar el proceso de implementación. En la Tabla 1.1 se muestra los aspectos negativos de cada tipo de solución, en general las aplicaciones web, móvil e híbridas necesitan de una infraestructura para poder desplegar estas aplicaciones, sin embargo, las móviles e híbridas necesitan de costos adicionales. En la Tabla 1.2 se muestra los aspectos positivos de cada tipo de solución las soluciones web e híbridas tienen una ventaja respecto a su accesibilidad por dispositivos mientras que las aplicaciones web son más sencillas de implementar en comparación a las móviles e híbridas. Por estas razones como se optó por implementar una aplicación web, que satisface en mayor medida las necesidades de nuestro cliente.

1.5.2. ESTADO DEL ARTE

Calcular la tarifa de un transporte pesado no es fácil, existen diversos factores que se deben considerar para realizar este cálculo, el mercado ofrece muchos productos, pero la mayoría de ellos son una caja negra, es decir no se sabe cómo se llega a un resultado, lo cual es bueno para un usuario final. Sin embargo, no es bueno para una persona o empresa que sea nueva o no en el mercado y que no conozca de toda la estructura de costos que existe detrás de la logística del transporte.

1.5.2.1. SOLUCIONES EXISTENTES INTERNACIONALMENTE

Freightview es una plataforma de envíos que permite cotizar, reservar, reportar y mantener el seguimiento a los paquetes que se quieran transportar, según el problema planteado nos enfocaremos en la parte de cotización de esta herramienta. En la Fig. 1.1 se puede apreciar que contiene 2 componentes para realizar el cálculo, uno es respecto al lugar y tiempo, es decir origen y destino, adicionalmente una fecha de plazo para que el paquete llegue al destino mientras que el otro componente registra los datos de la carga como: peso, dimensiones, tipo de empaquetado, y tipo de carga (es frágil u otros tipos). (Freightview, 2021)

The screenshot shows a web interface for calculating shipping rates. It is divided into two main sections: 'Pickup & delivery' and 'Shipping items'.
 In the 'Pickup & delivery' section, there are two identical forms. The first form has 'Ship from' set to 'Body Nutrition (St Pete), 2950 47th Ave N', 'Pick up on' set to 'Tue Feb 9', and a service level of 'Business w/ dock or forklift'. The second form has 'Ship to' set to 'Olean, NY 14760' and the same service level. There are buttons for 'Use recent quotes', 'Upload shipments', and 'Add accessorials & services'.
 The 'Shipping items' section features a search bar, a 'Packaging' dropdown menu, and input fields for 'Quantity' (2), 'Total weight' (1399 lbs), and dimensions (Length, Width, Height) in inches. There are also radio buttons for 'Hazmat?' (Yes/No) and a 'Freight class' dropdown. A button at the bottom says 'Add another shipping item'.

Fig. 1.1 Cotización de tarifa de Freightview. (Freightview, 2021)

PirateShip es una plataforma web que ayuda realizar encargos de transporte de bienes en Estados Unidos, y una de sus funcionalidades es calcular tarifas según unos parámetros que digita el cliente, y es en ella en la que nos enfocaremos principalmente. Como se observa en la Fig. 1.2 se necesita los puntos de origen y destino, el tipo de empaquetado, dimensiones del paquete y el peso de este, algunas de estas opciones cambian según el tipo de empaquetado. Una vez digitado todos estos valores se podrá consultar la estimación de esta tarifa. (PirateShip, 2021)

The screenshot shows a shipping rate calculator form. It has the following fields:
 - 'From (USA only)' with a 'Zipcode' input field.
 - 'To (USA zipcode or Country Name only)' with a 'Zipcode or Country' input field.
 - 'Type of Packaging' dropdown menu showing 'Box or Rigid Packaging' with a subtext 'Any custom box or thick parcel'.
 - 'Dimensions (Inches)' with three input fields: 'Length', 'Width', and 'Height'.
 - 'Weight' with two input fields: 'Pounds' and 'Ounces', separated by a plus sign.
 - A large blue button at the bottom with the text 'See shipping rates'.

Fig. 1.2 Formulario de cálculo tarifario de PirateShip. (PirateShip, 2021)

Tanto Freightview como PirateShip en su componente de cotización de tarifa presentan similitudes con el actual modelo tarifario de Excel, posteriormente detallado. Sin embargo, no están ambientadas a la realidad del país Ecuador, además de que no se consideran muchos de los aspectos que el modelo actual si los posee y estas empresas no trabajan igual al transporte pesado.

Con respecto a las herramientas que se utilizaron para implementar estas plataformas las más destacadas son Amazon Web Server (AWS) como el host o alojamiento de base de datos, y React como un ayudante en el diseño del front-end o interfaz gráfica. AWS no es necesaria para nuestra solución puesto que la CTPP cuenta con un servidor, el cual se proveerá para producción, mientras que React podría ser una herramienta que nos facilite el desarrollo gráfico de la plataforma.

1.5.2.2. SOLUCIONES EXISTENTES LOCALMENTE (ECUADOR)

La CTPP finalizó una investigación sobre la estructura de costos, en la que plantean que dicha estructura en el transporte pesado se conforma fundamentalmente de 4 componentes definidos como: 1) los parámetros del vehículo, el cual contiene todos los gastos referentes a la adquisición del vehículo; 2) los parámetros de la ruta, esta sección se conforma de características de la ruta como kilómetros recorridos, tipo de ruta, estado de la ruta y geografía de la ruta; 3) los costos fijos, son aquellos gastos que se pagan periódicamente como el sueldo a los conductores, matrícula, permisos; 4) los costos variables, los cuales abarcan los gastos por combustibles, mantenimientos y el cambio de neumáticos. (Tenasaca, 2020)

A partir de esta investigación se realizó un modelo y prototipo funcional en Excel para el cálculo de tarifas de transporte pesado. Sin embargo, este prototipo al ser un documento en Excel complicaría factores como la distribución del programa, la recopilación de las consultas realizadas por sus afiliados, y mantener actualizado a sus afiliados con respecto a cambios o mejoras en el modelo. (Tenasaca, 2020)

Además, esta investigación fue realizada y contextualizada en Ecuador, de esta manera varios de los factores planteados se fundamentan en deficiencias encontradas en

las empresas de transportistas y en las rutas existentes del país. Cabe indicar que actualmente existen 11 tipos de vehículos de transporte pesado, 5 del tipo camión y 6 del tipo cabezal y contenedor, como se puede observar en la Fig. 1.3, Finalmente, podemos ver que la interfaz se encuentra sobrecargada de información, la cual perjudica la experiencia del usuario al utilizar la herramienta existente. (Tenasaca, 2020)

Calcule sus costos ×

Datos del vehículo

Tipo de vehículo: 20

Vida útil del vehículo (Años):

Costo del vehículo:

Entrada:

Cantidad de cuotas mensuales:

Valor de la cuota:

Interés anual (%):

Seguro del vehículo (\$/mes):

Matrícula (\$/anual):

Revisión vehicular (\$/anual):

Permisos (\$/anual):

Certificaciones (\$/mes):

Gastos administrativos (\$/mes):

Parámetros

Ruta: Tulcán-Guayaquil

Estado de ruta: 10%

Geografía de ruta: Plana

Km recorridos (ida y vuelta):

Viajes al mes:

Margen de ganancia (%):

Toneladas a transportar:

Mano de obra/ Personal

Sueldo de estibadores:

Cantidad:

Sueldo de conductores:

Cantidad:

Habilidad del conductor: SI

Costos variables

Precio del diesel por galón:

Costo del combustible por ruta ida y vuelta (\$):

Costo de llantas direccionales:

Rendimiento:

Costo de llantas de tracción:

Rendimiento:

Costo de mantenimiento (\$/mes):

Costo de peaje por ruta:

Calcular **Guardar** **Limpiar**

RESULTADOS

El costo por flete es:

La tarifa es:

