

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Estrategias para mejorar la movilidad y la experiencia de los estudiantes
politécnicos dentro del campus

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Licenciado en Administración de Empresas

Presentado por:

Cristopher Bryan Calderón Villena

Gabriela Estefanía Olvera Molina

Guayaquil - Ecuador

Año: 2023

Dedicatoria

Mi proyecto de titulación quiero dedicárselo a mis padres, ellos fueron un impulso para convertirme en profesional y les agradezco mucho por su esfuerzo.

Cristopher Calderón.

Mi proyecto de titulación quiero dedicárselo con mucho cariño a mis padres, ellos fueron una pieza clave en todo este recorrido para convertirme en profesional, también se lo dedico a mi abuelita Bélgica quien desde el cielo estoy segura está muy feliz por mí.

Gabriela Olvera Molina.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a los
compañeros y docentes que colaboraron
con el proyecto

Cristopher Calderón.

Gracias infinitas a mis amigos,
compañeros y docentes que colaboraron
para el desarrollo de este proyecto.

Gabriela Olvera Molina.

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Christopher Bryan Calderón Villena y Gabriela Estefanía Olvera Molina 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”



Christopher Bryan Calderón
Villena



Gabriela Estefanía
Olvera Molina

Evaluadores



Dr. Ronald Camoverde Aguirre

Profesor de Materia

PhD. Giovanni Bastidas Riofrio

Tutor de proyecto

Resumen

El proyecto tiene como objetivo proponer alternativas frente a las dificultades que presentan los estudiantes politécnicos cuando se movilizan dentro de ESPOL con el fin de realizar actividades académicas, deportivas o de ocio. Mejorar la movilidad en el campus es esencial para garantizar una experiencia positiva porque los problemas de movilidad pueden tener un impacto perjudicial en su crecimiento académico. Así, para el desarrollo y éxito de este proyecto se aplicó técnicas y herramientas de tipo cualitativo y cuantitativo como las entrevistas a profundidad, encuestas y el software QDA Miner. Principalmente los estudiantes expresaron su descontento con el deterioro de ciertos senderos y la movilización de la universidad por la falta de horarios y frecuencias de buses internos y las largas distancias que debían recorrer hacia lugares muy frecuentados como Biblioteca Central, cafeterías y el Gimnasio de Tecnologías. Finalmente, se obtuvo como alternativa ganadora la implementación de *scooters* eléctricos en el campus y concluir el proyecto nos deja ver que estos inconvenientes que presentan los estudiantes tienen un impacto directo en su día a día y fomentar un entorno universitario más accesible y satisfactorio requiere mejorar la movilidad y optimizar la infraestructura.

Palabras Clave: Movilidad, Experiencia, Estrategias, Estudiantes.

Abstract

The project aims to propose alternatives to the difficulties faced by polytechnic students when they move within ESPOL for the purpose of academic, sports or leisure activities. Improving mobility on campus is essential to ensure a positive experience because mobility problems can have a detrimental impact on their academic growth. Thus, for the development and success of this project, qualitative and quantitative techniques, and tools such as in-depth interviews, surveys and QDA Miner software were applied. Mainly students expressed their dissatisfaction with the deterioration of certain paths and the mobilization of the university due to the lack of schedules and frequency of internal buses and the long distances they had to travel to places that are very frequented such as Biblioteca Central, Cafeterias and Gimnasio de Tecnologias. Finally, the winning alternative was the implementation of electric scooters on campus and the conclusion of the project shows us that these inconveniences presented by students have a direct impact on their daily lives and foresting a more accessible and satisfactory university environment requires improving mobility and optimizing infrastructure.

Keywords: Mobility, Experience, Strategies, Students.

Índice general

Resumen.....	I
Abstract.....	II
Índice general.....	III
Abreviaturas.....	V
Simbología.....	VI
Índice de figuras.....	VII
Índice de tablas.....	VIII
Capítulo 1.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	3
1.3 Justificación del Problema.....	4
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Marco teórico.....	7
1.5.1 Conceptos de movilidad.....	7
1.5.2 La experiencia como factor de movilidad.....	10
1.5.3 Barreras de movilidad.....	11
Capítulo 2.....	13
2. Metodología.....	14
2.1 Investigación cualitativa.....	14
2.1.1 Entrevista.....	14
2.1.2 Muestra.....	17
2.1.3 Matriz de factibilidad.....	20
2.2 Investigación cuantitativa.....	20
2.2.1 Matriz de ponderación.....	20

	IV
2.2.2 Encuesta	21
2.2.3 Muestra	22
Capítulo 3.....	23
3. Resultados y análisis	24
3.1 Resultados obtenidos de la investigación cualitativa	24
3.2 Resultados obtenidos de la investigación cuantitativa	29
3.2.1 Resultados de encuestas	33
3.2.2 Análisis Matriz de ponderación	38
3.2.3 Análisis Matriz de factibilidad.....	38
3.3 Alternativa Ganadora	39
3.3.1 Financiamiento.....	39
3.3.2 Facilitación de desplazamiento	42
3.3.3 Nivel de aceptación.....	42
3.3.4 Disponibilidad de espacio	42
3.3.5 Conservación de la naturaleza	43
3.3.6 Alcance	43
Capítulo 4.....	44
4.1 Conclusiones y recomendaciones	45
4.1.1 Conclusiones.....	45
4.1.2 Recomendaciones	46
4 Referencias.....	47
Apéndice A	49
Apéndice B.....	51

Abreviaturas

CES Consejo de Educación Superior

CEAACES Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

FEPOL Federación de Estudiantes Politécnicos del Litoral

FADCOM Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual

FCV Facultad de Ciencias de la Vida

FCNM Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

FCSH Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

FICT Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

FIEC Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

FIMCP Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

FIMCM Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

UBEP Unidad de Bienestar Politécnico

Simbología

Km Kilómetro

M Metro

H Hora

V Voltios

W Watt

AH Amperio hora

Kg Kilogramo

Índice de figuras

Figura 1. <i>Mapa del Campus Gustavo Galindo</i>	6
Figura 2. <i>Mapa del Campus Gustavo Galindo</i>	19
Figura 3. <i>Vista satelital del Campus Gustavo Galindo</i>	19
Figura 4. <i>Matriz impacto y esfuerzo</i>	20
Figura 5. <i>Principales razones por las que los estudiantes se movilizan en el campus</i>	26
Figura 6. <i>Zonas de la universidad a las que pertenecen los estudiantes</i>	26
Figura 7. <i>Variaciones de los recorridos de los estudiantes dentro del campus</i>	27
Figura 8. <i>Factores que los estudiantes toman en cuenta al elegir un medio de transporte en ESPOL</i>	27
Figura 9. <i>Nivel de confort de los medios de transporte en ESPOL</i>	28
Figura 10. <i>Experiencia de los estudiantes al movilizarse dentro del campus</i>	28
Figura 11. <i>Rutas óptimas FCV</i>	30
Figura 12. <i>Edades de encuestados</i>	33
Figura 13. <i>Género de encuestados</i>	34
Figura 14. <i>Facultades en las que están inscritos los encuestados</i>	34
Figura 15. <i>Evaluación del criterio 1: Posibilidad de financiamiento</i>	35
Figura 16. <i>Evaluación del criterio 2: Facilitación de desplazamiento</i>	35
Figura 17. <i>Evaluación del criterio 3: Nivel de aceptación</i>	36
Figura 18. <i>Evaluación del criterio 4: Disponibilidad de espacio</i>	36
Figura 19. <i>Evaluación del criterio 5: Conservación de naturaleza</i>	37
Figura 20. <i>Evaluación del criterio 6: Alcance</i>	37
Figura 21. <i>Matriz de factibilidad-impacto de las alternativas</i>	39
Figura 22. <i>Scooter S3</i>	41
Figura 23. <i>Scooter S3 plegado</i>	42

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Tipos de barreras arquitectónicas</i>	11
Tabla 2. <i>Modos y medios de transporte</i>	12
Tabla 3. <i>Jerarquización de preguntas de entrevista</i>	15
Tabla 4. <i>Matriz de minutos recorridos a pie de una zona a otra dentro del Campus Gustavo Galindo (velocidad promedio caminando 5.3 km/h).</i>	18
Tabla 5. <i>Características generales de una matriz de ponderación</i>	21
Tabla 6. <i>Descripción de alternativas y criterios de evaluación</i>	33
Tabla 7. <i>Matriz de ponderación de estrategias propuestas</i>	38
Tabla 8. <i>Presupuesto inicial para la implementación de scooters eléctricos</i>	40
Tabla 9. <i>Ficha técnica Scooter S3</i>	41

Capítulo 1

1.1 Introducción

El Sistema de Educación Superior en Ecuador cuenta con 62 universidades y escuelas politécnicas repartidas en 27 ciudades del país, en conjunto estos establecimientos educativos ofertan su enseñanza a 670.373 alumnos, de los cuales el 61,8% de ese grupo asiste a 32 universidades públicas en todo el país y el 25,2% asiste a ocho universidades privadas patrocinadas por el gobierno. En cuanto a las universidades privadas autofinanciadas, veinte de estas representan el 12,6% del total, y dos universidades financiadas con fondos públicos que operan bajo acuerdos internacionales reciben el 0,4% restante (Erazo, 2023).

Actualmente estas instituciones de tercer nivel están regidas por organismos públicos como el Consejo de Educación Superior (CES) y el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, actualmente celebra 65 años de vida institucional y es una reconocida institución académica valorada por su dedicación a la comunidad politécnica y por su enseñanza superior. Pero incluso con su gran desempeño educativo, siempre ha habido un problema con la movilidad de los estudiantes dentro del Campus Gustavo Galindo Velasco, popularmente conocido por su comunidad como Campus Prosperina.

El campus se extiende a lo largo del kilómetro 30.5 de la Vía Perimetral, al noroeste de la ciudad de Guayaquil, ocupa una superficie aproximada de 724 hectáreas y alberga ocho facultades estratégicamente dispersas. Los estudiantes matriculados en la ESPOL se benefician de buses internos que ofrecen transporte gratuito dentro del campus. Sin embargo, incluso con este servicio, los estudiantes tienen que enfrentarse con frecuencia a la incomodidad de hacer autostop para ir desde su facultad hasta otras facultades o a la garita de ingreso.

Moreno (2008) aclara que los campus universitarios abarcan una gran cantidad de visitantes a diario, esto provoca directamente ciertos desplazamientos dentro de esta comunidad estudiantil, generando problemas relacionados a su movilidad y accesibilidad, lo que nos permite indagar más a fondo en el presente estudio sobre este tipo de problemas.

Esta circunstancia pone de manifiesto la necesidad permanente de mejorar la movilidad de los estudiantes en el campus. La gran distancia que separa las distintas facultades, edificios administrativos y zonas de recreación es un obstáculo que acaba repercutiendo en la experiencia académica de los estudiantes y en su calidad de vida en la universidad.

Este proyecto de titulación tiene como objetivo proponer alternativas de movilidad dentro del campus, garantizando al mismo tiempo que las actividades académicas se lleven a cabo de forma suficiente, continua, puntual y segura para los estudiantes relacionado al ODS 4 que garantice la Educación de calidad a los estudiantes de ESPOL.

A lo largo de este trabajo investigativo, se recopila información sobre las necesidades de movilidad de los estudiantes, y evaluar ¿Cómo las dificultades al momento de movilizarse dentro del campus inciden en la experiencia estudiantil del politécnico dentro del campus?, el objetivo final es fomentar alternativas de movilidad sostenible para reducir el impacto negativo actual hacia el medio ambiente y ofrecer sugerencias que apoyen una solución justa y eficaz a los actuales problemas de movilidad a los que se enfrentan los estudiantes universitarios.

