



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

# EL ESTRÉS COMO REACCIÓN ANTE EL RUIDO AMBIENTAL EN EL ESPACIO URBANO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

**Arq. Tamara García Malo López**

Tesis para optar por el Grado de Maestra en Diseño  
Posgrado en Diseño y Estudios Urbanos

Miembros del Jurado:

**Dr. Fausto Eduardo Rodríguez Manzo**  
Director de la tesis

**Dr. Gerardo Guadalupe Sánchez Ruíz**  
**Dra. María del Carmen Bernárdez de la Granja**  
**Mtro. José Antonio Campos Gil**  
**Mtra. Silvia Gabriela García Martínez**

Ciudad de México  
Diciembre 2023

## **Dedicatoria**

*A Dios por su amor, guía, fe y las puertas abiertas*

*A mis padres y mi hermana por su apoyo y amor incondicional*

*A mi mejor amiga María José y mis primos Paola y Gabriel por su apoyo*

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco por haberme brindado la oportunidad de formar parte de su comunidad de estudiantes

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme apoyado económicamente en el proceso de investigación y permitirme la contribución al mundo científico

Agradezco al Laboratorio de Análisis Acústico de la Universidad Autónoma Metropolitana por darme el espacio para la investigación

Agradezco al Dr. Fausto Rodríguez Manzo por su constante apoyo y guía en estos años

Agradezco a la Dra. Carmen Bernárdez por su gran apoyo, asesoría y tiempo

Agradezco a todos los profesores y compañeros que me brindaron su conocimiento y enseñanza en este nivel de aprendizaje

## Epígrafe

*"No hay ninguna lógica que pueda ser impuesta a la ciudad; la gente la hace, y es a ella, no a los edificios, a la que hay que adaptar nuestros planes".*

*Jane Jacobs*



## Índice General

Dedicatoria .....	2
Agradecimientos .....	3
Epígrafe .....	4
Índice General .....	5
Índice de Figuras .....	9
Resumen.....	17
1. Introducción.....	18
1.1 Antecedentes.....	18
1.2 Planteamiento y delimitación del problema .....	20
1.3 Objetivo General .....	21
1.4 Hipótesis General.....	21
1.5 Motivación para elaborar la investigación.....	22
1.6 Procedimiento.....	22
1.7 Desarrollo del documento .....	23
2. Estado del arte.....	25
2.1 Investigaciones entre el ruido y la salud mental .....	25
2.2 Investigaciones de molestia, exposición y sensibilidad al ruido.....	29
2.3 Herramientas para la medición del estrés .....	34
3. Marco teórico.....	49
3.1 El oído y su fisiología .....	49
3.2 El sonido y sus propiedades .....	56
3.3 El ruido y sus efectos biológicos.....	63
3.4 El estrés y sus procesos biológicos y psicológicos .....	67

3.5 La perspectiva ambiental.....	68
3.6 La perspectiva psicológica .....	69
3.7 La perspectiva biológica .....	71
3.7.1 Sistema medular suprarrenal simpático-adrenal.....	72
3.7.2 Eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) .....	73
3.8 Variables psicológicas presentes en la exposición al ruido .....	75
3.8.1 La sensibilidad al ruido .....	76
3.8.2 La molestia al ruido .....	77
3.9 Modelos de análisis de estrés aplicados a estresores ambientales .....	79
4. Marco metodológico.....	83
4.1 Preguntas de investigación .....	83
4.2 Metodología .....	83
4.3 Análisis urbano y de vida pública en la alcaldía Miguel Hidalgo y del sitio general de estudio .....	84
4.3.1 Delimitación de la alcaldía .....	85
4.3.2 Equipamiento .....	86
4.3.3 Población y vivienda .....	86
4.3.4 Empleo y economía.....	88
4.3.5 Empresas registradas en la alcaldía .....	89
4.3.6 Sistema de transporte en la alcaldía .....	89
4.3.7 Movilidad .....	91
4.3.8 Análisis del uso de suelo del sitio de estudio .....	94
4.3.9 Los medios de transporte .....	102
4.3.10 La apropiación del espacio.....	103
4.3.11 Movimiento del sitio y rutas .....	104

4.3.12 Espacios de permanencia .....	105
4.3.13 Medición y dosificación del sonido de la zona .....	106
4.4 Análisis urbano y de la vida pública en el sitio específico de estudio.....	108
4.4.1 Población y vivienda .....	108
4.4.2 Empresas registradas .....	109
4.4.3 Movilidad .....	111
4.4.4 Uso de suelo .....	126
4.4.5 Vialidades.....	127
4.4.6 Comercio .....	130
4.4.7 Bajo puentes .....	131
4.4.7.1 Bajo puente 1 .....	133
4.4.7.2 Bajo puente 2 .....	134
4.4.7.3 Bajo puente 3 .....	135
4.4.8 Estación de policías .....	136
4.5 Medición y registro de rutas .....	137
4.6 Medición exploratoria de niveles de ruido .....	178
4.7 Ruidos urbanos y rutas.....	180
4.7.1 Zona 1.....	181
4.7.2 Zona 2.....	182
4.7.3 Zona 3.....	183
4.7.4 Zona 4.....	185
4.7.5 Zona 5.....	186
4.7.6 Zona 6.....	187
4.7.7 Aviones.....	188
4.8 Relación entre los elementos urbanos analizados y el ruido.....	193

4.9 Sitio de estudio durante la pandemia de Covid-19 .....	193
4.9.1 Ruidos urbanos y rutas durante la pandemia de Covid-19 .....	194
4.9.1.1 Zona 1 .....	194
4.9.1.2 Zona 2 .....	195
4.9.1.3 Zona 3 .....	196
4.9.1.4 Zona 4 .....	197
4.9.1.5 Zona 5 .....	198
4.9.1.6 Zona 6 .....	199
4.10 Comparación de datos obtenidos en el estudio inicial (febrero 2020) contra los datos obtenidos durante la pandemia de Covid-19 (febrero 2021) .....	200
4.11 Encuesta de medición de estrés .....	202
4.11.1 Elementos usados para la creación de la encuesta .....	202
4.11.2 Formato de la encuesta .....	204
4.11.3 Aplicación de la encuesta y resultados .....	207
5. Propuesta .....	214
5.1 Resultados .....	214
5.1.1 Discusión de relación entre análisis urbanos y análisis de encuesta .....	214
5.2 Contribución al diseño .....	219
2.3 Limitaciones del estudio .....	220
6. Conclusiones .....	221
7. Bibliografía .....	228

## Índice de figuras

Tabla 1. Escala de Likert.....	35
Tabla 2. Escala de Sensibilidad al ruido de Weinstein .....	35
Tabla 3. Cuestionario de sensibilidad al ruido de Zimmer y Ellermeier .....	38
Tabla 4. Escala de estrés percibido .....	44
Tabla 5. Cuestionario de sensibilidad al ruido.....	45
Tabla 6. Cuestionario de Personalidad de Eysenck .....	47
Imagen 1. Estructura del oído .....	50
Imagen 2. Martillo derecho, Yunque derecho, Estribo derecho; Oscículos auditivos ....	51
Imagen 3. Oído interno .....	52
Imagen 4. Estructura del oído interno .....	53
Imagen 5. Sistema de Activación Reticular .....	54
Imagen 6. Vía auditiva .....	55
Imagen 7. Frecuencias percibidas por el hombre y otros mamíferos .....	57
Imagen 8. Intensidad del sonido .....	59
Imagen 9. Comportamientos del sonido (a).....	60
Imagen 10. Comportamientos del sonido (b).....	61
Imagen 11. Comportamientos del sonido (c).....	62
Imagen 12. Comportamientos del sonido (d).....	62
Figura 1. Modelo Transaccional de estrés y afrontamiento.....	71
Imagen 13. Sistema Simpático Adrenal .....	73
Imagen 14. Eje hipotalámico-pituitario-adrenal .....	75
Figura 2. Modelo de molestias .....	78
Imagen 15. Corredor Central de la ZMVM .....	84

Imagen 16. Alcaldía Miguel Hidalgo .....	85
Imagen 17. Inventario Nacional de Viviendas en la alcaldía Miguel Hidalgo.....	87
Imagen 18. Población Económicamente Activa .....	88
Tabla 7. Sistemas de transporte en la alcaldía Miguel Hidalgo .....	89
Imagen 19. Líneas de metrobus, trolebús y metro en la CDMX y en la alcaldía Miguel Hidalgo .....	90
Imagen 20. Líneas de la red de transporte en la CDMX y la alcaldía Miguel Hidalgo ....	91
Tabla 8. Sistema de transporte .....	92
Figura 3. Límites de la zona .....	94
Figura 4. Vías principales de la zona .....	95
Figura 5. Uso de suelo habitacional (pluri-uni familiar).....	95
Figura 6. Uso de suelo habitacional mixto.....	96
Figura 7. Uso de suelo de oficinas .....	96
Figura 8. Uso de suelo de oficinas mixtas.....	97
Figura 9. Uso de suelo comercial .....	97
Figura 10. Lotes vacíos y estacionamientos .....	98
Figura 11. Uso de suelo privado.....	98
Figura 12. Uso de suelo de servicios (concesionarias, gasolineras, bancos) .....	99
Figura 13. Áreas verdes públicas .....	99
Figura 14. División de zonas .....	100
Tabla 9. Esquema de m2 y porcentaje de equipamiento por zonas .....	100
Figura 15. Sitios de ecobici .....	102
Figura 16. Paradas de autobús .....	102
Figura 17. Comercios informales.....	103

Figura 18. Relación de flujos y documentación por observación de movimiento de las personas.....	104
Figura 19. Ubicación de nodos de permanencia .....	105
Figura 20. Esquema de medición sonora.....	106
Figura 21. Relación de flujos mínimos y máximos, nodos y niveles de sonido .....	107
Imagen 21. Número de viviendas y población en área de estudio .....	108
Imagen 22. Empresas registradas en el área de estudio .....	109
Tabla 10. Número de empresas registradas en base a giros empresariales .....	110
Imagen 23. Viajes entre semana hacia Chapultepec-Polanco .....	112
Tabla 11. Número de viajes por alcaldías (a) .....	112
Imagen 24. Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario .....	114
Imagen 25. Viajes entre semana desde Chapultepec-Polanco .....	115
Tabla 12. Número de viajes por alcaldías (b) .....	115
Imagen 26. Viajes desde Chapultepec-Polanco con horario .....	117
Imagen 27. Viajes en sábado hacia Chapultepec-Polanco.....	118
Tabla 13. Número de viajes por alcaldías (c) .....	118
Imagen 28. Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario .....	120
Imagen 29. Viajes en sábado desde Chapultepec-Polanco .....	121
Tabla 14. Número de viajes por alcaldías (d) .....	121
Imagen 30. Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario .....	123
Tabla 15. Número de viajes entre semana y en sábado de Chapultepec-Polanco hacia la ZMVM y viceversa .....	123
Figura 22. Sitio general de estudio.....	125
Figura 23. Usos de suelo del sitio específico .....	126
Figura 24. Vialidades subterráneas del sitio específico.....	127