Imprimir **SALIR**

CLASIFICACIÓN DEL VEHÍCULOS

NOMENCLATURA	NÚMERO DE LLANTAS	PESO MÁXIMO PERMITIDO	CONFIGURACIÓN DE VEHÍCULO
2D CAMIÓN DE 2 EJES PEQUEÑO	4	7	
2DA CAMIÓN DE 2 EJES MEDIANO	6	10	
2DB CAMIÓN DE 2 EJES GRANDE	6	18	
3-A CAMIÓN DE 3 EJES	10	27	
4-C CAMIÓN DE 4 EJES	14	31	
T2S1 TRACTO CAMIÓN DE 2 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 1 EJE	10	30	
T2S2 TRACTO CAMIÓN DE 2 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 2 EJES	14	30	
T2S3 TRACTO CAMIÓN DE 2 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 3 EJES	18	30	
T3S1 TRACTO CAMIÓN DE 3 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 1 EJE	14	48	
T3S2 TRACTO CAMIÓN DE 3 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 2 EJES	18	48	
T3S3 TRACTO CAMIÓN DE 3 EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 3 EJES	22	48	

ASOLOG
Asociación Logística del Ecuador

espol

Fig. 1.3 Prototipo en Excel de la investigación de cálculo de tarifas de transporte de carga pesada mediante la identificación de los factores críticos (Tenasaca, 2020)

CAPITULO 2

2. METODOLOGIA

En esta sección contendrá especificaciones que derivan de metodologías de desarrollo de un proyecto de software tales como recolección requerimiento, especificaciones de usuarios, diseños de arquitectura, diagramas UML, prototipo y finalmente algunos aspectos éticos y legales del proyecto. En general se mostrará las necesidades del cliente con respecto a la solución, también el diseño y las herramientas que se utilizarán para realizarla.

2.1. ANÁLISIS

Se realizó un cronograma de actividades, en el cual establecimos los días de reuniones con el cliente para validar los avances realizados. Utilizamos la técnica Scrum de la metodología ágil, porque priorizamos las solicitudes de los clientes y también dividimos nuestro trabajo en ciclos cortos para desarrollar la aplicación con mayor rapidez.

Con el modelo tarifario ya existente, nos ayudó a establecer los requerimientos del cliente; de esta manera solo necesitaríamos agregar los modulo o características nuevas de nuestro proyecto, por ejemplo, guardar automáticamente las consultas de las tarifas por usuario, descargar todas las consultas de los usuarios, para posteriormente analizar esta información de forma manual.

Inicialmente se planteó realizar una aplicación híbrida, porque se creía a los usuarios como individuos (transportistas) o como empresas; por lo cual, consideramos que se podrían realizar consultas desde un dispositivo móvil o página web. Pero luego de algunas reuniones con la CTPP, se estableció que nuestros usuarios finales iban a ser los socios de la CTPP, que son empresas que trabajan en el sector de transporte pesado y por lo cual las personas que realizarían las consultas son personas del sector administrativo de cada empresa, por ello se descartó la implementación de una aplicación híbrida y se optó por un desarrollo web, el cual disminuiría costos y tiempos de implementación.

2.2. REQUERIMIENTOS

Los requerimientos son tareas o restricciones que necesitan ser resueltas al plantear la solución y sirven tanto como guía y meta a lograr para solventar un problema computacional. (Maxim, 2015) Para este trabajo realizamos 3 reuniones con nuestro cliente de aproximadamente 45 min a 1 hora, durante la primera reunión con el personal de CTPP, Belén Pinza directora ejecutiva de la CTPP y el PhD(c). Jorge Chicaiza director del centro de investigación y desarrollo en sistemas de transporte y logística de la CTPP, junto con la profesora de ESPOL Cinthia Pérez tutora a cargo del proyecto antecesor (Tenasaca, 2020), nos introdujeron el proyecto, específicamente que se hizo durante el proyecto pasado y que se esperaba del proyecto actual.

Luego durante las reuniones 2 y 3 con el PhD Jorge Chicaiza, se recopilaron los requerimientos y se realizó un prototipo, posteriormente detallado y que sirvió para validar y agregar los requerimientos. Una vez los requerimientos listos se procedió a clasificarlos entre funcionales y no funcionales, como se plantea a continuación.

2.2.1. FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales son los que contienen las necesidades con respecto al uso del software o aplicación y son los que se pueden observar fácilmente en el programa. (Maxim, 2015)

- A. El sistema contará con 2 roles, el usuario registrado y el rol de administrador.
- B. El sistema tendrá la opción de calcular una tarifa, utilizando el modelo tarifario existente.
- C. El sistema permitirá almacenar los datos de los usuarios registrados tales como; nombre, correo y ruc. Además, se almacenarán todas sus consultas de tarifa.
- D. El usuario registrado podrá iniciar sesión, calcular una tarifa, ver perfil, editar perfil y ver el historial de consultas.
- E. El administrador tendrá habilitado la validación de registro, la edición de parámetros y la descarga de historial, adicionalmente de lo que un usuario registrado se le permite hacer.

2.2.2. NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales son limitantes o restricciones a algún aspecto en el desarrollo de las funcionalidades de solución. (Maxim, 2015)

- A. El registro de usuarios deberá pasar por una validación por parte de CTPP, quienes decidirán el registro.
- B. Para tener acceso a las funcionalidades del servicio, el usuario debe haber iniciado sesión.
- C. La descarga de historial se dará en un formato de hoja de Excel.

2.3. USUARIOS DEL SISTEMA

Los usuarios del sistema son aquellos actores o personajes que interactúan en el uso de la plataforma y actualmente existe 2 tipos de usuarios detallados a continuación. (Maxim, 2015)

2.3.1. USUARIO REGISTRADO

El usuario registrado es el actor principal de esta aplicación y podrá interactuar con la mayor parte del sistema, entre ellas la función principal, el proceso calcular tarifa. Además, podrá observar y editar su perfil de usuario, y ver el historial de consultas de tarifas que haya realizado.

2.3.2. ADMINISTRADOR

El administrador poseerá tanto los privilegios de uso como un usuario registrado, como las opciones para validar un registro de usuario, editar parámetros y variables del modelo tarifario y podrá descargar el historial de todas las consultas realizadas en un formato de hoja de Excel.

2.4. HERRAMIENTAS

El desarrollo de software se ha beneficiado de otros softwares que ayudan al manejo de cambios y a la codificación.

2.4.1. GITHUB

Es una herramienta que sirve para extraer información o almacenar proyectos, ya tiene más de 10 millones de repositorios, convirtiéndose en unos de los softwares más utilizados en el Internet. Ayuda en el trabajo colaborativo, ya que nos permite revisar los cambios efectuados de cada persona e intercambiar conjuntos de cambios en el repositorio.

2.4.2. REACT

Es una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuarios; es decir, es el que crea y mantiene lo que el usuario ve en la pantalla. React lo utilizaremos para el desarrollo gráfico de la página web puesto que uno de sus beneficios de utilizarlo es que su código es escalable y fácil de comprender, además de haber sido utilizado en desarrollos similares.

2.4.3. NODE.JS

Fue creado en el año del 2009 por Ryan Dahl, es una plataforma construida encima del entorno de ejecución JavaScript de Chrome para crear fácilmente aplicaciones de red que sean escalables y rápidas. El beneficio de utilizarlo es reducir los costos del cliente a la hora de querer agregar nuevos requerimientos, gracias a su facilidad de codificación.

2.4.4. POSTGRES DB

Es un sistema de base de datos relacional orientada a objetos, es de código abierto y su desarrollo depende para qué se lo necesita. (Oracle, s.f.) Entre los beneficios de hacer uso de Postgres está presente su fiabilidad, ya que garantiza que sus errores sean corregidos sin demora. Su escalabilidad es conveniente, gracias a que puede crecer según sea necesario a la demanda de los usuarios finales.

2.5. DISEÑO DE LA SOLUCION

En base a los requerimientos, y herramientas que utilizaremos, en la Fig. 2.1 proponemos el siguiente diseño. Donde planteamos tanto el front-end (React) como el back-end (Node.js) de la aplicación web, de forma abstracta, en posteriores secciones se explicarán más a detalle ciertos puntos de interés.

