

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Trabajo de Integración Curricular

Tema: Preparación y análisis de la situación actual para un plan de movilidad urbana sostenible aplicado en la facultad de ingeniería en la PUCE

AUTORES:

Iván Andrés Larrea Aguirre

Sergio Julián Salvador Benítez

QUITO DM, NOVIEMBRE DE 2023

Índice

Índice de Ilustraciones	II
1. Introducción.....	1
1.1. Justificación	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Objetivos generales y específicos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Alcance	4
2. Fundamentación teórica.....	4
2.1. PMUS.....	4
2.2. Estructura de desglose de trabajo.....	5
2.2.1. Definición	5
2.2.2. Importancia.....	5
2.3. Estudios de demanda de transporte.....	7
2.3.1. Estudios estadísticos (encuestas de preferencias, movilidad).....	7
2.3.2. Unidad y marco de muestreo	7
2.3.3. Muestra significativa	7
2.3.4. Nivel de confianza y error muestral	8
3. Creación de las estructuras de trabajo	9
3.1. Evaluación de los recursos y capacidades	9
3.1.1. Recursos	9
3.2. Responsabilización institucional.....	15
4. Definición del marco de planificación	16
4.1. Evaluación de los requisitos de planificación y definición del área funcional.....	16
4.1.1. Análisis estadístico	16
4.2. Vinculación con otros procesos de planificación.....	17

4.3.	Desarrollo del plan de trabajo	18
5.	Evaluación de la situación de la movilidad	19
5.1.	Identificación de la densidad vehicular y TPDA de la Facultad de Ingeniería.....	19
5.2.	Análisis de los problemas presentes en las instalaciones	21
6.	Análisis de resultados	22
6.1.	Presentación de resultados	22
6.1.1.	Encuesta a docentes y miembros administrativos	22
6.1.2.	Encuestas a estudiantes.....	30
6.2.	Análisis de resultados	40
6.2.1.	Análisis de resultados de docentes y administrativos.....	40
6.2.2.	Análisis de resultados de estudiantes.....	41
7.	Conclusiones y recomendaciones.....	42
7.1.	Conclusiones.....	42
7.2.	Recomendaciones	43
8.	Bibliografía.....	44
9.	Anexos.....	46

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.	Área de parqueadero Motos	10
Ilustración 2.	Caminerías de la Facultad de Ingeniería.....	12
Ilustración 3.	Organigrama de cargos administrativos PUCE	15
Ilustración 4.	Flujograma de actividades	18
Ilustración 5.	Vehículos según la ocupación.....	19
Ilustración 6.	Tiempo promedio de permanencia.....	19
Ilustración 7.	Tiempo máximo de permanencia.....	20
Ilustración 8.	Tendencia de ocupación por cargo	20
Ilustración 9.	Respuesta P1 Docentes	22
Ilustración 10.	Respuesta P2 Docentes	22
Ilustración 11.	Respuesta P3 Docentes	23
Ilustración 12.	Respuesta P4 Docentes	23
Ilustración 13.	Respuesta P5 Docentes	24
Ilustración 14.	Respuesta P6 Docentes	24

Ilustración 15. Respuesta P7 Docentes	25
Ilustración 16. Respuesta P8 Docentes	25
Ilustración 17. Respuesta P9 Docentes	26
Ilustración 18. Respuesta P10 Docentes	26
Ilustración 19. Respuesta P11 Docentes	26
Ilustración 20. Respuesta P12 Docentes	27
Ilustración 21. Respuesta P13 Docentes	27
Ilustración 22 . Respuesta P14 Docentes	27
Ilustración 23 . Respuesta P15 Docentes	28
Ilustración 24. Respuesta P16 Docentes	28
Ilustración 25. Respuesta P17 Docentes	29
Ilustración 26. Respuesta P18 Docentes	29
Ilustración 27. Respuesta P19 Docentes	30
Ilustración 28. Respuesta P1 Estudiantes.....	30
Ilustración 29. Respuesta P2 Estudiantes.....	31
Ilustración 30. Respuesta P3 Estudiantes.....	31
Ilustración 31 Respuesta P4 Estudiantes.....	32
Ilustración 32. Respuesta P5 Estudiantes.....	32
Ilustración 33. Respuesta P6 Estudiantes.....	33
Ilustración 34. Respuesta P7 Estudiantes.....	33
Ilustración 35 . Respuesta P8 Estudiantes.....	34
Ilustración 36. Respuesta P9 Estudiantes.....	34
Ilustración 37 Respuesta P10 Estudiantes.....	34
Ilustración 38 . Respuesta P11 Estudiantes.....	35
Ilustración 39. Respuesta P12 Estudiantes.....	35
Ilustración 40. Respuesta P13 Estudiantes.....	36
Ilustración 41. Respuesta P14 Estudiantes.....	36
Ilustración 42. Respuesta P15 Estudiantes.....	37
Ilustración 43. Respuesta P16 Estudiantes.....	37
Ilustración 44. Respuesta P17 Estudiantes.....	38
Ilustración 45. Respuesta P18 Estudiantes.....	39
Ilustración 46. Respuesta P19 Estudiantes.....	39

Índice de Tablas

Tabla 1. Cantidad de parqueaderos.....	9
Tabla 2. Horario y costo de plaza de estacionamiento	10
Tabla 3. Rutas de transporte público	12

1. Introducción

1.1. Justificación

De acuerdo con la Rendición de Cuentas del 2022, el Dr. Fernando Ponce, rector de la universidad, informó que la PUCE incrementó en ocho años un 37% el número de estudiantes matriculados (Sempértegui, 2023); por lo que a la fecha se cuenta con 13902 alumnos y 1432 docentes en la matriz Quito, en donde, la facultad de ingeniería cuenta con más de 900 alumnos sin considerar aquellos estudiantes distintas facultades que toman materias de tronco común en las aulas de la facultad (Sistema de Información PUCE, 2023).

El objetivo de un plan de movilidad sostenible para la comunidad que conforma la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador se encuentra alineado con otros planes de movilidad existentes, intentar cubrir las necesidades de transporte con el mínimo impacto ambiental. Es por este motivo que se tiene la necesidad de abordar los desafíos de movilidad dentro de la universidad, como es la congestión vehicular que se presenta en los estacionamientos, esto afecta directamente a la comunidad universitaria y contribuye al deterioro ambiental.

La importancia de este trabajo de titulación se encuentra en los beneficios para los estudiantes de ingeniería, como es la reducción de tráfico vehicular, la reducción de contaminación al medio ambiente, la disminución de la huella de carbono, además de la promoción de hábitos saludables y por ende encontrarnos con una participación activa de las personas que conforman la facultad de ingeniería de la PUCE. Además, este plan de titulación nos entregará resultados como son las diferentes necesidades de movilidad que cada persona presenta, medidas para fomentar el uso de transportes alternativos y políticas de monitoreo y gestión que contribuyan al desarrollo sostenible de la PUCE y a futuras investigaciones en movilidad urbana.

La PUCE está alineada a LAUDATO SI, por lo que se realizará un plan que contribuya con la disminución de la huella de carbono. El Laudato Si es una petición del Papa Francisco a toda la población mundial para ayudar a cuidar el planeta en el que habitamos y parar con la destrucción que nosotros, la especie humana, le ha causado tanto daño. Es así que mediante este plan impulsaremos el cuidado, la protección y buen uso de los recursos que nos da la madre tierra al disminuir la huella de carbono en la PUCE.

1.2. Planteamiento del problema

La movilidad sostenible implica reconfigurar el sistema de transporte desde una perspectiva ambientalmente consciente (Gutiérrez, 2021), menciona que "En los próximos nueve años debe producirse un cambio global hacia las energías renovables. El transporte sostenible es fundamental para esa transformación". En una ciudad que carece de este cambio, es habitual encontrar niveles elevados de contaminación atmosférica derivados del amplio uso de vehículos que funcionan con combustibles fósiles. La escasez de opciones de transporte sostenible propicia una mayor dependencia de los automóviles particulares, generando así una congestión vial significativa en las calles de la ciudad. Además, es común que las ciudades sin un plan de movilidad sostenible se asigne gran parte de su espacio urbano a vías y estacionamientos para automóviles, lo que resulta en una carencia de áreas públicas destinadas a la recreación, el esparcimiento y la interacción social.

En el año 2019, Quishpe Jorge y Zapata María Fernanda concluyen, en su investigación de pregrado, que en el Distrito Metropolitano de Quito las actividades laborales, comerciales, universitarias, escolares y de recreación, generan una cantidad considerable de contaminación, de igual forma mencionan que por las características geográficas de Quito, el aire contiene menos cantidad de oxígeno lo cual no permite una combustión adecuada en equipos con motores a combustión. A su vez el transporte por carretera es la segunda fuente de emisión de CO₂ a nivel mundial, la generación de CO₂ contribuye al calentamiento global, alteraciones

en la biodiversidad y potencia los problemas de salud principalmente a enfermedades respiratorias.

Un plan de movilidad sostenible está compuesto por las cuatro fases, según la comisión de movilidad de la Unión Europea, que se mencionan a continuación: la preparación y análisis, desarrollo de la estrategia, planificación de las medidas y por último la ejecución y seguimiento. Una de sus principales metas es reducir la huella de carbono dentro del área donde se ejecute el PMS, siguiendo así los objetivos planteados por el Laudato Si'. Es así que, para realizar la elaboración de un plan piloto para la Universidad, en el presente trabajo se realizará la primera etapa del plan.

Por consiguiente, para el desarrollo de la primera etapa de un plan de movilidad sostenible es indispensable conocer las limitaciones del entorno esto incluye el personal administrativo y sus funciones; de igual forma, resulta necesario determinar aquellos recursos disponibles posee y cuáles carece. Es así que, al no existir una base de datos en la facultad de ingeniería con esta información, es imperativo desarrollar tanto la recopilación de datos como el análisis del mismo, con el fin de ejecutar las siguientes etapas del plan de movilidad eficaz y eficientemente.

1.3. Objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Proponer un Plan de Movilidad Urbano Sostenible en la facultad de ingeniería de la PUCE que promueva la reducción de la huella de carbono y mejore la calidad de vida de los miembros que pertenecen a la facultad.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar y evaluar las responsabilidades de los distintos tipos de autoridades de planificación y sus contribuciones de recursos, a su vez analizar los patrones de transporte

y los límites administrativos definiendo el área funcional e incluir conexiones de transporte público.

- Facilitar un proceso de planificación eficaz que tenga en cuenta las interdependencias temporales entre las actividades, minimice los riesgos relacionados con el calendario y haga un uso óptimo de los recursos.
- Obtener una visión general de la movilidad de la facultad de ingeniería, considerando su calidad y accesibilidad; esto se realizará al conseguir un conjunto de información sobre la movilidad urbana y los ámbitos relacionados que facilite un análisis de la situación mediante la combinación de los datos disponibles y recopilación de datos nuevos con el propósito de considerar los problemas y oportunidades relacionados con la movilidad.

1.4. Alcance

El presente trabajo de integración curricular culminará con la preparación y el análisis para el desarrollo de un plan de movilidad sostenible aplicado a la facultad de ingeniería en la PUCE sede en Quito, y culminará con la estructuración de la primera fase de un PMUS, es decir, una fase de diagnóstico. Las principales áreas de estudio son evaluaciones de capacidades administrativas y recursos, identificación de fuentes de información y la evaluación de la situación actual de la movilidad.

Por lo tanto, el estudio que se va a realizar se enfoca únicamente en la recopilación de datos de movilidad y su posterior análisis de la información obtenida en esta etapa, excluyendo los costos de cada forma de movilizarse del grupo seleccionado.

2. Fundamentación teórica

2.1. Plan de Movilidad Urbano Sostenible

Un Plan de Movilidad Urbano Sostenible (PMUS) puede proporcionar un enfoque integrado para un proyecto grande, con medidas complementarias, metas a largo plazo y un

enfoque participativo. Un PMUS ofrece estrategias integrales de participación que son necesarias para lograr el apoyo público para las medidas. Un proyecto puede dar lugar a la iniciativa de poner en marcha una planificación integral de la movilidad para un área urbana funcional, con el apoyo de una estrategia de planificación más amplia. Es por ello que el primer hito y el punto de partida de la fase inicial son una decisión explícita de los responsables políticos de preparar un plan de movilidad urbana sostenible. A su vez, es necesario analizar las capacidades y los recursos disponibles a fin de crear estructuras de trabajo eficaces. Con vistas a lograr un proceso de planificación verdaderamente integrado (Rupprecht, 2019).

Descripción de la primera fase, qué es la preparación y análisis de un proyecto

2.2. Estructura de desglose de trabajo

2.2.1. Definición

Es una descomposición jerárquica del alcance del trabajo a realizar y cumplir con los objetivos del proyecto, con el fin de llevar un control de la ejecución y el avance del proyecto. Se crea una EDT para subdividir los entregables del proyecto y el trabajo en componentes más pequeños. (PMBOK)

2.2.2. Importancia

La importancia radica en la dirección efectiva del proyecto, ya que se puede estimar el alcance y la duración de la ejecución de la obra. Maximizando la eficiencia de los trabajos a realizar.

Línea Base

Es una evaluación inicial la cual establece la referencia para comparar futuras mediciones ya sean rendimientos, avances del proyecto y realizar monitoreos. Tomando en cuenta las referencias de proyectos similares a lo largo del tiempo. (Solórzano, 2022)

2.2.2.1. Recursos administrativos

Son aquellas unidades organizativas con poderes y responsabilidades para gestionar y administrar los asuntos de un sector específico, con el objetivo de garantizar el buen funcionamiento de los servicios y satisfacer las necesidades de los estudiantes y trabajadores.

2.2.2.2. Procesos de la planificación

- Factor humano: Conforman al grupo de docentes, estudiantes y personal administrativo el cual será considerado para el estudio y obtención de datos relacionados con la movilidad.
- Estructura organizacional: Es un marco organizativo que define las responsabilidades, roles y relaciones entre las diferentes entidades y actores involucrados en la planificación y ejecución de medidas sostenibles de movilidad

2.2.2.3. Movilidad sostenible

Se refiere a las prácticas y políticas que promueven el uso de medios de transporte más limpios y eficientes con el fin de reducir el impacto ambiental, mejorar la calidad de vida en el campus y promover una cultura de movilidad sostenible entre los estudiantes, profesores y personal de la universidad.

Es aquella estrategia integral y planificada empleada en la gestión y optimización del transporte urbano en un área, con el objetivo de garantizar su movilidad eficiente, segura, accesible y respetuosa con el medio ambiente.

