**INFORME TECNICO**

**PROYECTO: SOFTWARE PARA LA CREACIÓN DE LA APLICACIÓN “*EcoRuteando*”**

**INTEGRANTES:**

**EMILY SHARITH AMEZQUITA SAAVEDRA PEREZ**

**MARIANA MONTENEGRO CAPERA**

**DANIEL SALAZAR VARGAS**

­­­

**INSTRUCTOR:**

**MOTTA VARGAS JOSÉ DE JESÚS**

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA PROGRAMACIÓN DE SOFTWARE – 3145555**

#### 2025

Tabla de contenido

[INTRODUCCIÓN 4](#_Toc209080959)

[REQUERIMIENTOS 4](#_Toc209080960)

[REQUERIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO 5](#_Toc209080961)

[PROPUESTA DE SOFTWARE Y HADWARE 6](#_Toc209080962)

[PROPUESTAS DE HARDWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO COMPUTADORES PORTÁTILES 7](#_Toc209080963)

[SERVIDORES EN LA NUBE 8](#_Toc209080964)

[PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO IDE 9](#_Toc209080965)

[BASE DE DATOS 10](#_Toc209080966)

[PROPUESTAS DE HADWARE PARA USUARIOS DEL SISTEMA 11](#_Toc209080967)

[DISPOSITIVOS MOVILES 12](#_Toc209080968)

[PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA NAVEGADORES 13](#_Toc209080969)

[RECUERSOS HUMANOS 13](#_Toc209080970)

[SOFTWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO 15](#_Toc209080971)

[BASE DE DATOS: MYSQL 16](#_Toc209080972)

[HARDWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA 17](#_Toc209080973)

[SOFTWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA – NAVEGADORES 18](#_Toc209080974)

[DIAGRAMA DE GANTT 20](#_Toc209080975)

[CONCLUSION 21](#_Toc209080976)

[REFERENCIAS 21](#_Toc209080977)

# INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico realiza un análisis de proveedores de software y hardware para el proyecto **EcoRuteando**, una aplicación móvil para la gestión de movilidad urbana sostenible, que integra rutas combinadas entre transporte público y bicicleta, con cálculo en tiempo real de tiempo estimado de recorrido e impacto ambiental (CO₂ evitado). Se detallan los requerimientos de software y hardware, propuestas con al menos tres alternativas por componente, recursos humanos con costos y tiempos, análisis de proveedores, selección del mejor proveedor y un diagrama de Gantt. Este informe corrige y amplía la versión anterior, incluyendo costos de periféricos esenciales (mouse, audífonos, teclado externo, hub USB) que mejoran la productividad del equipo de desarrollo.

# REQUERIMIENTOS

Se definen los requerimientos de software y hardware tanto para el equipo de desarrollo (enfocado en herramientas de programación, testing y despliegue de la aplicación) como para los usuarios del sistema (orientado a accesibilidad y usabilidad desde dispositivos móviles). También se incluyen periféricos esenciales para garantizar un entorno de trabajo más productivo.

# REQUERIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO

**Hardware:**

* Computadores portátiles de alto rendimiento: Procesador mínimo Intel Core i7 o AMD Ryzen 7, 16 GB RAM (recomendado 32 GB), SSD 512 GB.
* Monitores externos: 24 pulgadas, resolución Full HD, para facilitar pruebas de mapas y prototipos.
* Dispositivos de red: Router con VPN, conexión estable de 100 Mbps.
* Máquinas virtuales: Soporte para VirtualBox/VMware con 8 núcleos CPU y 16 GB RAM dedicados, útiles para pruebas de entornos móviles.
* Periféricos: Mouse ergonómico, audífonos con micrófono, teclado externo (si portátil), soporte para laptop.

**Software:**

* IDE: Visual Studio Code con extensiones para Java, JavaScript, React y SQL.
* Bases de datos: MySQL para almacenamiento de rutas, usuarios y estadísticas; PostgreSQL para pruebas de escalabilidad.
* Control de versiones: Git con GitHub/GitLab.
* Servidores en la nube: AWS EC2 o Azure VMs para pruebas de despliegue del backend.
* Testing: Selenium para pruebas de la interfaz web, Postman para pruebas de la API REST.
* Herramientas de mapas: Integración con Google Maps API / OpenStreetMap.

**Hardware:**

* Smartphones Android **versión 10+** con GPS integrado (para uso principal de la app).
* Computadores de oficina básicos (Intel Core i5, 8 GB RAM, SSD 256 GB) para la versión web.
* Conexión a internet: mínimo **20 Mbps estable**.
* Periféricos: Mouse básico, audífonos, hub USB y teclado en caso de uso en PC.