Figura 25. Vialidades a nivel de calle del sitio específico.....	128
Figura 26. Vialidades por encima del nivel de calle del sitio específico .....	129
Figura 27. Puestos de comida y abarrotes.....	130
Imagen 31. Puestos de comida y parada de autobús.....	131
Imagen 32. Puesto de abarrotes y parada de autobús.....	131
Imagen 33. Puestos de comida (a).....	131
Imagen 34. Puestos de comida (b).....	131
Figura 28. Bajo Puentes.....	132
Imagen 35. Ciclopista hacia Av F.C. de Cuernavaca .....	133
Imagen 36. Áreas públicas dentro del parque .....	133
Imagen 37. Av Pdte. Masaryk hacia Periférico Norte .....	133
Imagen 38. Estacionamiento en bajo puente.....	133
Imagen 39 Área de mesas (a).....	134
Imagen 40 Área de mesas (b).....	134
Imagen 41 Fachada desde la Av. Pdte Masaryk (a).....	134
Imagen 42 Mesas en la cafetería .....	134
Imagen 43 Fachada hacia la Av. Pdte Masaryk.....	135
Imagen 44 Fachada desde la Av. Pdte Masaryk (b).....	135
Imagen 45 tienda de abarrotes y salón de box sobre Av. Paseo de las Palmas hacia Periférico Norte (a).....	135
Imagen 46 tienda de abarrotes y salón de box sobre Av. Paseo de las Palmas hacia Periférico Norte (b).....	135
Imagen 47 Salón de boxeo sobre Av. Paseo de las Palmas.....	135
Imagen 48 Fachada desde la Av. Pdte Masaryk (b).....	135
Figura 29. Estación de policía .....	136



Imagen 49 Fachada este de la estación de policía Sobre Periférico Norte (a).....	137
Imagen 50 Fachada este de la estación de policía Sobre Periférico Norte (b).....	137
Imagen 51 Fachada sur y este .....	137
Imagen 52 Fachada sur .....	137
Figura 30. Flujo de automóviles en martes a las 07:00am .....	139
Figura 31. Flujo de camiones en martes a las 07:00am.....	140
Figura 32. Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 07:00am.....	141
Figura 33 Flujo de automóviles en martes a las 14:00pm .....	143
Figura 34. Flujo de camiones en martes a las 14:00pm.....	144
Figura 35. Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 14:00pm.....	145
Figura 36. Flujo de automóviles en martes a las 18:00pm .....	147
Figura 37. Flujo de camiones en martes a las 18:00pm.....	148
Figura 38. Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 18:00pm.....	149
Figura 39. Flujo de automóviles en jueves a las 07:00am.....	151
Figura 40. Flujo de camiones en jueves a las 07:00am .....	152
Figura 41. Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 07:00am .....	153
Figura 42. Flujo de automóviles en jueves a las 14:00pm.....	155
Figura 43. Flujo de camiones en jueves a las 14:00pm .....	156
Figura 44. Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 14:00pm .....	157
Figura 45. Flujo de automóviles en jueves a las 18:00pm.....	159
Figura 46. Flujo de camiones en jueves a las 18:00pm .....	160
Figura 47. Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 18:00pm .....	161
Figura 48. Flujo de automóviles en sábado a las 07:00am .....	163
Figura 49. Flujo de camiones en sábado a las 07:00am .....	164

Figura 50. Flujo de motocicletas y bicicletas en sábado a las 07:00am .....	165
Figura 51. Flujo de automóviles en sábado a las 17:00pm .....	167
Figura 52. Flujo de camiones en sábado a las 17:00pm .....	168
Figura 53. Flujo de motocicletas y bicicletas en sábado a las 17:00pm .....	169
Figura 54. Rutas de personas en martes a las 07:00am .....	171
Figura 55. Rutas de personas en martes a las 14:00pm .....	172
Figura 56. Rutas de personas en martes a las 18:00pm .....	173
Figura 57. Rutas de personas en jueves a las 07:00am .....	174
Figura 58. Rutas de personas en jueves a las 14:00pm .....	175
Figura 59. Rutas de personas en jueves a las 18:00pm .....	176
Figura 60. Rutas de personas en sábado a las 17:00pm .....	177
Figura 61. Puntos con ruido elevado y puestos de comida .....	179
Figura 62. Puntos con ruido elevado y puestos de comida por encima del nivel de calle .....	180
Figura 63. Zona 1 (a).....	181
Tabla 16. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 1 (a).....	182
Figura 64. Zona 2 (a).....	182
Tabla 17. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 2 (a).....	183
Figura 65. Zona 3 (a).....	183
Tabla 18. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 3 (a).....	184
Figura 66. Zona 4 (a).....	185
Tabla 19. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 4 (a).....	185
Figura 67. Zona 5 (a).....	186
Tabla 20. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 5 (a).....	186

Figura 68. Zona 6 (a).....	187
Tabla 21. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 6 (a).....	187
Tabla 22. Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 07:00 am).....	188
Tabla 23. Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 14:00 pm).....	189
Tabla 24. Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 18:00 pm).....	190
Tabla 25. Ruta, altura y tipo de avión (en sábado 07:00 am).....	190
Tabla 26. Ruta, altura y tipo de avión (en sábado 17:00 pm).....	191
Imagen 53. Trayecto de un avión en la zona de estudio .....	192
Figura 69. Zona 1 (b).....	194
Tabla 27. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 1 (b).....	195
Figura 70. Zona 2 (b).....	195
Tabla 28. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 2 (b).....	196
Figura 71. Zona 3 (b).....	196
Tabla 29. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 3 (b).....	197
Figura 72. Zona 4 (b).....	197
Tabla 30. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 4 (b).....	198
Figura 73. Zona 5 (b).....	198
Tabla 31. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 5 (b).....	199
Figura 74. Zona 6 (b).....	199
Tabla 32. Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 6 (b).....	200
Tabla 33. Respuestas de encuesta en Zona 1 .....	207
Tabla 34. Respuestas de encuesta en Zona 2 .....	208
Tabla 35. Respuestas de encuesta en Zona 3 .....	209
Tabla 36. Respuestas de encuesta en Zona 4 .....	210

Tabla 37. Respuestas de encuesta en Zona 5.....	211
Tabla 38. Respuestas de encuesta en Zona 6.....	212

## Resumen

El presente proyecto de investigación toma como base los resultados de los fenómenos urbanos como la sobrepoblación y el proceso de conurbación que tienen como algunas consecuencias el incremento de la movilidad y la conversión de suelo a usos mixtos. Este incremento trajo consigo la acumulación de medios de transporte, infraestructura de movilidad, alta densidad de población y el daño al medio ambiente y la salud con la emisión de agentes contaminantes tóxicos y la contaminación acústica.

La contaminación acústica está dada por elementos urbanos que producen sonidos que influyen en el movimiento y permanencia de las personas. Estos sonidos nos ofrecen un paisaje sonoro, pero por su intensidad y duración puede ser considerados como ruido y puede ser molesto para las personas.

A pesar de que existen regulaciones mundiales para el tema de contaminantes tóxicos en el medio ambiente fue hasta el año 2011 que el ruido formó parte de la primera lista prioritaria de factores de estrés ambiental que influyen en la salud pública. En México, no se le ha dado prioridad a la investigación de las consecuencias psicológicas que pueden tener las personas al estar en contacto diario y frecuente con fuentes sonoras contaminantes tales como: dolor de cabeza, cambios en la salud mental que involucren ansiedad y estrés emocional, cambios en el comportamiento social y la reducción en el desempeño.

Este proyecto de investigación busca establecer la relación entre la exposición al ruido en la Ciudad de México por un periodo determinado y el desarrollo de estrés con variables intermedias como sensibilidad, molestia y neuroticismo. Al establecer esta relación se busca explicar que los problemas de salud física y psicológica no solo atañen a las profesiones en salud, sino que existen otros determinantes que impactan y que muchas veces pueden ser prevenidos y resueltos por medio de una planificación urbana que considere las implicaciones que los elementos urbanos pueden tener, como áreas verdes, puentes, mobiliario urbano, entre muchos más.

## **1. Introducción**

En este capítulo se pretende explicar el tema, desarrollo y propósito del proyecto por medio de las preguntas de investigación que lo crean y los antecedentes del problema. Se hará una descripción del procedimiento de investigación y se hará una breve explicación del contenido del texto. Finalmente, se darán las aportaciones que el proyecto pretende hacer al mundo de la investigación.

### **1.1 Antecedentes**

Como parte del fenómeno demográfico, el proceso de conurbación que presentó la Ciudad de México durante los años 40's y 50's, llegó a ser notorio con la expansión territorial que, por características topográficas, se hizo predominante en el norte y oriente de la ciudad. Esta expansión conformó lo que ahora es conocido como la Zona Metropolitana del Valle de México (Gómez Mata, 2018).

En los años 70's, la ciudad pasó por una transformación económica que fue de actividades manufactureras a una economía de servicios. Esta transformación trajo como cambios el crecimiento económico, la atracción de mercado y la migración, dando paso a la creación de una estructura policéntrica que concentró las actividades de servicios (Gómez Mata, 2018).

Para los años 90's la ciudad y las alcaldías centrales pasaron por una pérdida de población que se fue desplazando a municipios conurbados. Con esta movilización se fueron creando desarrollos inmobiliarios en suelos económicamente más accesibles. A partir de este momento, se ve un crecimiento horizontal disperso hacia la periferia de la ciudad en lo que sería parte del Estado de México, Pachuca y Toluca. Este crecimiento se tradujo en un modelo de ciudad difusa (Gómez Mata, 2018).

Se describe a la ciudad difusa o “sprawl” como un patrón de crecimiento físico tentacular, expansivo, de baja densidad y poco regulado asociado con procesos de conurbación y suburbanización favorecida por el incremento de la capacidad de movilidad y de los medios de transporte (Gómez Mata, 2018) .

Al incrementar la movilidad y los medios de transporte aumentó el daño al medio ambiente y la salud con la emisión de agentes contaminantes tóxicos y gases de efecto invernadero, la generación de residuos, la contaminación acústica y la fragmentación del territorio (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2001).

Ante este problema, se han realizado leyes como la Ley de Control de la Contaminación en 1955 o la Ley de Aire Limpio en 1990 que establecen límites a la descarga de contaminantes atmosféricos de instalaciones industriales y vehículos motorizados. Estas han reducido significativamente la cantidad de contaminación liberada al medio ambiente (National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2022).

Pero en el caso de la contaminación por ruido, en 1990 no se podía establecer un vínculo causal claro entre el ruido de la comunidad y la salud. Aunque se mostraban los efectos medibles del ruido ambiental en el funcionamiento humano, las agencias tenían posturas conservadoras (Lercher Peter, 1994). Según el razonamiento (Lazarus, 1977), la exposición al ruido se categorizaba como "molestias diarias". Estas molestias eran pensadas como comunes y no urgentes a diferencia de los eventos críticos.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, fue hasta el año 2011 que el ruido se convirtió, a nivel mundial, en una de las exposiciones ambientales más comunes y fue ahí cuando formó parte de la primera lista prioritaria de factores de estrés ambiental que influyen en la salud pública.

## 1.2 Planteamiento del problema

La problemática del ruido ambiental en la Ciudad de México y en específico en la zona considerada la Ciudad Central conformada por las alcaldías Venustiano Carranza, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, está creciendo en gran medida por fenómenos urbanos como el crecimiento demográfico y el desplazamiento demográfico (DataMÉXICO, 2020).