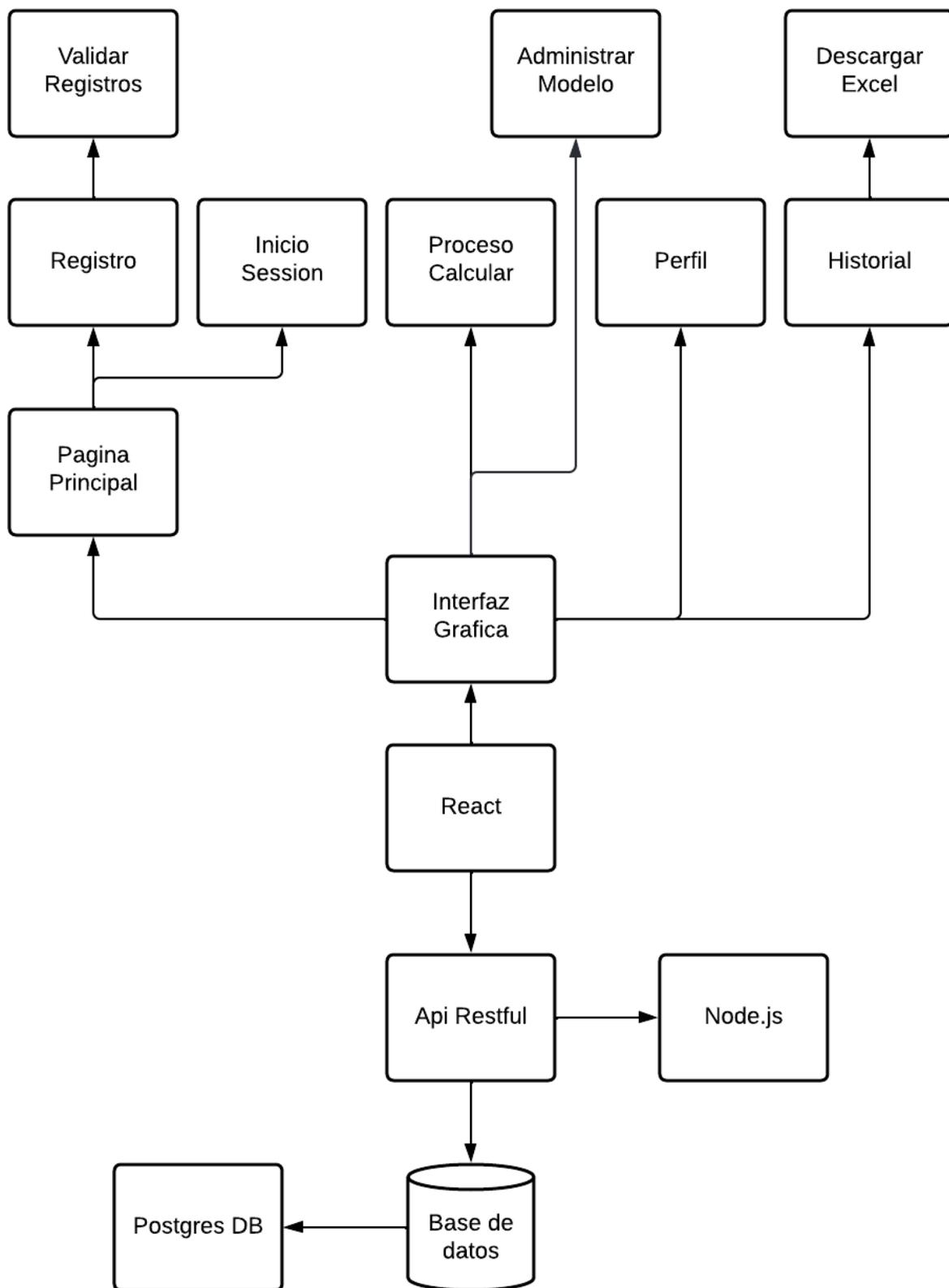


Fig. 2.1 Diseño de la solución (Autores, 2021)

2.6. DIAGRAMAS UML

Los diagramas uml son bocetos que representan aspectos físicos y funcionales de un sistema informático, son sencillos de hacer y fáciles de entender. (Maxim, 2015)

2.6.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO

El diagrama de caso de uso nos da una representación gráfica de como los distintos roles interactúan con las funcionalidades del sistema. (Maxim, 2015)

Como se puede ver en la Fig. 2.2 Diagrama de caso de usos Fig. 2.2, existen 2 actores, el usuario registrado que interactúa directamente con el sistema y el usuario administrador que controla el acceso a la plataforma y se le permite realizar cambios pertinentes sobre los valores y estados de los parámetros que intervienen en el proceso para calcular las tarifas de transporte.

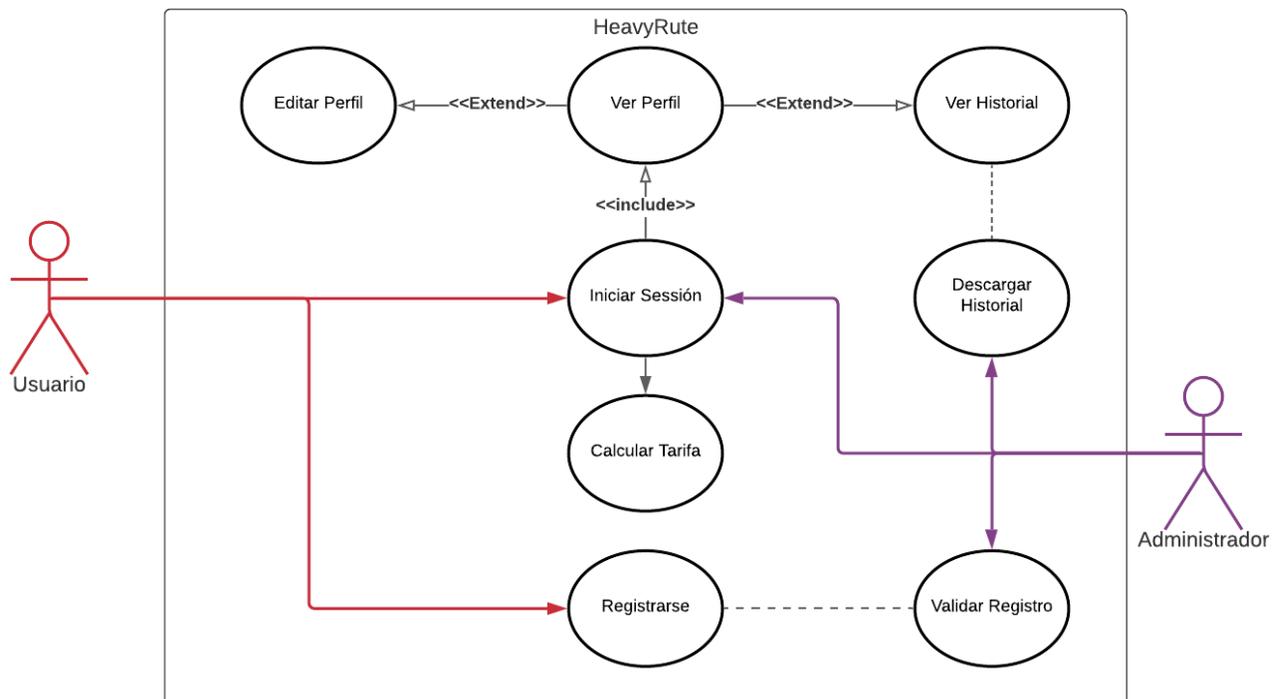


Fig. 2.2 Diagrama de caso de usos (Autores, 2021)

2.6.2. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS

El diagrama de clases es un gráfico que representa los valores que tendrá cada tabla y las relaciones que existirán en una base de datos relacional. (Maxim, 2015) Si vemos la **Error! Reference source not found.** existen 9 tablas que representan 3 grupos definidos como: tablas de parámetros (Parámetros y Variables) del modelo tarifario, tablas de usuario (User y Rol_user) y por último tablas del cálculo (todas las tablas restantes).