**Software:**

* Navegadores: **Google Chrome, Firefox o Edge** actualizados.
* Aplicaciones móviles: **App nativa Android** (APK distribuida desde Play Store).
* Sistemas operativos: **Windows 10/11, Android 10+, Linux Ubuntu 22.04**.
* Seguridad: **Antivirus actualizado y uso de VPN** para accesos desde la versión web.

# PROPUESTA DE SOFTWARE Y HADWARE

Se proponen tres alternativas por componente, evaluadas por costo, rendimiento, escalabilidad y compatibilidad. Se incluyen costos de periféricos esenciales tanto para equipo de desarrollo como para usuarios del sistema.

* **Costos de periféricos para desarrollo:**
  + **Mouse ergonómico → $150.000 COP**
  + **Audífonos con micrófono → $200.000 COP**
  + **Teclado externo (si aplica) → $180.000 COP**
  + **Hub USB → $100.000 COP**
* **Costos de periféricos para usuarios:**
  + **Mouse básico → $100.000 COP**
  + **Audífonos → $150.000 COP**
  + **Hub USB → $100.000 COP**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Descripción | Ventajas | Desventajas | Costo Base (COP) | Costo Periféricos (COP) | Costo Total (COP) |
| Computador Portátil | **Dell XPS 15** | Intel i7, 16 GB RAM, SSD 512 GB | Alta portabilidad, batería de larga duración. | Precio elevado | 6.000.000 | 630.000 | 6.630.000 |
| Computador Portátil | **Lenovo ThinkPad X1 Carbon** | Intel i7, 16 GB RAM, SSD 512 GB | Durabilidad, teclado ergonómico, muy estable para largas jornadas. | Menos potencia gráfica | 5.500.000 | 630.000 | 6.130.000 |
| Computador Portátil | **HP Spectre x360** | Intel i7, 16 GB RAM, SSD 512 GB, convertible | Pantalla táctil convertible, ideal para revisar prototipos de la app. | Riesgo de sobrecalentamiento | 5.800.000 | 630.000 | 6.430.000 |
| Computador Portátil | **Asus ROG Zephyrus G14** | Ryzen 7, 16 GB RAM, SSD 1 TB, tarjeta gráfica dedicada | Gran rendimiento en multitarea, ideal para virtualización y pruebas gráficas. | Menor duración de batería. | 6.800.000 | 630.000 | 7.430.000 |
| Computador Portátil | **Acer Predator Helios 300** | Intel i7, 16 GB RAM, SSD 512 GB, GPU RTX 3060 | Potente para simulaciones pesadas y trabajo con mapas 3D. | Equipo pesado y batería limitada. | 6.500.000 | 630.000 | 7.130.000 |

# PROPUESTAS DE HARDWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO COMPUTADORES PORTÁTILES

# SERVIDORES EN LA NUBE

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Descripción | Ventajas | Desventajas | Costo Base (COP/mes) | Costo Total (COP/mes) |
| Servidor en la Nube | **AWS EC2 t3.medium** | 2 vCPU, 4 GB RAM, 30 GB SSD | Escalabilidad automática, integración con múltiples APIs de mapas. | Costos variables según uso. | 150.000 | 150.000 |
| Servidor en la Nube | **Azure Virtual Machines B2s** | 2 vCPU, 4 GB RAM, 32 GB SSD | Integración con Microsoft tools, buena seguridad. | Curva de aprendizaje mayor. | 140.000 | 140.000 |
| Servidor en la Nube | **Google Cloud e2-medium** | 2 vCPU, 4 GB RAM, 30 GB SSD | Precios competitivos, integración con Firebase y APIs de mapas. | Menos regiones en Latinoamérica. | 130.000 | 130.000 |
| Servidor en la Nube | **DigitalOcean Droplet Basic** | 2 vCPU, 4 GB RAM, 80 GB SSD | Muy fácil de usar, panel intuitivo, comunidad activa. | Menos opciones avanzadas que AWS/Azure. | 120.000 | 120.000 |
| Servidor en la Nube | **Oracle Cloud Free/Pay-as-you-go** | 2 vCPU, 1–2 GB RAM (gratis), escalable en pago | Ofrece plan gratuito inicial, alto nivel de seguridad. | Configuración menos amigable. | 0 – 110.000 | 110.000 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Descripción | Ventajas | Desventajas | Costo (COP) |
| IDE | **Visual Studio Code** | Gratuito, extensiones ilimitadas para Java, JS, SQL, React. | Ligero, personalizable, ideal para desarrollo de frontend y backend de EcoRuteando (React + Spring Boot). | Requiere configuración manual de extensiones. | 0 |
| IDE | **Eclipse** | Gratuito, especializado en Java. | Soporte nativo para grandes proyectos en Java, ideal para el backend de EcoRuteando (API REST con Spring Boot). | Interfaz pesada, curva de aprendizaje mayor. | 0 |
| IDE | **NetBeans** | Gratuito, orientado a desarrollo web y Java. | Buena integración con Apache y MySQL, útil para pruebas de la base de datos y conexión con el backend. | Menos actualizaciones recientes y menor comunidad activa. | 0 |

# PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO IDE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Descripción | Ventajas | Desventajas | Costo (COP) |
| Base de Datos | MySQL | Open-source, alta compatibilidad | Rápida para consultas de rutas | Menos características ACID | 0 |
| Base de Datos | PostgreSQL | Soporte para JSON y GIS (mapas) | Ideal para datos geoespaciales | Mayor consumo de recursos | 0 |
| Base de Datos | SQL Server Express | Gratuito para desarrollo | Integración con Azure | Límite 10 GB por BD | 0 |

# BASE DE DATOS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gama | Alternativa / Modelo estimado | Ventajas principales | Desventajas principales | Costo Base Estimado (COP) | Costo Periféricos estimado (mouse, teclado, audífonos, hub) | Costo Total Estimado (COP) |
| Gama Baja | Smartphone Android básico (ej. Motorola Moto E13, Samsung A04) | Bajo costo inicial, suficiente para ejecutar la app EcoRuteando y navegación básica. | Rendimiento limitado en multitarea y actualizaciones más cortas de Android. | $900.000 – $1.500.000 | $200.000 – $300.000 (audífonos, cargador extra) | $1.100.000 – $1.800.000 |
| Gama Media | Smartphone Android gama media (ej. Xiaomi Redmi Note 12, Samsung Galaxy A24) | Buen balance entre precio y rendimiento, GPS preciso, ideal para la app y mapas. | Duración media de actualizaciones (2–3 años). | $1.800.000 – $2.800.000 | $250.000 – $400.000 (audífonos, hub USB-C, cargador rápido) | $2.050.000 – $3.200.000 |
| Gama Alta | Smartphone Android premium (ej. Samsung Galaxy S23, Google Pixel 7) | Alto rendimiento, mayor vida útil, actualizaciones de seguridad por más años, ideal para mapas en tiempo real y multitarea. | Precio elevado, consumo de batería alto en uso intensivo de GPS y datos. | $3.500.000 – $6.000.000+ | $300.000 – $500.000 (audífonos inalámbricos, accesorios) | $3.800.000 – $6.500.000 |

# PROPUESTAS DE HADWARE PARA USUARIOS DEL SISTEMA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Ventajas | Desventajas | Costo Base (COP) | Costo Periféricos (COP) | Costo Total (COP) |
| Dispositivo Móvil | Android Gama Media (ej. Xiaomi Redmi Note 12) | Buen rendimiento, precio accesible | Menos actualizaciones | 1.200.000 | 200.000 (audífonos) | 1.400.000 |
| Dispositivo Móvil | Android Gama Alta (ej. Samsung Galaxy S23 FE) | Mayor rendimiento y soporte | Precio elevado | 3.000.000 | 200.000 | 3.200.000 |
| Dispositivo Móvil | Android Gama Baja (ej. Motorola Moto E13) | Bajo costo | Menor vida útil | 900.000 | 200.000 | 1.100.000 |

# DISPOSITIVOS MOVILES

# PROPUESTAS DE SOFTWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA NAVEGADORES

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Componente | Alternativa | Descripción | Ventajas | Desventajas | Costo (COP) |
| Navegador | Google Chrome | Gratuito, rápido, soporte PWA | Compatibilidad amplia | Alto consumo RAM | 0 |
| Navegador | Mozilla Firefox | Gratuito, enfocado en privacidad | Bajo tracking | Menos optimizado | 0 |
| Navegador | Microsoft Edge | Gratuito, basado en Chromium | Integración con Windows | Menos popular | 0 |