La configuración urbana de esta zona está formada por elementos que responden a estos fenómenos urbanos como la construcción masiva de vialidades, la construcción de puentes y edificios, el cambio de uso de suelo y la apropiación del espacio. Estos elementos producen urbanofonías que son los sonidos creados de una ciudad como el resultado de la interacción de fenómenos acústicos (Rodríguez, 2017) que influyen en el movimiento y permanencia de las personas. Si bien, estas urbanofonías nos ofrecen un paisaje sonoro de la ciudad, están dadas por sonidos que por intensidad y duración pueden ser considerados como ruido. Este ruido puede ser molesto para los pobladores de una ciudad como el ruido generado por el tráfico rodado, por las obras públicas, por locales, espacios públicos o por la aviación (Romo, 2011). Ejemplos pueden ser el claxon usado constantemente, la sirena de las ambulancias y policías, la fricción entre el asfalto y las llantas, los motores de coches y camiones con poco mantenimiento, los huecos sonoros producidos por los puentes y los equipos usados en obras públicas o en construcción de edificios privados.

Al pensar en el ruido como un problema relacionado con la molestia y la sensibilidad de las personas, en México, no se le ha dado prioridad a la investigación de las consecuencias psicológicas que pueden tener las personas al estar en contacto diario y frecuente con fuentes sonoras contaminantes tales como: dolor de cabeza, cambios en la salud mental que involucren ansiedad y estrés emocional, cambios en el comportamiento social y la reducción en el desempeño.



### 1.3 Objetivo general

Demostrar que la configuración urbana, como resultado de los fenómenos urbanos de desplazamiento y crecimiento demográfico, en el punto de cruce entre la Avenida F.C. de Cuernavaca, Paseo de las Palmas y el Periférico Blvd. Manuel Ávila Camacho en la alcaldía Miguel Hidalgo, está dada por elementos como la construcción masiva de vialidades, la construcción de puentes y edificios, el cambio de uso de suelo y la apropiación del espacio.

Demostrar que las urbanofonías, consideradas como ruido por su duración e intensidad, están causadas por la configuración urbana e influyen en el movimiento y permanencia de las personas.

Demostrar que la exposición prolongada al ruido generado por las urbanofonías, tiene consecuencias psicológicas influidas por la sensibilidad y el neuroticismo en las personas tales como dolores de cabeza, cambios en la salud mental que involucren ansiedad y estrés emocional, cambios en el comportamiento social y la reducción en el desempeño.

### 1.4 Hipótesis general

La configuración urbana en el punto de cruce entre la Avenida F.C. de Cuernavaca, Paseo de las Palmas y el Periférico Blvd. Manuel Ávila Camacho en la alcaldía Miguel Hidalgo, ha sido el resultado de fenómenos urbanos como el desplazamiento y crecimiento demográfico. Los elementos de esta configuración urbana, hablando de la construcción masiva de vialidades, la construcción de puentes y edificios, el cambio de uso de suelo y la apropiación del espacio, producen urbanofonías que influyen en el movimiento y permanencia de las personas.

Estas urbanofonías, como el conjunto sonoro que generan el claxon, la sirena de las ambulancias y policías, los aviones, la fricción entre el asfalto y las llantas, los motores de coches y camiones con poco mantenimiento, el efecto de reverberación producido por los puentes y los equipos usados en obras públicas o en construcción de edificios privados, son consideradas como ruido por su intensidad y duración. Este ruido tiene consecuencias psicológicas influidas por la sensibilidad y el neuroticismo en las personas expuestas constantemente tales como dolores de cabeza, cambios en la salud mental que involucren ansiedad y estrés emocional, cambios en el comportamiento social y la reducción en el desempeño.

### 1.5 Motivación para elaborar la investigación

Las investigaciones que hay sobre el ruido como estresor, han dado preferencia al estudio de sus efectos sobre la salud como enfermedades cardiovasculares, pérdida auditiva, afecciones hormonales y gástricas en relación al ruido generado por aviones o el ruido laboral. En el aspecto psicológico, son más comunes los estudios que buscan establecer una relación causal entre el ruido y la baja del rendimiento, la pérdida de atención y el cansancio por insomnio. (Berglund, 1999) Es por esta razón que el presente proyecto de investigación busca sumarse al compendio de investigaciones reciente en una materia no tan explorada: la relación entre el ruido ambiental, el estrés emocional y su sintomatología.

### 1.6 Procedimiento

Para comprobar la hipótesis y cumplir con el objetivo general se hará un análisis urbano del sitio elegido, justificando su elección, e incluirá datos sociodemográficos, económicos como la edad y género de las personas que ocupan el espacio, datos de movilidad y de equipamiento para entender la vida pública del área, cómo se mueven las personas, las

actividades formales e informales, y posteriormente encontrar las fuentes sonoras en el escenario. Una vez definidas las áreas y las fuentes sonoras se utilizará un sonómetro que, en diferentes horas del día logre registrar el promedio de dB<sup>1</sup>. Una vez determinadas estas áreas, se aplicará una encuesta que incluirá ítems que ayudarán a determinar el grado de molestia de una persona en base a su contexto, sus herramientas psicológicas y su percepción del estresor. Finalmente relacionando estas áreas con las molestias percibidas de cada persona y su sensibilidad se sabrá si existe un patrón entre la sensibilidad de las personas, la molestia que les genera, el estrés que manifiestan, la exposición física al ruido y la configuración urbana que causa ese nivel de exposición al ruido.

### 1.7 Desarrollo del documento

En el capítulo 1, como fue mencionado al inicio, se explorarán las preguntas de investigación que darán pie a la descripción del proyecto. Se verán antecedentes a la problemática y se explorarán cuáles son las aportaciones que el proyecto pretende tener.

El capítulo 2 hablará sobre el estado del arte que plantea lo que se conoce sobre el tema. Se hará una recopilación breve sobre lo existente para poder partir de ese conocimiento y a partir de ahí, desarrollar de la presente investigación.

El capítulo 3 habla sobre el marco teórico que englobará las descripción y características de las variables utilizadas en el proyecto.

En el capítulo 4 se verá el marco metodológico que consistirá de análisis urbano, análisis de vida pública y análisis acústico, para posteriormente realizar encuestas a las personas

---

<sup>1</sup> Unidad que mide el volumen de la presión sonora en una escala logarítmica (Berglund:1999)

de las diferentes zonas definidas. Se realizarán tablas comparativas con los resultados que puedan justificar las hipótesis y que puedan responder las preguntas de investigación.

El último capítulo, dará los resultados parciales y finales obtenidos en la investigación y la contribución que el presente proyecto tiene al Diseño.

## 2. Estado del arte

Como estado del arte se presentan investigaciones entre ruido y salud mental, investigaciones de molestia, exposición y sensibilidad al ruido y finalmente herramientas como cuestionarios validados utilizados como una medición que explora la relación entre los conceptos de estrés, ruido, sensibilidad y neuroticismo.

### 2.1 Investigaciones entre el ruido y la salud mental

En 1977 la división de Salud Ambiental y la división de control de contaminación y peligros ambientales de la Organización Mundial de la Salud realizaron un documento donde expusieron criterios y evaluaciones de los riesgos para la salud al exponerse al ruido.

Se usó toda la información existente e investigaciones previas a 1978 y este documento abarca la revisión de la definición de conceptos sonoros, sus propiedades, su proceso fisiológico, métodos de medición y afecciones en la salud, como la pérdida auditiva, la interferencia en el proceso comunicativo, los problemas en el sueño, el cambio de comportamiento y la molestia. De igual forma en el documento se reconocen fuentes sonoras contaminantes y los niveles sonoros permisibles en base al tiempo de exposición.

Desde este primer borrador se incluyó el aspecto de salud mental como afección a la salud en donde se establece una asociación evidente entre la exposición a altos niveles ocupacionales de ruido y el desarrollo de neurosis e irritabilidad. En el caso del ruido ambiental citan investigaciones como la de Herridge (1972) quien sugirió que el ruido no era una causa de la enfermedad mental, pero podría ser un factor que intensifica el desarrollo de una neurosis latente. Cabe mencionar que lo único que estos estudios pudieron comprobar es que los síntomas de los trastornos mentales fueron más comunes entre personas que reportaron molestia por el ruido.

En 1999, la Organización Mundial de la Salud publicó un segundo documento llamado “Guía para el ruido urbano” en donde se hace una revisión del documento anterior y se expone el conocimiento científico sobre el impacto en la salud del ruido comunitario.

Se vuelven a retomar los conceptos previamente expuestos sobre fenómenos sonoros, sus propiedades, su funcionamiento y sus efectos en la salud. En cuanto a la salud mental, este documento expresa al igual que el anterior, que la salud mental se define como “la ausencia de trastornos psiquiátricos identificables de acuerdo con normas” y se cree que el ruido ambiental no es una causa directa de enfermedad, pero se cree que acelera e intensifica el desarrollo de trastornos mentales latentes.

En esta publicación se tomaron en cuenta estudios realizados hasta ese año sobre los efectos adversos del ruido ambiental en la salud mental y sus síntomas como la ansiedad, el estrés emocional, quejas nerviosas, náuseas, dolores de cabeza, inestabilidad, argumentación, impotencia sexual, cambios de humor, aumento de conflictos sociales, así como trastornos psiquiátricos generales como neurosis, psicosis e histeria.

La exposición a altos niveles de ruido ocupacional se ha asociado con el desarrollo de neurosis e irritabilidad y exposición a altos niveles de ruido ambiental con deterioro de la salud mental. Sin embargo, los hallazgos sobre el ruido ambiental y los efectos en la salud mental no son concluyentes (Berglund, 1999).

Nuevamente, las investigaciones revelan, al igual que en 1978, que los trastornos psiquiátricos se asocian con la sensibilidad al ruido, más que con la exposición al ruido. Esto sugiere que las investigaciones futuras consideren grupos vulnerables como los niños, los ancianos y las personas con enfermedades preexistentes, especialmente depresión (IEH, 1997).

En el 2005 se publicó una revisión sistemática hecha por Charlotte Clark, Rowan Myron, Bridget Candy y Stephen Stansfeld sobre estudios que hablan del efecto del entorno físico en la salud mental de niños y adultos. Esta revisión tomó investigaciones publicadas entre enero de 1990 y septiembre de 2005. El medio ambiente se definió en términos de elementos construidos o naturales de entornos residenciales o barrios y la salud mental se definió en términos de síntomas y diagnósticos psicológicos.

Esta revisión evalúa la solidez de la evidencia sobre la relación entre el entorno físico, la salud mental y el bienestar. Se identificaron 99 artículos que analizaron la calidad física de la vivienda y los barrios en relación con el hacinamiento de los hogares, los residuos, la exposición crónica al ruido, las instalaciones comunitarias y la contaminación. En cuanto a salud mental se buscaron investigaciones que mencionaran trastornos psiquiátricos, enfermedades psiquiátricas, estrés mental, salud psicológica, ansiedad, trastornos por estrés, trastorno de pánico, comportamiento obsesivo, depresión, psicosis, esquizofrenia, trastorno bipolar, hiperactividad y suicidio.