Inicialmente se pensó que sería una tabla por cada grupo, sin embargo, esa opción fue descartada puesto que limitaría el escalamiento de la aplicación a futuro. Por ejemplo, por ahora solo existen 2 roles, es decir que con un tipo de dato booleano se podrá modelar los roles y eliminar la tabla de roles, pero si en un futuro se añade un rol nuevo, la estructura de la base de datos deberá cambiar para poder añadir el nuevo dato.

Este diagrama fue diseñado con el propósito de ser altamente mantenible, altamente escalable y lo más dinámico posible, es decir que no necesite de cambios en el código de la base de datos, y pueda adaptarse según los cambios que se realicen a futuro.

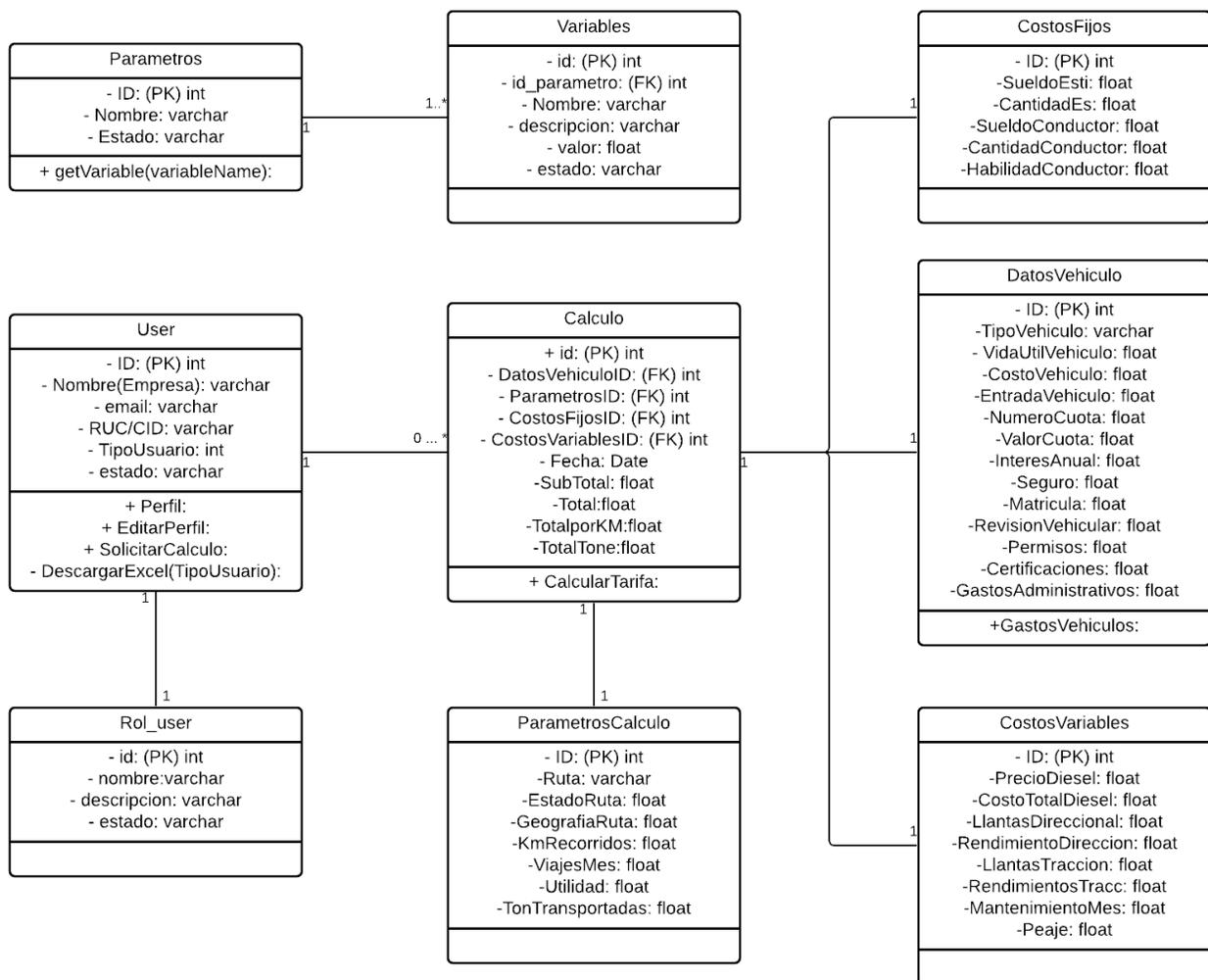


Fig. 2.3 Diagrama de Base de Datos (Autores, 2021)

2.7. PROTOTIPO

Según los requerimientos planteados anteriormente, se diseñó un prototipo visual para validar que los requerimientos recopilados son lo que el cliente realmente quiere y necesita. En la Fig. 2.4 se observa la página principal, donde podremos iniciar sesión,

registrarnos o calcular una tarifa, si deseamos calcular una tarifa debemos tener un usuario activo en la página web. En la Fig. 2.5 podremos ver el inicio de sesión y registro, si nos registramos debemos de esperar hasta que un usuario administrador nos valide el registro, una vez conectados con un usuario se habilitará el perfil, donde el usuario o administrador podrá realizar algunas funcionalidades como se puede observar en la Fig. 2.6.

El proceso calcular tarifa, es la funcionalidad principal de un usuario registrado, y seguirá una serie de pasos para poder obtener el cálculo de la tarifa:

1. Proporcionar la información del vehículo que transportara la carga (Fig. 2.8).
2. Añadir los parámetros de la ruta (Fig. 2.9).
3. Digitar los datos sobre la mano de obra (Fig. 2.10).
4. Agregar la información respecto a los costos variables (Fig. 2.11Fig. 2.11).
5. Consultar la tarifa (Fig. 2.12).



Fig. 2.4 Pantalla inicial del prototipo (Autores, 2021)

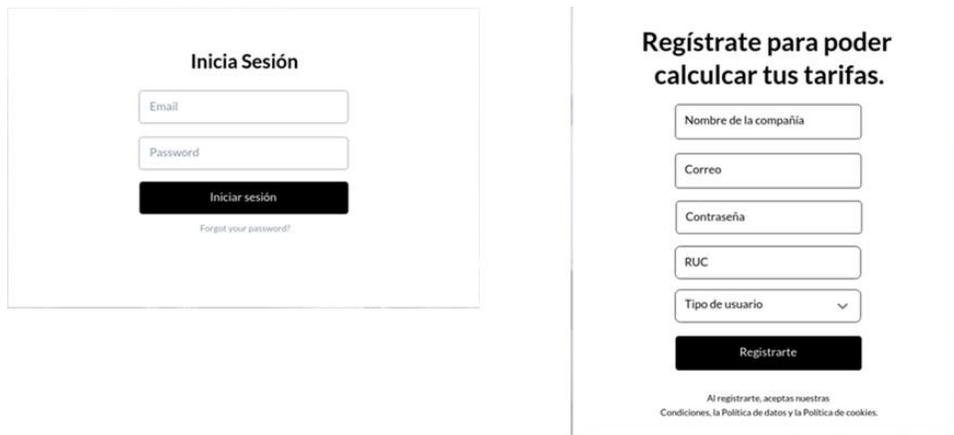


Fig. 2.5 Pantallas de inicio de sesión y registro (Autores, 2021)



Fig. 2.6 Pantalla de perfil del usuario y administrador (Autores, 2021)

Historial de Consultas


 Name

#	Fecha	Modelo de Vehículo	Kilómetros	Toneladas
1	19/10/2021	2D	444	50
2	18/10/2021	2DA	564	25
3	17/10/2021	2DB	234	40
4	16/10/2021	3-A	156	63
5	15/10/2021	4-C	745	34

Fig. 2.7 Pantalla de historial de consultas (Autores, 2021)

1
2
3
4

Datos del Vehículo

Tipo de Vehículo ?