1.2 Descripción del Problema

La problemática del proyecto se enfoca en las dificultades que experimentan los estudiantes al momento de movilizarse para realizar alguna actividad académica, deportiva o recreacional dentro de la ESPOL. Esta situación podría generar impactos negativos en la experiencia educativa de varios estudiantes, potencialmente afectando su desempeño

académico y resultando en una disminución de la participación en actividades y eventos organizados por las diferentes facultades de la universidad.

El análisis sobre la movilidad estudiantil en ESPOL aborda una serie de temas importantes, según el estudio de (Morán & Meras, 2019), el tiempo aproximado de camino recorrido por un estudiante promedio partiendo desde las siguientes facultades hacia otras facultades es: de FCV a FIMCP 20 minutos, de FCNM a FCV 19 minutos, de FADCOM a FCV 16 minutos y de FIMCM a FCV 13 minutos, estos datos fueron documentados para comprender sus actividades a lo largo del campus. Este registro identifica ubicaciones remotas a las que es difícil llegar para los modos de transporte convencionales, incluidos buses internos y bicicletas, así se reconoció que los principales lugares transitados por los estudiantes son: cafetería, Biblioteca Central, gimnasio de Tecnologías y estación de buses.

Así mismo, se recopilan las perspectivas de los estudiantes sobre su movilización actual para capturar las experiencias que viven diariamente y ellos manifiestan que su experiencia por lo general es regular ya que se cansan fácilmente cuando deben recorrer grandes distancias para movilizarse de un punto a otro.

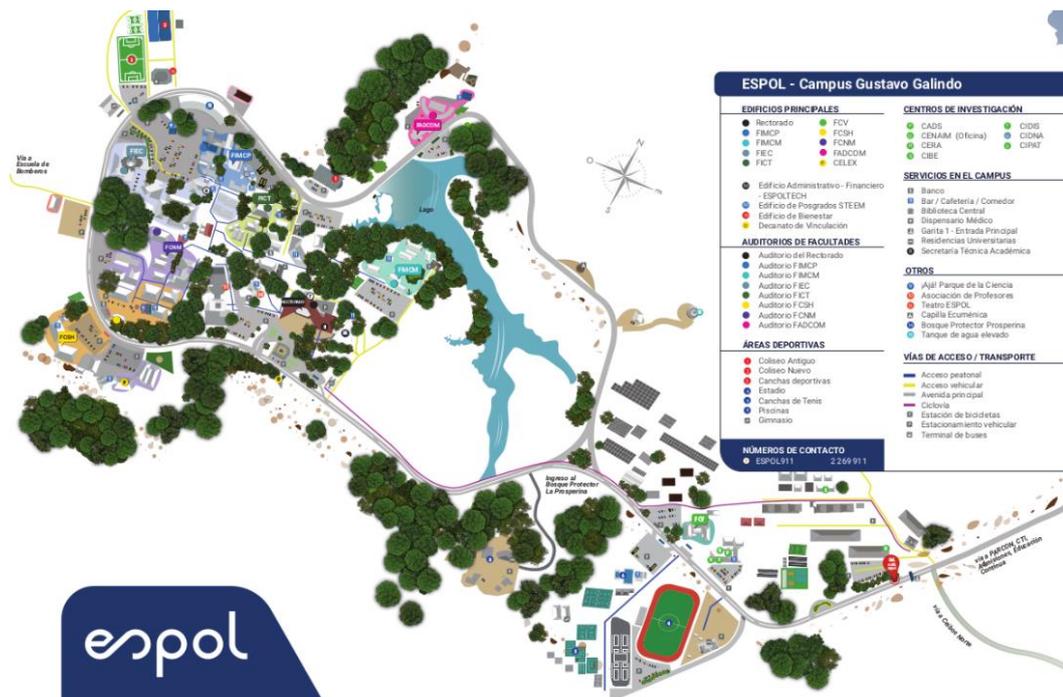
Al establecer un análisis de estos componentes, se produce una mejor comprensión de la movilidad estudiantil en ESPOL, lo que permite identificar oportunidades para la optimización y el desarrollo de nuevas alternativas en el campus.

1.3 Justificación del Problema

Mejorar la movilidad estudiantil en el campus politécnico es crucial para garantizar una experiencia universitaria satisfactoria, principalmente para los estudiantes los problemas de movilidad pueden tener un impacto perjudicial en su bienestar general y crecimiento académico y personal. Así mismo, una movilidad inadecuada puede provocar que los estudiantes lleguen tarde a clase, lo que tiene una influencia negativa inmediata en su rendimiento académico. Por otro lado, la participación de los estudiantes en la educación de

tercer nivel se ve limitada cuando no logran asistir a eventos y actividades organizadas por otras facultades de carácter cultural como ferias de idiomas o presentaciones de agrupaciones artísticas, de tipo social como prácticas de *mindfulness* o concursos de canto, y eventos académicos como charlas, seminarios y conferencias, perjudicando así su desarrollo integral de forma negativa.

De acuerdo con el estudio realizado por (Morán & Meras, 2019), el estudiante politécnico durante cada semestre enfrenta un gran problema: la elección de sus horarios de clases, puesto que de esto dependerá el tiempo que se tarden en desplazarse desde una ubicación a otra, y si este posee clases una tras otra, es muy probable que no llegue a tiempo. Por otro lado, los autores del estudio identificaron que las zonas que se encuentran menos alejadas entre sí son UBEP-Zona Deportiva FIEC y las facultades FCSH-FCNM promediando un minuto de caminata hasta llegar a estas zonas y las áreas con mayor distancia corresponden a las zonas deportivas con 23 minutos de caminata. También, las ubicaciones con las menores rutas a caminar hacia otra área son FIMCP, FIEC y FICT teniendo a disponibilidad 10 caminos recorridos en tiempo aproximado de 9 minutos, lo que permite recorrer ciertas distancias de manera óptima.

Figura 1*Mapa del Campus Gustavo Galindo*

Nota. Tomado de Mapa del Campus, de ESPOL, <https://www.espol.edu.ec/es/mapa-del-campus>.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Proponer alternativas de mejora de movilidad para los estudiantes de ESPOL a través de un análisis cualitativo y cuantitativo, para generar alternativas de valor que permitan el mejoramiento del acceso y circulación en el campus.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Conocer los problemas actuales con respecto a la movilidad en el campus que limitan el desempeño de los estudiantes politécnicos.

2. Identificar hábitos de movilización de estudiantes y puntos de mayor tráfico para descubrir oportunidades mediante la recolección de datos cualitativos y cuantitativos con la implementación de encuestas y entrevistas estructuradas.
3. Proponer las estrategias de movilidad más eficientes para mejorar la experiencia de los estudiantes politécnicos dentro de las instalaciones de la universidad.

1.5 Marco teórico

El marco teórico del presente trabajo se centra en analizar y evaluar varios criterios de movilidad como: Experiencia, medios de transporte y barreras de movilidad.

1.5.1 Conceptos de movilidad

El tema de la movilidad es bastante extenso y complicado puesto que abarca mucho más que simplemente trasladarse de un lugar a otro, la movilidad a diferencia del simple transporte tiene en cuenta los movimientos de las personas, así como los efectos de cuestiones sociales, políticas, culturales y económicas, además de las calles y los automóviles (Arrue, 2009).

Kaufmann (2008) manifiesta que la vida de una ciudad se crea, altera y repite en función de cómo sus ciudadanos se mueven por ella. Sin embargo, esta idea de movilidad dista mucho de ser sencilla y se ha abordado desde varios ángulos. La Comisión de las Comunidades Europeas, presenta una definición revisada de movilidad en su Libro Verde sobre movilidad urbana, que va más allá de los simples viajes basados en la ubicación. Esta estrategia innovadora sugiere utilizar cualquier tipo de transporte que sea accesible, incluidos modos individuales y colectivos como bicicletas, caminatas y metros, trenes, tranvías, autobuses y taxis. También, destaca la necesidad de coordinar múltiples formas de transporte entre sí. El objetivo es lograr objetivos compartidos relacionados con el crecimiento

económico y controlar la demanda de viajes para mantener una movilidad fluida, mejorar el nivel de vida del público local y salvaguardar el medio ambiente. De manera similar, la Comisión enfatiza lo crucial que es equilibrar los intereses cuando se trata de mover personas y productos, independientemente del medio de transporte empleado. Esta situación exige lograr un equilibrio entre ambos teniendo en cuenta los efectos sobre la preservación del medio ambiente, la eficiencia económica y la movilidad urbana (2007, pág. 4). Esta estrategia integral tiene como objetivo una movilidad más eficiente y ecológica, que no solo facilite el movimiento, sino que también fomente la cooperación pacífica entre los habitantes de las ciudades y su entorno.

La movilidad en la ciudad, según el Programa de Medio Ambiente de la Obra Social Caja Madrid, es el medio por el que personas, organizaciones y corporaciones pueden aprovechar todas las oportunidades, servicios e instalaciones que la vida tiene para ofrecer, va mucho más allá de simplemente desplazarse en la ciudad. Su objetivo principal es que todos los individuos sean lo más independientes y rápidos posibles mientras viajan a su lugar deseado de manera segura, cómoda y equitativa, es crucial darse cuenta de que la movilidad abarca más que el simple transporte; el transporte no es más que un medio para permitir el movimiento dentro de las zonas urbanas, caminar y andar en bicicleta son otros dos modos de transporte que se tienen en cuenta. Cuando se intenta resolver los problemas de tráfico no es lo mismo que resolver los problemas de movilidad urbana, ya que al desarrollar políticas de movilidad deben tenerse en cuenta todas las necesidades de los ciudadanos, los peatones, las personas con problemas de movilidad, los usuarios de transporte público y los conductores de vehículos. Así, la mejor estrategia para aumentar la productividad y disminuir la necesidad de viajar es crear cercanía, en lugar de concentrarse únicamente en ampliar la capacidad de transporte, esto implica fomentar las posibilidades de aprender, comprar, trabajar y jugar cerca de donde uno vive. (2010, pág. 20)

Según el punto de vista sociológico de Kaufmann, el movimiento tiene dos aspectos intrigantes, en primer lugar, el autor sostiene que el propio movimiento se transforma en movilidad cuando implica algo más que un simple cambio en la ubicación física de uno; más bien, también implica un cambio en la posición, el rol o incluso el estatus de uno (2008, pág. 122). Es decir, mudarse implica más que simplemente reubicarse; también implica un cambio en las circunstancias o forma de vida del individuo que se muda.

De manera similar, Kaufmann presenta una teoría triple de la movilidad, el ámbito de lo factible, que incluye todas las oportunidades y el potencial de movilización, es el primer aspecto. Este campo abarca todo lo que afecta a la movilidad de las personas, como redes sociales que sean accesibles, sistemas de tránsito, desarrollos urbanos, leyes y otros elementos. Sin embargo, hoy analiza el concepto de “motilidad”, que significa las habilidades y activos únicos que permiten a una persona moverse en el espacio, abarca todas las capacidades, tanto materiales como financieras, así como la voluntad de moverse o permanecer quieto, tener acceso a las redes de tránsito y poseer la información necesaria para moverse con eficacia. En esencia, es la forma en que un individuo aprovecha las oportunidades que tiene a mano para navegar. Finalmente, se analiza el acto del desplazamiento en sí, se trata de acciones que involucran no solo a individuos sino también el intercambio de ideas e información, y pueden ser de naturaleza exploratoria sin un destino definido en mente (2008).