2.2.2.4. Infraestructura del transporte

Las infraestructuras de transporte son aquellas estrategias determinantes para “mejorar la accesibilidad, reducir la congestión, aumentar la productividad mejorar de forma sustancial

la calidad de vida de la población” (CAF, 2019). Siendo imperativo considerar los modos de movilidad, activa, motorizada, compartida; rutas tomadas por los individuos y sus costos.

2.3. Estudios de demanda de transporte

2.3.1. Estudios estadísticos (encuestas de preferencias, movilidad)

Los estudios estadísticos a través de la recolección de datos y mediciones realizadas a determinado grupo de individuos para su posterior obtención de resultados de manera gráfica y numérica “permiten plantear hipótesis estructurales en torno al porqué de los fenómenos, siendo así un instrumento de objetivación” (Blanco, 2011) para el posterior desarrollo un Plan de Movilidad Urbano Sostenible que genere un resultado eficiente y significativo.

Con el propósito de obtener las muestras se debe formular un plan de muestreo, el cual consiste en la definición de la población, unidades de muestreo, la extensión y tiempo de recolección del muestreo, y finalmente, es imperativo definir el proceso de estimación y errores de muestreo.

2.3.2. Unidad y marco de muestreo

Una unidad de muestreo es el elemento conjunto de elementos de una población que pueden salir seleccionados durante el proceso de muestreo. Por otra parte, el marco de muestreo es aquel “listado de todas las unidades de observación que pueden salir seleccionadas durante el proceso de selección de la muestra” (Blanco, 2011), este debe asemejarse lo más posible a la población objetivo para evitar dejar fuera elementos de la población con determinadas características particulares.

2.3.3. Muestra significativa

La muestra significativa, también conocida como tamaño muestral, define “cuantas unidades de análisis, personas, serán encuestadas para definir ciertos parámetros de una población a partir de un análisis estadístico muestral” (Blanco, 2011). Para determinar el

tamaño de muestra hay que considerar el tamaño de la población, en este caso al menor a 100000 individuos se debe emplear la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

(Choque, 2017)

En donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z^2 = Valor crítico elevado al cuadrado, el cual depende del nivel de confianza deseado.
- p = Población a favor
- q = Población en contra
- N = Población
- e = Error de muestra

2.3.4. Nivel de confianza y error muestral

Es imperativo tener en consideración los intervalos de confianza para determinar la precisión del estudio estadístico a través del uso de una gama de valores que permiten definir el valor del verdadero parámetro poblacional, esto se realiza utilizando los datos surgidos de una muestra poblacional.

Así mismo, el error muestral es “la máxima diferencia probable entre la media de muestra observada y el verdadero valor de la media de población” (Blanco, 2011). Considerando que es importante reconocer la existencia de este, para poder hacer ración oportuna de los datos recopilados.

3. Creación de las estructuras de trabajo

3.1. Evaluación de los recursos y capacidades

3.1.1. Recursos

3.1.1.1. Distribución de espacios

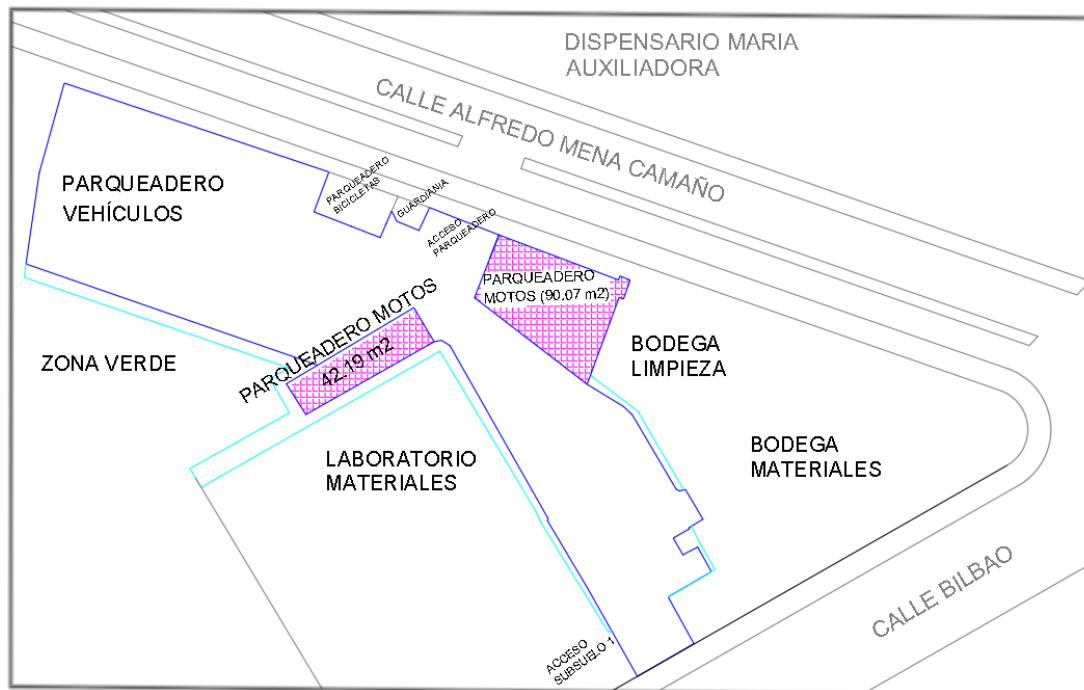
La facultad de ingeniería cuenta con áreas de estacionamiento para vehículos privados, entre los que son empleados por docentes tanto a tiempo completo como parcial, personal administrativo, personal del laboratorio; vehículos del laboratorio, el cuál utilizado por clientes del mismo o por las camionetas empleadas para la movilización de equipos y materiales; motocicletas y bicicletas. Los únicos puestos de parqueadero reservado son para el cuerpo directivo de la facultad.

Tabla 1. Cantidad de parqueaderos

Zona	Cantidad de plazas de estacionamiento
Parqueadero reservado	5
Parqueadero subsuelo	20
Parqueadero abierto	100
Motocicletas	132.26 m ² (ilustración 1)
Bicicletas	31

Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Ilustración 1. Área de parqueadero Motos



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Es imperativo mencionar que únicamente los estudiantes al inicio de cada semestre deben postular para las plazas de parqueaderos además de cancelar un costo que depende del horario de uso los cuales son de conocimiento publicado a través de un comunicado electrónico que para el segundo periodo del 2023 presentaron los siguientes valores:

Tabla 2. Horario y costo de plaza de estacionamiento

Parqueadero	Horario de uso	Valor (USD)
Parqueadero abierto	Lunes a viernes de 06:45 a 22:00	150
	Sábado de 06:45 a 18:00	
Parqueadero fin de semana	Sábado de 06:45 a 18:00	80
Parqueadero nocturno	Lunes a viernes de 16:00 a 22:00	80

Parqueadero nocturno con fin de semana	Lunes a viernes de 16:00 a 22:00 Sábado de 06:45 a 18:00	100
Parqueadero para estudiantes de carreras semipresenciales	Uso en los horarios de las clases presenciales	33

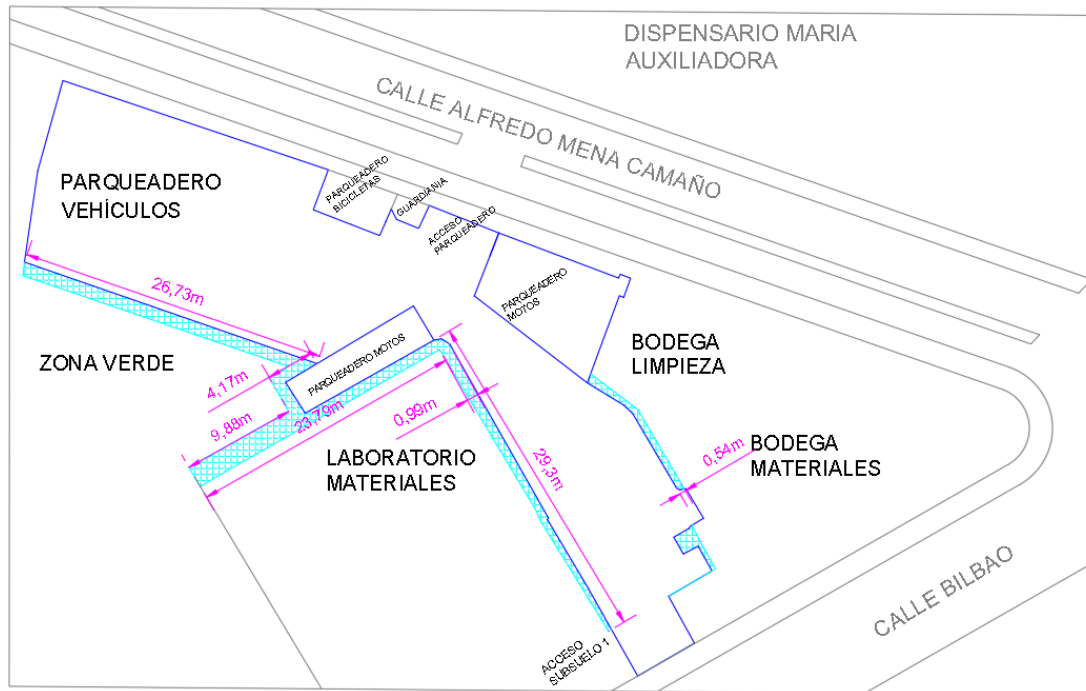
Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Por otra parte, a la fecha, los miembros administrativos y el cuerpo docente de la Universidad no deben cancelar ningún valor para el uso de este recurso, así mismo, su horario de uso viene a ser el mismo del parqueadero abierto, es decir de lunes a viernes de 06:45 a 22:00 y los sábados de 06:45 a 18:00.

3.1.1.2. Accesibilidad

El acceso peatonal de estudiantes, personal administrativo y docentes puede ser desde cualquiera de las tres entradas habilitadas de la universidad, las cuales se encuentran en la Avenida 12 de octubre, el Pasaje España y la calle Alfredo Mena Caamano, siendo la última la más cercana a la Facultad de Ingeniería. Sin embargo, el único ingreso vehicular a la Facultad es por la calle Alfredo Mena Caamano ya que es inaccesible por este medio desde las diferentes zonas de la Universidad. En la zona del parqueadero de la facultad se pueden observar caminerías como se muestra en la ilustración 3.

Ilustración 2. Caminerías de la Facultad de Ingeniería



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Por otra parte, los miembros de la PUCE pueden acceder a la Universidad a través de distintas rutas de transporte, cuyas paradas se encuentran próximas a las entradas peatonales mencionadas. Entre las rutas se encuentran:

Tabla 3. Rutas de transporte público

Av. 12 de Octubre y Roca. Sentido Sur – Norte y Sentido Norte – Sur		
N° Ruta	Operadora	Origen – Destino
009	Guadalajara	Pueblo Blanco – Ciudadela Alegría - Parlamento
021	Quito	Las alcantarillas – Guápulo
022	Alborada	Comité del Pueblo – Marín
064	Catar	Cochapamba Sur – Cochapamba Norte – Don Bosco

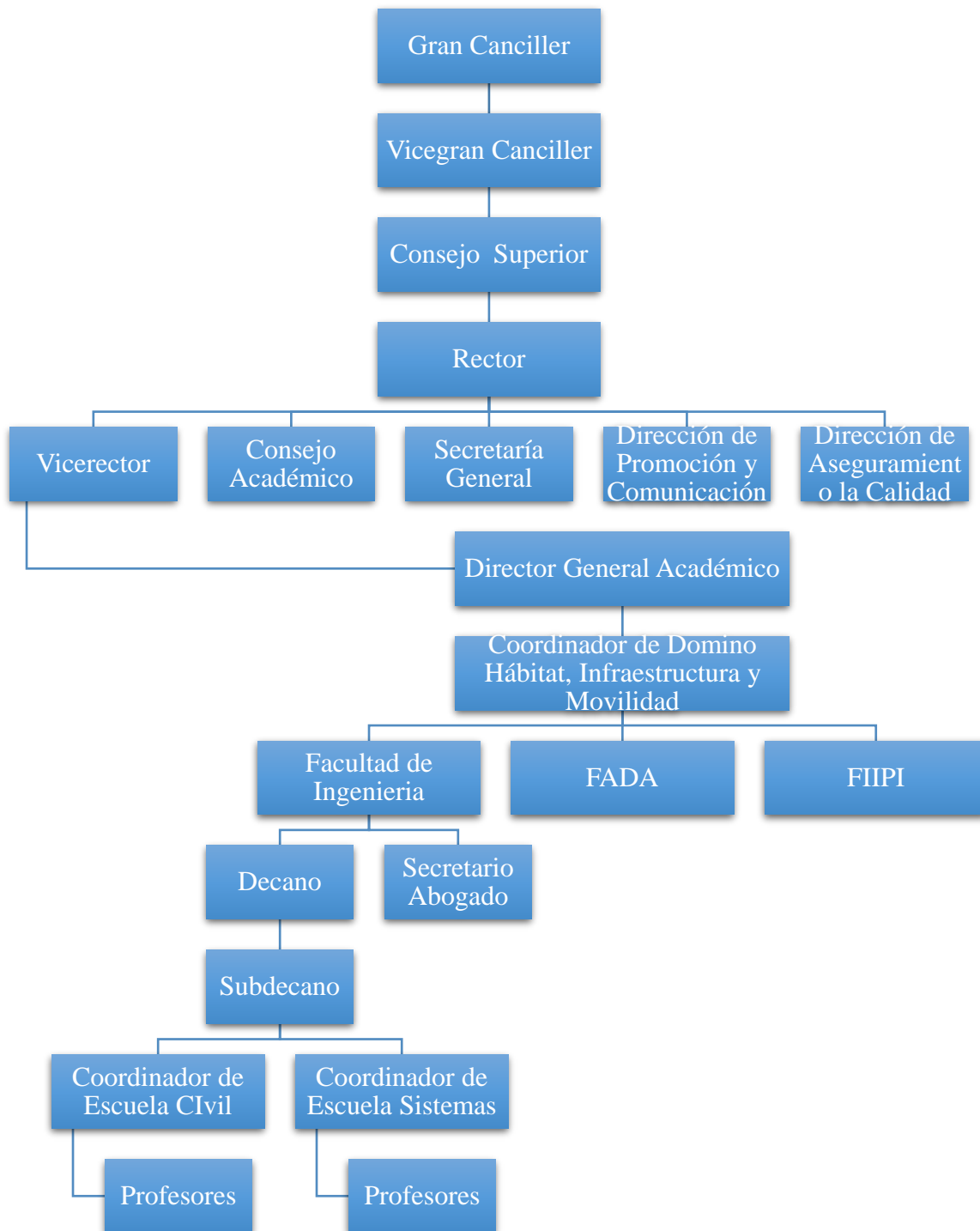
115	Quitumbre	Reino de Quito – Vicentina – San Pablo
118	Quiteño Libre	Quintana – Marín
119	Quiteño Libre	Comité del Pueblo (Zona 11) – Marín
131 A	Transalfa	Eloy Alfaro – Obrero Independiente – Rosaspamba
131	Transalfa	Obrero Independiente – Comuna
132	Transalfa	Balcón del Valle – Primavera
134	Colectrans	Camal – Andalucía
135	Translatinos	San Blas – Beaterio – Unión Popular – S. Mayor
140	Metrotrans	Peralta – San Fernando – Estadio Olímpico
Estación De Las Universidades – 12 de Octubre		
N° Ruta	Operadora	Origen – Destino
E1	Metrobús-Q Ecovía	De Las Universidades – Terminal Sur Ecovía
E9 – Exp	Metrobús-Q Ecovía	Universidades – Capulí (Expreso)
Av.Patria y Tamayo Sentido Este – Oeste y Oeste— Este		
N° Ruta	Operadora	Origen – Destino
036	Seis de Diciembre	Barrionuevo -La Gasca
040	Transplaneta	Jardín del Valle - Las Casas
071	Lujoturissa	Congreso- Velasco
075	Lujoturissa	La Victoria - Universidad Central
084	Mariscal Sucre	Focalpi - Universidad Central