Esta revisión, en base a los estudios anteriores, coincide que cada vez existe más evidencia de que el medio ambiente puede afectar la salud mental. La revisión utiliza un modelo que se basa en el medio ambiente como una influencia sobre la salud psicológica en nivel individual (como una fuente de estrés que conduce a cambios psicológicos por una mayor secreción hormonal) o en nivel social como el hogar, comunidad o área (etiquetado social e influencia social).

Los resultados frecuentes fueron bienestar psicológico general, depresión, ansiedad, esquizofrenia y suicidio pero los estudios sugieren poco efecto del ambiente sobre las tasas de trastornos mentales.

En octubre del 2018 la OMS publicó las Guías de ruido medio ambiental para la región europea basado en una revisión sistemática de las investigaciones realizadas desde enero de 2000 hasta octubre de 2015. Esta revisión sistemática nuevamente evalúa la calidad de la evidencia entre los estudios sobre el efecto del ruido ambiental (ruido del tráfico rodado, ruido de aviones, ruido de ferrocarriles, ruido de turbinas eólicas) en la calidad de vida, el bienestar y la salud mental; 29 artículos fueron identificados. (Van Kemp, 2020)

La revisión usó el término de búsqueda de investigaciones de salud mental para referirse a síntomas que definen una enfermedad mental como episodios depresivos, trastorno de ansiedad en adultos, trastornos emocionales, trastorno de conducta e hiperactividad en niños. Los términos de búsqueda usados para referirse al ruido ambiental fueron aeronaves, tráfico rodado, ferrocarril y aerogenerador.

Esta revisión le dio mayor importancia a la relación entre ingesta de medicamentos para el tratamiento de la ansiedad y la depresión y la admisión hospitalaria, y el ruido ambiental.

En cuanto a los efectos del ruido ambiental en la calidad de vida, el bienestar y la salud mental, esta revisión encontró una calidad de evidencia moderada para resultados como los efectos del ruido del tráfico en los trastornos emocionales y de conducta en los niños.

Una vez explorado el marco teórico sobre investigaciones en salud mental, su relación con el ruido ambiental, y el nexo con la molestia y la sensibilidad, el siguiente capítulo profundizará en el funcionamiento de cualquier estresor biológico y ambiental y sus efectos psicológicos.



## 2.2 Investigaciones de molestia, exposición y sensibilidad al ruido

A continuación, se incluyen investigaciones que logran aportar una guía para el diseño de la presente investigación en tanto a poblaciones específicas, métodos de medición, variables a medir y traducción de resultados.

Como parte de investigaciones cuyo objetivo fuera evaluar los predictores de molestia por ruido, Katarina Paunović, Jakovljević y Belojević (2009) publicaron un artículo cuyo objetivo era evaluar el valor de los factores que causan molestia por el ruido en calles urbanas ruidosas y tranquilas.

El proyecto fue hecho en un municipio central de Belgrado en donde, durante el día, la tarde y la noche, fueron medidos niveles de ruido equivalentes [Leq (dBA)]. Con base en los niveles de ruido de 24 horas, las calles se indicaron como ruidosas (Leq > 65 dBA) o silenciosas (Leq < 55 dBA). Se realizó un estudio en 1954 residentes adultos (768 hombres y 1186 mujeres), de entre 18 y 80 años.

Los valores medidos fueron el nivel de ruido, la molestia, la sensibilidad, y el nivel de estrés en las calles consideradas ruidosas y en las calles consideradas tranquilas.

La primera parte del cuestionario fue anónima, pero incluyó datos sociodemográficos como edad, sexo, años de residencia, tiempo que pasan en el hogar al día, número de personas viviendo ahí y orientación de ventanas.

La segunda parte del cuestionario incluía preguntas relacionadas al grado de molestia. Esto fue hecho con una escala de Likert de 5 valores donde 0 = nada, 1 = levemente, 2 = moderadamente, 3 = muy y 4 = extremadamente para medir una escala de molestia.

Posteriormente se les pidió a las personas que clasificaran los factores ambientales por su efecto dañino y que señalaran las fuentes de ruido predominantes. La sensibilidad de ruido se midió con la escala de sensibilidad al ruido de Weinstein (1978) con 21 ítems y 6 puntos. Finalmente, para medir el nivel de estrés en los últimos 12 meses se utilizó la valoración de sucesos vitales con 61 preguntas en una escala de 0-10.

Los resultados mostraron que en las calles tranquilas los predictores más importantes de la molestia al ruido fueron la sensibilidad y el tiempo en contacto con él dentro de la casa. Los factores acústicos más importantes fueron la cantidad de vehículos ligeros durante la noche y el número de vehículos pesados durante el día.

En las calles ruidosas los factores más significativos fueron la sensibilidad y la orientación de las ventanas. Los predictores acústicos fueron el nivel de ruido durante la noche y el día y el tráfico de vehículos pesados.

Este estudio logró comprobar que, sin importar calles silenciosas o ruidosas, el predictor más evidente de molestias por el ruido es la sensibilidad de la persona expuesta. Esta sensibilidad está estrechamente relacionada a las variables sociodemográficas tal como personas con niños dentro de la casa o personas que viven solas; los resultados mostraron neuroticismo y mayor sensibilidad al tener hijos. De igual forma, se demuestra una relación entre estrés y sensibilidad ya que el incremento de molestias radica en el nivel de estrés reportado. Este estrés se percibe como una falta de control hacia el ruido que provoca actitudes negativas y hostiles.

Hammersen *et al.* presentaron un artículo llamado “Molestia por ruido ambiental y salud mental en adultos” en el que examinaron la asociación entre la molestia por ruido y la salud mental en adultos en Alemania.

Las preguntas sobre la molestia por el ruido se referían al ruido ambiental causado por los vehículos, los vecinos y el tráfico aéreo. La salud mental se midió con un inventario de salud mental con 5 ítems y los resultados se ajustaron por co-variables dependiendo de los factores sociodemográficos y enfermedades reportadas en hombres y mujeres.

Como resultado se comprobó que la molestia general por ruido tiene más del doble de probabilidades de deterioro de la salud mental en comparación de las personas que no mostraron molestia. De igual manera encontraron que la salud mental se ve más afectada negativamente por el ruido de los vecinos que por el ruido del tráfico y de los aviones.

Agarwal, *et al.* hicieron un estudio para encontrar el impacto de la contaminación auditiva en los residentes que viven cerca de una avenida principal. Para medir el grado de molestia se utilizó un cuestionario en donde el 60-85% de las personas reportaron como fuente principal de molestia el tráfico vehicular. El 52% de la población informó irritación y el 67% de las personas reportaron problemas comunes relacionados con el ruido, como dolor de cabeza o pérdida de sueño.

Numerosos estudios experimentales y clínicos han demostrado repetidamente que la exposición al ruido ambiental activa el sistema nervioso central y puede desencadenar una serie de cambios en varios subsistemas del cuerpo humano idénticos a una respuesta típica al estrés (Lercher, 1995).

Pathak y coautores (2008), hicieron una investigación en la que evaluaron el problema de la contaminación auditiva en la India y sus efectos en la salud de la población. Como método de medición, se dividió la zona en áreas residenciales, comerciales, industriales y áreas de silencio y se tomaron medidas en 4 horas del día.

Para medir las reacciones y actitudes de las personas de diferentes edades, se realizaron encuestas usando un cuestionario que incluía información sociodemográfica como edad, salario, educación y estatus marital. El cuestionario incluía preguntas en relación a la perspectiva individual y la molestia causada por el ruido en una escala de 4 valores desde no molesto hasta extremadamente molesto.

El estudio mostró que el nivel de ruido era alarmantemente elevado y que la mayoría de las áreas excedían los límites establecidos. Del total de las personas encuestadas el 85% reportó molestias por el ruido vehicular y el 90% reportó que el ruido del tráfico es la causa principal de dolores de cabeza, presión arterial elevada, mareo y fatiga. En el caso de las personas casadas, se reportó mayor grado de molestia.

En la investigación realizada por Kamran Noori y Farhad Zand (2013) en la ciudad de Kermanshah, Irán, se eligieron 4 grupos de personas que laboran al exterior e interior para comprobar cuáles de ellos eran los más afectados por el ruido del tráfico. Los grupos constaban de policías de tránsito, vendedores con tiendas ubicadas en espacios muy concurridos, vendedores con comercios en espacios no concurridos y universitarios. La exposición máxima de ruido fue encontrada en el grupo de policías de tránsito y los vendedores con tiendas ubicadas en espacios muy concurridos. Los policías reportaron síntomas como insomnio, problemas de comunicación, irritabilidad, dolor de cabeza, mareo, fatiga y debilidad.

Desde el punto de vista perceptivo de los trabajadores y habitantes que entran en contacto directo con el ruido en la calle se han realizado investigaciones como la realizada por Sreejata Biswasm (2014) en Kolkata, India donde se pretendió mostrar los adversos efectos de la salud, la pérdida de productividad y la pérdida económica debido al ruido de la ciudad. Esta investigación se hizo basada en la percepción de las personas expuestas al ruido, más que en la evaluación del entorno. Se consideró un tiempo de exposición de 68.25 horas a la semana en donde 68 personas encuestadas fueron

asociadas con fatiga severa (87%), pérdida de concentración (81.5%) irritación (81%), dolor de cabeza (80%), hipertensión (76.8%), 74.1% se quejaba de mareo, 60% depresión, 64.9% indecisión, 64.3% pérdida de apetito, 52.7% pérdida de memoria y 41.5% insomnio.

I. Schnell, O. Potchter, et al (2012) hicieron una investigación en donde fueron medidas 4 variables independientes relacionadas con la variación en el confort de acuerdo al ruido, las variables climáticas, la calidad del aire y la carga social en la ciudad de Tel Aviv. Se unieron 26 estudiantes que siguieron una ruta para cruzar la ciudad. Para calcular el grado de confort se recurrieron a inventarios (Spielberger, 1983) en donde se plantearon 40 preguntas con 4 posibles respuestas cada una. Los participantes expresaban mayor malestar en lugares como los centros comerciales, mercados abiertos y calles principales debido a la multitud. La mayoría de los ruidos registrados son de multitudes hablando en voces ruidosas. En el estudio se concluye que el mayor nivel de molestia se percibe durante las horas de trabajo debido al ruido y la el impacto de la carga social.

Como indicador de la molestia que le genera a un usuario de la ciudad el entorno, se considera el ritmo o velocidad en el que caminan. De acuerdo a Marek Franek, Lukas Renzy, et al (2018), investigadores han analizado comportamientos urbanos y han calculado el valor de ritmo de vida. Un ritmo de vida rápido consiste en un peatón que camina de manera rápida como una respuesta del estímulo que varios estresores urbanos causan sobre él como la multitud y el ruido del tráfico. Un rápido ritmo de vida en las ciudades puede representar un riesgo potencial en la salud y bienestar de los ciudadanos.

Se realizó un estudio con 83 estudiantes entre 19 y 25 años en donde se les dieron audífonos y audios, el primer audio tenía grabaciones de ruido con vehículos motorizados, claxon y voces humanas, y el segundo audio tenía grabaciones de pájaros. Se midió la velocidad a la que caminaban teniendo como resultado que, al escuchar el

audio de ruido de vehículos, los alumnos caminaban a 1.65 m/s y en el caso del audio de aves la velocidad era de 1.53 m/s. Al finalizar la experiencia se les pidió a los estudiantes evaluar su experiencia de acuerdo a 4 preguntas sobre la percepción del recorrido para determinar su desagrado. Como resultado, existe una gran molestia al caminar con un audio de vehículos y ruido, lo que comprueba el desagrado que causa el ruido vehicular y de aglomeraciones en las urbes.