Además, Kaufmann identifica tres criterios interconectados que afectan esta dinámica dentro del marco más amplio de la movilidad, inicialmente debería haber más opciones de viaje disponibles, haciendo hincapié en hacerlas accesibles y adaptadas a las necesidades de cada persona. Luego, analiza cómo las opciones de transporte ambientalmente sostenibles son un componente crucial para garantizar que la movilidad sea sostenible a largo plazo y no afecte negativamente al medio ambiente, por último, destaca la importancia de garantizar una

integración suficiente de las distintas opciones de transporte que se ofrecen en una metrópoli concreta. Cuando se combinan, estos requisitos proporcionan una clara división entre el concepto más general e intrincado de movilidad y el concepto más limitado de transporte (2008, pág. 89).

1.5.2 La experiencia como factor de movilidad

La experiencia es una forma de conocimiento que se produce a partir de vivencias, observaciones y sensaciones durante un proceso o periodo (Durán-Aponte & Durán-García, 2012). Se sabe que los universitarios comparten ciertas características, pero que presentan diferencias entre ellos (ambientes culturales, sociales, trayectorias escolares, responsabilidades sociales, estado civil, situación laboral, dependientes económicos, recursos materiales y la forma de apropiarse de la cultura (Dubet, 2005)).

Dicho de otra manera, los campus universitarios se parecen a pequeñas aldeas de dimensiones sustanciales en comparación con las ciudades medianas y grandes. La comunidad estudiantil en estas áreas varía, desde unos pocos miles hasta más de cientos de miles, y sirven como una copia fiel de la comunidad o metrópoli de la que forman parte, al igual que en los entornos urbanos, los campus universitarios abordan cuestiones administrativas, de gobernanza y gestión relacionadas con el medio ambiente, el desarrollo y la economía. También se tratan cuestiones relacionadas con la movilidad y el acceso. En conclusión, en los campus universitarios se comparten recursos, vías de comunicación y sistemas de transporte, también se encuentran obstáculos o se disfrutan de comodidades (Torres-Sospedra, et al., 2015).

Dentro de la universidad hay muchos puntos donde se reúnen gran cantidad de estudiantes e involucra su movilización a dichos puntos. Entre ellos está la biblioteca, en donde los estudiantes van en sus tiempos libres para estudiar, leer o simplemente esperar su siguiente materia del día, otros puntos son los gimnasios, las canchas deportivas y los

coliseos, que son lugares que son muy concurridos derivado del interés de los jóvenes en realizar actividades que mejoren su salud y físico.

Actualmente, la ESPOL cuenta con 8 facultades de las cuales 3 (FADCOM, FCV y FIMCM) se encuentran alejadas unas de otras.

1.5.3 Barreras de movilidad

Algunos edificios y estructuras universitarias tienen restricciones físicas comúnmente conocidas como barreras arquitectónicas, estas dificultan que determinados estudiantes, profesores y grupos administrativos viajen por el campus. También, estos obstáculos afectan no solo a las personas con discapacidades sino también a otros grupos de distinta edad que se encuentren en recuperación física y a las mujeres embarazadas. Estas barreras se reconocen fácilmente en un entorno académico, ya que restringen claramente la libertad de movimiento (Alonso, 2016). La Tabla 1 propuesta por (Castro, 2020), ejemplifica los distintos tipos de barreras arquitectónicas que pueden estar presentes en las universidades.

Tabla 1

Tipos de barreras arquitectónicas

Tipos de barreras arquitectónicas		
Urbanísticas	Transporte	Edificación
Espacios públicos	Vehículo Propio	Interior de Edificios
Vías	Transporte Público	Pasillos
Aceras		Puertas
Pasos a distinto nivel		Ascensores
		Escaleras

Nota. Tomado de Barreras arquitectónicas existentes en las Universidades y nivel de afectación a las personas con discapacidad física: Revisión Bibliográfica, por A. Castro, 2020, p. 13.

1.5.4 Medios de Transporte

Cuando hablamos de medios de transporte, se pueden utilizar tres categorías para agrupar diversas formas de transporte en las ciudades: aéreo, terrestre y acuático. La Tabla 2

enumera los diversos medios que comprenden cada una de estas categorías y que contribuyen a nuestra comprensión del movimiento de personas y bienes en la ciudad. De la misma manera que categorizamos los modos de transporte, también podemos agruparlos según las funciones que brindan, por ejemplo, existen varios tipos de transporte: público, privado, de personas y de mercancías, en este último se incluye el transporte general de alimentos, ganado y otros productos (Quintero & Quintero, 2015).

Las cuestiones urbanas están directamente relacionadas con los sistemas de transporte de la ciudad, cuando consumen mucha energía no renovable, se incrementa la contaminación del aire al producir humos y ruidos nocivos, además, la expansión de los barrios residenciales fuera de la ciudad aumenta el tiempo de viaje y dificulta la capacidad de las personas para moverse. Es así como para desarrollar formas de hacer que nuestras ciudades sean mejores y más acogedoras para el medio ambiente y la vida de sus residentes, es fundamental comprender los efectos que estos sistemas de transporte tienen sobre ellas (Quintero & Quintero, 2015).

Tabla 2

Modos y medios de transporte

Modo	Medio	Unidades Transportadoras
Terrestre	Carretero	Automóvil, Bus, Camión, Moto, Bicicleta, Peatonal.
	ferroviario	Tren, metro, Tranvía, Tren alta Velocidad.
	Cables	Teleférico, Funicular, Telecabina.
Aéreo	Aéreo Aerodinos	Aviones, Helicópteros.
	Aéreo Aerostatos	Globo Aerostático, Dirigible.
Acuático	Fluvial	Transbordador o Ferry.

Nota. Tomado de El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano, por J. Quintero, L. Quintero, 2015, p. 90.

Capítulo 2

2. Metodología.

2.1 Investigación cualitativa

2.1.1 Entrevista

La técnica de la entrevista a profundidad es comúnmente aplicada en las investigaciones de tipo cualitativa y esta se basa en un encuentro cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado, también conocido como informante clave, a lo largo de este intercambio se utilizan preguntas abiertas para permitir que el entrevistado hable libremente sobre temas particulares que ya se han decidido. Este método se diferencia porque intenta regular variables que pueden influir en la interacción y la información recopilada siguiendo un conjunto de reglas y principios, la entrevista a profundidad se realiza de una manera más estructurada y metódica que otros tipos de entrevistas, como las informales, grupales, de trabajo o periodísticas (Sineace, 2020).

La entrevista a implementar en los estudiantes de ESPOL consta de cinco secciones relacionadas a sus motivaciones para desplazarse dentro del campus, experiencia de movilidad, sitios de interés que son concurridos por los estudiantes, los medios de transporte más utilizados en la universidad y las infraestructuras y barreras de movilidad que se pueden encontrar en la institución; el tiempo aproximado que durarán las entrevistas es de 10 minutos y se realizará en formato presencial para obtener una mejor interacción por parte de los entrevistados.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra la jerarquización de preguntas a emplear en la entrevista a profundidad:

Tabla 3*Jerarquización de preguntas de entrevista*

Jerarquización de preguntas			
Criterios	Preguntas principales	Preguntas complementarias	Preguntas de sondeo
C1: Motivaciones para desplazarse	¿Cuáles son las principales razones por las que te movilizas dentro del campus?	¿Realiza sus recorridos con la misma frecuencia todos los días o varía de vez en cuando?	¿Asistes a varias facultades para recibir clases, cuáles son? ¿Por lo general te movilizas solo o acompañado? ¿Utilizas algún servicio de la universidad como gimnasios, piscinas, canchas?
C2: Experiencia de movilidad	¿Cómo describirías tu experiencia al momento de movilizarte en el campus?	¿Podría describirme una experiencia donde haya caminado una gran distancia? ¿Qué aspectos negativos y positivos tuvo de su recorrido? Tomando en cuenta que del Bloque Básico de FCNM a <i>Sweet and Coffee</i> hay 100m de distancia, ¿Cuál es la distancia aproximada que recorres a la semana a pie? ¿Qué tan confortables son los medios de transporte que utilizas en ESPOL?	¿Cuál creería usted es la solución óptima para reducir los problemas de movilidad dentro del campus? ¿Qué factores tomas en cuenta al elegir un medio de transporte en el campus? ¿Cómo calificarías la atención ofrecida por los operarios o encargados de los diferentes medios de transporte?

C3: Ubicaciones	¿Qué lugares visitas principalmente en la universidad?	¿Los lugares que visitas se encuentran cerca o están alejados de su facultad? De los lugares que frecuentas, ¿cuáles son los que se encuentran más alejados entre sí? Según la ubicación que por lo general te encuentras, ¿Se restringe tu movilización a otro lugar de tu interés?	¿Cuál es el comedor que más visitas?
C4: Infraestructura y barreras	¿Has experimentado algún tipo de obstáculo en el camino cuando te desplazas dentro del campus?	¿Existe la correspondiente señalética para encontrar ciertos lugares? ¿Qué carencias o problemas encuentras en la institución, con respecto a su infraestructura?	¿Puedes llegar fácilmente a estos lugares? ¿Has experimentado problemas de movilidad dentro del campus como congestión, falta de rutas accesibles para desplazarse, etc.?
C5: Medios de transporte	¿Cuáles son los principales medios en los que te transportas dentro del campus?	En caso de utilizar el bus interno y la bicicleta como medios de transporte, ¿Podrías indicar lo bueno y lo malo de ambos? ¿Estos medios de transporte son eficientes?, ¿Tienes facilidad para acceder a ellos?	¿Te gustaría que en ESPOL exista otro medio de transporte para movilizarte dentro del campus?, ¿Cuál? ¿Estarías dispuesto a pagar un costo adicional por el uso de este transporte?

2.1.2 *Muestra*

El instrumento de recolección de datos escogido para la investigación cualitativa es la entrevista a profundidad, ya que esta técnica nos permite centrarnos y recopilar una gran cantidad de información referente al entrevistado y la problemática a analizar. De igual modo, para determinar el perfil del entrevistado se agrupan a las ocho facultades del campus en cinco zonas de acuerdo con su cercanía a otras, facultades como FCV, FIMCM y FADCOM corresponden a una zona independiente ya que se encuentran muy alejadas de otras facultades, dando como resultado las siguientes zonas:

Zona 1: FCV

Zona 4: FIMCM

Zona 2: FCSH-FCNM

Zona 5: FADCOM

Zona 3: FIEC-FIMCP-FICT

Tomando como referencia la Tabla 3, identificamos a FCV como la zona 1 al encontrarse aproximadamente a 15 minutos de distancia de las otras facultades, la zona 2 corresponde a las facultades FCSH-FCNM gracias a su cercanía, siendo distanciadas por 1 minuto aproximado de recorrido, la zona 3 está conformada por FIEC-FIMCP-FICT ya que estas facultades están separadas por 3 minutos aproximadamente, la zona 4 corresponde a FIMCM porque está alejada con respecto a otras facultades por alrededor de 8 minutos y finalmente la zona 5 representa a FADCOM que se encuentra a 10 minutos aproximados de recorrido caminando entre las facultades.

Así se obtiene como muestra un total de 50 estudiantes pertenecientes a las ocho facultades de la universidad por representatividad dado que el problema de movilidad en el campus es a nivel general y buscamos identificar uno o varios patrones de comportamiento. Para la sistematización de los datos obtenidos, se empleará la herramienta de análisis de datos cualitativos QDA Miner.

Tabla 4

Matriz de minutos recorridos a pie de una zona a otra dentro del Campus Gustavo Galindo (velocidad promedio caminando 5.3 km/h).