085	Mariscal Sucre	Orquídeas - Hospital Metropolitano
090	Transzeta	Camal - El Inca
096	Reino de Quito	San Pablo -Edén
151	Transzeta	Forestal Alta - Universidad Central
R-09	San Francisco de Chillogallo	Hospital Militar - Sta. Rosa III
R-10	San Francisco de Chillogallo	Vicentina - Sta Rosa
R-12	Latina	Floresta - San Francisco de Asis
R-13	Latina	Floresta - Hospital Carolo
R-17	Disutran	Itchimbia - Santa Barbara
R-21	Disutran	Itchimbia - Barrio Quitumbe
T1	Condorval S.A.	U Central - Fajardo
T1	Condorval S.A.	U Central- Albornoz
Parada Vingala – Av. Isabel la Católica		
N° Ruta	Operadora	Origen – Destino
	Vingala	Girón- Selva Alegre (Gavilanes)
	Termas Turis	Girón- La Merced
	Libertadores	Girón- Armenia -Camal de Conocoto-Dean Bajo

Fuente: (Secretaría de Movilidad de Quito, 2023)

3.2. Responsabilización institucional

Ilustración 3. Organigrama de cargos administrativos PUCE



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

4. Definición del marco de planificación

4.1. Evaluación de los requisitos de planificación y definición del área funcional

4.1.1. Análisis estadístico

Es imperativo buscar la mayor precisión dentro del análisis de movilidad, por la relevancia del estudio, es por este motivo que se tiene un porcentaje de error esperado del 5%; sin embargo, al no tener precedentes de este estudio, la recopilación de esta información o similar no se ha realizado hasta la fecha de este trabajo, la probabilidad que la población este a favor o en contra es del 50 %. Así mismo, al esperar una confianza del 95%, se obtiene una distribución normal estándar $Z= 1.96$.

Por consiguiente, la muestra significativa de estudiantes se obtiene mediante la siguiente expresión y con los parámetros anteriormente mencionados y una cantidad de 830 alumnos de la Facultad de Ingeniería en todas sus carreras de acuerdo a las cifras y cuadros estadísticos de la PUCE (Sistema de Información PUCE, 2023) en el segundo periodo del 2022:

$$\begin{aligned}\rightarrow n &= \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \\ \leftrightarrow n &= \frac{1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 830}{0.05^2 \cdot (830 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \\ \therefore n &= 262.828\end{aligned}$$

Resultado así en una muestra significativa para estudiantes de 263 encuestas.

Por otra parte, es imperativo tomar valores distintos para las constantes estadísticas para los docentes y miembros administrativos de la facultad ya que la aceptación hacia las encuestas es inferior, obteniendo un error esperado del 10% y asumiendo una población a favor del 40%. Así mismo, la cantidad del universo encuestado es inferior al tener 58 docentes para las carreras de ingeniería civil y en sistemas, 22 administrativos de acuerdo con el Coordinador de Carrera de Ingeniería Civil (Cely, 2023).

$$\rightarrow n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$\leftrightarrow n = \frac{1.64^2 \cdot 0.4 \cdot 0.6 \cdot 80}{0.10^2 \cdot (80 - 1) + 1.64^2 \cdot 0.4 \cdot 0.6}$$

$$\therefore n = 35.974$$

Resultado así en una muestra significativa para personal docente y administrativo de 36 encuestas.

4.2. Vinculación con otros procesos de planificación

La vinculación con otros procesos de planificación es vital para el desarrollo de un Plan de Movilidad, en la fase de preparación y análisis se establece esta relación entre estudios previos y planes que compartan objetivos.

La PUCE establece su plan estratégico 2021-2025, con la misión de buscar un desarrollo sostenible e integral mediante investigaciones, conservación y comunicación del saber, y la vinculación con la sociedad, buscando la verdad y la promoción de la dignidad humana (PUCE, 2021). Es así que el análisis y preparación de la situación actual para elaborar un plan de movilidad sostenible se alinea directamente con el objetivo número 7 y aporta al cumplimiento de la estrategias OE7.E1 “Impulsar el compromiso y el reconocimiento de la PUCE como una universidad social y ambientalmente responsable.” Y OE7.E2 “Desarrollar programas y proyectos de vinculación que aporten a los procesos de innovación social y ambiental, con alcance local y nacional.”

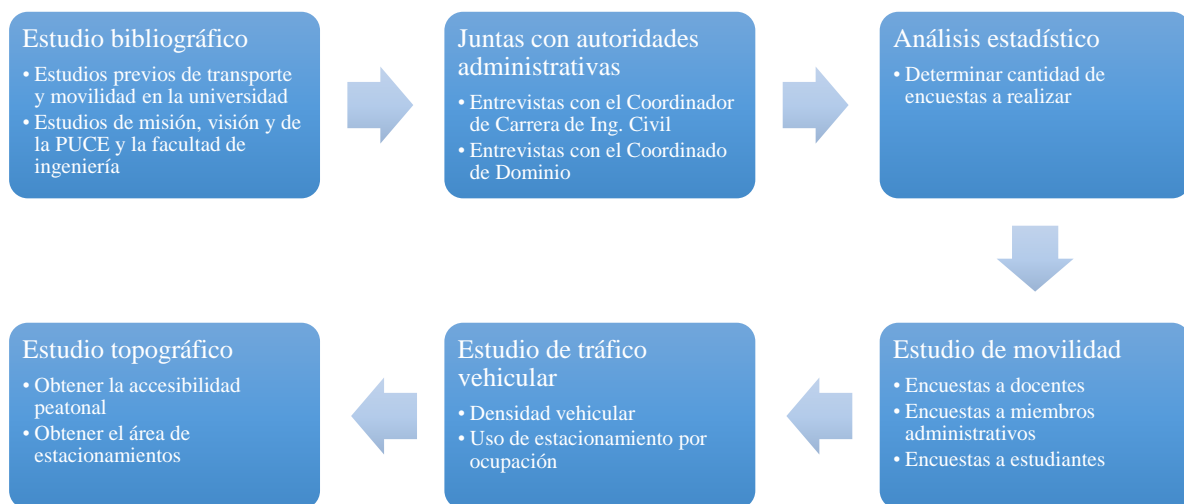
De acuerdo con el estudio realizado el 2022, se observa una aceptación por parte de los administrativos y docentes de la PUCE para transportarse mediante un Bus. Si bien este es un resultado favorable, debido a la reducción de vehículos, este estudio se debe tomar en cuenta para las siguientes fases del plan de movilidad.

CITAR TESIS DE ACEPTACION DE PUCE BUS Y REFENRECIAS

4.3. Desarrollo del plan de trabajo

Con el propósito de recopilar la mayor amplitud y variedad de información con un alto índice de confiabilidad y precisión, se ha de tomar en cuenta encuestas, entrevistas, revisión bibliográfica, estudio de tráfico, estudio topográfico. El siguiente flujograma expone las distintas actividades que se llevaron a cabo durante este proceso para cumplir los objetivos planteados.

Ilustración 4. Flujograma de actividades



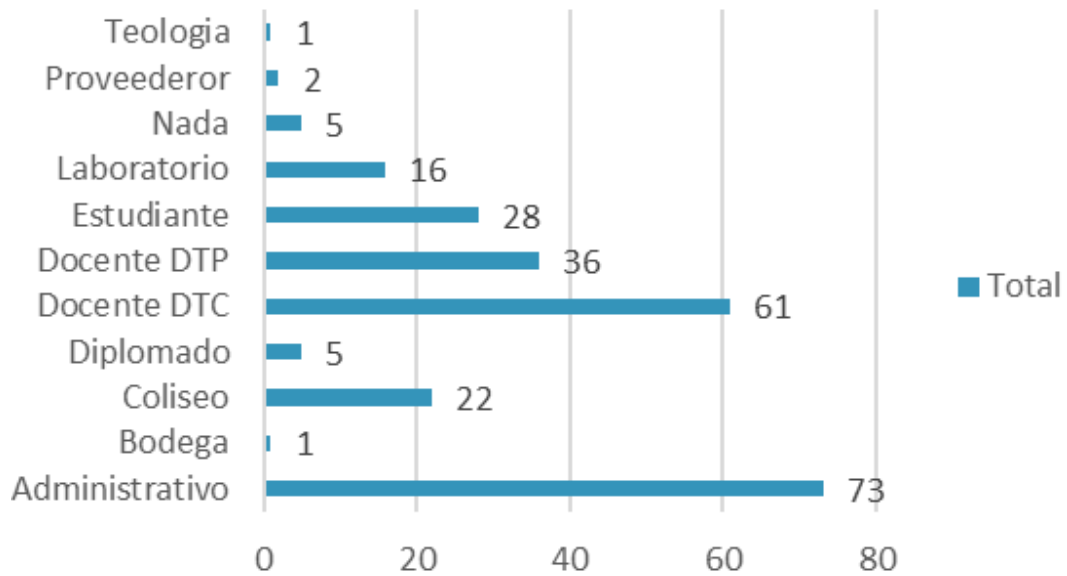
Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Cada una las actividades presentadas son complementarias entre si ya que la realización y análisis de cada sección da inicio a la siguiente, terminando en el estudio topográfico para la presentación y posterior análisis final de resultados obtenidos de los estudios realizados. Sin embargo, es imperativo identificar las distintas fortalezas y problemas que presenta el actual sistema de movilidad de la Facultad de ingeniería para poder establecer indicadores que puedan ser empleados en las siguientes fases del Plan de Movilidad Urbano Sostenible.

5. Evaluación de la situación de la movilidad

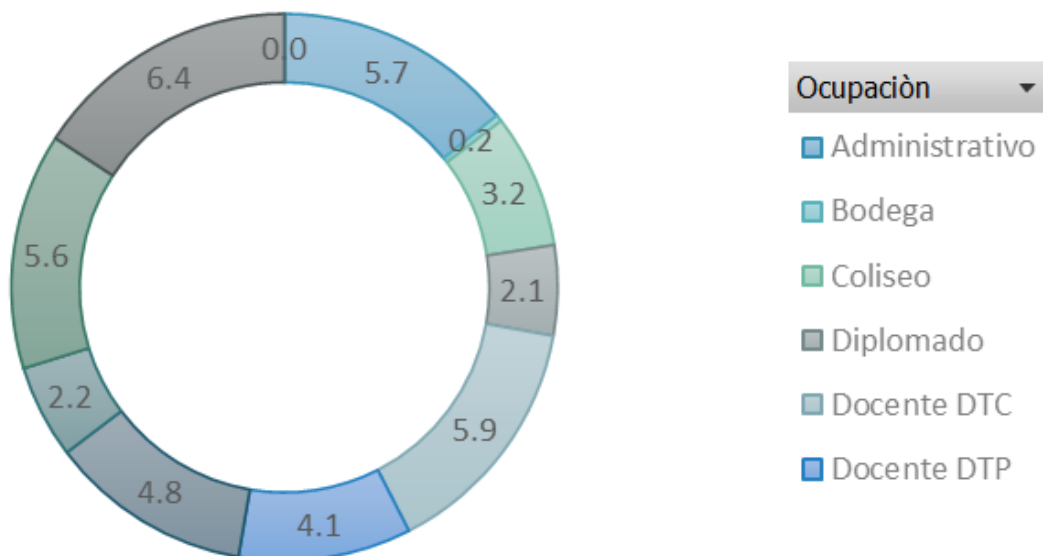
5.1. Identificación de la densidad vehicular y TPDA de la Facultad de Ingeniería

Ilustración 5. Vehículos según la ocupación



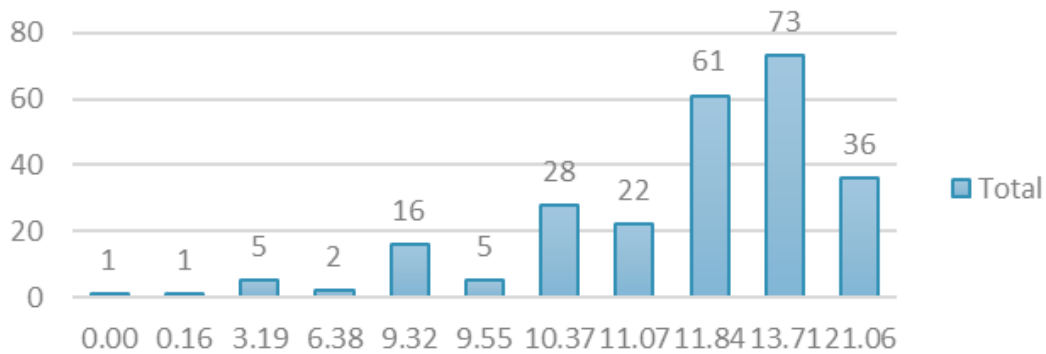
Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Ilustración 6. Tiempo promedio de permanencia



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Ilustración 7. Tiempo máximo de permanencia



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Ilustración 8. Tendencia de ocupación por cargo

Tendencia de ocupación por cargo



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

Se evaluó durante todo el horario en el cual el parqueadero está habilitado y se pudo determinar que de los 231 vehículos que ingresaron el 55% fue entre las 07:00 y 09:00 en donde el 85.71% fue el cuerpo docente y administrativo de la universidad y tan solo el 9.52% fueron estudiantes. Es imperativo mencionar que no necesariamente este porcentaje es debido a los miembros de la facultad, esto se debe a que las plazas de estacionamiento son sorteadas para los estudiantes y puede que como resultado de esto se tenga a alumnos de distintas facultades.