Con el análisis de las investigaciones anteriores se puede tener una idea del interés por comprobar la afección del ruido vehicular y de conjuntos sociales en una población desde el punto de vista de sensibilidad, molestia y exposición. Estas investigaciones han sido realizadas en India, Estados Unidos, Irán, Bangkok, Austria, pero es importante recalcar que la investigación en el caso de Latino América o México, en este ramo y con estas específicas variables, es nula.

A continuación, se explicarán los tipos de herramientas comúnmente utilizadas en artículos de investigación que buscan un auto informe con variables sintomáticas de estrés.

### 2.3 Herramientas para la medición del estrés

En los siguientes inventarios se observarán preguntas dicotómicas y preguntas que, al responder, manejan escalas de valor y estimación que categorizan por orden una experiencia. Estas preguntas son de escala ordinal y surge a partir del ordenamiento. Los números representan una cualidad que se está midiendo, y expresan si una observación tiene más de la cualidad medida que otra (Merli, 2010).

Un ejemplo de esta escala es la escala de Likert desarrollada por Likert.R en 1932 en la que el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o

reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional. (Matas A., 2018)

Los valores de la escala según su valor numérico se observan en la siguiente tabla:

Categorías	Valor
1	Totalmente de acuerdo
2	De acuerdo
3	Ni en acuerdo ni en desacuerdo
4	En desacuerdo
5	Totalmente en desacuerdo

Tabla 1. Escala de Likert. Elaboración propia en base a información obtenida en: Fernández Ignacio, NTP15, construcción de una escala de actitudes tipo Likert, Ministerio de trabajo y asuntos sociales España, 1982

La escala de sensibilidad al ruido de Weinstein (Weinstein's Noise Sensitivity Scale) hecha en 1978 por Neil Weinstein consiste en 21 ítems que están presentados en una escala de 6 puntos (tabla 2). La mayoría de los ítems expresan actitudes hacia el ruido en general y reacciones emocionales a una variedad de sonidos ambientales encontrados en el día a día. (Kishikawa, 2006).

	De acuerdo					Desacuerdo
1. No me importaría vivir en una calle ruidosa si mi casa fuera agradable.	1	2	3	4	5	6
2. Soy más consciente del ruido de lo que solía ser.	6	5	4	3	2	1
3. A nadie debería importarle mucho si alguien sube su estéreo a todo volumen de vez en cuando.	1	2	3	4	5	6

4. En el cine, susurrar y arrugar envoltorios de caramelos me perturban.	6	5	4	3	2	1
5. El ruido me despierta fácilmente.	6	5	4	3	2	1
6. Si hay mucho ruido donde estoy estudiando, trato de cerrar la puerta o ventana o moverme a otro lugar.	6	5	4	3	2	1
7. Me molesta que mis vecinos sean ruidosos.	6	5	4	3	2	1
8. Me acostumbro a la mayoría de los ruidos sin mucha dificultad.	1	2	3	4	5	6
9. ¿Cuánto le importaría si un apartamento que estaba interesado en alquilar estuviera ubicado frente a una estación de bomberos?	6	5	4	3	2	1
10. A veces los ruidos me ponen de los nervios y me irritan.	6	5	4	3	2	1
11. Incluso la música que normalmente me gusta me molestará si trato de concentrarme.	6	5	4	3	2	1
12. No me molestaría escuchar los sonidos de la vida cotidiana de mis vecinos (pasos, agua corriente, etc.).	1	2	3	4	5	6
13. Cuando quiero estar solo, me molesta escuchar ruidos externos.	6	5	4	3	2	1
14. Soy bueno para concentrarme sin importar lo que suceda a mi alrededor.	1	2	3	4	5	6



15. En una biblioteca, no me importa si la gente mantiene una conversación si lo hace en silencio.	1	2	3	4	5	6
16. Hay ocasiones en las que deseo un silencio total.	6	5	4	3	2	1
17. Debería exigirse que las motocicletas tengan silenciadores más grandes.	6	5	4	3	2	1
18. Me cuesta relajarme en un lugar ruidoso.	6	5	4	3	2	1
19. Me enoja con las personas que hacen ruidos que me impiden quedarme dormido o hacer el trabajo.	6	5	4	3	2	1
20. No me importaría vivir en un apartamento de paredes delgadas.	1	2	3	4	5	6
21. Soy sensible al ruido.	6	5	4	3	2	1

*Tabla 2, Escala de Sensibilidad al ruido de Weinstein, traducción y elaboración propia en base a información obtenida en: <https://es.scribd.com/document/345488520/Noise-Sensitivity-Rating-of-Individuals>*

El cuestionario de sensibilidad al ruido de Zimmer y Ellermeier desarrollado por Karin Zimmee y Wolfgang Ellermeier en 1998 abarca una variedad de ruidos ambientales en una variedad de situaciones que afectan a toda la población. El material cubre siete áreas de contenido: vida cotidiana, recreación, salud, sueño, comunicación, trabajo y ruido en general (tabla 3). Los 52 ítems presentados se relacionan con respuestas perceptivas, cognitivas, activas y conductuales hacia el ruido en estos contextos. La información demográfica recopilada incluye edad, sexo, educación, número de miembros y presencia de niños en el hogar del participante. (Zimmer, 1999)

<b>Preguntas</b>	<b>Nada de acuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>
1) Antes de empezar a trabajar intento apartar todos los ruidos.	1	2	3	4	5
2) Cuando estoy cansado la música fuerte me da vida.	1	2	3	4	5
3) Un sueño saludable sólo es posible en un ambiente con absoluta tranquilidad.	1	2	3	4	5
4) Las puertas que dan portazos no me molestan.	1	2	3	4	5
5) No está bien visto hablar alto en la mesa cuando vas a un restaurante.	1	2	3	4	5
6) Puedo escuchar música leyendo el periódico.	1	2	3	4	5
7) Me gustaría pasar los fines de semana en un lugar tranquilo.	1	2	3	4	5
8) Muchas veces echo de menos la tranquilidad.	1	2	3	4	5
9) Si hay mucho ruido, la mejor comida no me gusta.	1	2	3	4	5
10) Me pongo nervioso escuchando a alguien mientras intento dormir.	1	2	3	4	5

11) La protección al ruido se toma demasiado en serio.	1	2	3	4	5
12) No me gusta ir a los actos público ruidosos.	1	2	3	4	5
13) Yo no puedo dormir cuando hay el mínimo ruido.	1	2	3	4	5
14) Mi opinión es que el ruido no influye en el rendimiento.	1	2	3	4	5
15) Una conversación con la radio puesta resulta desagradable.	1	2	3	4	5
16) Para bailar se debe poner la música muy fuerte.	1	2	3	4	5
17) Cuando hay más tranquilidad estoy más relajado.	1	2	3	4	5
18) No me puede despertar de un sueño profundo ni siquiera una tormenta.	1	2	3	4	5
19) Si hay mucho ruido a mí alrededor, me equivoco mucho hablando.	1	2	3	4	5
20) Comer en un lugar ruidoso me pone mal el estómago.	1	2	3	4	5
21) Sólo puedo dormir cuando hay tranquilidad absoluta.	1	2	3	4	5
22) No me gusta la música alta durante el trabajo en casa.	1	2	3	4	5
23) Creo que la música alta en una cafetería no molesta.	1	2	3	4	5

24) Los compañeros ruidosos me ponen nervioso.	1	2	3	4	5
25) Siempre intento pasar rápidamente por las calles ruidosas	1	2	3	4	5
26) Durante el trabajo no me molesta la música de fondo.	1	2	3	4	5
27) Yo noto los efectos molestos del ruido más tarde que otras personas.	1	2	3	4	5
28) Me resulta desagradable mantener una conversación con ruido.	1	2	3	4	5
29) El ruido me hace agresivo.	1	2	3	4	5
30) Evito actos públicos como p.e. los partidos de fútbol o las ferias.	1	2	3	4	5
31) Los ruidos cuando estoy trabajando me hacen agresivo/a.	1	2	3	4	5
32) Los vecinos tienen que estar tan tranquilos como si no viviera nadie.	1	2	3	4	5
33) Me despierto con el mínimo ruido.	1	2	3	4	5
34) También puedo trabajar rápido y concentrarme en un entorno ruidoso.	1	2	3	4	5

35) La música se debe escuchar fuerte.	1	2	3	4	5
36) Si hago compras en la ciudad, no escucho el ruido de la calle.	1	2	3	4	5
37) Después de pasar una noche en un local ruidoso me siento muy cansado.	1	2	3	4	5
38) Si quiero dormir no me molesta ningún ruido.	1	2	3	4	5
39) Los trabajos mentales necesitan tranquilidad.	1	2	3	4	5
40) La música alta no daña mi oído.	1	2	3	4	5
41) Me pongo furioso si los ladridos de un perro no me dejan leer o estudiar.	1	2	3	4	5
42) Resulta agradable tener de fondo el sonido de la T.V. o la radio durante el día.	1	2	3	4	5
43) Procuo no mantener una conversación si en el local hay música fuerte.	1	2	3	4	5
44) Me puedo concentrar en un libro aunque la música esté puesta.	1	2	3	4	5
45) Si la música en una fiesta sube el volumen, me marchó.	1	2	3	4	5

46) Después del trabajo me encanta escuchar la música fuerte.	1	2	3	4	5
47) Comparto la opinión que durante la noche debería haber un silencio absoluto.	1	2	3	4	5
48) Si hay mucho ruido me gusta hacer algo para mejorar la situación ruidosa.	1	2	3	4	5
49) Es lógico que con mucho ruido no se pueda trabajar.	1	2	3	4	5
50) Si estoy metido en una conversación, no me doy cuenta si hay ruido en el local	1	2	3	4	5
51) Me relaja la música fuerte.	1	2	3	4	5
52) El ruido perjudica mi salud.	1	2	3	4	5

*Tabla 3, Cuestionario de sensibilidad al ruido de Zimmer y Ellermeier. Elaboración propia con la información obtenida de: MARTIMPORTUGUÉS, C. (2003). Contrastación de la escala de Zimmer y Ellermeier para la evaluación de la sensibilidad al ruido en una población española, TecniAcústica, Bilbao.*

La escala de estrés percibido hecha por Sheldon Cohen en 1983 es una medida de autoinforme de 10 ítems que fue diseñada para su uso en muestras comunitarias con al menos un nivel de educación intermedio (hasta los 12 años). Mide hasta qué punto los participantes consideran que sus vidas han sido impredecibles, ingobernables y, en general, estresantes durante el último mes. Los participantes responden a cada pregunta en una escala Likert de 5 puntos que va de (0) nunca a (4) muy a menudo (tabla 4).