Minutos	BIBLIOTECA	FADCOM	FCNM	FCSH	FCV	FICT	FIEC	FIMCM	FIMCP	RECTORADO	UBEP	ZONA DEPORTIVA FCV	ZONA DEPORTIVA FIEC
BIBLIOTECA	-	9	3	3	18	3	4	5	5	2	6	18	7
FADCOM	9	-	9	10	16	5	8	8	7	9	8	16	9
FCNM	3	9	-	1	19	3	3	6	5	5	5	19	6
FCSH	3	10	1	-	19	5	5	8	6	5	7	20	8
FCV	18	16	19	19	0	16	19	13	20	15	21	4	22
FICT	3	5	3	5	16	-	3	4	3	4	5	17	6
FIEC	4	8	3	5	19	3	-	7	2	6	2	20	3
FIMCM	5	8	6	8	13	4	7	-	7	3	9	14	10
FIMCP	5	7	5	6	20	3	2	7	-	7	2	20	3
RECTORADO	2	9	5	5	15	4	6	3	7	-	9	16	9
UBEP	6	8	5	7	21	5	2	9	2	9	-	22	1
ZONA DEPORTIVA FCV	18	16	19	20	4	17	20	14	20	16	22	-	23
ZONA DEPORTIVA FIEC	7	9	6	8	22	6	3	10	3	9	1	23	-

Nota. Tomado de <https://n9.cl/fca8v>.

2.1.3 Matriz de factibilidad

Podemos evaluar los posibles efectos de varios componentes de proyectos o iniciativas, así como la cantidad de trabajo requerido para llevarlos a cabo utilizando esta matriz de 2x2. Se establece para su desarrollo que el impacto se posicione en el eje vertical (Y) y la variable esfuerzo se ubique en el eje horizontal (X). De esta manera se producen cuatro cuadrantes distintos: “Ganancia rápida”, cuadrante uno que incluye escenarios con un impacto significativo y poco trabajo necesario, el cuadrante 2 “Oportunidad” denota situaciones con un alto nivel de impacto y esfuerzo, el cuadrante 3 de “Ganancia más baja” representa escenarios de bajo efecto y bajo esfuerzo, finalmente las situaciones con pocas consecuencias y mínimos esfuerzos se incluyen en el cuadrante cuatro que se denomina “descartar” (Giosyst3m, 2020)

Figura 4

Matriz impacto y esfuerzo

Matriz de Impacto y Esfuerzo



Nota. Tomado de Matriz de impacto y esfuerzo, de GioSyst3em, <https://giosyst3m.net/>.

2.2 Investigación cuantitativa

2.2.1 Matriz de ponderación

Hernández, García, & Hernández (2011) mencionan que una matriz de ponderación es un arreglo de filas y columnas, su función principal es clasificar o elegir opciones basándose

en un conjunto de valores ponderados. Los criterios de selección determinados como C_j suelen estar ordenados en las columnas de la matriz, mientras que las alternativas designadas como A_k suelen estar dispuestas en las filas, esto cambia si hay más criterios que alternativas, modificándose así el orden de estas. Por otro lado, el rango para calificar cada criterio va de PC_{ji} a PC_{jf} , donde el subíndice i representa el valor inicial y el subíndice f el valor final; las constantes conocidas como valores multiplicativos v_j tienen un impacto en la puntuación de cada alternativa para el criterio asociado ya que son necesarios para evaluar las opciones de forma ponderada según los criterios especificados.

Tabla 5

Características generales de una matriz de ponderación

		<i>Criteria (C_j) and its weights</i>				<i>Total</i>
		<i>Criterion 1</i>	<i>...</i>	<i>Criterion n-1</i>	<i>Criterion n</i>	
<i>Weight</i>		PC_{li} to PC_{lf}		PC_{n-1i} to PC_{n-1f}	PC_{mi} to PC_{nf}	---
<i>Alternatives (A_k)</i>	A_1	$P_{1,1}$	...	$P_{1,n-1}$	$P_{1,n}$	Total A_1
	A_2	$P_{2,1}$	...	$P_{2,n-1}$	$P_{2,n}$	Total A_2
	..	...	P_{jk}	...	...	...
	A_{m-1}	$P_{m-1,1}$	...	$P_{m-1,n-1}$	$P_{m-1,n}$	Total A_{m-1}
	A_m	$P_{m,1}$	...	$P_{m,n-1}$	$P_{m,n}$	Total A_m

Nota. Hernández et al. (2011).

Para la selección de las mejores estrategias a implementar en el campus de ESPOL, como recurso se eligió la matriz de ponderación.

2.2.2 Encuesta

La implementación de la encuesta implica formular una serie de preguntas ordenadas de forma lógica para generar comodidad y confianza con el encuestado, el autor (Cea D'Ancona, 1996) aconseja comenzar con preguntas que no sean demasiado exigentes ni incómodas, luego, las preguntas más personales o que exigen compromiso deben estar en la

sección central del cuestionario. También sugiere concluir con algunas preguntas sencillas que permitan al entrevistador despedirse cordialmente del candidato.

La modalidad de la encuesta (si será autoadministrada o realizada en persona) es una decisión crucial, ya que se pueden realizar encuestas presenciales o por teléfono; por el contrario, las encuestas autoadministradas, como las encuestas por internet, son aquellas en las que el participante responde por sí solo. La elección del modo de encuesta también está influenciada por los recursos disponibles, incluidos dinero, personal capacitado y tiempo (Katz, Seid, & Abiuso, 2019).

La encuesta a implementar en los estudiantes de ESPOL consta de tres secciones, la primera es referente a sus datos personales como edad, género y facultad a la que pertenece, la segunda sección está comprendida por la descripción de cada posible alternativa de estrategia a implementar y la última sección corresponde a los criterios con los que se evaluarán a las alternativas, el tiempo aproximado para completar la encuesta es de 5 minutos y se empleará en formato virtual con la herramienta *Google Forms* por su facilidad para ser llenada y la disponibilidad de tiempo del encuestado.

2.2.3 Muestra

La muestra para la investigación cuantitativa fue fijada en 50 estudiantes al igual que la investigación cualitativa para evitar posibles sesgos en la información recopilada, estos estudiantes de igual forma deben pertenecer a las 8 facultades que conforman la universidad.

Capítulo 3

3. Resultados y análisis

3.1 Resultados obtenidos de la investigación cualitativa

Los resultados de la investigación se obtuvieron mediante la técnica de investigación de la entrevista a profundidad. La entrevista fue realizada a 50 estudiantes de las diferentes facultades de la ESPOL y esta investigación tuvo el objetivo de conocer la experiencia de los estudiantes al momento de movilizarse y los hábitos de movilidad que poseen cuando se encuentran en el campus.

En primera instancia se encontraron los siguientes hallazgos:

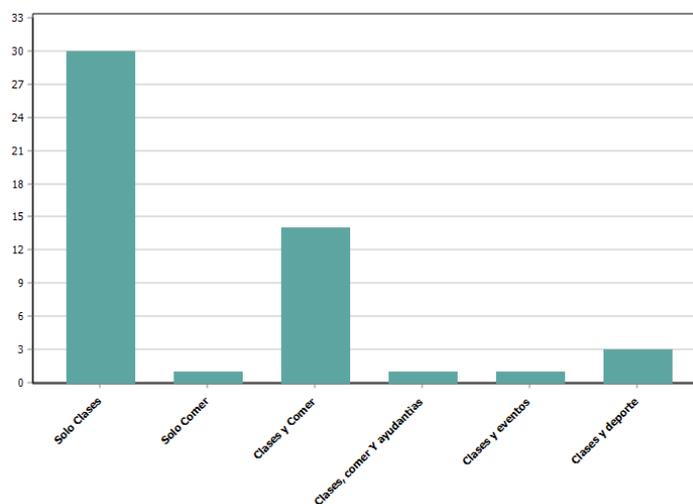
- Las principales razones por las cuales se movilizan los estudiantes son para estudiar y moverse a sus clases en otras facultades, movilizándose mayormente a pie de una facultad a otra, y en ciertos casos en bus interno o aventón. Otras razones son por realizar ejercicio, entretenerse o descansar entre horas de clases por el tiempo libre que tienen que en ciertas ocasiones pueden superar las 2 horas.
- Una gran parte de los estudiantes han expresado que la movilización dentro de la universidad es regular o mala, por diversos factores entre los más mencionados son las distancia que deben recorrer, la congestión de personas en ciertas áreas del campus, la falta de un horario de buses internos y su respectiva difusión con todo el alumnado. Estos problemas hacen que los estudiantes no se movilen a otros lugares dentro de la universidad a menos que tengan una obligación ya sea clases o una actividad.
- Los lugares mayormente concurridos y de mayor tráfico por los estudiantes de varias facultades para realizar varias actividades a lo largo de su jornada diaria de clases son Biblioteca Central, Celex, bloque básico de FCNM, *Sweet and Coffee* y el gimnasio de Tecnologías.

- El daño en ciertos caminos es uno de los principales obstáculos que presentan los estudiantes ya que estos se encuentran en mal estado a causa de las raíces de los árboles que levantan el terreno y lo deforman, lo que dificulta la movilización ya que se debe tener cuidado de no tener un accidente, así mismo manifestaron que las escaleras y el sendero que se encuentran en la parte posterior de la Biblioteca Central están deterioradas y los obliga a tomar rutas alternas para dirigirse hacia otros lugares de su interés. Otra dificultad que experimentan los estudiantes son la congestión de personas en algunos caminos a partir de las 11am hasta la 1 pm, ya que en estas horas existe el movimiento de una gran cantidad de personas que van a sus aulas de clases, comedores o regresan a sus hogares.
- Principalmente en ESPOL los estudiantes se movilizan ya sea caminando, utilizan el bus interno de la institución o prefieren pedir aventón en el campus cuando el bus no realiza su recorrido con más frecuencia, por otro lado al preguntarles por qué no hacen uso de las bicicletas indicaron que les genera cierta inseguridad por los casos de accidentes de estudiantes que se han visto en la universidad, la ausencia de más rutas de bicicletas que les permitan recorrer más el campus, el deterioro que presentan las mismas y el desconocimiento de cómo manejar una bicicleta.
- Los estudiantes indicaron que las soluciones más factibles para reducir sus problemas de movilidad en el campus son gestionar una mejor organización y planificación en los horarios de buses internos para reducir el tiempo de espera en las paradas, evitar posibles retrasos en sus clases y no realizar un gran recorrido a pie, también les gustaría que se creen nuevas estaciones de bicicletas para recorrer una mayor distancia dentro del campus y por último

indicaron que sí les gustaría otra opción de transporte en la universidad pero que este sea eficiente, existan suficientes unidades disponibles, sea cómodo y fácil de utilizar.

Figura 5

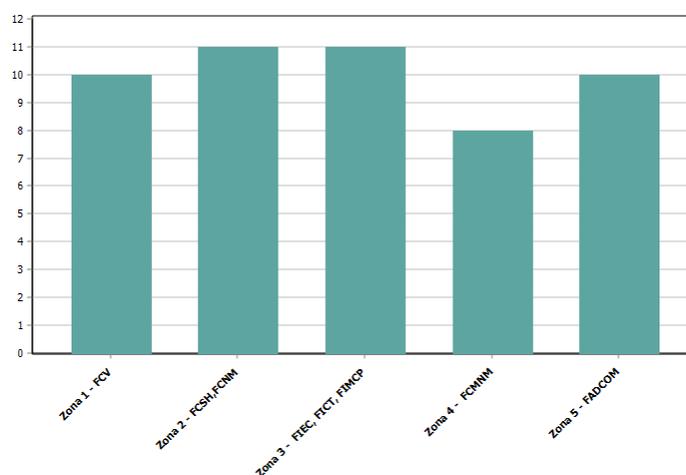
Principales razones por las que los estudiantes se movilizan en el campus



Nota. Los estudiantes principalmente se movilizan en el campus por asistir a clases y alimentarse.