Por otra parte, se debe considerar que el parqueadero es empleado para distintas ocupaciones, entre las que están los guardias, proveedores, miembros del laboratorio, y personas que vienen a distintas actividades de diplomados, energías y al coliseo para participar de los torneos; sin embargo, solo representan en el transcurso del día el 14.72% de los ingresos.

La cantidad de motos ingresadas durante el día son 83, de los cuales el 87% son estudiantes y el 13% se reparte entre el personal administrativo. El máximo de motos parqueadas fue 37 entre las 9 y 11 de la mañana. Entre las 15 y 17 horas el número de motos parqueadas es 19, el resto la hora de salida es entre las 17 y 20 horas.

5.2. Análisis de los problemas presentes en las instalaciones

Durante el proceso de conteo vehicular se pudo determinar distintos problemas que presenta el parqueadero de la Facultad ya que hubo 10 personas que no tenían ninguna identificación en su vehículo que les autorice a utilizar las plazas de parqueadero, sin embargo, se podría determinar que gracias a un cierto grado de afinidad con los guardias esto era posible. Así mismo, el tiempo de uso del personal debe ser tomado a consideración ya que el tiempo máximo de uso de uno del cuerpo administrativo fue de 13 horas y 42 minutos, y el de un docente de tiempo parcial fue de nueve horas.

Por otra parte, se pudo conocer gracias los guardias de seguridad en el ingreso peatonal, que cuando todas las plazas de la universidad están siendo ocupadas redirigen los vehículos hacia la facultad de ingeniería, lo que genera que quienes ganaron sus plazas en el sorteo se queden sin estacionamiento debido a que es ocupado por gente que debería estar en otras zonas. Esto genera que entre las 08:30 y 10:00 el 100% del parqueadero esté ocupado y las siguientes personas no puedan ingresar con su vehículo.

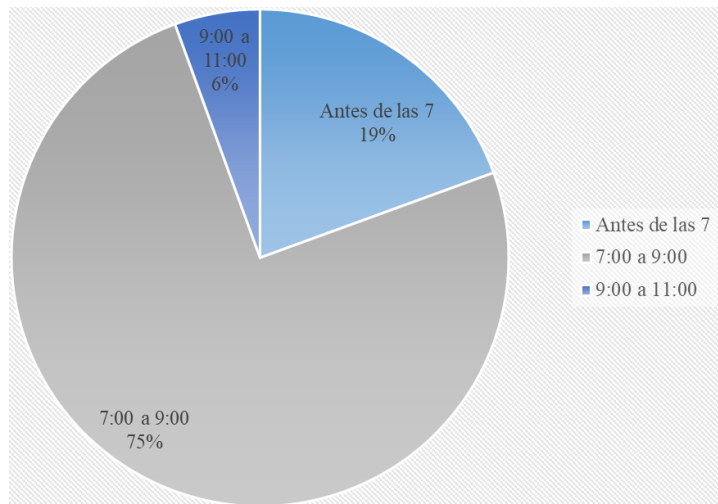
6. Análisis de resultados

6.1. Presentación de resultados

6.1.1. Encuesta a docentes y miembros administrativos

P1. ¿Cuál es su hora típica de entrada de las instalaciones de la universidad?

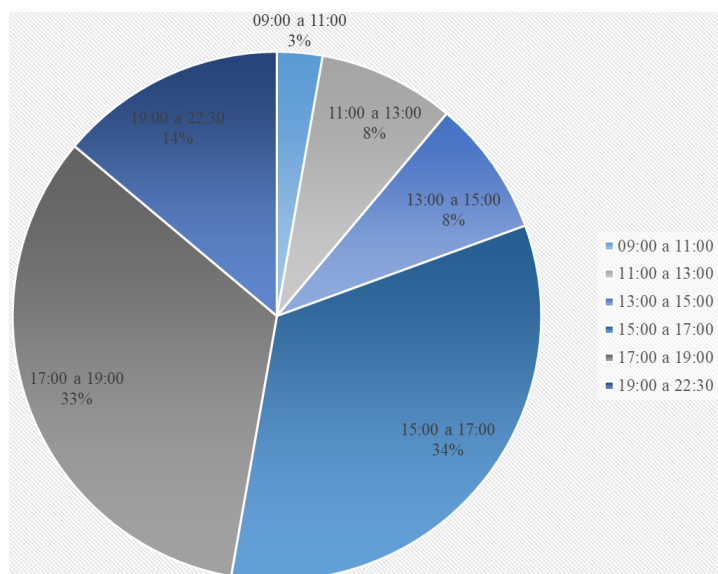
Ilustración 9. Respuesta P1 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P2. ¿Cuál es su hora típica de salida de las instalaciones de la universidad?

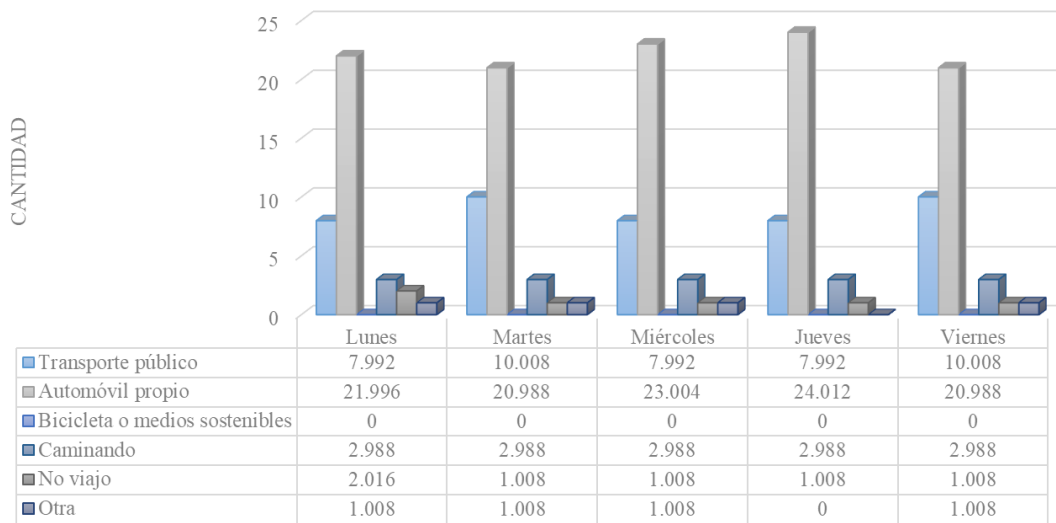
Ilustración 10. Respuesta P2 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P3. ¿Qué tipo de transporte utilizas para desplazarte a la universidad?

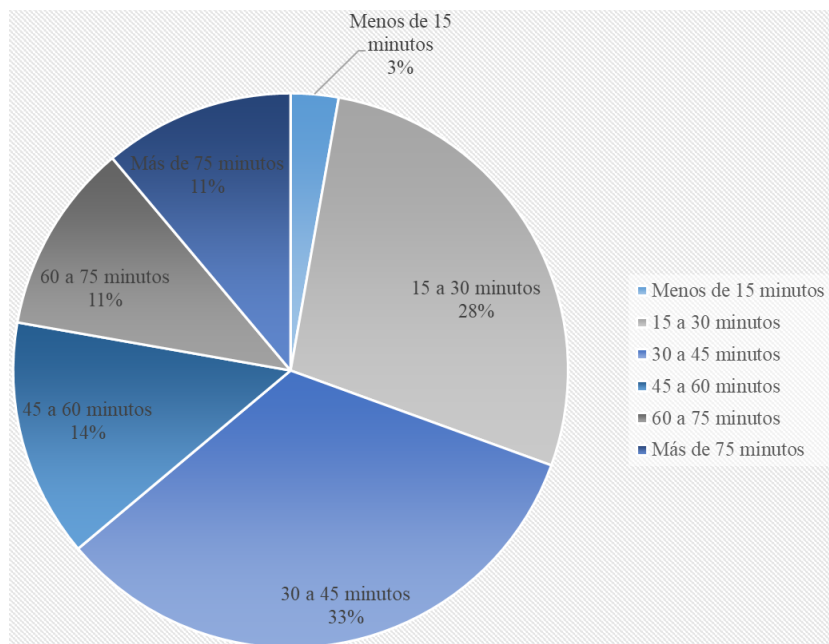
Ilustración 11. Respuesta P3 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P4. ¿Cuánto tiempo tardas en su desplazamiento hacia la universidad?

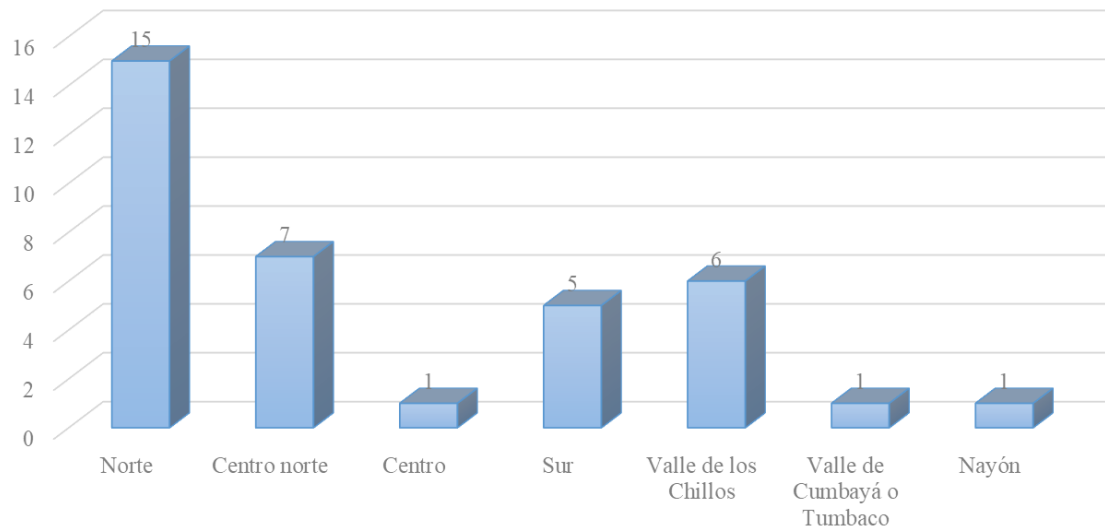
Ilustración 12. Respuesta P4 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P5. ¿En qué sector de la ciudad reside?

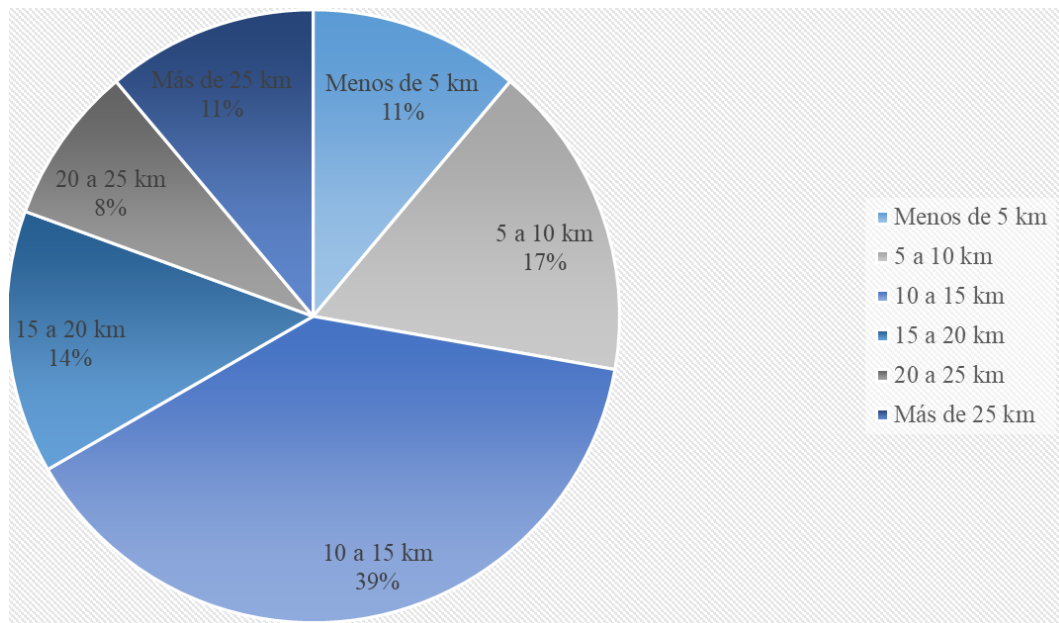
Ilustración 13. Respuesta P5 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P6. ¿Cuál es la distancia aproximada en kilómetros de su desplazamiento hacia la universidad?

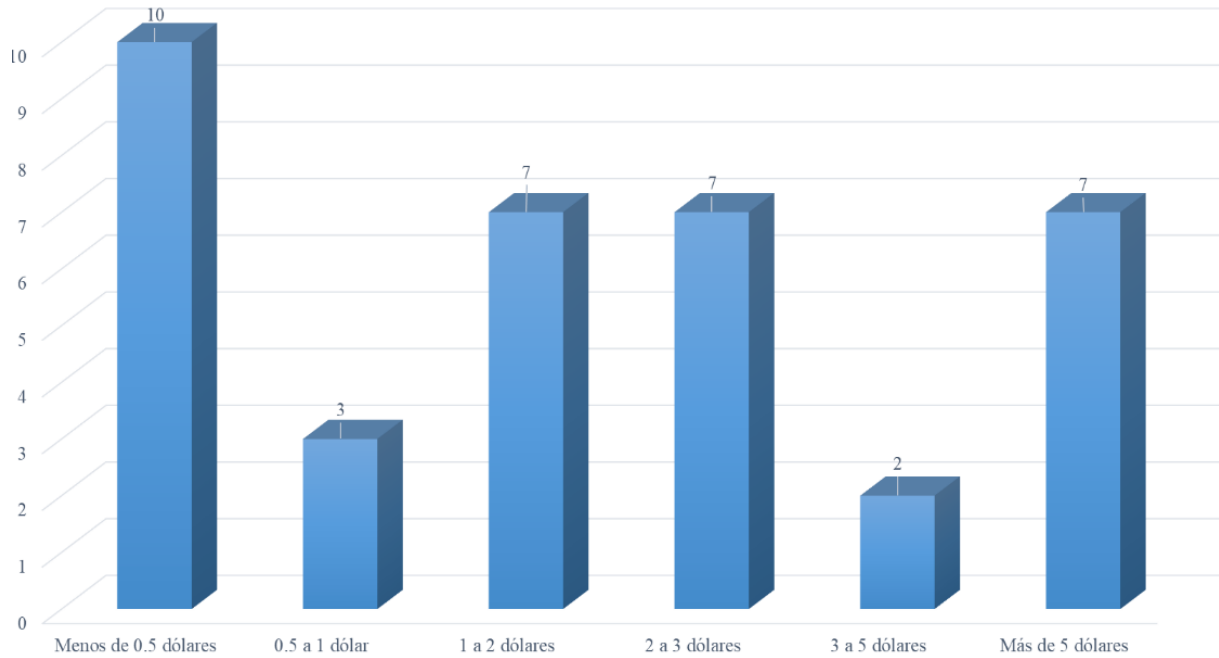
Ilustración 14. Respuesta P6 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P7. ¿Cuál es el costo por viaje aproximado (costo de bolsillo) diario?