La Escala de Estrés Percibido es el instrumento psicológico más utilizado para medir la percepción del estrés. En cada caso, se pregunta a los encuestados con qué frecuencia se sienten de cierta manera. (Cohen, 1993)

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4
7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4

9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10. En el último mes, ¿con que frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por hacer?	0	1	2	3	4
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

*Tabla 4, Escala de Estrés Percibido, traducción y elaboración propia en base a información obtenida en:  
<https://www.mindgarden.com/documents/PerceivedStressScale.pdf>*

Más tarde NoiSeQ (Noise Sensitivity Questionnaire: Cuestionario de sensibilidad al ruido) realizado por Schüte. M, Marks. A, Wenning. E, Griefahn. B en el año 2007, se desarrolló para medir no solo la sensibilidad global al ruido, sino también la sensibilidad en los cinco dominios de la vida diaria: ocio, trabajo, habitación, comunicación y sueño (Schüte, 2007).



Número	Subescala	Valor		Ítem
1	Ocio	Si	No	Realmente no puedo desconectarme cuando hay ruido a mi alrededor
2	Trabajo	Si	No	Para trabajos extenuantes necesito la máxima tranquilidad
3	Condiciones de vida	Si	No	Para una zona residencial tranquila, acepto otras desventajas.
4	Condiciones de vida	Si	No	Soy muy sensible a los ruidos de mi vecindario
5	Comunicación	Si	No	Me resulta muy difícil conversar con ruido
6	Trabajo	Si	No	Puedo realizar tareas rutinarias en un ambiente ruidoso sin dificultad
7	Sueño	Si	No	Me pongo muy inquieto si escucho a alguien hablar mientras duermo
8	Comunicación	Si	No	Cuando estoy muy atento a una conversación no noto si hay ruido a mi alrededor
9	Sueño	Si	No	Puedo quedarme dormido, aunque haya ruido a mi alrededor
10	Trabajo	Si	No	Mi rendimiento se ve gravemente afectado por el ruido de fondo
11	Ocio	Si	No	Después del trabajo, puedo relajarme con música alta
12	Comunicación	Si	No	Me cuesta trabajo concentrarme en la conversación en un restaurante si la gente de la mesa de al lado habla en voz alta
13	Trabajo	Si	No	Solo puedo trabajar en nuevas tareas en un ambiente tranquilo
14	Trabajo	Si	No	Si la gente a mi alrededor es ruidosa, no puedo continuar con mi trabajo.
15	Sueño	Si	No	Para mí, un sueño saludable solo es posible en un entorno absolutamente tranquilo.

16	Sueño	Si	No	Incluso el más mínimo ruido me dificulta conciliar el sueño
17	Condiciones de vida	Si	No	Puedo acostumbrarme rápidamente al ruido en mi entorno de vida
18	Ocio	Si	No	En el cine me molestan los susurros y el crujido de papel
19	Comunicación	Si	No	Encuentro que la música interrumpe una conversación
20	Comunicación	Si	No	Me resulta muy difícil seguir una conversación cuando la radio está encendida
21	Trabajo	Si	No	Si hay ruido en mi lugar de trabajo, siempre trato de encontrar un remedio para mí.
22	Ocio	Si	No	Cuando estás bailando, la música puede estar tan fuerte como quieras
23	Condiciones de vida	Si	No	No me importaría vivir en una calle ruidosa
24	Condiciones de vida	Si	No	Si los niños son ruidosos, no necesariamente deberían jugar frente a mi apartamento.
25	Ocio	Si	No	Los fines de semana prefiero un ambiente tranquilo
26	Sueño	Si	No	Si hay ruido por la noche, no dormí lo suficiente
27	Ocio	Si	No	Me resulta incómodo cuando la radio suena de fondo
28	Comunicación	Si	No	Cuando la música está alta en un bar, dejo de divertirme
29	Trabajo	Si	No	Puedo hacer fácilmente trabajos más complicados con música de fondo.
30	Sueño	Si	No	Me despierto al menor sonido
31	Ocio	Si	No	Evito los eventos recreativos cuando hay mucho ruido
32	Condiciones de vida	Si	No	No me gustan las actividades de ocio ruidosas en mi zona

33	Condiciones de vida	Si	No	Me molesta escuchar los ruidos cotidianos de mis vecinos (por ejemplo, pasos, agua corriendo).
34	Sueño	Si	No	El trueno de una tormenta no puede despertarme
35	Comunicación	Si	No	Cuando hay mucho ruido a mi alrededor, rápidamente pierdo el hilo de la conversación.

Tabla 5, Noise Sensitivity Questionnaire: Cuestionario de sensibilidad al ruido, traducción y elaboración propia en base a información obtenida de: SCHÜTE, M, Marks, A, Wenning, E, Griefahn, B. (2007). The development of the noise sensitivity questionnaire. *Noise and Health*, 9.

Como fue mencionado en el capítulo de sensibilidad al ruido, es necesario controlar la variable de neuroticismo para poder evaluar la sensibilidad. Para poder controlar esta variable se utiliza el Cuestionario de Personalidad de Eysenck creado por Hans y Sybil Eysenck en 1975 que consiste de 48 ítems (tabla 6). Los ítems que corresponden a la dimensión de neuroticismo son 12 y las preguntas y respuestas son:

Pregunta	Si	No	Prefiero no responder
1. Su estado de ánimo, ¿sube y baja a menudo?			
2. ¿Alguna vez te sientes miserable sin razón?			
3. ¿Eres una persona irritable?			
4. ¿Se hieren fácilmente tus sentimientos?			
5. ¿Te sientes harto a menudo?			
6. ¿Te definirías como una persona nerviosa?			
7. ¿Te preocupas mucho?			
8. ¿Te llamarías a ti mismo tenso o muy nervioso?			
9. ¿Te preocupas demasiado después de una experiencia vergonzosa?			
10. ¿Sufres de nervios?			
11. ¿Te sientes solo(a) a menudo?			

12. ¿A menudo te preocupan los sentimientos de culpa?			
-------------------------------------------------------	--	--	--

*Tabla 6, Cuestionario de Personalidad de Eysenck, traducción y elaboración propia en base a información obtenida en:  
[https://psychologistsny.com/test/eysencks-personality-inventory-epi-extroversionintroversion/#:~:text=The%20Eysenck%20Personality%20Inventory%20\(EPI,with%20no%20repetition%20of%20items.](https://psychologistsny.com/test/eysencks-personality-inventory-epi-extroversionintroversion/#:~:text=The%20Eysenck%20Personality%20Inventory%20(EPI,with%20no%20repetition%20of%20items.)*

La información anterior en conjunto da como punto de partida para la siguiente investigación buscar una relación entre la sensibilidad, la molestia, algunos rasgos de personalidad, la exposición al ruido y el estrés emocional en las personas. A pesar de que, como fue mencionado, existen múltiples estudios que logran comprobar que la molestia y el estrés surgen principalmente por la sensibilidad y los rasgos personales más no por el nivel de ruido, esta investigación buscará establecer una relación con todas las variables mencionadas: exposición al ruido, molestia, sensibilidad y neuroticismo.

### 3. Marco teórico

Para dar soporte al estudio actual, en este capítulo se presentarán las variables que se incluirán dentro del planteamiento del problema y que posterior al análisis del estado del arte, se pueden identificar como las principales para el desarrollo de la investigación. Como parte del marco teórico se explorarán los conceptos de: ruido, sonido, fenómenos acústicos, estrés, molestia, sensibilidad y neuroticismo.

En cuanto a las variables sonido y ruido, se dará una descripción de su funcionamiento y los fenómenos acústicos que generan. En cuanto a las variables de estrés y salud mental, molestia y constructos de personalidad como sensibilidad y neuroticismo, en este subcapítulo se establecerá una relación que busque explicar el efecto entre cada una de las variables y su funcionamiento.

#### 3.1 El oído y su fisiología

En el curso de la evolución algunos animales desarrollaron órganos que los apoyaron a cazar y a buscar sus presas, o a percibir el peligro y responder ante él. De igual forma, el sistema auditivo humano fue diseñado para procesar las frecuencias e intensidades relevantes para su supervivencia en los entornos sonoros de la naturaleza (Westman, 1981).

Jack Westman y James Walters realizaron un artículo de investigación con un enfoque integral en 1981 en donde explicaron que el proceso evolutivo del ser humano no ha permitido adaptar la audición a los sonidos generados por fuentes de ruido modernas. Es decir que el sistema auditivo no está preparado para hacer frente a los ruidos urbanos e industriales. Razón por la que la exposición al ruido elevado tiene efectos negativos biológicos incluso 40 años después (Westman, 1981).

Para poder entender el efecto dañino biológico del ruido en el cuerpo humano es importante entender el proceso fisiológico del sonido y la reacción que genera el Sistema Nervioso Autónomo como respuesta. Para esto se tomará como referencia el libro “Hearing loss” de Susan Van Hemel y Robert A. Dobie (2004).

De acuerdo a este libro en el segundo capítulo “Basics of sound, the ear and hearing”, el oído es un órgano transductor que cambia la energía de la presión del sonido en el aire a una señal neural-eléctrica que es traducida por el cerebro como habla, música o ruido.

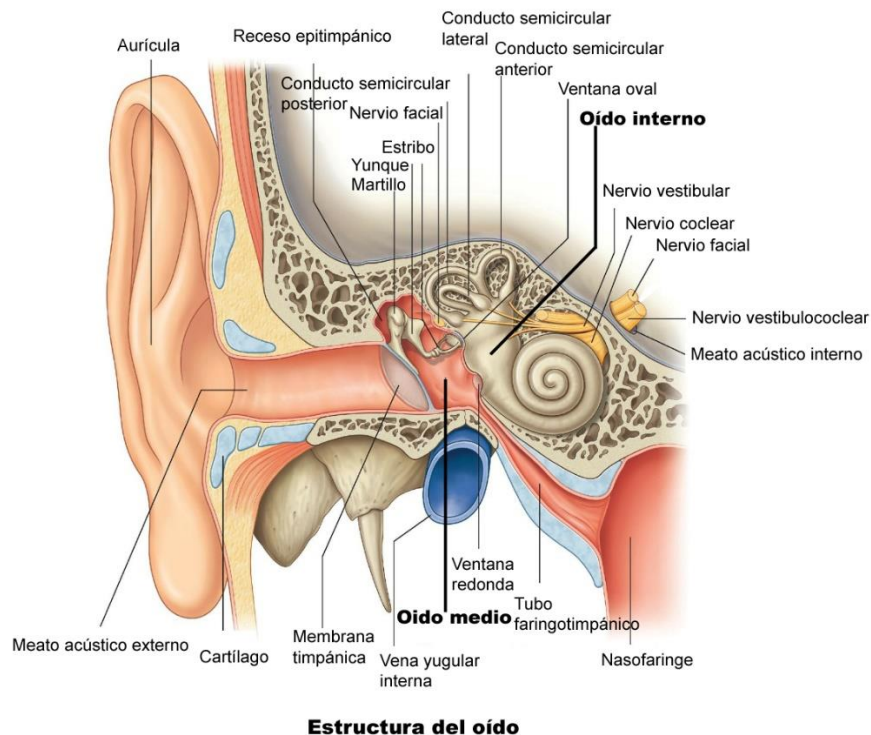


Imagen 1. Estructura del oído, traducción y edición propia con base en Gray's Atlas of Anatomy,

El oído se divide en oído externo, oído medio y oído interno (Imagen 1). El pabellón auditivo, que se encuentra en el oído externo, ayuda a capturar el sonido del entorno junto con los canales auditivos que suenan hacia la membrana timpánica también

conocida como tímpano; esta membrana crea la separación entre el oído externo y el medio.