Figura 6

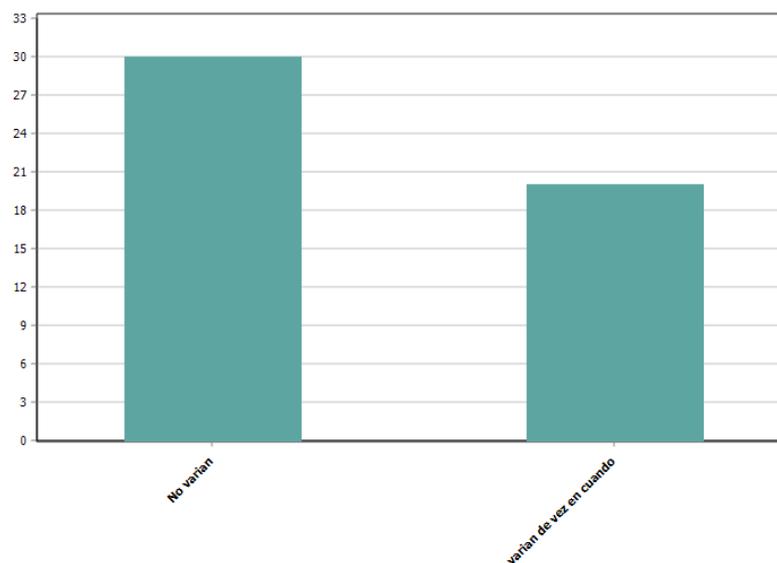
Zonas de la universidad a las que pertenecen los estudiantes



Nota. Los estudiantes que más participaron de las entrevistas fueron los de FIEC, FICT y FIMCP.

Figura 7

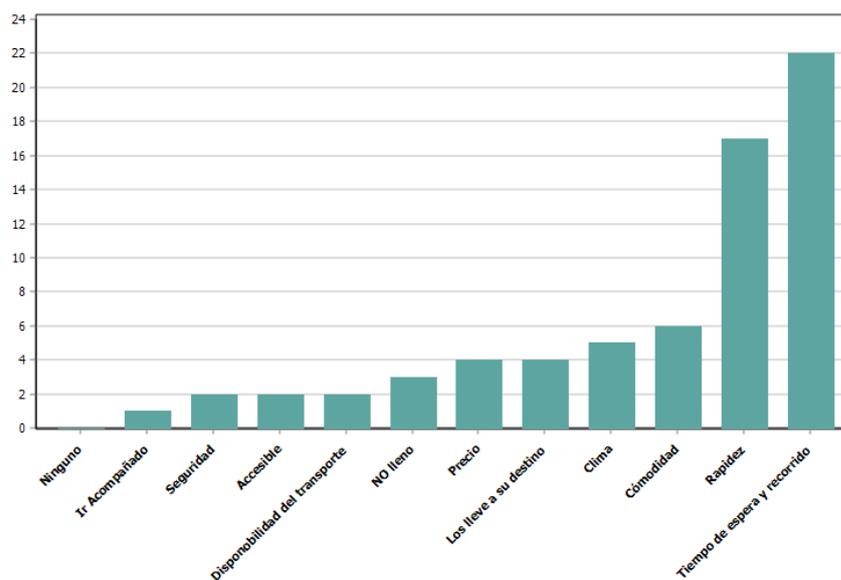
Variaciones de los recorridos de los estudiantes dentro del campus



Nota. Por lo general los recorridos de los estudiantes dentro del campus son constantes, es decir no varían.

Figura 8

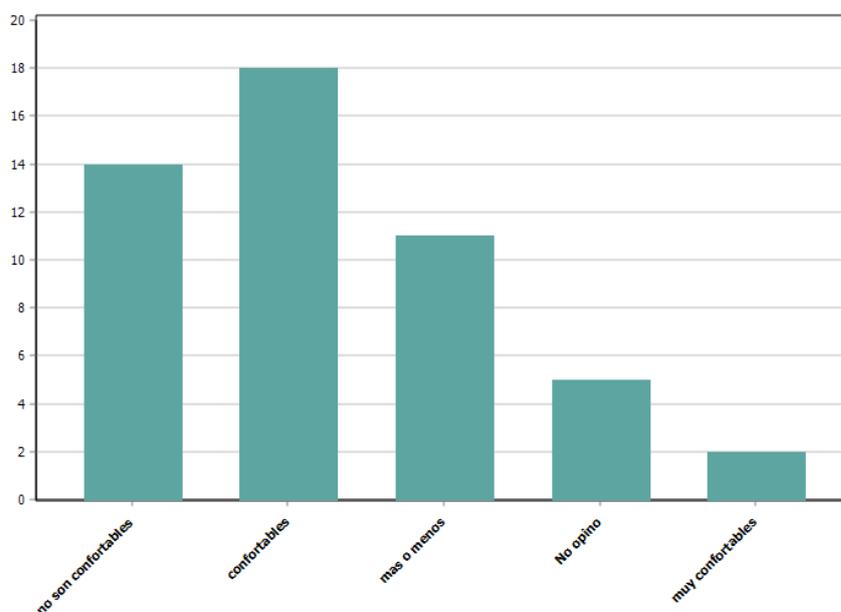
Factores que los estudiantes toman en cuenta al elegir un medio de transporte en ESPOL



Nota. Para los estudiantes los factores más decisivos para elegir un medio de transporte en ESPOL son el tiempo de espera, recorrido y la rapidez.

Figura 9

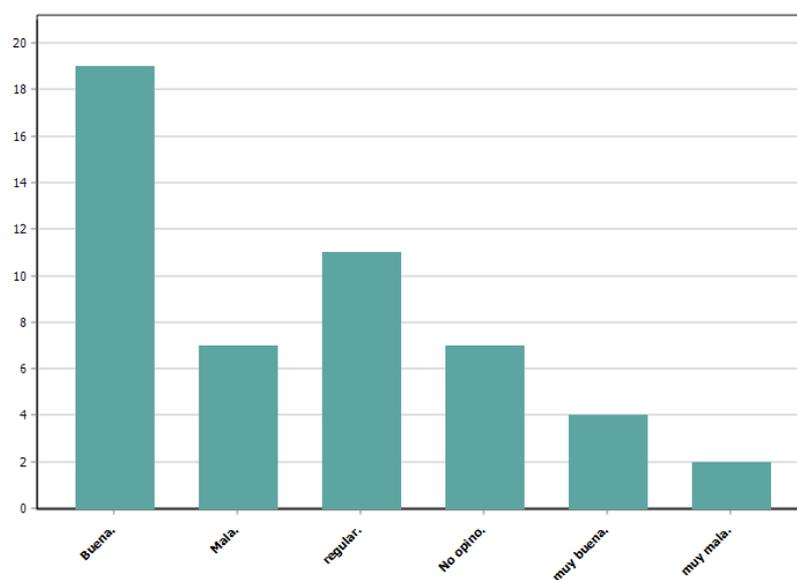
Nivel de confort de los medios de transporte en ESPOL



Nota. Los medios de transporte en ESPOL por lo general son confortables.

Figura 10

Experiencia de los estudiantes al movilizarse dentro del campus



Nota. Se evidencia que la experiencia de movilización de los estudiantes en ESPOL es regular.

3.2 Resultados obtenidos de la investigación cuantitativa

Se definieron las siguientes alternativas y criterios a evaluar:

- **Alternativa 1 (A1): Reestructuración de materias de salones**

Se propone que las clases sean impartidas en aulas fijas las materias correspondientes de cada carrera dentro sus respectivas facultades, por ejemplo, las materias quedarán organizadas por bloques de horarios para que sean elegidas por los estudiantes a partir del tercer semestre durante el periodo de matriculación, los estudiantes no tendrán que movilizarse durante su cambio de clases de un salón a otro para recibir cada materia en la que están registrados, solo deberían hacerlo para poder acceder a clases en laboratorios o disciplinas complementarias. Esto reduce los traslados de los estudiantes y no requiere la construcción de nuevos espacios ya que se aprovecharían todas las aulas existentes en cada una de las facultades.

- **Alternativa 2 (A2): Implementación de *scooters* eléctricos**

Implementación de *scooters* eléctricos como otra opción de transporte entre facultades, ya que, al ser un vehículo liviano, compacto y que no ocupa mucho espacio representa una gran opción amigable con el medio ambiente por su baja contaminación y facilidad para ser parqueado en distintas zonas. Esta estrategia busca introducir un medio de transporte liviano y ágil que permita el desplazamiento rápido entre facultades.

- **Alternativa 3 (A3): Stands para emprendedores politécnicos**

Creación de *stands* para mercaditos que estén permanentes o semi permanentes, para emprendimientos de estudiantes, así los emprendedores no se movilizan a lo largo del día, recorriendo grandes distancias dentro del campus y los compradores conocen a qué lugar dirigirse directamente. Además,

- **Alternativa 5 (A5): Sala de juegos para estudiantes**

Creación de una sala de juegos en un espacio relajante y entretenido para que los estudiantes pasen su tiempo libre entre clases, en lugar de buscar lugares aislados o esperar en los pasillos, así se ofrecen diversas opciones como juegos de consola y de mesa, fomentando así la interacción social entre estudiantes; también puede ser vista como una buena manera para desconectarse de las presiones y estrés que el estudiante presente durante el semestre. La ubicación de la sala de juegos sería en un lugar central o estratégico del campus para facilitar el acceso de los estudiantes entre clases y moverse más rápido desde sus aulas hasta la sala de juegos, también se busca incentivar a los estudiantes a quedarse en el campus mientras esperan sus clases en lugar de buscar otros sitios de interés fuera del campus como centros comerciales y así reducir su movilización hacia y desde el campus repetidamente.

Criterios

- **Criterio 1 (C1): Posibilidad de financiamiento**

Este criterio evalúa la disposición de los estudiantes a pagar ya sea por el producto o servicio del que hará uso, esto implica la voluntad que ellos poseen para invertir económicamente en las estrategias sugeridas, así como su capacidad para desembolsar este cargo a corto o largo plazo.

- **Criterio 2 (C2): Facilitación de desplazamiento**

Implica la capacidad de las estrategias para mejorar la movilización de los estudiantes en el campus, cómo estas pueden ayudar a que los politécnicos lleguen más fácil a lugares clave y si se logra mejorar las rutas de desplazamientos y reducir los tiempos de estos.

- **Criterio 3 (C3): Nivel de aceptación**

Evalúa el grado de aceptación de los estudiantes y personal de la ESPOL con respecto a la estrategia de movilidad. Este criterio se obtiene a partir de encuestas realizadas a los estudiantes y charlas con el personal encargado a la gestión en temas de movilidad.

- **Criterio 4 (C4): Disponibilidad de espacio**

Este criterio mide la cantidad de espacio disponible para la construcción o la instalación de la infraestructura de las diferentes estrategias propuestas.

- **Criterio 5 (C5): Conservación de naturaleza**

Se busca evaluar en qué medida las estrategias son respetuosas con el medio ambiente y pueden contribuir a su conservación, se tiene en cuenta cómo las medidas afectarán a la naturaleza y cómo se podrán mitigar los efectos negativos de estas sobre los ecosistemas.

- **Criterio 6 (C6): Alcance**

Busca evaluar la cantidad de beneficiarios dentro de la universidad al implementar las estrategias y las áreas beneficiadas directamente en la movilidad.