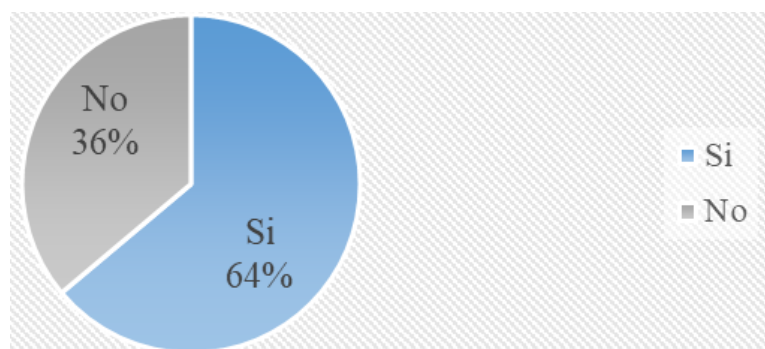
Ilustración 15. Respuesta P7 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P8. ¿Conoce los medios de transporte sostenible?

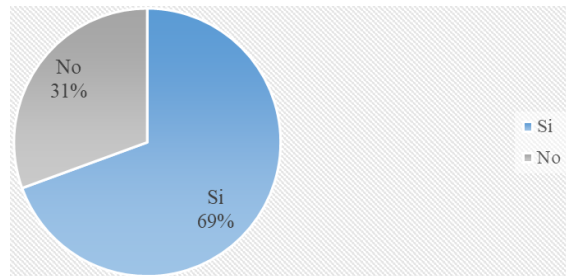
Ilustración 16. Respuesta P8 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P9. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar medios de transporte sostenible?

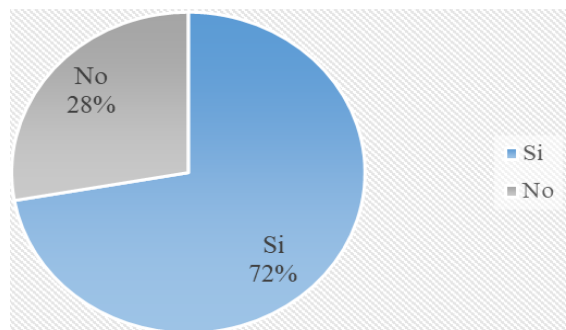
Ilustración 17. Respuesta P9 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P10. ¿Usted viene en vehículo privado a la universidad?

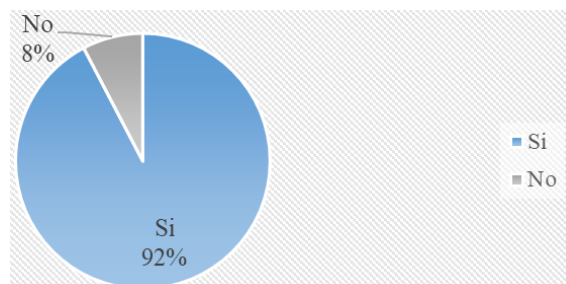
Ilustración 18. Respuesta P10 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P11. ¿Utiliza el parqueadero de la universidad?

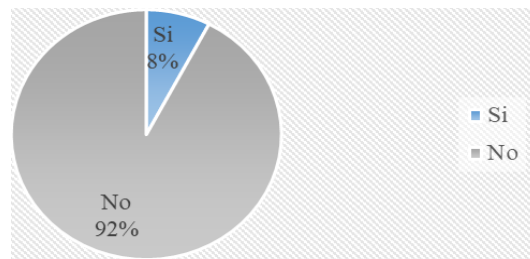
Ilustración 19. Respuesta P11 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P12. ¿Utiliza algún parqueadero privado cercano a la universidad?

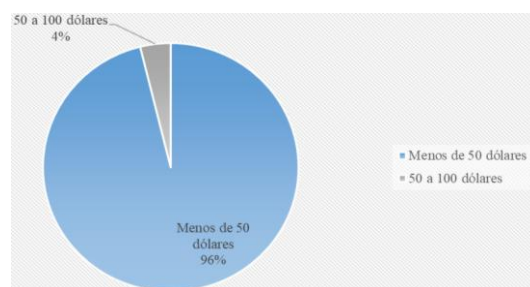
Ilustración 20. Respuesta P12 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P13. ¿Cuánto gasta aproximadamente en estacionamiento por semestre?

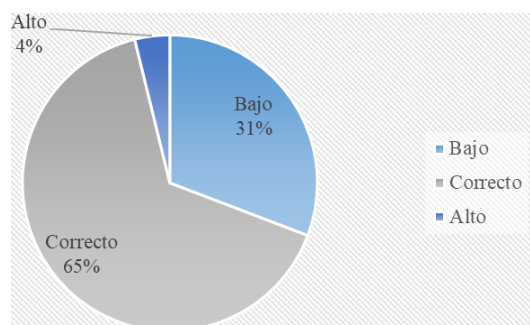
Ilustración 21. Respuesta P13 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P14. ¿Cómo califica el valor del estacionamiento?

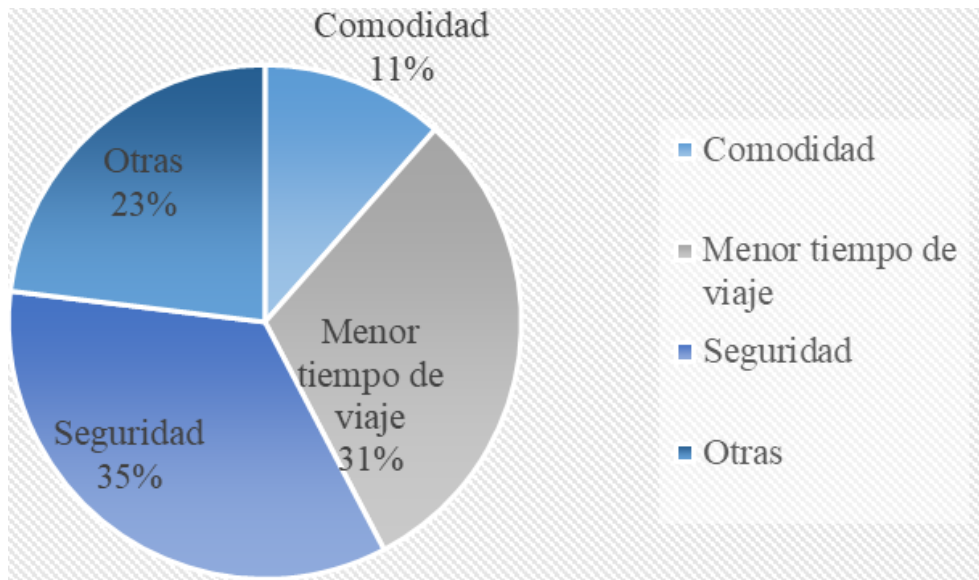
Ilustración 22. Respuesta P14 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P15. ¿Cuál es su motivación principal para viajar en transporte privado?

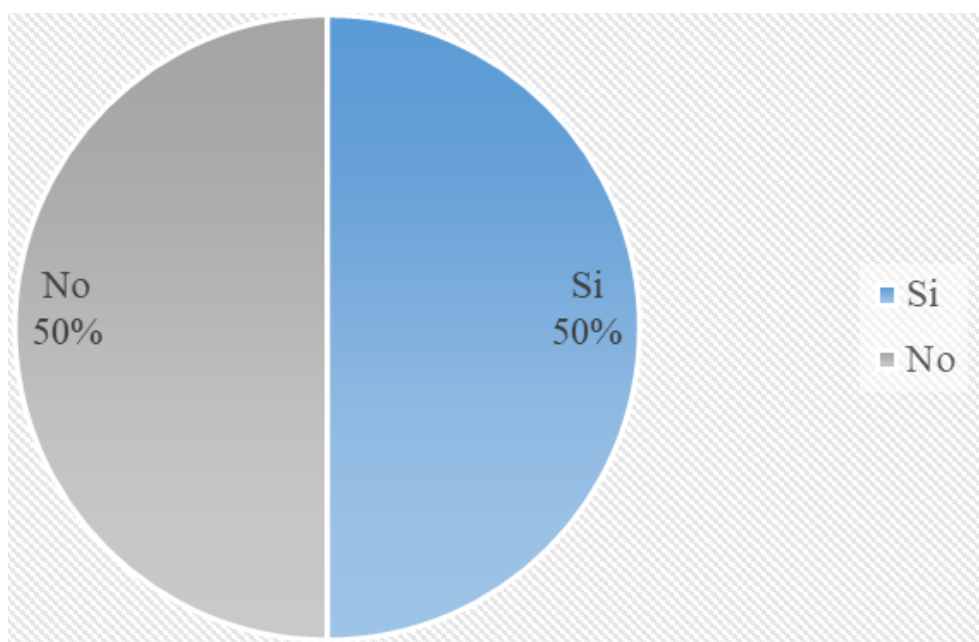
Ilustración 23. Respuesta P15 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P16. ¿El valor de estacionamiento es algo que considera antes de viajar en vehículo privado?

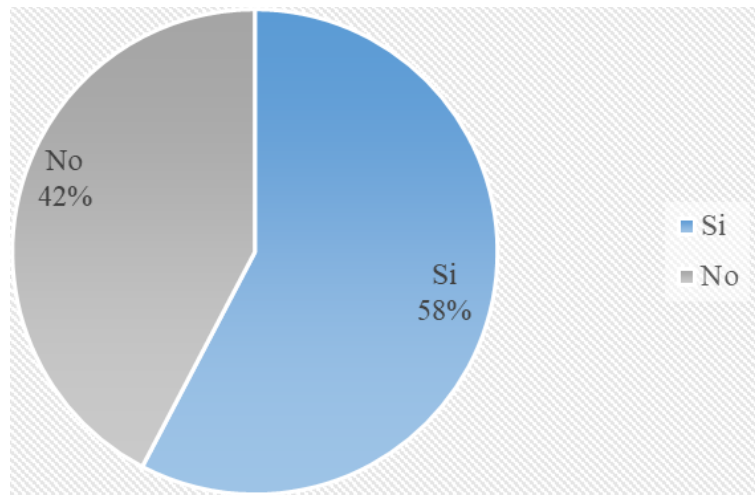
Ilustración 24. Respuesta P16 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P17. Si por oferta y demanda el costo del estacionamiento sufriera un incremento, ¿usted estaría dispuesto a utilizar un medio sostenible?

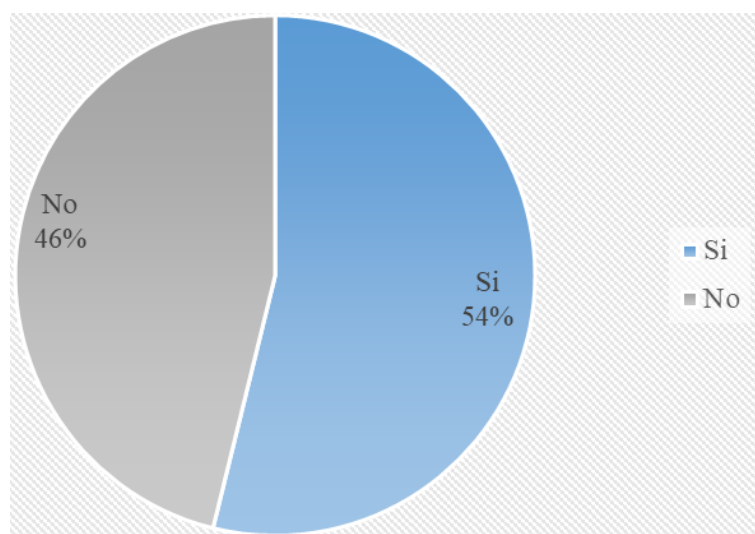
Ilustración 25. Respuesta P17 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P18. Si el estacionamiento mantiene el precio, pero usted recibe un incentivo, estaría dispuesto a utilizar un medio sostenible

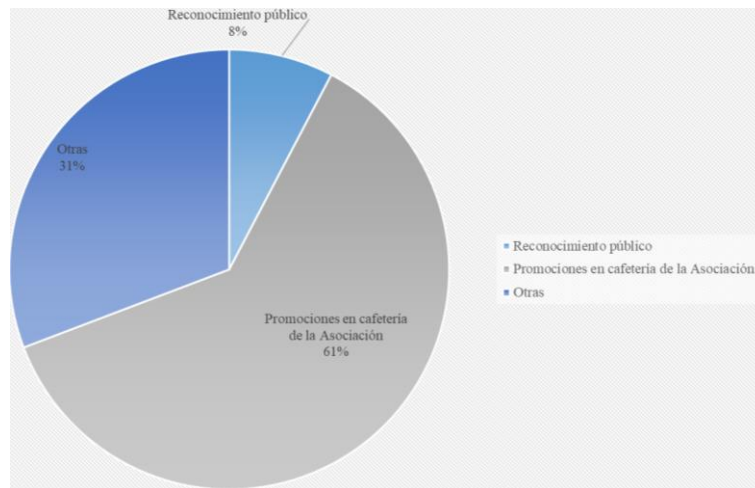
Ilustración 26. Respuesta P18 Docentes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P19. ¿Qué incentivo le gustaría obtener para utilizar medios de transporte sostenible?

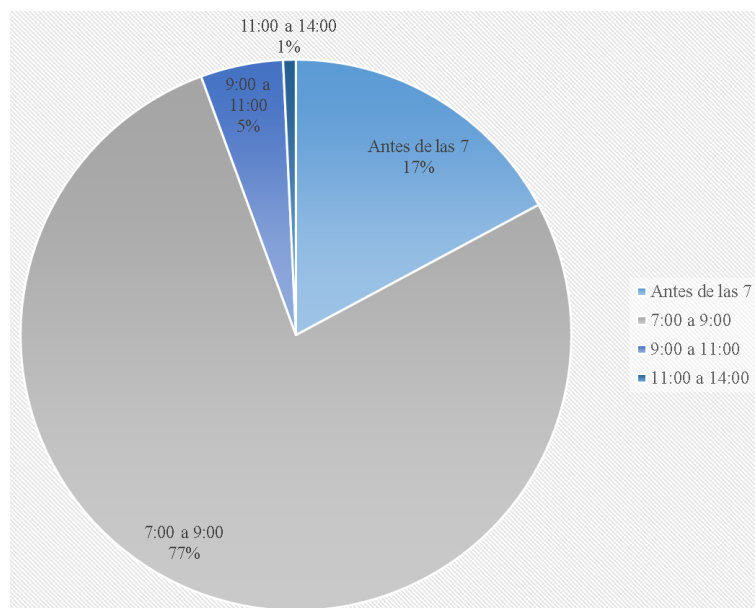
Ilustración 27. Respuesta P19 Docentes



6.1.2. Encuestas a estudiantes

P1. ¿Cuál es su hora típica de entrada de las instalaciones de la universidad?