Como parte del oído medio se encuentran tres huesos o huesecillos llamados martillo, yunque y estribo u oscículos auditivos, que ayudan en la transferencia de la presión del sonido. (Van Hemel, 2004) (Imagen 2)

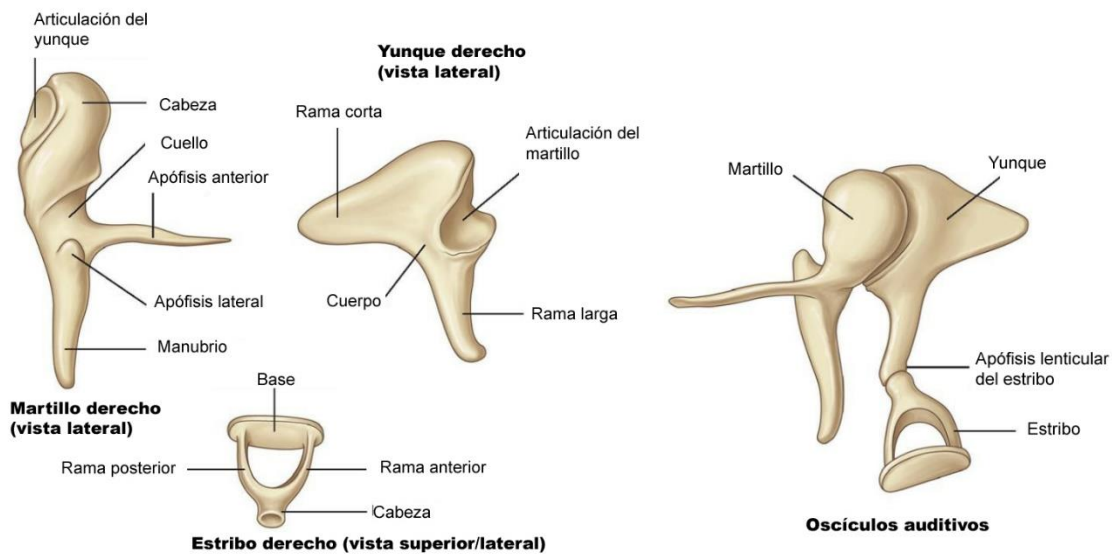
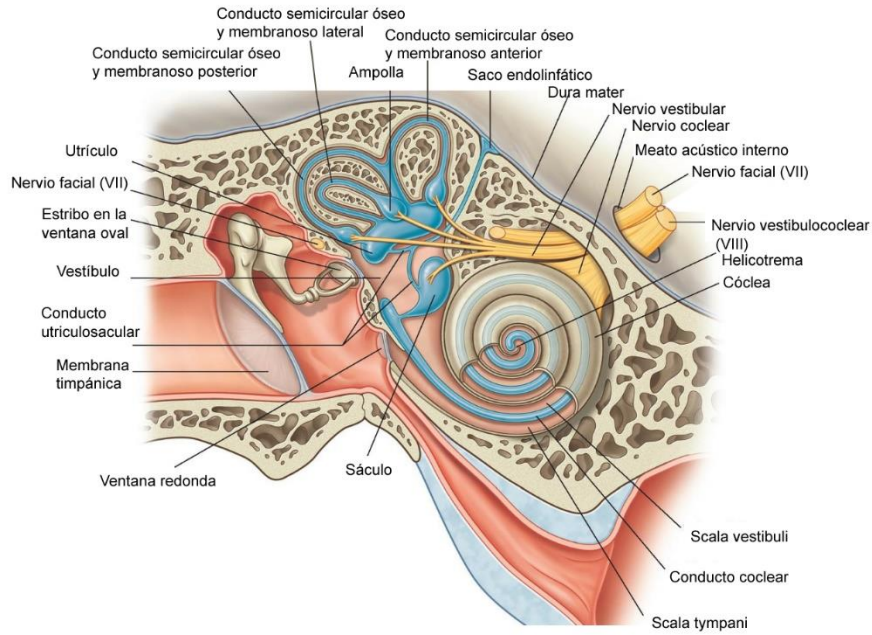


Imagen 2 Martillo derecho, Yunque derecho, Estribo derecho; Oscículos auditivos, traducción y edición propia en base a Gray's Atlas of Anatomy,

El oído interno tiene una ventana ovalada llena de líquido y tejido que, por ser un medio más denso, facilita la transmisión de la presión sonora. Dentro de la ventana, los fluidos se mueven dependiendo de la intensidad, frecuencia y propiedades temporales de la señal. El oído interno por ser denso ofrece impedancia, es decir, restringe la transferencia de presión y genera una pérdida de hasta 35 dB. (Van Hemel, 2004)

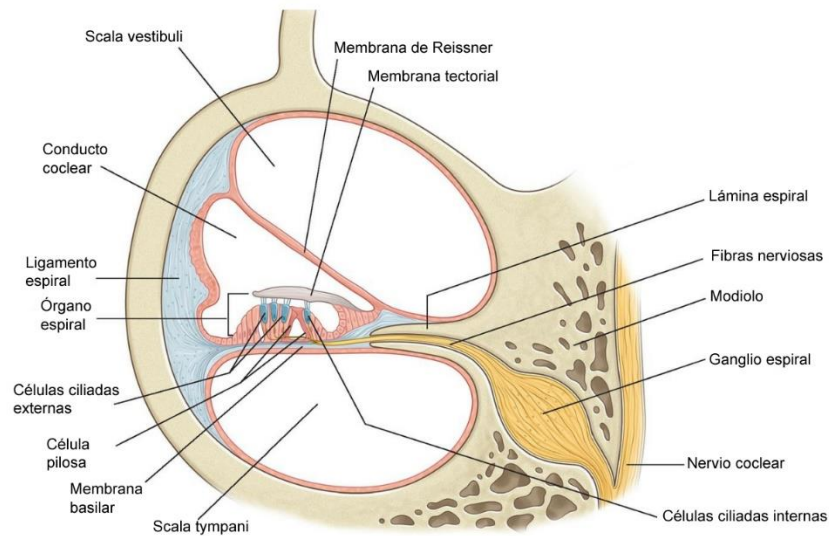


**Estructura del oído interno**

*Imagen 3 Oído interno, traducción y edición propia en base a Gray's Atlas of Anatomy*

El oído interno contiene el sistema vestibular, que es el encargado de la sensación del balance y el equilibrio, y la cóclea, que es la encargada de la audición (Imagen 3). La cóclea tiene tres compartimentos de fluido: scala tympani, scala vestibuli y scala media; la scala media tiene las células ciliadas neurosensoriales que son estimuladas por cambios en la vibración de los fluidos y los tejidos. (Van Hemel, 2004)





**Estructura del oído interno**

*Imagen 4, Estructura del oído interno, traducción y edición propia en base a Gray's Atlas of Anatomy*

Las células ciliadas internas (Imagen 4) son transductores auditivos que traducen la vibración coclear del sonido en descargas neuronales por medio de la curvatura (esquila) de sus cabellos (estereocilios). Esta acción activa una respuesta neural en las fibras nerviosas auditivas del octavo nervio craneal que conecta las células ciliadas al tronco del encéfalo. El encéfalo envía al cerebro la vibración y el contenido de la frecuencia del sonido; cuanto más intenso es el sonido, mayor es el número de descargas neuronales que envía el nervio auditivo al tronco encefálico y posteriormente al cerebro. (Van Hemel, 2004)

Para explicar el funcionamiento auditivo neural se citará a Jack Westman y James R. Walters (1981) quienes explican de manera más precisa cómo están formadas las vías auditivas y su conexión con el sistema nervioso central.

Existen vías directas, que van desde el oído interno hasta la corteza auditiva que es la región del cerebro humano donde se localiza el lóbulo temporal y existen vías indirectas

que van al Sistema de Activación Reticular (Reticular Activating System, RAS) (Imagen 5) y se conectan al sistema límbico, al sistema nervioso autónomo y al sistema neuroendocrino.

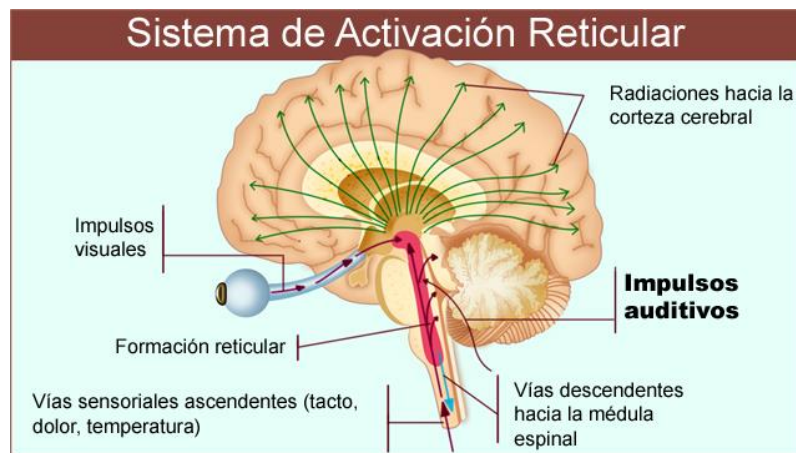
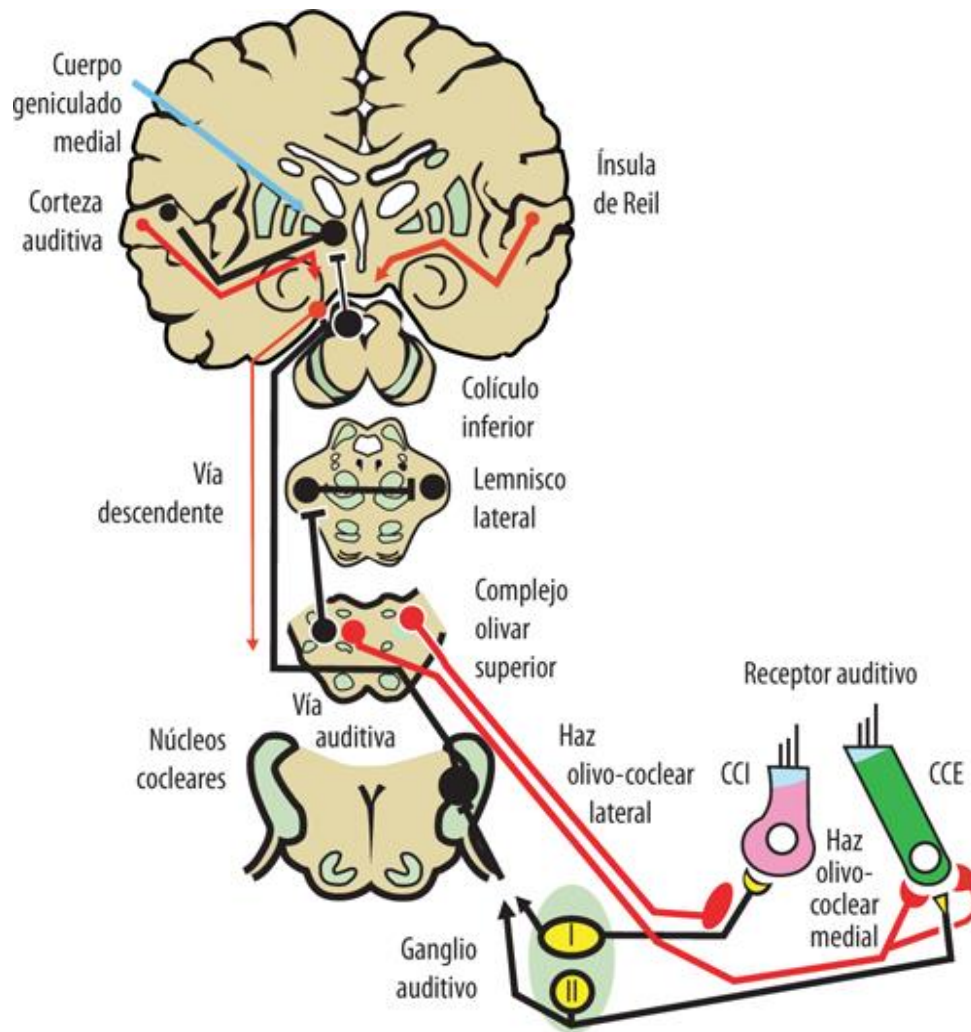


Imagen 5, Sistema de Activación Reticular, traducción y edición propia en base a <https://bodytomy.com/reticular-activating-system>

Las conexiones directas son vías ascendentes que viajan a lo largo del nervio auditivo a través del núcleo coclear, complejo olivar superior, colículo inferior, núcleos del lemnisco lateral y cuerpo geniculado a una serie de áreas en la corteza auditiva que están conectadas a áreas corticales que reciben entradas de otros órganos sensoriales (Imagen 6).