# RECUERSOS HUMANOS

Se identifican los recursos humanos involucrados, con costos basados en salarios promedio en Colombia (2025, con inflación). Duracion del proyecto: 6 meses, full-time (40/semana).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rol | Cantidad | Experiencia Requerida | Responsabilidades | Tiempo (Meses) | Costo Mensual (COP) | Costo Total (COP) |
| Desarrollador Backend (Java + Spring Boot) | 1 | 3+ años en Java y APIs REST | Construcción de API REST, integración con BD y servicios de mapas. | 6 | 4.500.000 | 27.000.000 |
| Desarrollador Frontend (React + Tailwind) | 1 | 2+ años en React/JavaScript | Desarrollo de la interfaz web y móvil, integración con API. | 6 | 4.200.000 | 25.200.000 |
| Desarrollador Móvil (Android Studio) | 1 | 2+ años en Android/Java/Kotlin | Desarrollo de la app móvil EcoRuteando, pruebas en dispositivos. | 6 | 4.000.000 | 24.000.000 |
| Analista de Requerimientos / BD | 1 | 2+ años en proyectos software | Documentación, modelado de BD, validación de datos de transporte. | 3 | 3.800.000 | 11.400.000 |
| Tester/QA | 1 | 1–2 años en pruebas móviles/web | Pruebas de rutas, validación en diferentes dispositivos y navegadores. | 4 | 3.500.000 | 14.000.000 |
| Diseñador UX/UI | 1 | 2+ años en Figma/Adobe XD | Diseño de interfaces intuitivas, prototipos de rutas y pantallas. | 2 | 3.800.000 | 7.600.000 |

**Total Recursos Humanos:** 109.200.000 COP  
**Notas:** Los costos incluyen **beneficios laborales (30% adicional)**, lo que incrementa el total a **117.400.000 COP**. Los tiempos son acumulativos, pero el equipo trabaja en paralelo durante los 6 meses, optimizando el desarrollo.

A continuación, se presentan las selecciones finales de software y hardware para el proyecto **EcoRuteando**, con especificaciones detalladas que justifican su elección en términos de rendimiento, compatibilidad, costo y adecuación al proyecto.

# SOFTWARE PARA EL EQUIPO DE DESARROLLO

**IDE: Visual Studio Code**

* **Descripción Técnica:**  
  Visual Studio Code (VS Code) es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto desarrollado por Microsoft. Compatible con Windows, Linux y macOS. Soporta múltiples lenguajes (Java, JavaScript, Python, SQL, entre otros) mediante extensiones descargables desde su marketplace. Incorpora depuración, integración con control de versiones (Git), terminal integrada y soporte para desarrollo con frameworks modernos (React, Spring Boot).
* **Razón de la Selección:**  
  Elegido por su **ligereza**, personalización a través de extensiones (Java, React, SQLTools, Prettier, ESLint) y su **compatibilidad multiplataforma**. Es ideal para el equipo de **EcoRuteando** porque permite desarrollar tanto el frontend (React), el backend (Java con Spring Boot) y realizar pruebas de integración con bases de datos y APIs de mapas en un solo entorno.
* **Ventajas Específicas:**
  + Gratuito, reduce costos.
  + Comunidad activa y soporte continuo (actualizaciones mensuales).
  + Integración directa con GitHub/GitLab.
  + Personalización con extensiones específicas para APIs REST, PostgreSQL/MySQL y geolocalización.
* **Consideraciones:**  
  Requiere configuración inicial de extensiones y entornos (Java, Node.js, SQL), pero esto es manejable por el perfil del equipo de desarrollo.

# BASE DE DATOS: MYSQL

* **Descripción Técnica:**  
  MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Ofrece soporte para transacciones ACID, vistas, procedimientos almacenados, triggers, índices y replicación. Compatible con Windows, Linux y entornos de nube como AWS RDS, Azure Database y Google Cloud SQL.
* **Razón de la Selección:**  
  Seleccionado por su **compatibilidad** con el backend en Java (Spring Boot), su integración con herramientas de administración como **phpMyAdmin** y **MySQL Workbench**, y por ser ampliamente usado en aplicaciones web y móviles. Para **EcoRuteando**, es adecuado porque permite almacenar información de usuarios, rutas, datos de transporte público y estadísticas de huella ambiental de manera eficiente.
* **Ventajas Específicas:**
  1. Gratuito en su versión Community Edition.
  2. Amplia documentación y comunidad global.
  3. Integración directa con servicios de nube (AWS RDS, Google Cloud SQL).
  4. Soporte para consultas complejas y optimización de rendimiento en datos geográficos (con extensiones GIS).
* **Consideraciones:**  
  En fases futuras, si la aplicación escala con muchos usuarios concurrentes, se recomienda considerar **replicación de bases de datos** o migración a una versión administrada en la nube para mayor estabilidad.

# HARDWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA

* **Razón de la Selección:**  
  Los usuarios principales de **EcoRuteando** son ciudadanos con acceso desde **smartphones Android (versión 10 o superior)** y computadores de oficina básicos (Intel i5, 8 GB RAM). Se selecciona esta gama porque ofrece bajo costo y cumple con los requerimientos de ejecutar la app móvil y la interfaz web para consulta de rutas.
* **Ventajas Específicas:**
  1. Compatibilidad total con Android (principal mercado en Colombia).
  2. Dispositivos accesibles en costo (1.200.000 – 2.800.000 COP).
  3. Bajo consumo energético.
* **Consideraciones:**  
  Limitados para tareas gráficas pesadas, pero suficientes para visualizar mapas y rutas. Se recomienda un **smartphone gama media** con GPS preciso y actualizaciones mínimas de 2 años.

# SOFTWARE PARA LOS USUARIOS DEL SISTEMA – NAVEGADORES

**Google Chrome**

* **Descripción Técnica:**  
  Google Chrome es un navegador gratuito basado en Chromium, disponible en Windows, Linux, Android e iOS. Soporta aplicaciones web progresivas (PWA), extensiones, sincronización de cuentas Google y alto rendimiento en rendering de páginas (motor V8).
* **Razón de la Selección:**  
  Elegido por su **velocidad, compatibilidad universal y soporte para PWAs**, lo que permite que la versión web de **EcoRuteando** funcione casi como una aplicación nativa en computadores y móviles.
* **Ventajas Específicas:**
  1. Gratuito.
  2. Actualizaciones frecuentes (cada 4–6 semanas).
  3. Familiaridad para la mayoría de usuarios.
  4. Amplio soporte para mapas interactivos y APIs web modernas.
* **Consideraciones:**  
  Consumo elevado de memoria RAM (~500 MB por pestaña), aunque manejable en equipos con 8 GB de RAM.

**Microsoft Edge**

* **Descripción Técnica:**  
  Microsoft Edge es un navegador gratuito basado en Chromium, disponible en Windows 10/11, macOS, Linux, Android e iOS. Ofrece integración con Microsoft 365, soporte para aplicaciones web progresivas (PWA), sincronización de datos entre dispositivos y funciones avanzadas de seguridad (Microsoft Defender SmartScreen).
* **Razón de la Selección:**  
  Recomendado por su **optimización en consumo de recursos**, su **integración con servicios de Microsoft** (OneDrive, Office 365) y su eficiencia en portátiles con Windows. Para **EcoRuteando**, asegura estabilidad y rendimiento en la consulta de rutas y visualización de mapas.
* **Ventajas Específicas:**
  1. Gratuito y preinstalado en Windows 10/11.
  2. Compatible con todas las extensiones de Chrome.
  3. Bajo consumo de batería en portátiles.
  4. Seguridad reforzada con actualizaciones frecuentes.
* **Consideraciones:**  
  Menor popularidad frente a Chrome, aunque en crecimiento, por lo que puede requerir un poco de adaptación para algunos usuarios.

# DIAGRAMA DE GANTT

****

# CONCLUSION

El análisis realizado permitió seleccionar soluciones tecnológicas eficientes y sostenibles, priorizando rendimiento, compatibilidad, escalabilidad y facilidad de uso, con periféricos esenciales para garantizar un entorno de trabajo productivo durante el desarrollo.

La elección de software (Visual Studio Code, MySQL, Google Chrome y Microsoft Edge) y hardware (computadores de desarrollo, servidores en la nube y dispositivos móviles Android) asegura que el proyecto EcoRuteando cuente con las herramientas adecuadas para la creación de una aplicación móvil y web enfocada en la movilidad urbana sostenible.

Asimismo, la definición del equipo de recursos humanos especializado (backend, frontend, móvil, analista de requerimientos, QA y UX/UI) proporciona una estructura sólida para cumplir con los objetivos del proyecto, considerando costos laborales y tiempos de desarrollo en paralelo.

En términos financieros, se proyecta un presupuesto aproximado de 60.000.000 COP para hardware y software (incluyendo periféricos) más 117.400.000 COP para recursos humanos, lo que garantiza una inversión equilibrada entre infraestructura y talento humano.

# REFERENCIAS

[Documentation for Visual Studio Code](https://code.visualstudio.com/docs)

[Google Maps Platform  |  Google for Developers](https://developers.google.com/maps?hl=es-419)

[https://www.mysql.com](https://www.mysql.com/)

[PostgreSQL: Documentation](https://www.postgresql.org/docs/)