Vida útil de Vehículo +

Costo del Vehículo

Seguro del Vehículo

Matrícula

Revisión Vehicular

Permiso

Certificado

Gastos Administrativos

Préstamo del Vehículo

Entrada

Cantidad de cuotas

Valor de la cuotas

Valor de la cuota

Fig. 2.8 Pantalla paso 1 datos del vehículo (Autores, 2021)

1 2 3 4

Parametros

Ruta ?

Estado Ruta ?

Geografía de Ruta ?

Kilómetros Recorridos

Viajes al Mes

Margen de Ganancia

Toneladas a transportar

Siguiete

Fig. 2.9 Pantalla paso 2 parámetros de la ruta (Autores, 2021)

1 2 3 4

Mano de Obra / Personal

Sueldo de Estibadores ?

Cantidad de Estibadores +

Sueldo de Conductores ?

Cantidad de Conductores

Habilidad del Conductor ?

Siguiete

Fig. 2.10 Pantalla paso 3 mano de obra (Autores, 2021)

Fig. 2.11 Pantalla paso 4 costos variables (Autores, 2021)

Datos del Vehículo	\$ 100
Parámetros	\$ 100
Mano de Obra / Personal	\$ 100
Costos Variables	\$ 100
Sus costos totales son	\$ 400
Total de la Tarifa	\$ 500

Fig. 2.12 Pantalla paso 5 consulta la tarifa (Autores, 2021)

Como se mencionó antes, un usuario administrador tiene funcionalidades extra que le permiten cumplir su rol, si vemos la Fig. 2.6 se puede apreciar que el administrador posee una funcionalidad adicional, que es descargar el historial de todos los usuarios en un archivo Excel.

2.7.1. RETROALIMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

Durante una reunión se presentó el prototipo al PhD. Jorge Chicaiza, el cual nos dijo que le agradó el componente visual de la aplicación, los colores y un diseño no muy sobrecargado y con letras de buen tamaño, si observamos la **Error! Reference source not found.**, de la retroalimentación tenemos 3 comentarios de mejora que se detallan a continuación.

En historial (Fig. 2.7) se nos comentó que les gustaría que solo se muestren los resultados del cálculo en sus 3 presentaciones, costo por kilómetro (\$/km), costo por tonelada (\$/ton) y costo de la tarifa (\$), en lugar de los parámetros que digitó el usuario. En calcular (Resultado) se pidió que agregáramos los valores de costo por kilómetro y por tonelada. Y con respecto a la administración, se pidió un módulo para validar el registro de los usuarios y poder descargar toda la información de las consultas (calcular), que les permita a ellos realizar algún tipo de analítica posteriormente.

Tabla 2.1 Retroalimentación del prototipo (Autores, 2021)

Criterio	Retroalimentación	Referencia
Componente visual	Sin Comentario	En general
Inicio	Sin Comentario	Fig. 2.4
Login/Signin	Sin Comentario	Fig. 2.5
Perfil	Sin Comentario	Fig. 2.6
Historial	Comentario	Fig. 2.7
Calcular (Paso 1)	Sin Comentario	Fig. 2.8
Calcular (Paso 2)	Sin Comentario	Fig. 2.9
Calcular (Paso 3)	Sin Comentario	Fig. 2.10
Calcular (Paso 4)	Sin Comentario	Fig. 2.11
Calcular (Resultado)	Comentario	Fig. 2.12
Administración	Comentario	Fig. 2.6

2.8. TEMAS LEGALES Y ETICOS

En esta sección se tratarán algunos de los aspectos legales y éticos sobre todo el contenido del proyecto, desde la información que provee la CTPP hasta todo el contenido desarrollado.

2.8.1. PROPIEDAD INTELECTUAL

Según el reglamento de Espol todo el contenido o desarrollo que se realice por parte de los estudiantes de Espol con algún cliente externo, como es el caso de la materia

integradora los involucrados (Estudiantes y cliente externo) pueden llegar a un acuerdo sobre la titularidad de la propiedad intelectual del contenido o desarrollo.

CAPITULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En esta sección se tratará de comprobar si nuestra solución es adecuada y óptima, es decir si satisface las necesidades de los usuarios finales y administrativos, y si mejora el actual desarrollo en Excel, para ello realizaremos 2 análisis, uno respecto con los costos de la solución y uno en base a la satisfacción de los usuarios finales (CTPP y sus Socios). Es necesario saber estos 2 aspectos, porque debe haber un balance entre costos y beneficios, el cual es un indicador hacia una buena solución.

3.1. COSTOS DE LA SOLUCIÓN

Los costos son un factor importante al momento de realizar un proyecto independientemente de la escala, puesto que, según su valor, este se podrá llevar a cabo o simplemente se desechará. Para nuestro proyecto tenemos los siguientes costos que se deben tomar en cuenta, en la **Error! Reference source not found.** se mostrarán los recursos que se utilizaron para el desarrollo de la solución y en la **Error! Reference source not found.** los costos para mantener la aplicación en producción.

3.1.1. COSTOS DURANTE EL DESARROLLO

En la **Error! Reference source not found.** podemos observar que, durante el desarrollo, la CTPP no tuvo ningún gasto, puesto que el desarrollo fue gratuito, pero si analizamos un aproximado, el desarrollo tuvo una duración de 2 meses y 2 semanas, con un desarrollador a tiempo completo, si el trabajo se quisiera replicar un aproximado del valor del desarrollo en Ecuador pagándole al desarrollador un sueldo básico, hubiera costado alrededor de \$1000 dólares.

Tabla 3.1 Costos durante el desarrollo de la solución. (Autores, 2021)

Recurso	Descripción	Precio Real (Mensual)	Precio CTPP (Mensual)
desarrollador tiempo completo	Personas encargadas de la codificación de la página web (Back-end y Front-end)	\$425	\$0
Tiempo		2.5 meses	

Total	\$1063	\$0
-------	--------	-----

3.1.2. COSTOS EN PRODUCCIÓN

Para mantener la aplicación en producción, se necesita ya sea un servidor físico o virtual, para este caso CTPP proporcionó un servidor virtual para desplegar este desarrollo, para este tipo de aplicación conseguir un servicio de hosting podría costar entre \$10 hasta \$100 según las especificaciones de la aplicación, es decir el consumo de recursos que necesite para funcionar correctamente. Debido a que actualmente la página solo autorizará las cuentas a sus socios, la aplicación no será altamente concurrente lo cual permitirá disminuir el consumo de recursos informáticos y conseguir un servidor con menores prestaciones, pero que mantenga en buen funcionamiento la aplicación. El dominio es un gasto fijo anual de \$12 y el mantenimiento puede variar dependiendo de qué tan frecuente se los realice, para ello consideramos que se realice un mantenimiento cada 6 meses, este trabajo puede costar entre \$100 a \$150. En la Tabla 3.3 se puede observar los costos aproximados. El servidor virtual que proporcionó CTPP tiene las siguientes especificaciones como se muestra en la Tabla 3.2 con un precio de \$20 al mes.

Tabla 3.2 Características del servidor virtual. (Autores, 2021)

Características	CPU	Memoria RAM	Almacenamiento
Servidor virtual	2 núcleos	2 Gb	75 Gb

Tabla 3.3 Costos de la solución en producción. (Autores, 2021)

Recurso	Descripción	Precio Real (Mensual)
Servidor virtual	Computadora que alojara el servicio (Back-end y Front-end)	\$20
Dominio	Nombre del servicio en el internet	\$1
Mantenimiento	Personas que darán mantenimiento a la aplicación	\$20
Total		\$41

3.2. SATISFACCIÓN DEL USUARIO

Se realizaron varias pruebas de usuarios tanto para ambos perfiles de usuarios, mediante una encuesta (**ENCUESTA A USUARIOS FINALES**) para determinar la satisfacción del usuario en las funcionalidades y el componente gráfico de la solución.