Tabla 6*Descripción de alternativas y criterios de evaluación*

Valoración			
1	Muy Bajo		
2	Bajo		
3	Medio		
4	Alto		
5	Muy Alto		
Descripción de alternativas y criterios			
A1	Reestructuración de materias en salones	C1	Posibilidad de financiamiento
A2	Uso de scooters eléctricos	C2	Facilitación de desplazamientos
A3	Stands de emprendimiento	C3	Nivel de aceptación
A4	Extensión del carril de bicicletas	C4	Disponibilidad de espacio
A5	Sala de juegos	C5	Conservación de naturaleza
		C6	Alcance

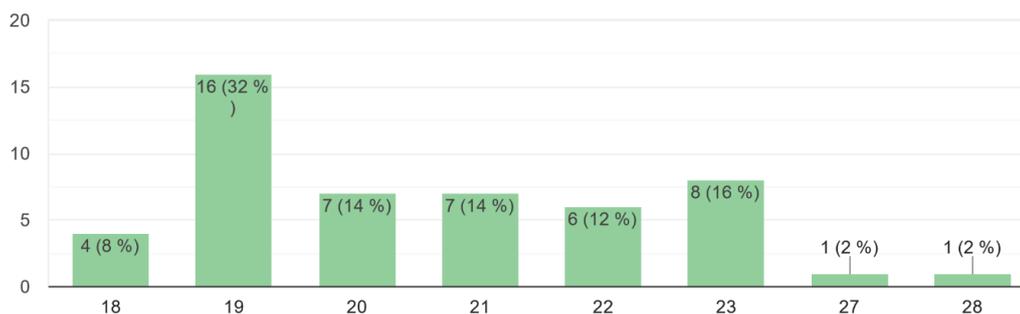
3.2.1 Resultados de encuestas

Las figuras 12, 13 y 14 representan los datos personales de los estudiantes encuestados, se obtuvo una mayor participación por parte de alumnas entre 19 y 23 años, pertenecientes principalmente a las facultades FADCOM, FCV y FCSH.

Figura 12*Edades de encuestados*

1. Indique la edad a la que pertenece

50 respuestas



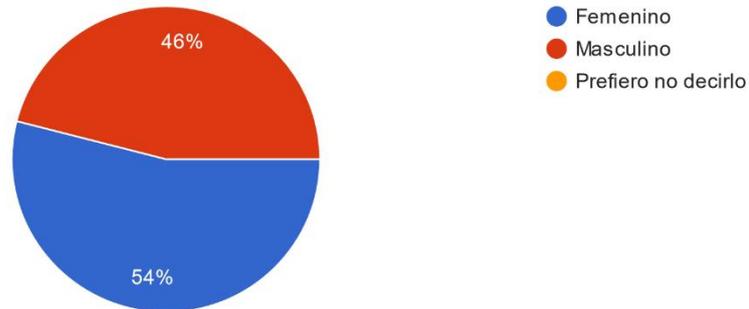
Nota. Principalmente participaron estudiantes de 19 y 23 años.

Figura 13

Género de encuestados

2. ¿Cuál es su género?

50 respuestas



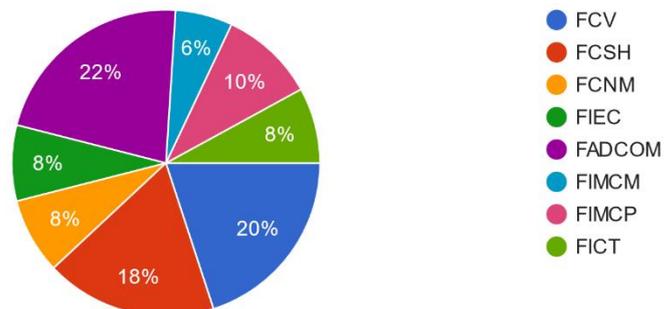
Nota. El género femenino fue el más participativo en las encuestas.

Figura 14

Facultades en las que están inscritos los encuestados

3. ¿En qué facultad estudia?

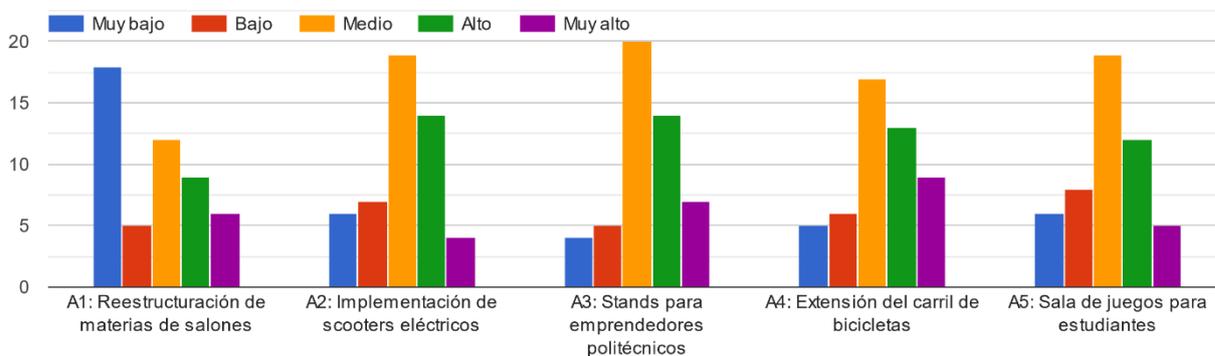
50 respuestas



Nota. Se obtuvieron más respuestas por parte de estudiantes de FADCOM y FCV.

Figura 15*Evaluación del criterio 1: Posibilidad de financiamiento*

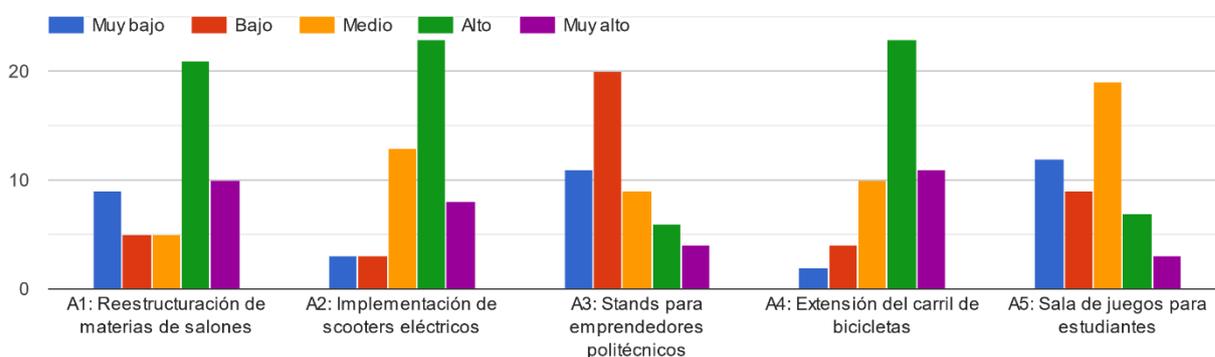
C1: Posibilidad de financiamiento Evalúa la disposición de los estudiantes a pagar para la implementación de la alternativa.



Nota. Los estudiantes muestran mayor disposición a pagar por la alternativa de stands para emprendedores politécnicos.

Figura 16*Evaluación del criterio 2: Facilitación de desplazamiento*

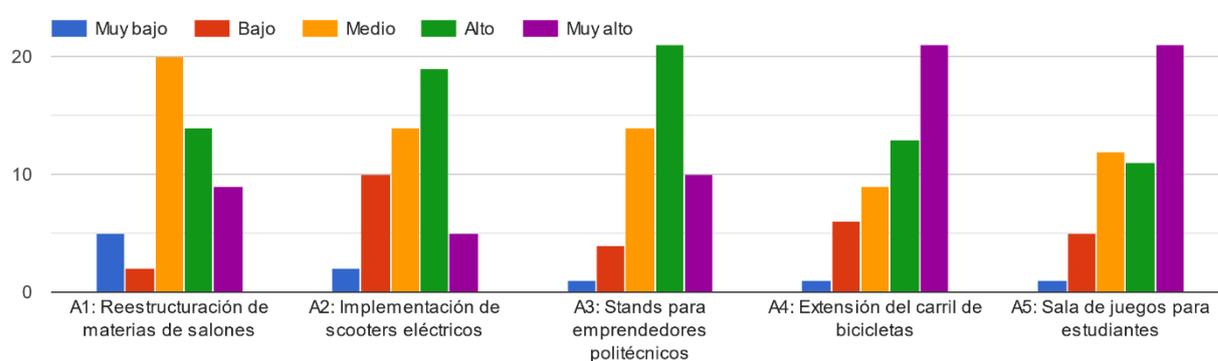
C2: Facilitación de desplazamiento Capacidad de las alternativas para mejorar la movilización de los estudiantes en el campus y cómo pueden ayudar a que los politécnicos lleguen más fácil a lugares clave.



Nota. Las alternativas que mejor facilitan los desplazamientos de los estudiantes son la implementación de *scooters* eléctricos y la extensión del carril de bicicletas.

Figura 17*Evaluación del criterio 3: Nivel de aceptación*

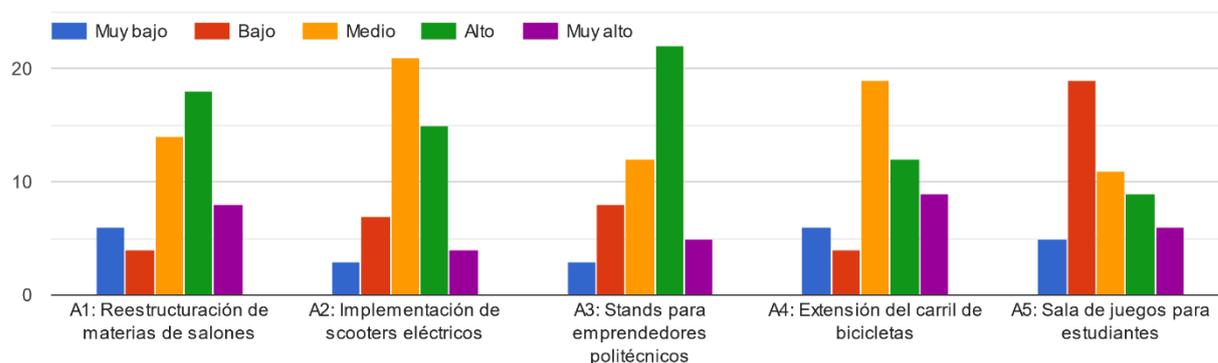
C3: Nivel de aceptación Grado de aceptación de los estudiantes con respecto a la alternativa de movilidad.



Nota. La extensión del carril de bicicletas y la sala de juegos recibieron mejor aceptación por parte de los estudiantes.

Figura 18*Evaluación del criterio 4: Disponibilidad de espacio*

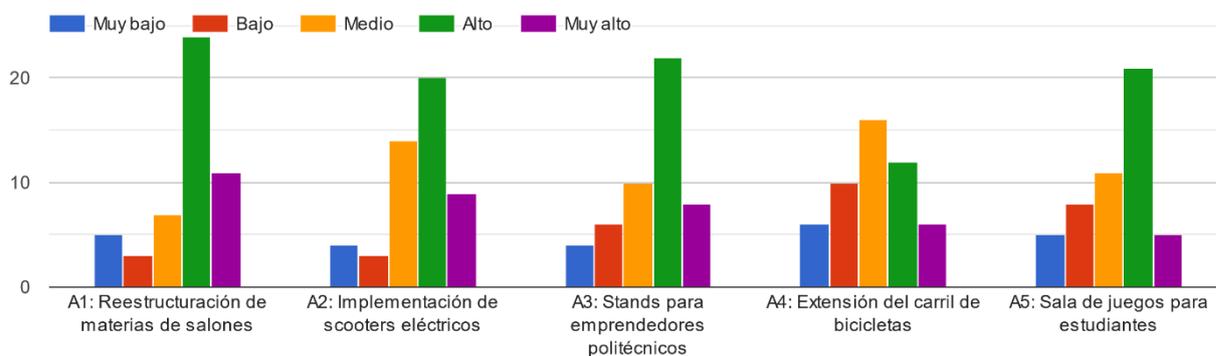
C4: Disponibilidad de espacio Cantidad de espacio disponible para la construcción o la instalación de la infraestructura de las diferentes alternativas propuestas.