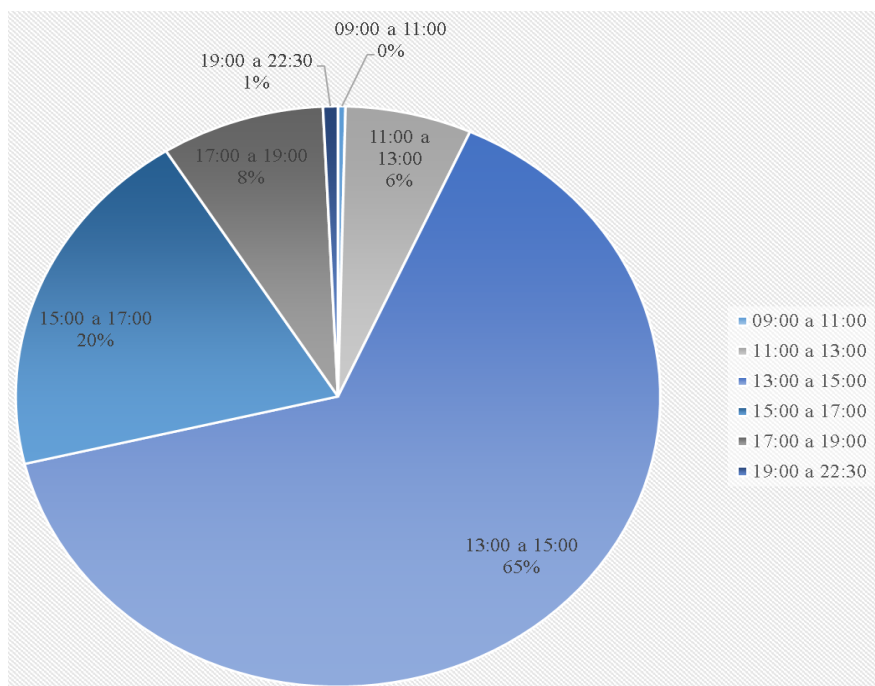
Ilustración 288. Respuesta P1 Estudiantes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P2. ¿Cuál es su hora típica de salida de las instalaciones de la universidad?

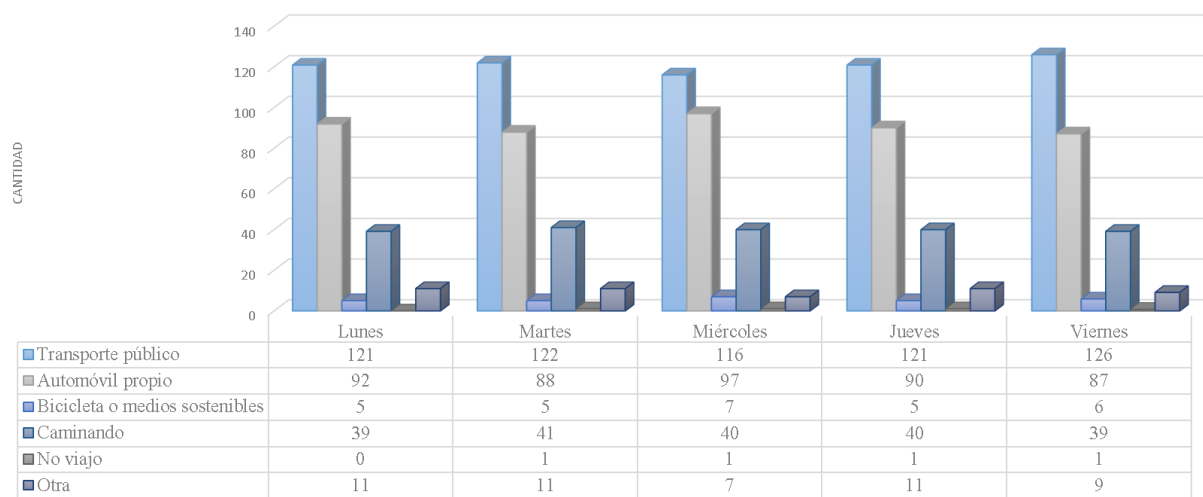
Ilustración 299. Respuesta P2 Estudiantes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P3. ¿Qué tipo de transporte utilizas para desplazarte a la universidad?

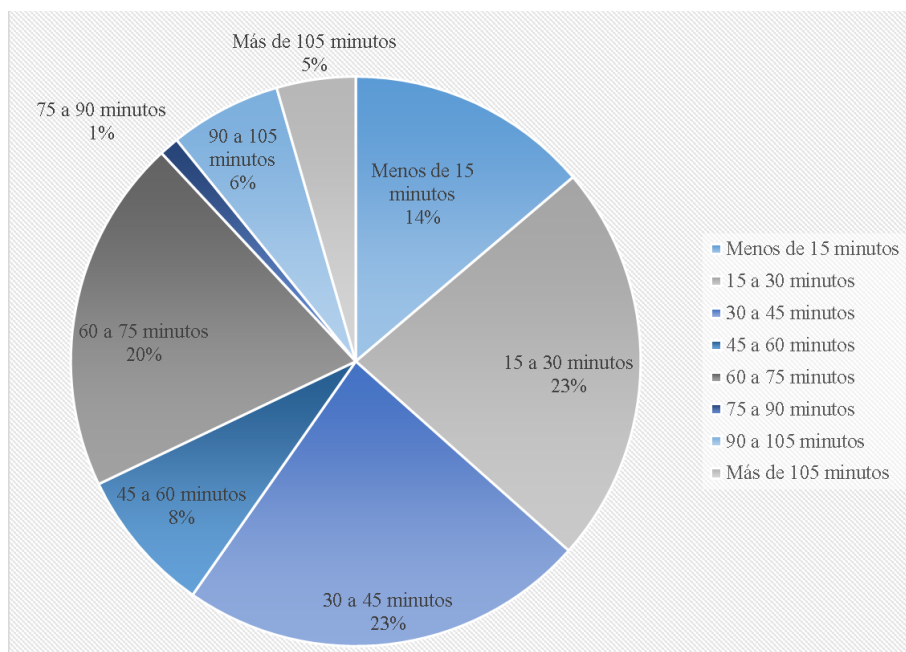
Ilustración 30. Respuesta P3 Estudiantes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P4. ¿Cuánto tiempo tardas en su desplazamiento hacia la universidad?

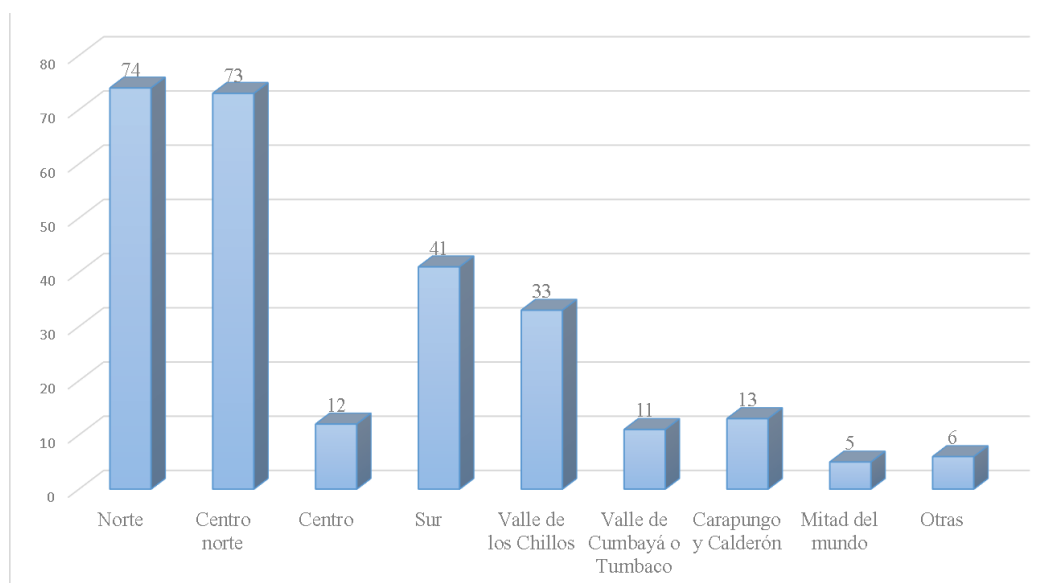
Ilustración 31 Respuesta P4 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P5. ¿En qué sector de la ciudad reside?

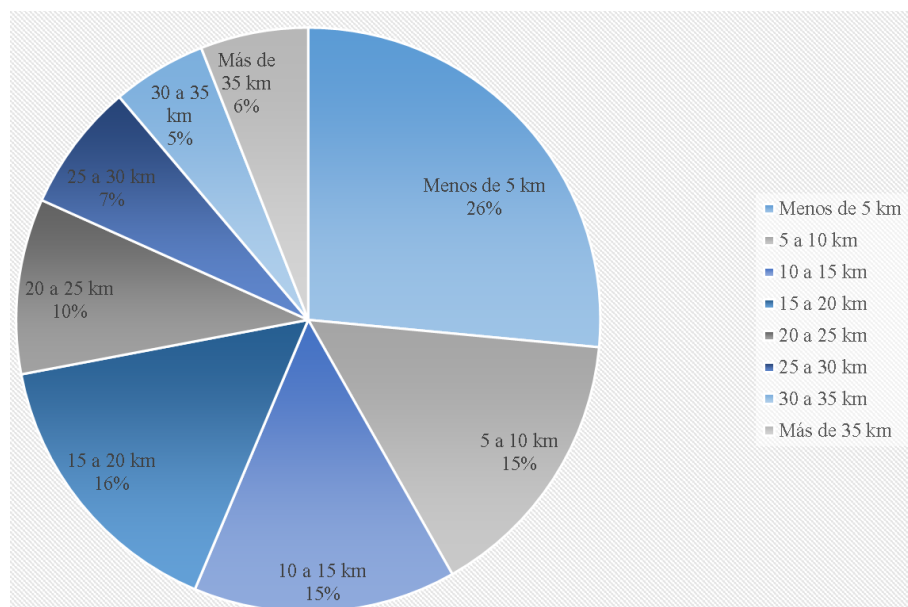
Ilustración 32. 32 Respuesta P5 Estudiantes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P6. ¿Cuál es la distancia aproximada en kilómetros de su desplazamiento hacia la universidad?

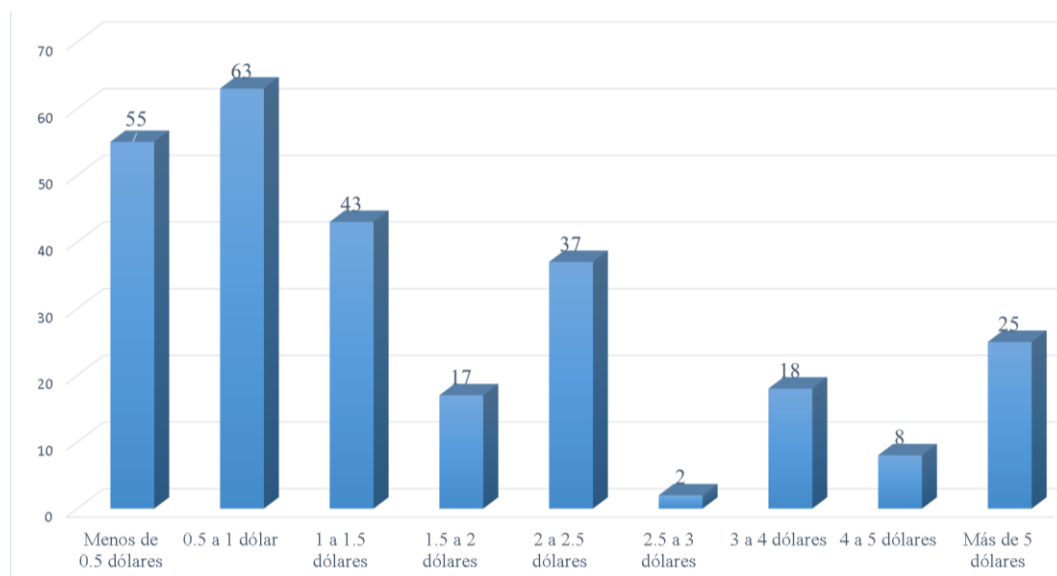
Ilustración 3333. Respuesta P6 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P7. ¿Cuál es el costo por viaje aproximado (costo de bolsillo) diario?

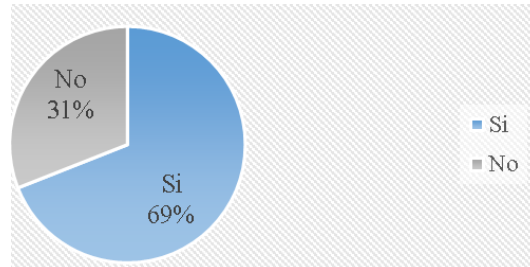
Ilustración 3434. Respuesta P7 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P8. ¿Conoce los medios de transporte sostenible?

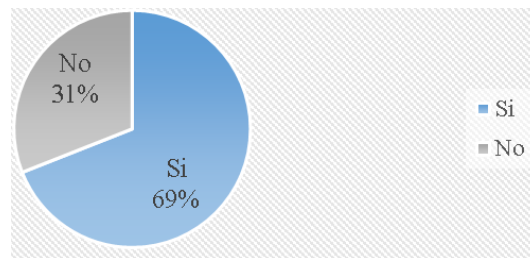
Ilustración 35 35. Respuesta P8 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P9. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar medios de transporte sostenible?

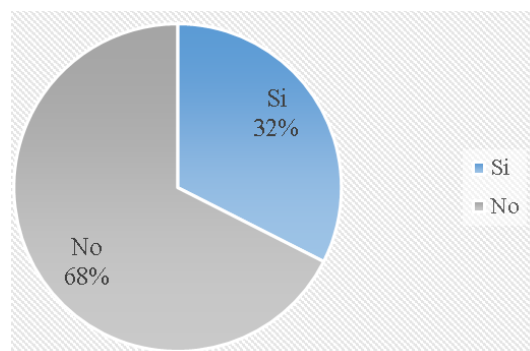
Ilustración 3636. Respuesta P9 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P10. ¿Usted viene en vehículo privado a la universidad?