Para poder conocer si el aplicativo web está bien diseñado o es entendible para el cliente, se realizó dos rondas de pruebas. La primera fue dirigida para los administrativos del CTPP, que consistía en comprobar si la página tenía todos los requerimientos que se solicitaron anteriormente; la segunda ronda se dirigió hacia los socios o empresas, con el propósito de capacitarlos sobre el uso de la página y enseñar el uso de la misma mediante varias pruebas que validen el buen funcionamiento de la página, además de evaluar sus perspectivas sobre la página web y el Excel mediante la encuesta. Esto se dió de forma virtual donde cada reunión duró 45 minutos aproximadamente.

3.2.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se realizó una encuesta hacia los usuarios que realizaron las pruebas anteriormente mencionadas, con la finalidad de comparar con el anterior modelo tarifario que se había realizado en Excel y también para evaluar el nuevo aplicativo web. Esto se realizó a 6 personas de los cuales 3 eran de tipo administrativa y 3 de tipo usuario.

La **Error! Reference source not found.** representa la comparativa del anterior modelo tarifario que se realizó en Excel con el actual la página web; se ve una mejora el 117% con respecto al componente visual, que esto representa que ya no hay una sobrecarga de información con respecto el formulario, también con respecto al funcionamiento hay una mejora del 75% ya que es más entendible y la existencia de nuevas funcionalidades como el historial y las otras secciones del lado administrativo, también aportan a esta mejora.

Tabla 3.4 Resultados de mejora. (Autores, 2021)

Característica	Excel	Página Web	Mejora
Componente visual	40%	87%	117.5%
Funcionamiento	53%	93%	75.5%
Promedio	46.5%	90%	96.5%

En la Tabla 3.5 se visualiza un resumen de los resultados con respecto al diseño y funcionalidad de la página web según la perspectiva de los encuestados, donde podemos observar que los resultados están sobre el 85%, es decir, que a la mayoría de los

encuestados no tienen mayor problema con las distintas secciones y consideran que están bien diseñadas y funcionan de forma satisfactoria.

Tabla 3.5 Excel vs Página web. (Autores, 2021)

Sección	Diseño	Funcionalidad
Inicio sesión	96.7%	100%
Registro	96.7%	96.7%
Perfil	93.3%	93.3%
Historial	100%	100%
Calculadora	100%	100%
Validar Registro	100%	100%
Parámetros y Variables	100%	86.7%

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El diseño de la aplicación lo hace escalable y fácilmente integrable, puesto que al separar la aplicación en un Front-end y un Back-end, permitirá una alta adaptabilidad con otras plataformas.
- Los resultados del cálculo como el total final o los totales por kilómetro o por tonelada sirven como un valor referencial que abarca todos los costos operacionales de una empresa logística, con el fin de aumentar las ganancias y estandarizar las tarifas de transporte pesado en este sector logístico y en primera instancia con los socios que utilizan esta aplicación.
- Gracias al desarrollo del servicio en una página web y realizar la división en 4 partes del formulario de cálculo de la antigua interfaz del modelo tarifario en Excel, ha permitido mejorar en un 96% la experiencia del usuario, como se puede observar en la Tabla 3.4, según los resultados de las encuestas.
- La aplicación permite a la CTPP recopilar datos de sus socios, para determinar qué tan útil y con qué frecuencia el modelo tarifario es utilizado, para mejorar el servicio y su modelo.

4.2. RECOMENDACIONES

- Si se desea replicar este desarrollo necesitarán:

- Realizar una investigación para definir un modelo tarifario que cubra con las necesidades del entorno donde se desarrolle esta actividad logística, es decir los tipos de ruta o los tipos de vehículo u otras variables que se presenten.

- Desarrollar una aplicación web u otro, donde se aloje este modelo para proveer el cálculo de las tarifas.

- La aplicación aún puede mejorar en varios aspectos:
 - El modelo tarifario, contiene algunas variables que no intervienen en el cálculo de la tarifa, y podrían ser incluidos en el futuro para simplificar o reducir las variables que se solicitan rellenar actualmente.

 - Implementando un nuevo front-end permitiendo migrar el servicio como una aplicación móvil, aumentando la portabilidad y la disponibilidad, como se puede observar en la primera imagen de la sección 5 de **RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS** existe un 16% que les gustaría portar con la aplicación en su teléfono.

 - La integración de un nuevo módulo analítico permitirá automatizar los procesos que actualmente CTPP tiene que hacer con el archivo de Excel del historial, para obtener métricas que permitan encontrar información relevante sobre el movimiento logístico de la ciudad (Pichincha) o en el país (Ecuador).

ANEXOS

A. ENCUESTA A USUARIOS FINALES

Este formulario consta de 5 secciones donde un usuario ya sea administrador o usuario debe responder 4 de las 5 secciones.

SECCIÓN 1

PREGUNTAS DE PÁGINA WEB PARA EL CÁLCULO DE TARIFA DE TRANSPORTE

seichdklc@gmail.com (no se comparten) [Cambiar cuenta](#) [Se restableció el borrador](#)

***Obligatorio**

Usted es: *

Socio (rol Usuario en la plataforma)

Administrativo de la CTPP (rol Administrador en la plataforma)

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

SECCIÓN 2

Administrador

¿Es adecuado el diseño de las siguientes secciones? *

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Iniciar Sesión	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perfil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Historial	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calculadora	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Validar Registro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros y Variables	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Alguna mejora o cambio que le gustaría respecto al diseño?

Tu respuesta

¿El funcionamiento es adecuado en las siguientes secciones? *

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Iniciar Sesión	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perfil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Historial	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calculadora	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Validar Registro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros y Variables	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Alguna mejora o cambio que le gustaría respecto a la funcionalidad?

Tu respuesta

SECCIÓN 3

Socio de CTPP (usuario final)

¿Es adecuado el diseño de las siguientes secciones? *

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Iniciar Sesión	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registro	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perfil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Historial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calculadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

¿El funcionamiento es adecuado en las siguientes secciones? *

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Iniciar Sesión	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perfil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Historial	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calculadora	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Alguna mejora o cambio que le gustaría respecto al diseño?

Tu respuesta

¿Alguna mejora o cambio que le gustaría respecto a la funcionalidad?

Tu respuesta

¿Usted ha utilizado, el modelo tarifario en la versión de Excel que se muestra a continuación? *

Catálogo de costos

Datos del vehículo	Mano de obra/ Personal	Costos variables
Tipo de vehículo <input type="text" value="20"/>	Salario de operadores <input type="text"/>	Precio del diesel por galón <input type="text"/>
Vida útil del vehículo (Años) <input type="text" value="10"/>	Cantidad <input type="text"/>	Costo del combustible por ruta ida y vuelta (\$) <input type="text"/>
Costo del vehículo <input type="text"/>	Salario de conductores <input type="text"/>	Costo de flotas direccionales <input type="text"/>
Entrada <input type="text"/>	Cantidad <input type="text"/>	Rendimiento <input type="text"/>
Cantidad de costos mensuales <input type="text"/>	Habilidad del conductor <input type="text" value="11"/>	Costo de flotas de tracción <input type="text"/>
Valor de la cuota <input type="text"/>		Rendimiento <input type="text"/>
Interés anual (%) <input type="text"/>		Costo de mantenimiento (\$) <input type="text"/>
Seguro del vehículo (\$) <input type="text"/>		Costo de pago por ruta <input type="text"/>
Matrícula (\$) <input type="text"/>		
Revisión vehicular (\$) <input type="text"/>		
Ferreas (\$) <input type="text"/>		
Certificaciones (\$) <input type="text"/>		
Costos administrativos (\$) <input type="text"/>		
Parámetros		
Flota <input type="text" value="Toda-Quemad"/>		
Estado de ruta <input type="text" value="100"/>		
Geografía de ruta <input type="text" value="Pura"/>		
En recorridos (ida y vuelta) <input type="text"/>		
Viajes al mes <input type="text"/>		
Margen de ganancia (%) <input type="text"/>		
Esforzo a transportar <input type="text"/>		

RESULTADOS

El costo por flete es:

La tarifa es:

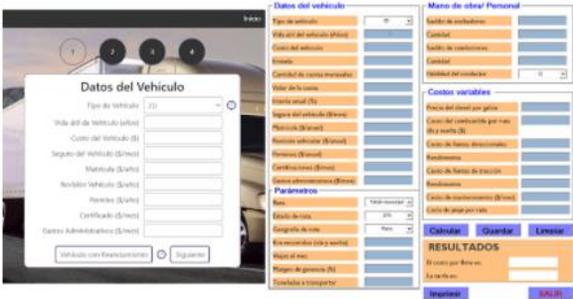
Si

No

SECCIÓN 4

Página Web vs Excel

Página Web vs Excel



¿Cómo calificarías a los desarrollos en general (apariencia)? *

	1	2	3	4	5
Excel	<input type="radio"/>				
Página Web	<input type="radio"/>				

¿Cómo calificarías a los desarrollos en general (funcionalidad)? *

	1	2	3	4	5
Excel	<input type="radio"/>				
Página Web	<input type="radio"/>				

¿Consideras que se ha manejado mejor la sobrecarga de información en la página web? *

Sí

No

[Atrás](#) [Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

SECCIÓN 5

LA PAGINA WEB PARA EL CALCULO DE TARIFAS DE TRANSPORTE PESADO

Si pudieras elegir en que plataforma tener habilitado el calculo de tarifas ¿Cuál te gustaría más? *

Pagina Web

Excel

Aplicación Móvil

Otros: _____

¿El lenguaje utilizado en esta página web es claro y conciso? *

Sí

No

¿Usted considera que el uso de esta aplicación web le brinda mas beneficios (tiempo de calculo o valor) que los métodos actuales de su empresa? *

Sí

No

Comentarios sobre la página web

Tu respuesta

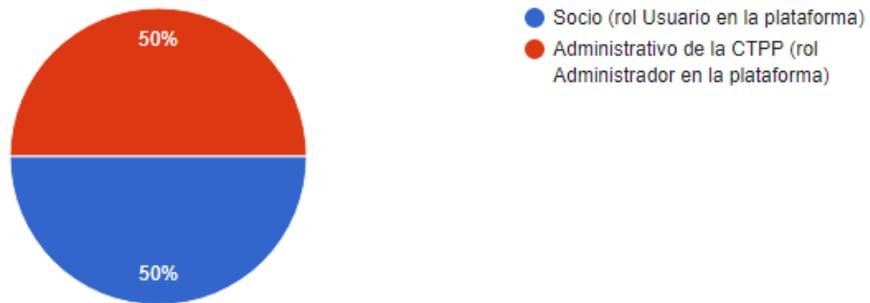
[Atrás](#) [Enviar](#) [Borrar formulario](#)

B. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

SECCIÓN 1 RESULTADOS

Usted es:

6 respuestas



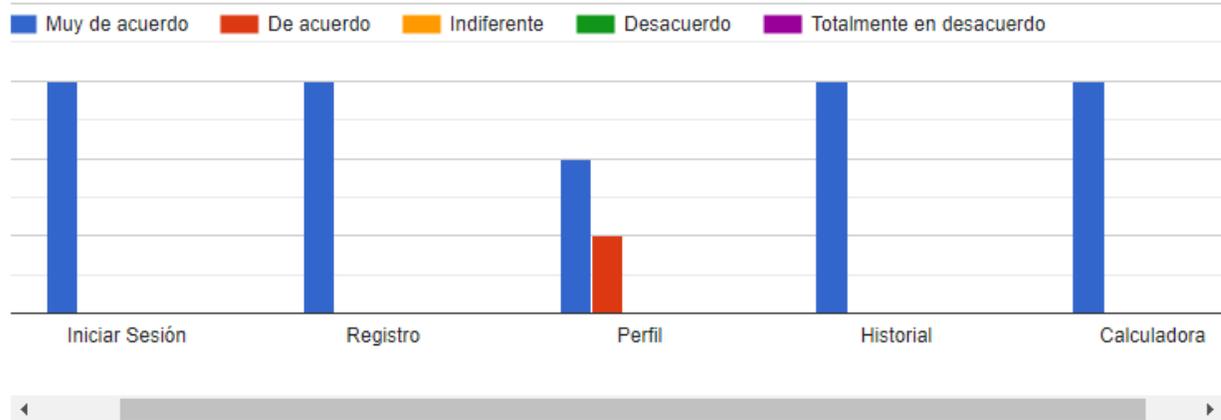
SECCIÓN 2 RESULTADOS



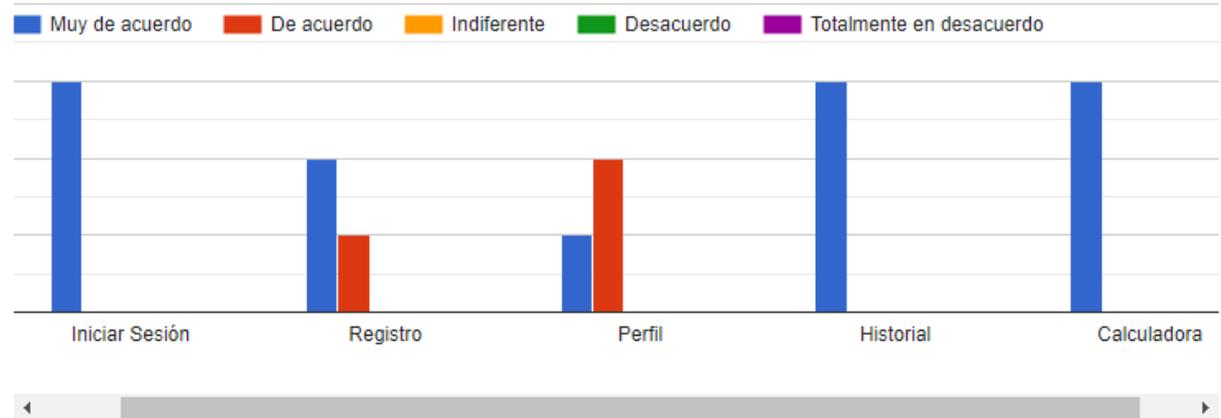
SECCIÓN 3 RESULTADOS

Socio de CTPP (usuario final)

¿Es adecuado el diseño de las siguientes secciones?

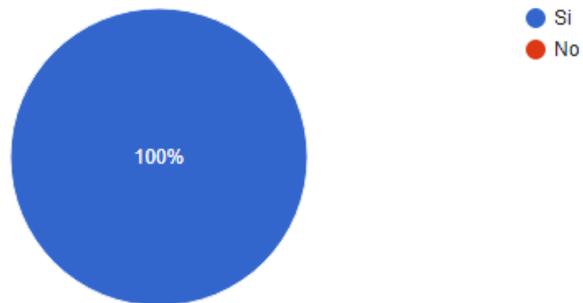


¿El funcionamiento es adecuado en las siguientes secciones?



¿Usted ha utilizado, el modelo tarifario en la versión de Excel que se muestra a continuación?

3 respuestas

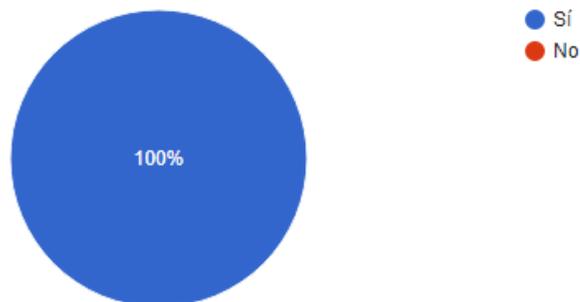


SECCIÓN 4 RESULTADOS

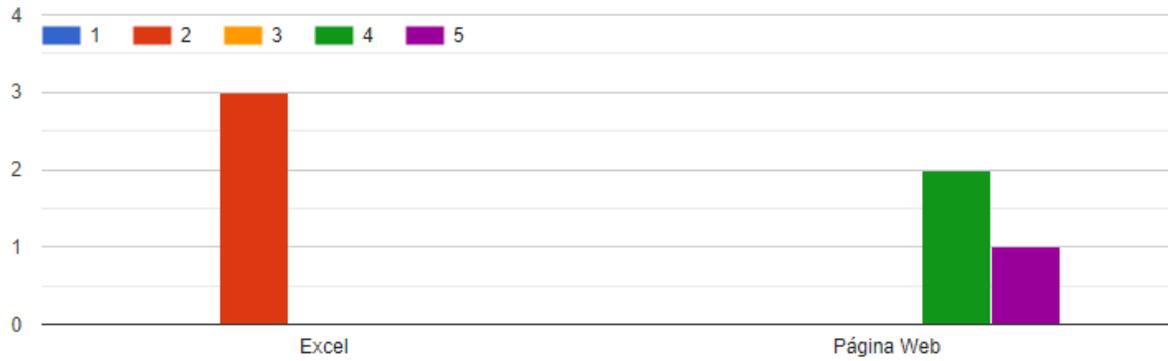
Página Web vs Excel

¿Consideras que se ha manejado mejor la sobrecarga de información en la página web?