Nota. Es evidente que geográficamente la creación de los stands para emprendedores politécnicos es más viable de ubicar.

Figura 19*Evaluación del criterio 5: Conservación de naturaleza*

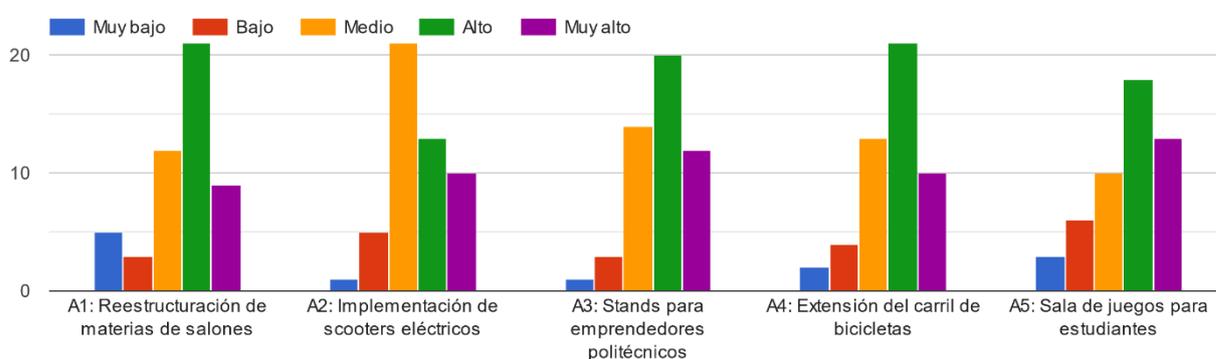
C5: Conservación de naturaleza Evalúa en qué medida las alternativas son respetuosas con el medio ambiente y pueden contribuir a su conservación.



Nota. La reestructuración de materias de salones representa una mejor conservación de la naturaleza.

Figura 20*Evaluación del criterio 6: Alcance*

C6: Alcance Mide la cantidad de beneficiarios dentro de la universidad al implementar las alternativas y las áreas beneficiadas directamente en la movilidad.



Nota. Un mayor de beneficiarios se lograría con la reestructuración de materias de salones y la extensión del carril de bicicletas.

3.2.2 Análisis Matriz de ponderación

Gracias a la evaluación de las estrategias según cada criterio por parte de los estudiantes, la matriz de ponderación queda detallada de la siguiente manera:

Tabla 7

Matriz de ponderación de estrategias propuestas

Alternativas/Criterios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Valoración total
Ponderación	0.20	0.25	0.15	0.10	0.10	0.20	
A1	1	4	3	4	4	4	
Evaluación ponderada	0.20	1	0.45	0.4	0.4	0.8	3.25
A2	3	4	4	3	4	3	
Evaluación ponderada	0.60	1	0.60	0.3	0.4	0.6	3.50
A3	3	2	4	4	4	4	
Evaluación ponderada	0.60	0.50	0.60	0.4	0.4	0.8	3.30
A4	3	4	5	3	3	4	
Evaluación ponderada	0.60	1	0.75	0.3	0.3	0.8	3.75
A5	3	3	5	2	4	4	
Evaluación ponderada	0.60	0.75	0.75	0.2	0.4	0.8	3.50

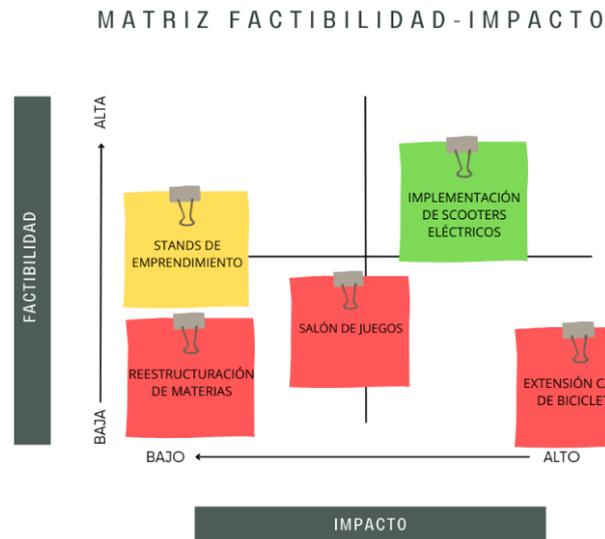
3.2.3 Análisis Matriz de factibilidad

De acuerdo con la matriz de ponderación de las alternativas, la mejor opción a implementar corresponde a la extensión del carril de bicicletas, pero al establecer su factibilidad e impacto verificamos que no es tan viable su realización por la presencia de árboles que se encuentran en zona protegida. Por otro lado, la segunda mejor opción de

acuerdo con la matriz de ponderación y que generaría un mayor impacto positivo y mejor factibilidad para ser aplicada es la implementación de *scooters* eléctricos.

Figura 21

Matriz de factibilidad-impacto de las alternativas



3.3 Alternativa Ganadora

Alternativa 2 (A2): Implementación de *scooters* eléctricos

3.3.1 Financiamiento

La parte de financiamiento se estableció mediante tres cotizaciones, la primera con la empresa ECOMOVE que se dedica actualmente a comercializar *scooters* eléctricos y otros tipos de vehículos en Ecuador, para iniciar este proyecto se espera adquirir 32 *scooters* ya que por cada 8 *scooters*, el precio de cada uno es de \$349, la segunda cotización correspondiente a las estaciones de carga con la compañía Solum que incluye base, pavimento, fuente de carga, tótem y anclaje, estas estarían ubicadas en cada estación de bicicletas; la última con la empresa Cistec con respecto a las estaciones para parquear los *scooters*, estas son barandas de aproximadamente 2m x 1.15m con capacidad para estacionar 11 *scooters*, las cuales se

colocarían una en cada facultad. A continuación, se detallan los costos que intervienen en su implementación:

Tabla 8

Presupuesto inicial para la implementación de scooters eléctricos

Cantidad	Detalle	Precio unitario	Costo total
32	Scooter S3	\$ 349,00	\$11.168,00
2	Estaciones de carga	\$ 8.928,57	\$17.857,14
8	Estaciones de parqueo por facultad	\$ 267,86	\$ 2.142,88
			\$31.168,02

A través de las entrevistas, los estudiantes manifestaron que estarían dispuestos a pagar entre \$0,25 a \$0,50 por el uso de otro medio de transporte en el campus, esto facilitaría la recuperación de la inversión en un menor tiempo y la posibilidad de adquirir más *scooters* a largo plazo según la demanda.

Las 8 estaciones de parqueo serían colocadas una en cada facultad, para que puedan ser utilizados por varias facultades y tratar de abarcar las zonas a las que no llega el carril de la bicicleta.

Las dos estaciones de carga se ubicarán una en la facultad de FCNM al ser un punto que tiene mayor conexión con el resto de las facultades y el otro punto cerca de la estación de bicicletas de rectorado que permita apoyar al servicio de bicicletas y como punto de conexión entre FIMCM, FCV y FADCOM.

Tabla 9*Ficha técnica Scooter S3*

Ficha técnica Scooter S3
Plegable
Cuadro de aluminio
Frenos de disco
Luz frontal y posterior
Motor 36V 350W
Batería de Litio 36V 7,5AH
Velocidad 25km/h
Guardalodos frontal y posterior
Autonomía 30Km
Tiempo de carga 3-4 horas
Carga máxima 100Kg
Peso 12,5Kg
Llantas sólidas 8,5 pulgadas
Monitor LCD

*Nota. Catálogo 2024 ECOMOVE S.A.***Figura 22***Scooter S3**Nota. Catálogo 2024 ECOMOVE S.A.*

Figura 23

Scooter S3 plegado



Nota. Catálogo 2024 ECOMOVE S.A.

3.3.2 Facilitación de desplazamiento

La implementación de la idea de estrategia permitirá reforzar el uso de otra alternativa de transporte hacia distintas zonas del campus y que las facultades se encuentren más conectadas entre sí para facilitar las rutas de acceso.

3.3.3 Nivel de aceptación

La estrategia fue aceptada por la mayor parte de encuestados, mostrando favoritismo por la idea a desarrollar. Como se muestra en la figura 17, existe un apoyo alto por parte de los estudiantes a esta estrategia.

3.3.4 Disponibilidad de espacio

Existen áreas las cuales pueden ser aprovechadas en ciertas zonas de la universidad, ya que hay espacios disponibles para la instalación de paradas o zonas como barandas donde colocar los *scooters* eléctricos.

3.3.5 Conservación de la naturaleza

No existiría un daño tan notorio con respecto a los bosques en ESPOL ya que se puede concluir que la mayor parte de las rutas estarían ubicadas en zonas donde ya existen construcciones existentes, por lo cual no existiría un gran impacto en este aspecto.

3.3.6 Alcance

La estrategia trata de abarcar las zonas que no poseen carril de bicicleta como FADCOM, FICT y FIMCM, esto busca que los estudiantes que suelen esperar bastante tiempo por un bus interno opten por desplazarse en *scooter* y lleguen a tiempo a su destino.

Finalmente, una solución interesante a los problemas de movilización de los estudiantes es la introducción de *scooters* eléctricos, este proyecto estratégico facilitará la movilidad fortaleciendo las conexiones entre las distintas facultades y fomentando el uso de otras formas de transporte dentro del campus. Así mismo, los resultados de la encuesta realizada muestran que esta alternativa tiene una amplia aceptación, lo que da crédito a su viabilidad y utilidad. Además, para minimizar cualquier efecto perjudicial sobre los espacios verdes existentes en la universidad también se identificaron ubicaciones para paradas de *scooters* eléctricos. Es significativo que este enfoque se concentre en zonas como FADCOM, FICT y FIMCM que no poseen carril de bicicletas, lo que permite a los estudiantes evitar largas distancias a pie o en bus y llegar a sus destinos a tiempo.

Capítulo 4

4.1 Conclusiones y recomendaciones

4.1.1 Conclusiones

- Como conclusión se determinó que muchos aspectos en la movilidad de ESPOL tienen buenas bases, pero ya sea por descuido o por otras circunstancias se encuentran desatendidos ciertos aspectos como la cantidad y estado de las unidades de buses y bicicletas, que en la actualidad cumplen su función correctamente, pero se quedan cortos a la gran demanda que experimenta día tras día. Este hallazgo respalda el objetivo específico de conocer los problemas actuales que limitan el desempeño de los estudiantes politécnicos en el campus.
- La experiencia de movilidad de los estudiantes al caminar entre las facultades es buena ya que muchos disfrutaban de la tranquilidad y belleza que brindan los bosques que rodean a la ESPOL, pero ciertos senderos o rutas están dañadas y necesitan adecuaciones. Esto resalta la importancia de identificar hábitos de movilización y puntos de tráfico mediante la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, como se establece en el segundo objetivo específico.
- Por otra parte, estudios realizados anteriormente por otros estudiantes de ESPOL indican que el problema lleva un tiempo, y que se han buscado alternativas que mejoren la situación aportando soluciones, pero hasta la actualidad no ha habido cambios. Esto confirma la necesidad de proponer alternativas eficientes que mejoren la experiencia de los estudiantes dentro de la universidad, alineado con el tercer objetivo específico establecido.