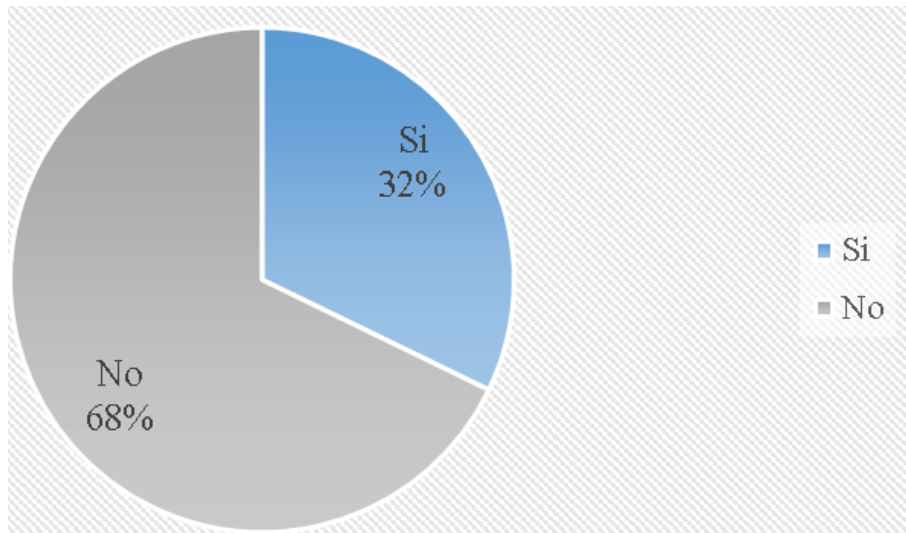
Ilustración 3737 Respuesta P10 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P11. ¿Utiliza el parqueadero de la universidad?

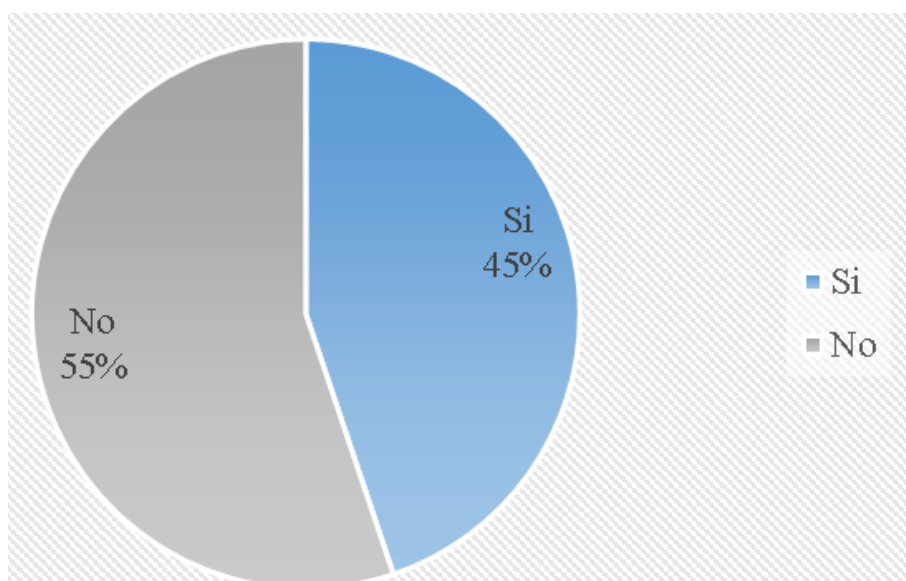
Ilustración 38 38. Respuesta P11 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P12. ¿Utiliza algún parqueadero privado cercano a la universidad?

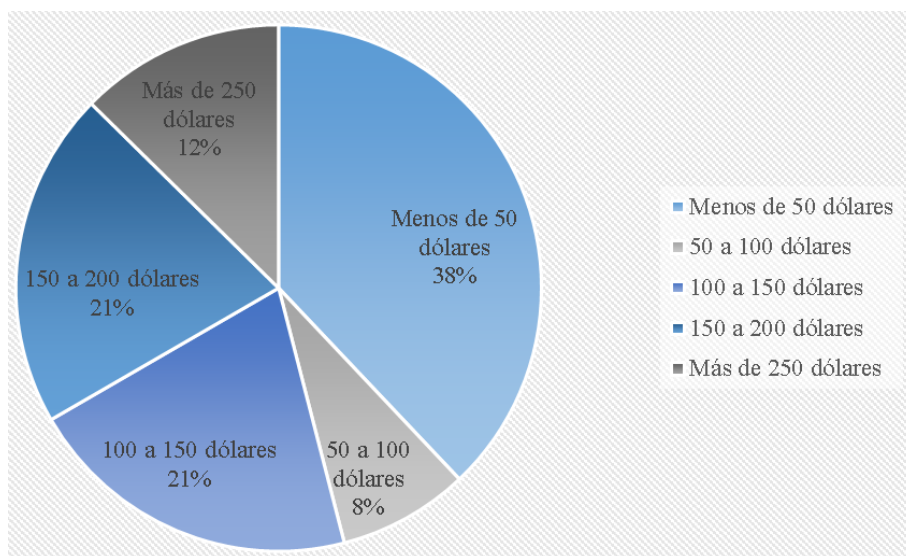
Ilustración 3939. Respuesta P12 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P13. ¿Cuánto gasta aproximadamente en estacionamiento por semestre?

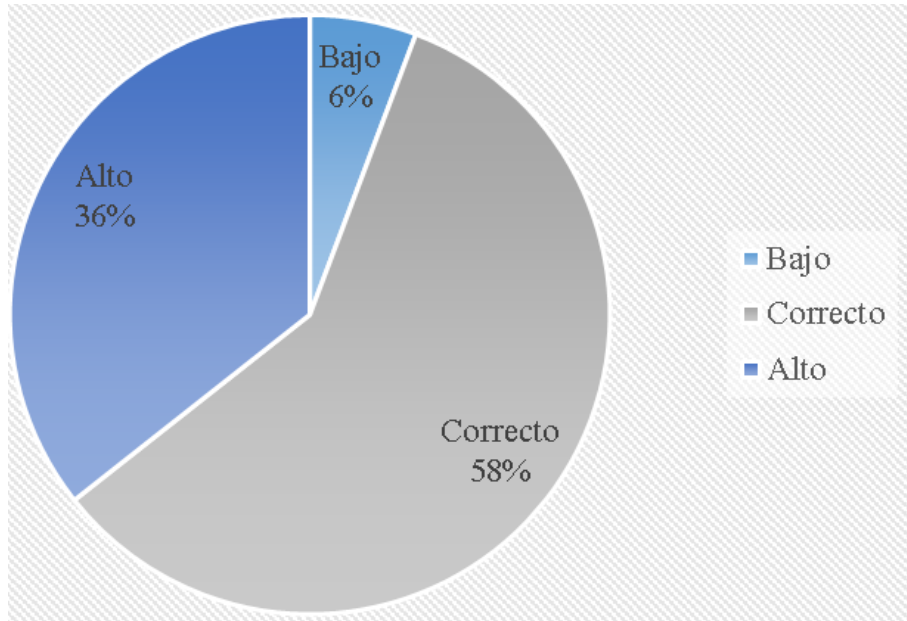
Ilustración 4040. Respuesta P13 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P14. ¿Cómo califica el valor del estacionamiento?

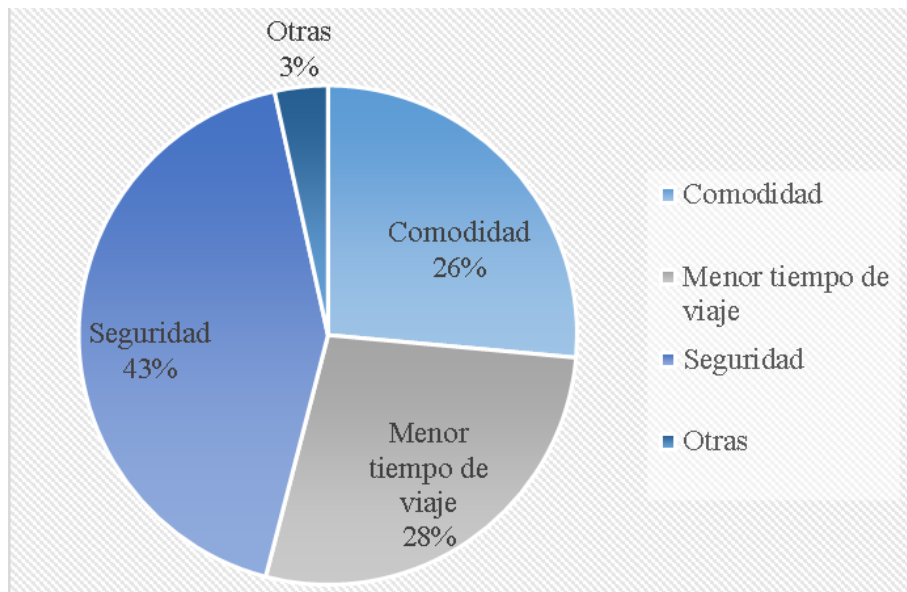
Ilustración 4141. Respuesta P14 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P15. ¿Cuál es su motivación principal para viajar en transporte privado?

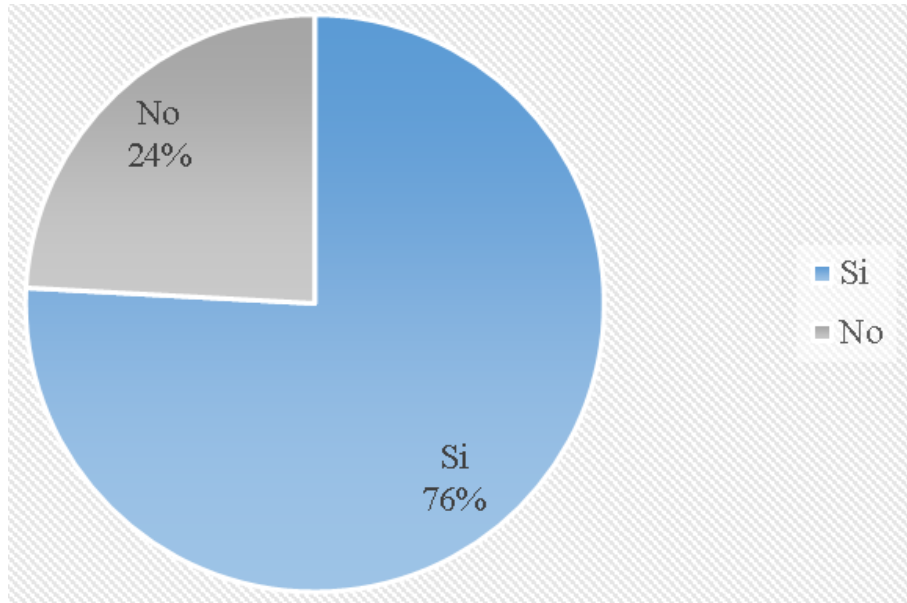
Ilustración 4242. Respuesta P15 Estudiantes



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P16. ¿El valor de estacionamiento es algo que considera antes de viajar en vehículo privado?

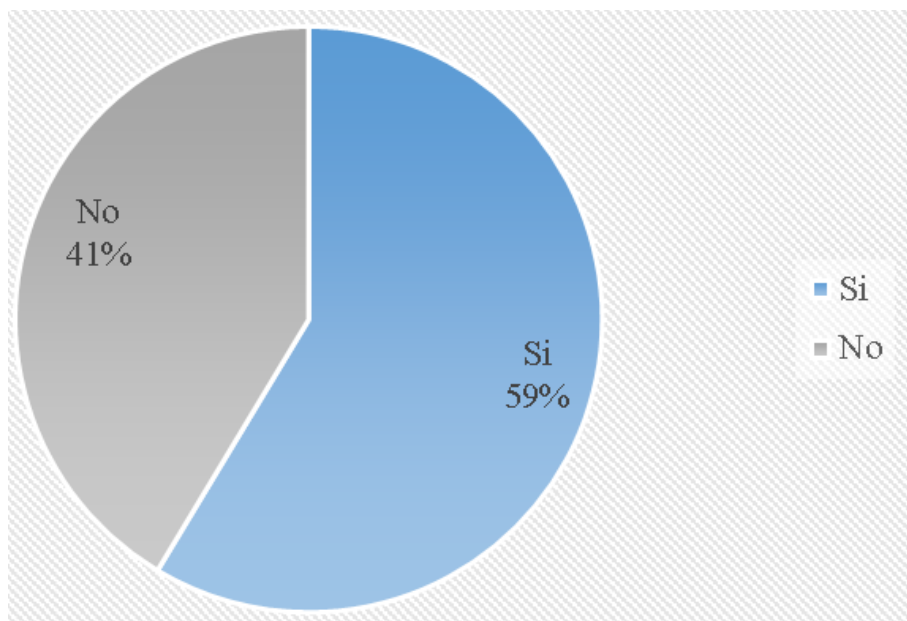
Ilustración 4343. Respuesta P16 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P17. Si por oferta y demanda el costo del estacionamiento sufriera un incremento, ¿usted estaría dispuesto a utilizar un medio sostenible?

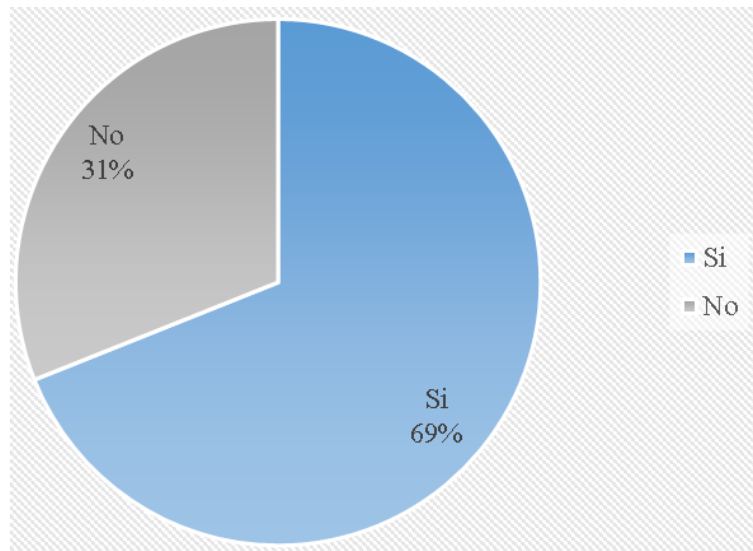
Ilustración 4444. Respuesta P17 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P18. Si el estacionamiento mantiene el precio, pero usted recibe un incentivo, estaría dispuesto a utilizar un medio sostenible

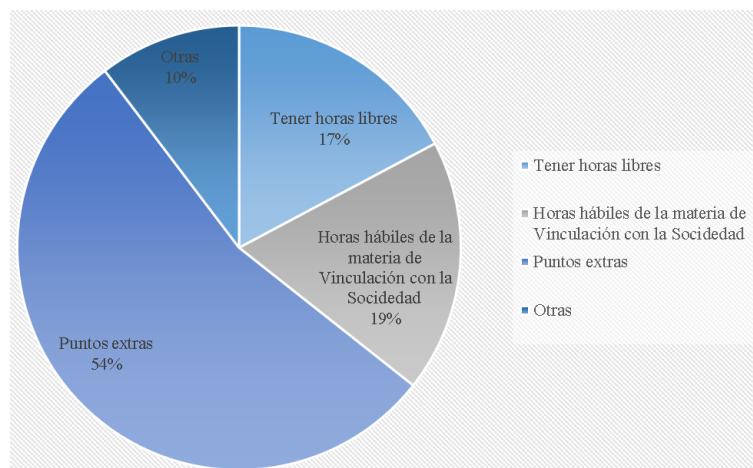
Ilustración 4545. Respuesta P18 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

P19. ¿Qué incentivo le gustaría obtener para utilizar medios de transporte sostenible?