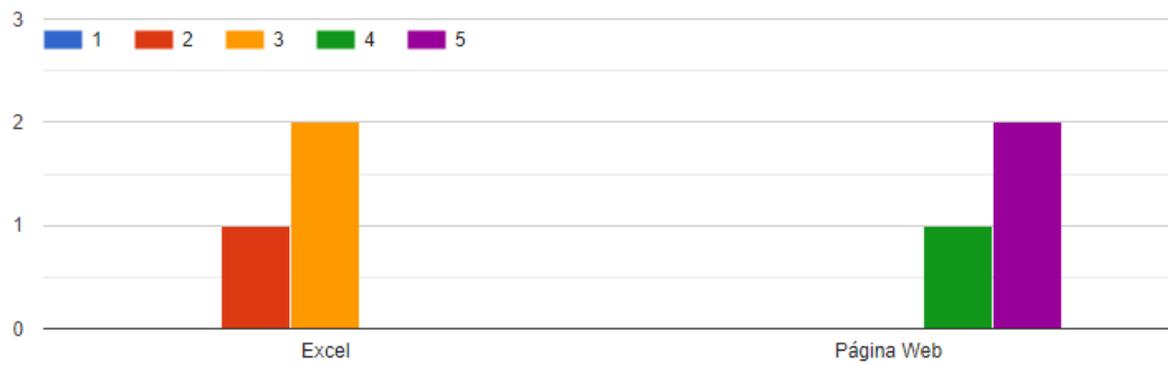
3 respuestas



¿Cómo calificarías a los desarrollos en general (apariencia)?



¿Cómo calificarías a los desarrollos en general (funcionalidad)?

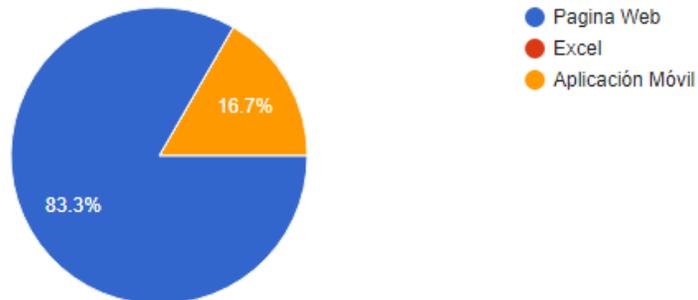


SECCIÓN 5 RESULTADOS

LA PAGINA WEB PARA EL CALCULO DE TARIFAS DE TRANSPORTE PESADO

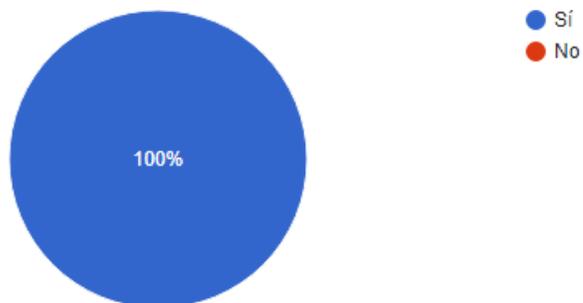
Si pudieras elegir en que plataforma tener habilitado el calculo de tarifas ¿Cuál te gustaría más?

6 respuestas



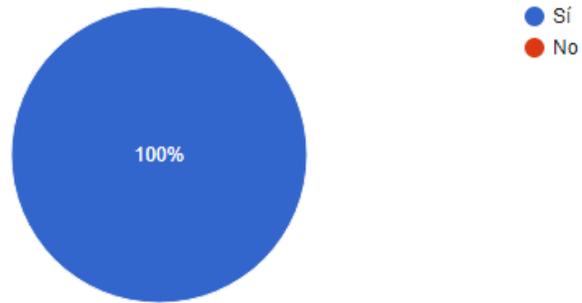
¿El lenguaje utilizado en esta página web es claro y conciso?

6 respuestas



¿Usted considera que el uso de esta aplicación web le brinda mas beneficios (tiempo de calculo o valor) que los métodos actuales de su empresa?

6 respuestas



Bibliografía

- Autores. (2021). *David Leon & Vielka Villavicencio*.
- Brayden, Z. (2 de Agosto de 2017). *LucidChart: una de las mejores aplicaciones de creación de diagramas y wireframes / Revisión de Noplag*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@braydenfox/lucidchart-one-of-the-best-diagramming-wireframing-apps-noplag-review-dc234f16c85a>
- BambuMobile. (23 de Diciembre de 2020). *App nativa vs app híbrida: cuándo usar cada una*. Obtenido de BambuMobile: <https://www.bambu-mobile.com/app-nativa-vs-app-hibrida-cuando-usar-cada-una/>
- CTPP. (2017). *CIFRAS DEL SECTOR DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA DEL ECUADOR*. Pichincha.
- Freightview. (2021). *Freightview*. Obtenido de Freightview: <https://www.freightview.com/>
- Galiana, P. (21 de Mayo de 2021). *26 herramientas de prototipado y usabilidad web*. Obtenido de iebes: <https://www.iebschool.com/blog/herramientas-prototipado-analitica-usabilidad/>
- Islam, M. R. (2010). *Mobile application and its global impact*. Dhaka.
- Lorenzo, H. (2019). Modelo para estimar el esfuerzo que demanda la automatización de procesos de negocio. *Enfoque UTE*, 65-76.
- Martinez, A. (26 de Enero de 2021). *Tipos de aplicaciones móviles: Nativas, web e híbridas*. Obtenido de FutureSpace: <https://www.futurespace.es/tipos-de-aplicaciones-moviles/>
- Maxim, R. P. (2015). Software Engineering a practitioner's approach. En R. P. Maxim, *Software Engineering a practitioner's approach* (págs. 121 - 153). New York: McGraw-Hill Education.
- Mora, S. L. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Alicante: Club Universitario.
- Oracle. (s.f.). *What Is a Database?* Obtenido de Oracle: What Is a Database?
- PirateShip. (2021). *Pirate Ship*. Obtenido de Pirate Ship: <https://www.pirateship.com/>
- Replit. (s.f.). *Introduction to Replit*. Obtenido de Replit: <https://docs.replit.com/>
- Simões, C. (27 de Julio de 2021). *¿Qué es Node.js, y para qué sirve?* Obtenido de ITDO: itdo.com/blog/que-es-node-js-y-para-que-sirve/
- SuM4All. (2017). *Global Mobility Report 2017: Tracking Sector Performance*. Washington DC: License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0.
- Summerfield, J. (22 de Enero de 2021). *Sitio web móvil frente a aplicación móvil: ¿cuál es mejor para su organización?* Obtenido de Human Service Solutions: <https://www.hswsolutions.com/services/mobile-web-development/mobile-website-vs-apps/>
- TechTarget Contributor. (Agosto de 2019). *Web application (Web app)*. Obtenido de SearchSoftwareQuality: <https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/Web-application-Web-app>
- Tenasaca, J. M. (2020). *Cálculo de tarifas de transporte de carga pesada mediante la identificación de los factores críticos*. Guayaquil: Espol.
- Visual Studio Code. (7 de Octubre de 2021). *Visual Studio Code*. Obtenido de Visual Studio Code: <https://code.visualstudio.com/docs/editor/whyvscode>