4.1.2 Recomendaciones

- Implementar la propuesta de los *scooters* eléctricos debe ser bien definida, incluyendo las mejoras de seguridad que pueden ser aplicadas para que otras rutas puedan ser transitadas y tengan una señalización clara para orientar a los estudiantes.
- Desarrollar un área de parqueo de *scooters* en otros puntos estratégicos facilitarían su estacionamiento para evitar que los estudiantes los ubiquen en cualquier zona.
- Realizar un estudio más profundo de la posible demanda de los *scooters* eléctricos y su rentabilidad a largo plazo.
- Garantizar que todos los senderos sean accesibles para los estudiantes, de esta forma no tendrían que tomar rutas alternas que terminan siendo más extensas de lo habitual.
- Analizar la movilidad desde otras ramas de estudio permitiría obtener una visión más amplia de la problemática y aportar distintas soluciones y estrategias.

4 Referencias

- Alonso, F. (2016). *La accesibilidad en evolución: la adaptación-entorno y su aplicación en el medio residencial en España y Europa*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Castro, A. (2020). *Repositorio Institucional Universidad de La Laguna*. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/27670/Barreras%20arquitectonicas%20existentes%20en%20las%20Universidades%20y%20nivel%20de%20afectacion%20a%20las%20personas%20con%20discapacidad%20fisica%20Revision%20Bibliografica%20C.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Cea D'Ancona, M. Á. (1996). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. España: Síntesis.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2007). *Libro verde. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas.
- Dubet, F. (2005). Los estudiantes. *Revista de Investigación Educativa*, 1-78.
- Durán-Aponte, E., & Durán-García, M. (2012). Competencias sociales y las prácticas Profesionales. Vivencias y demandas para la formación universitaria actual. *Cultura y Educación*, 24(1), 61-76.
- Erazo, J. (23 de Febrero de 2023). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/universidades-politecnicas-ciudades-educacion-ecuador/>
- Giosyst3m. (21 de Diciembre de 2020). *Giosyst3m*. Obtenido de <https://giosyst3m.net/es/blog/matriz-de-impacto-y-esfuerzo-tecnica-excelente-para-priorizar>
- Hernández, J., García, M., & Hernández, G. (2011). Matrixes Of Weighing and catastrophes. *International Journal of Distributed Systems and Technologies*, 14-28.
- Katz, M., Seid, G., & Abiuso, F. L. (2019). Obtenido de <http://metodologiadelainvestigacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/117/2019/03/Cuaderno-N-7-La-t%C3%A9cnica-de-encuesta.pdf>
- Kaufmann, V. (2008). Mobilité y qualité de la vie en ville en Vivre en ville, Observatoire mondial des modes de vie urbains (Damon, J., dir.). *Paris: Presses Universitaires de France*, 119-140.
- Lucas García, F., Racero Moreno, J., Torrecillas, C., & García Sánchez, J. M. (2015). *Depósito de Investigación Universidad de Sevilla*. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/65799>

- Morán, M., & Meras, N. (2019). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/335541403_Optimizacion_de_las_rutas_inter-facultades_que_recorren_los_estudiantes_en_el_campus_Gustavo_Galindo_de_ESPOL
- Moreno, D. (2008). *Repositorio Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70221>
- Obra Social Caja Madrid. (2010). *Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental. Madrid: Obra Social Caja Madrid*. Obtenido de http://www.obra-socialcajamadrid.es/Ficheros/CMA/ficheros/OSMedio_GuiaMovilidad.PDF
- Quintero, J., & Quintero, L. (2015). El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano. *Ingeniería y Región*, 87-97.
- Sineace. (2020). *Repositorio Institucional Sineace*. Obtenido de <https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/6437/Guia%20para%20el%20dise%C3%B1o%20y%20aplicaci%C3%B3n%20de%20entrevistas%20en%20profundidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres-Sospedra, J., Avariento, J., Rambla, D., Montoliu, R., Casteleyn, S., Benedito-Bordonau, M., . . . Huerta, J. (2015). Enhancing integrated indoor/outdoor mobility in a smart campus. *International Journal of Geographical Information Science*.

Apéndice A

Modelo de Guía de Entrevista

Análisis de movilidad de los estudiantes en ESPOL

Datos generales del entrevistado

Nombre:

Edad:

Facultad en la que estudia:

Motivaciones para desplazarse dentro del campus

1. ¿Cuáles son las principales razones por las que te movilizas dentro del campus?
2. ¿Realizas tus recorridos con la misma frecuencia todos los días o varían de vez en cuando?, ¿Cómo varían tus recorridos?
3. ¿Por lo general te movilizas solo o acompañado?
4. ¿Asistes a varias facultades para recibir clases?, ¿Cuáles son?
5. ¿Utilizas algún servicio de la universidad como gimnasios, piscinas, canchas? ¿Por qué los utilizas?

Experiencia de movilidad del estudiante politécnico

6. ¿Cómo calificarías tu experiencia al momento de movilizarte en el campus?, ¿Por qué?
7. ¿Qué factores tomas en cuenta al elegir un medio de transporte en el campus?
8. ¿Qué tan confortables son los medios de transporte que utilizas en ESPOL?
9. ¿Cómo calificarías la atención ofrecida por los operarios o encargados de los diferentes medios de transporte?
10. ¿Podrías describirme una experiencia donde hayas caminado una gran distancia?, ¿Qué aspectos negativos y positivos tuvo tu recorrido?

11. Tomando en cuenta que del Bloque Básico de FCNM hasta *Sweet and Coffee* hay 100m de distancia, ¿Cuál es la distancia aproximada que recorres a la semana a pie?
12. ¿Cuál creerías que es la solución óptima para reducir los problemas de movilidad dentro del campus?

Ubicaciones más frecuentadas

13. ¿Qué lugares visitas principalmente en la universidad?
14. De los lugares que frecuentas, ¿cuáles son los que se encuentran más alejados de tu facultad?
15. Según la ubicación que por lo general te encuentras, ¿Se restringe tu movilización hacia otro lugar de tu interés?

Infraestructura y barreras de movilidad

16. ¿Qué carencias o problemas encuentras en la institución, con respecto a su infraestructura en cuanto a movilidad?
17. ¿Has experimentado algún tipo de obstáculo en el camino cuando te desplazas dentro del campus?
18. ¿Existe la correspondiente señalética para encontrar ciertos lugares?, ¿Puedes llegar fácilmente a estos lugares?
19. ¿Has experimentado problemas de movilidad dentro del campus como congestión, falta de rutas accesibles para desplazarse, etc.?, ¿En qué lugares?

Medios de transporte utilizados

20. ¿Cuáles son los principales medios en los que te transportas dentro del campus?
21. ¿Estos medios de transporte son eficientes?, ¿Tienes facilidad para acceder a ellos?
22. En caso de utilizar el bus interno y la bicicleta como medios de transporte, ¿Podrías indicar lo bueno y lo malo de ambos?

23. ¿Te gustaría que en ESPOL exista otro medio de transporte para movilizarte dentro del campus?, ¿Cuál?
24. ¿Estarías dispuesto a pagar un costo adicional por el uso de este transporte?, ¿Por qué no?
25. ¿Cuánto sería el precio máximo?, ¿Qué características debe tener para compensar ese precio?

Muchas gracias por su tiempo y colaboración.

Apéndice B

Modelo de Encuesta

Preámbulo

Saludos cordiales, somos estudiantes de Administración de Empresas de ESPOL y para nosotros es de suma importancia su colaboración en el desarrollo de nuestro proyecto de titulación. Esperamos pueda completar la encuesta que se mostrará a continuación, la misma tiene una duración aproximada de 5 minutos y sus respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos.

Nota: Se presentarán varias alternativas de estrategias que deben ser evaluadas según cada criterio que se detallará más adelante.

Sección 1: Datos personales

1. Indique la edad a la que pertenece

2. ¿Cuál es su género?

- Femenino
- Masculino
- Prefiero no decirlo

3. ¿En qué facultad estudia?

- FCV

- FSCH
- FCNM
- FIEC
- FADCOM
- FIMCM
- FIMCP
- FICT

Sección 2: Alternativas de estrategias

-Alternativa 1 (A1): Reestructuración de materias de salones: Las clases podrían ser impartidas en aulas fijas con las materias correspondientes de cada carrera dentro sus respectivas facultades, esto reduce los traslados de los estudiantes y no requiere la construcción de nuevos espacios ya que se aprovecharían todas las aulas existentes en cada una de las facultades.

-Alternativa 2 (A2): Implementación de scooters eléctricos: Implementación de scooters eléctricos como otra opción de transporte entre facultades, buscando así introducir un medio de transporte liviano y ágil que permita el desplazamiento rápido entre facultades.

-Alternativa 3 (A3): Stands para emprendedores politécnicos: Creación de stands para mercaditos que estén permanentes o semi permanentes, para emprendimientos de estudiantes, distribuyendo así el tráfico de los alumnos y brindar una nueva experiencia a los estudiantes en su recorrido al tener un espacio donde existen más opciones ya sea en alimentos, entretenimiento, salud, arte, entre otras.

-Alternativa 4 (A4): Extensión del carril de bicicletas: A partir de la identificación de rutas óptimas se busca ampliar el carril de bicicletas del campus,

procurando que el recorrido de las bicicletas pueda abarcar a todas las facultades, permitiendo un rápido desplazamiento y conectar las facultades más alejadas como FCV, FIMCM y FADCOM con el resto de las facultades.

-Alternativa 5 (A5): Sala de juegos para estudiantes: Creación de una sala de juegos en un espacio relajante y entretenido para que los estudiantes pasen su tiempo libre entre clases en un punto central y estratégico del campus, en lugar de buscar otros sitios de interés fuera de la universidad como centros comerciales, reduciendo así su movilización hacia y desde el campus repetidamente.

Sección 3: Criterios de evaluación

Valoración:

1: Muy bajo

2: Bajo

3: Medio

4: Alto

5: Muy alto

4. C1: Posibilidad de financiamiento

Evalúa la disposición de los estudiantes a pagar para la implementación de la alternativa.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Reestructuración de materias de salones					

Implementación de scooters eléctricos					
Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					
Sala de juegos para estudiantes					

5. C2: Facilitación de desplazamiento

Capacidad de las alternativas para mejorar la movilización de los estudiantes en el campus y cómo pueden ayudar a que los politécnicos lleguen más fácil a lugares clave.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Reestructuración de materias de salones					
Implementación de scooters eléctricos					

Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					
Sala de juegos para estudiantes					

6. C3: Nivel de aceptación

Grado de aceptación de los estudiantes con respecto a la alternativa de movilidad.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Reestructuración de materias de salones					
Implementación de scooters eléctricos					
Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					

Sala de juegos para estudiantes					
---------------------------------	--	--	--	--	--

7. C4: Disponibilidad de espacio

Cantidad de espacio disponible para la construcción o la instalación de la infraestructura de las diferentes alternativas propuestas.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Reestructuración de materias de salones					
Implementación de scooters eléctricos					
Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					
Sala de juegos para estudiantes					

8. C5: Conservación de naturaleza

Evalúa en qué medida las alternativas son respetuosas con el medio ambiente y pueden contribuir a su conservación.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Reestructuración de materias de salones					
Implementación de scooters eléctricos					
Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					
Sala de juegos para estudiantes					

9. C6: Alcance

Mide la cantidad de beneficiarios dentro de la universidad al implementar las alternativas y las áreas beneficiadas directamente en la movilidad.

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Reestructuración de materias de salones					
Implementación de scooters eléctricos					
Stands para emprendedores politécnicos					
Extensión del carril de bicicletas					
Sala de juegos para estudiantes					

Muchas gracias por su tiempo y colaboración.