Ilustración 4646. Respuesta P19 Estudiantes.



Elaborado por I. Larrea, J. Salvador, 2023

6.2. Análisis de resultados

6.2.1. Análisis de resultados de docentes y administrativos

Al tener en cuenta los resultados obtenidos tanto en las encuestas como en el de densidad vehicular, se puede apreciar que la mayor parte del personal entra entre las 07:00 y las 09:00 ya que el para el personal administrativo su jornada laboral empieza dentro de este rango, así como las horas de clases para los docentes; por otra parte, la mayoría sale de las instalaciones de la facultad entre las 15:00 y las 19:00 por la jornada laboral y fin de horario de clases.

La encuesta arrojó que más del 60% de los miembros administrativos y docentes utilizan su propio automóvil para llegar a la Universidad, y es importante resaltar que el 0% de la población encuestada utiliza medios sostenibles. Por otra parte, a la mayoría le toma entre 15 a 45 minutos llegar desde sus domicilios hasta la Facultad; esto puede deberse a que la distancia del recorrido que puede llegar a ser de 10 a 15km y la congestión vehicular presente en el trayecto ya que la mayor parte, 42%, vive en el norte de la ciudad. Sin embargo, se puede apreciar como dentro de la población analizada la dispersión de los datos es en su mayoría uniforme entre los rangos y que solo hay un 9% de diferencia entre las personas que gastan menos de \$0.5 a quienes gastan más de \$5.

Es imperativo tomar en cuenta que el 72% de los docentes y administrativos utilizan vehículo privado, esto se debe en su mayoría la seguridad que este brinda, 35%, y a tener un menor tiempo de viaje, 31%; sin embargo, también se presentaron otros motivos entre los que se mencionó que no se utiliza transportes sostenibles por discapacidades motrices. De la cantidad mencionada el 92% utiliza el parqueadero de la PUCE, mientras que el 8% en zonas próximas a la Universidad, esto se puede deber a que las plazas de estacionamiento no tienen ningún costo para el personal, lo que genera que la mayoría, al ser un 65%, opinen que esto es correcto y un 31% opine que el es bajo el valor del estacionamiento.

Si bien el 50% de la población define el costo del parqueadero como un factor determinante para el uso del vehículo privado, el 42% asegura que si aun así este valor aumenta no reconsideraría este medio de transporte; mientras que con incentivos el 54% reduciría el consumo del transporte privado, siendo las promociones en la cafetería de la Asociación lo más solicitado 61%. Esto puede llegar a ser un medio por considerar para acercar a los docentes y administrativos a emplear medios sostenibles ya que el 69% de las personas estarían dispuestas a conocerlas, y solo un 36% de la población no conoce sobre este medio.

6.2.2. Análisis de resultados de estudiantes

De acuerdo con los datos recopilados el ingreso a la universidad de la mayor parte de la población es a partir de las 6:30 horas hasta las 9:00 horas, y la hora de salida es de 13:00 a 15:00 con un porcentaje menor. Sin embargo, representa al 65% y el 20% su hora de salida es a las 17:00. Por tal razón la jornada estudiantil predominante es de 7:00 a 15:00

Los principales medios de transporte de los estudiantes es el transporte público, automóvil propio y caminando con el 45, 34 y el 15 por ciento respectivamente. El tiempo de desplazamiento para el 68 % de la población es menor de 60 minutos, y el 72% tiene un recorrido menor de 20 km desde su residencia hacia la universidad. Esto se debe a que el 55% de los estudiantes reside en el centro y centro norte de Quito, un 15.3% en el sur de la ciudad y un 12.3 % en el valle de los chillos. Es así que el costo diario del 81% de la población es inferior a \$3.00 y para un 9% el costo es mayor a \$5.00.

Se puede observar que el 32% de estudiantes utilizan un vehículo privado, siendo la seguridad el motivo principal, dejando a la comodidad y al tiempo de viaje como factores secundarios. De este porcentaje los que utilizan el parqueadero de la universidad es el 32% y el 68% no tiene acceso a este servicio. Por tal razón se ven en la necesidad de parquear cerca

de la universidad. Debido a esto, el 12% de estudiantes asume un costo mayor a \$250.00 dólares por semestre. Sin embargo, el 67% tiene un costo inferior por semestre de los \$150.00.

El 58 % de estudiantes considera que el costo del parqueadero de la PUCE es correcto, el 36% lo considera alto y un 6% lo califica como bajo. Debido a esto el costo del parqueadero es determinante para su uso, si el costo aumenta el 59% de la población dejaría de utilizar su vehículo privado. Además, un 69% dejaría de emplear su vehículo privado mediante incentivos. El principal incentivo son puntos extras, y como segunda opción más atractiva es validación de horas para Vinculación con la Sociedad.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones

- Es meritorio destacar que los recursos administrativos y de seguridad son asignados por el Departamento Financiero el cual está regulado por Secretaria General. Si bien el parqueadero y zonas verdes se encuentra en la facultad de ingeniería los recursos pertenecen a la Universidad.
- Se pudo determinar que cerca de tres cuartos de los miembros administrativos y docentes utilizan vehículos privados para ir a la universidad, mientras que nadie de la población mencionada utiliza medios de transporte sostenibles. Si bien esto se debe en parte a que el parqueadero de la Facultad no tiene costos para el personal, también se debe considerar aspectos como la seguridad y el tiempo de viaje durante el transporte; si esto es tomado en consideración se podría implementar en el plan medios de transporte sostenible ya que solo un tercio no conoce de este medio y de quienes lo conocen la mayoría está dispuesta a utilizarlos.
- Los datos recopilados indican que el 62% de estudiantes de la facultad de ingeniería se moviliza mediante transporte sostenibles los cuales incluyen bus público, caminando y

bicicletas, debido a esto se puede justificar que existan 35 rutas de autobuses cerca a la facultad. Si bien el 38 % de estudiantes restante se moviliza mediante su propio vehículo y otro medio, el 69 % de estudiantes está dispuesto a emplear medios de transporte sostenibles, siempre y cuando la seguridad esta intrínseca.

- Se concluye que la facultad de Ingeniería no consta de parqueaderos exclusivos para personas con discapacidad tanto en el subsuelo como en el exterior de este, ya que los accesos existentes no son aptos. De la misma forma, la señalización vial es un elemento que no está presente. Siendo esto un problema para la movilización peatonal y vehicular dentro de la facultad.

7.2. Recomendaciones

- Al tener en cuenta que hay un porcentaje del cuerpo docente y administrativo de la Facultad que no conoce sobre los medios de transporte sostenible y quienes lo conocen no los emplean, se debería incluir en el plan un método que acerque al personal a estar al tanto y utilizar este método ya que si se tiene la predisposición a utilizarlos mas no el incentivo adecuado.
- Se pudo evidenciar que aquellas personas con movilidad reducida pueden experimentar dificultades para acceder a la facultad ya que solo cuenta con un acceso que no tenga gradas, sin embargo, la pendiente de la rampa supera la inclinación recomendada y son de un material resbaloso cuando llueve; es por este motivo que se vuelve imperativo la optimización de la accesibilidad.
- Se debería regular y controlar de qué manera son usadas las plazas de estacionamiento de la facultad, ya que son empleadas por vehículos sin el sticker de verificación para el ingreso, hay docentes y miembros administrativos que salen de las instalaciones para realizar otras actividades extralaborales mientras dejan su vehículo dentro de la universidad.

8. Bibliografía

Blanco, C. (2011). *Encuesta y Estadística: Métodos de Investigación Cuantitativa en Ciencias Sociales y Comunicación*. Córdoba: Brujas.

CAF. (28 de febrero de 2019). *El impacto de la infraestructura de transporte en el desarrollo de América Latina*. Obtenido de Banco de Desarrollo de America Latina y el Caribe: Noticias: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/01/que-se-sabe-sobre-el-impacto-de-intervenciones-de-infraestructura-de-transporte/>

Cely, M. (01 de noviembre de 2023). Información sobre la organización de la facultad de ingeniería. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Choque, C. (27 de julio de 2017). Cálculo del tamaño de una muestra. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=CrDDcXUtO-8&t=81s>

COMPAÑÍA DE TRANSPORTES LIBERTADORES DEL VALLE S.A. (2023).

COMPAÑÍA DE TRANSPORTES LIBERTADORES DEL VALLE S.A. Recuperado el 19 de octubre de 2023, de Rutas:

<https://www.cialibertadoresdelvalle.com/rutas.php#tab-4>

COOPERATIVA DE TRANSPORTE "TERMAS TURIS". (7 de Febrero de 2023).

Facebook. Obtenido de COOPERATIVA DE TRANSPORTE "TERMAS TURIS":

https://www.facebook.com/photo.php?fbid=851314169547138&set=pb.100040056896790.-2207520000&type=3&locale=es_LA

Guayasamí, T. (2016). *Repositorio PUCE*. Obtenido de Rutas Compa-a' CONDORVAL S:A:

http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12064/3_BUSES.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Gutiérrez, A. (2021). Youtube. La Segunda Conferencia Mundial de Transporte Sostenible de las Naciones Unidas [Conferencia], Beijing, China. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=ewdt63JLeBQ>.

PMBOK. (s.f.). La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. En PMBOK, *Crear laa EDTWBS* (págs. 156-162).

PUCE. (25 de marzo de 2021). *Plainficación estratégica*. Obtenido de <https://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/plan-estrategico/PUCE-PEDI-2021-2025.pdf>

Rupprecht, C. (2019). *Directrices para la elaboración e implementación de un plan de movilidad urbana sostenible* (Segunda ed.). Alemania: Forschung & Beratung GmbH.

Secretaría de Movilidad de Quito. (2023). *Ruta intracantonal urbano*. Obtenido de Secretaría de Movilidad de Quito: <https://secretariademovilidad.quito.gob.ec/index.php/intracantonal-urbano>

Sempértegui, B. (14 de abril de 2023). PUCE da cuenta y razón de su trabajo en 2022. Quito: PUCE. Recuperado el 06 de julio de 2023, de <https://conexion.puce.edu.ec/puce-da-cuenta-y-razon-de-su-trabajo-en-2022/#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20la%20PUCE,estudiantes%20en%20sus%20siete%20sedes>.

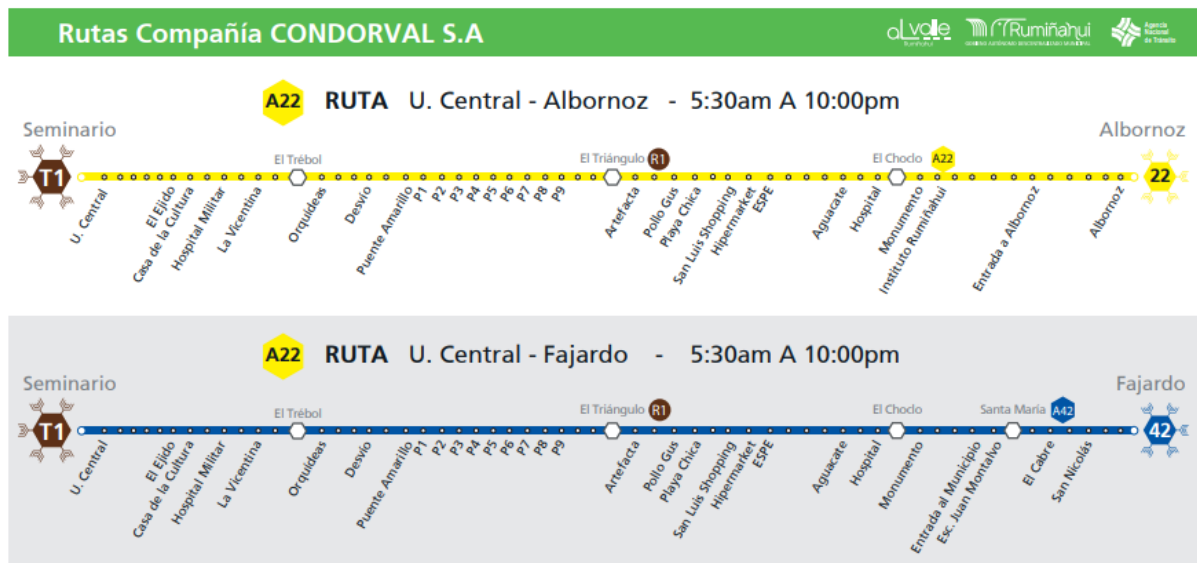
Silvela , M. (7 de diciembre de 2016). *RIB Spain running together*. Obtenido de Estructura de Desglose del Trabajo: <https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/EDT-Estructura-de-Desglose-del-Trabajo.pdf>

Sistema de Información PUCE. (mayo de 2023). *PUCE en cifras*. Recuperado el 06 de julio de 2023, de IGNATUS - Sistema de información y estadísticas: <https://www.puce.edu.ec/ignatius/>

Solórzano, J. P. (2022). *Clase Magistral Planificación del Transporte*. Obtenido de Linea Base.

9. Anexos

Ilustración 47. Ruta del Valle de los chillos - Universidad Central



Elaborado por: Guayasamín, 2016

Ilustración 48. Ruta al Valle de los Chillos – Isabel la Católica

	RUTA	FLOTA	HORARIOS		INTERVALOS(min)	
			De:	A:	h/pico	h/valle
Lunes - Viernes	Dean Bajo - Camal de Conocoto - Armenia - Girón	13	05:00	22:30	00:10	00:10
Sábados - Domingos			06:00	21:00	00:10	00:10

Elaborado por: Compañía de Transportes Libertadores del Valle S.A, 2023