Los colículos inferiores están conectados por una comisura neural en donde cada neurona lleva información binaural. (Westman, 1981)



Fuente: Jesús A. Fernández-Tresguerres: *Fisiología humana*, 4e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com)  
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Imagen 6. Vía auditiva, obtenida en: <https://www.pinterest.com.mx/pin/837036280720141652/>

Los impulsos que llegan al sistema de activación reticular excitan a otros impulsos que se extienden hacia el centro cerebral que controla el estado de alerta, la cognición, el rendimiento motor y las emociones que influyen en el estado de conciencia (Westman, 1981).

El sistema de activación reticular transmite impulsos al centro del sistema nervioso autónomo que está vinculado al sistema neuroendocrino y al sistema simpático adrenal

quien regula la secreción de catecolaminas, epinefrina y norepinefrina. Los impulsos transmitidos por el sistema de activación reticular también son transmitidos al eje hipotalámico pituitario-adrenal, sistema que secreta corticosteroides (cortisol). La importancia y participación de estos sistemas se verá más a fondo en el capítulo 2.1.4 pero por el momento cabe decir que la secreción de catecolaminas es necesaria en el proceso de movilización de recursos adaptativos inmediatos cuando el cuerpo se encuentra en una situación de estrés, mientras que los corticoesteroides son necesarios para el proceso de adaptación al estrés prolongado (Westman, 1981).

La corteza cerebral requiere un cierto nivel de excitación para hacer un uso óptimo de la entrada de la información sensorial para traducirse en un comportamiento eficiente y en un buen funcionamiento fisiológico. El nivel de excitación del sistema nervioso central depende de la intensidad, complejidad, variabilidad y significado de los estímulos sonoros. Ni la subestimación ni la sobre activación conducen al desempeño efectivo del funcionamiento fisiológico (Westman, 1981).

Con la explicación fisiológica del sistema auditivo anterior se presentan a continuación conceptos físicos que complementan el entendimiento del fenómeno sonoro en el espacio.

### 3.2 El sonido y sus propiedades

Desde el punto de vista físico, no hay distinción entre sonido y ruido; una fuente sonora genera vibraciones en el aire que se propagan y llegan al oído del receptor. En este proceso se da una variación en la presión en el aire denominada como presión sonora. (Berglund, 1999)

El evento sonoro tiene dos características: tono y volumen, el tono se relaciona con la frecuencia de los sonidos y es el número de vibraciones por segundo en el que se propaga el sonido; su unidad de medida es el Hertz (Hz). El volumen se relaciona con la magnitud física de la presión sonora y se mide en una escala logarítmica con unidades de decibeles (dB). (Berglund, 1999)

El rango de frecuencia audible para el ser humano se considera entre 20 y 20000 Hz, los sonidos por debajo de este rango de frecuencia se denominan como *Infrasonidos* y se relacionan con la vibración de cuerpos sólidos como los sismos; los sonidos por encima de este rango se conocen como *Ultrasonidos* y son usados en técnicas de diagnósticos en medicina. (Ramírez, 2011) De igual manera estas frecuencias pueden ser percibidas por otros seres vivos como se observa en la siguiente imagen:

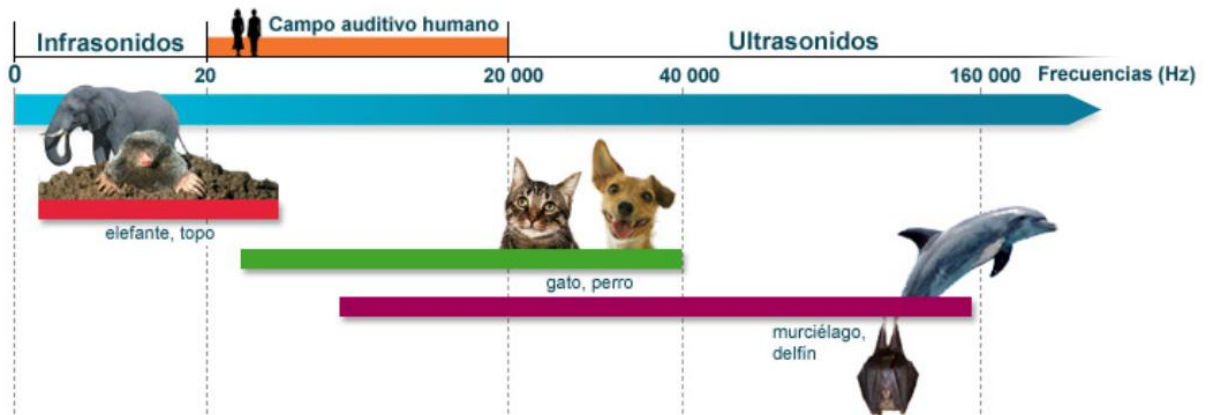


Imagen 7. Frecuencias percibidas por el hombre y otros mamíferos, obtenida de: <http://www.cochlea.org/es/sonidos/campo-auditivo-humano>

El espectro audible se divide en tonos graves que van de 20 a 500 Hz, las frecuencias medias que van de 500 Hz a 2,000 Hz y los tonos agudos que van de los 2,000 Hz hasta los 20,000 Hz. Los tonos graves podemos apreciarlos en el sonido de una moto, de un trombón, de olas o de un tambor. Las frecuencias medias se aprecian en voces humanas, el rebote de una pelota, el sonido de las olas o el sonido del agua en una fuente; los tonos

agudos se perciben en el sonido de un violín, el canto de niños o un silbido. (European Acústica, 2020) Cabe decir que los sistemas auditivos no son igualmente sensibles a todas las frecuencias, hay factores como la edad y la exposición prolongada a sonidos intensos que pueden influir.

Al momento de hacer mediciones del nivel sonoro por medio de un sonómetro, se deben utilizar filtros o ponderaciones que simulen la percepción del oído humano. La ponderación más utilizada es la ponderación A e intenta aproximar la respuesta de frecuencia de nuestro sistema auditivo. El oído es más sensible en el rango de frecuencias medias que en el rango de frecuencias muy altas o bajas por lo que con esta ponderación, las frecuencias bajas tienen menos peso y se atenúan más que las frecuencias medias. Al utilizar esta curva de ponderación, la presión sonora se mide usando la pseudounidad dB(A). (Berglund, 1999)

En el caso de una combinación de eventos de ruido, el nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A es el nivel de presión sonora constante en un periodo de tiempo y se expresa como LAeq, T. en donde T se usa para medir los sonidos continuos, como los de la carretera, el ruido de tráfico o tipos de ruidos industriales continuos. (Berglund, 1999)

Para tener una idea de las intensidades de ciertos sonidos vemos la imagen 8 y encontramos que, para tener una noche de descanso, el ruido externo no debe exceder los 40 dB (Berglund, 1999), 55 dB es el equivalente a tránsito ligero, 60 dB es para una conversación normal, 70 dB se encuentran en una aspiradora a 3 metros, 110 dB en una remachadora y 120 dB al despegue de un avión a 60 m (Romo, 2011) .

## INTENSIDAD DEL SONIDO PERCIBIDA POR EL OÍDO HUMANO

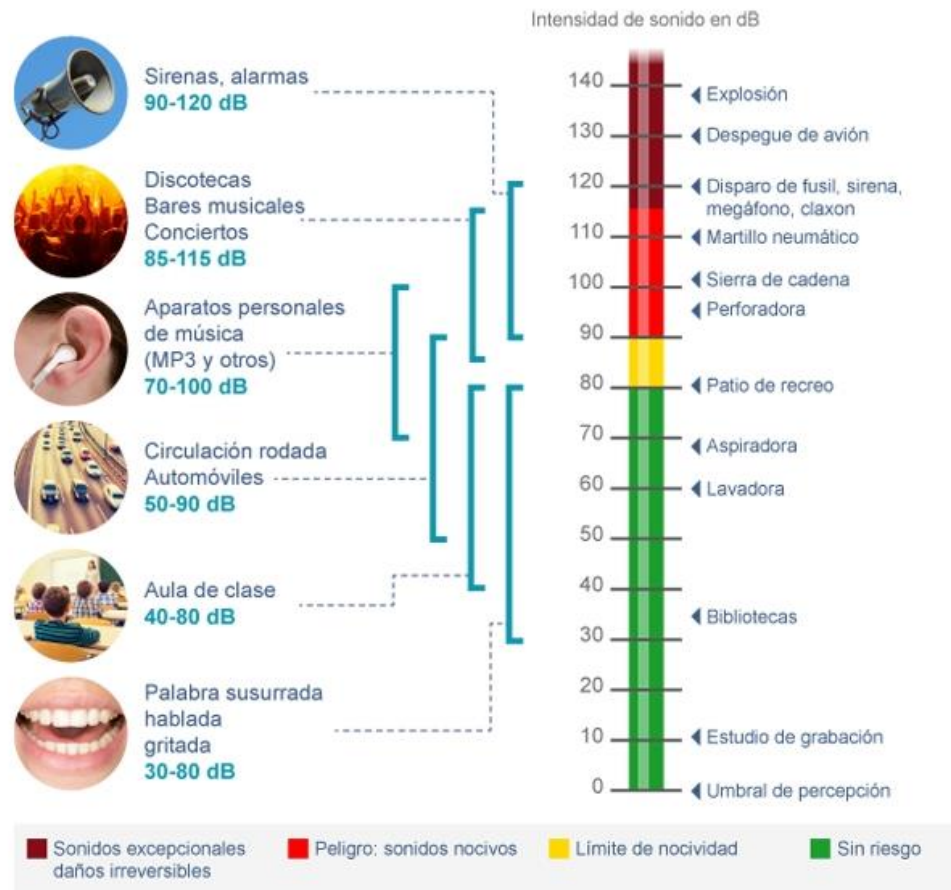
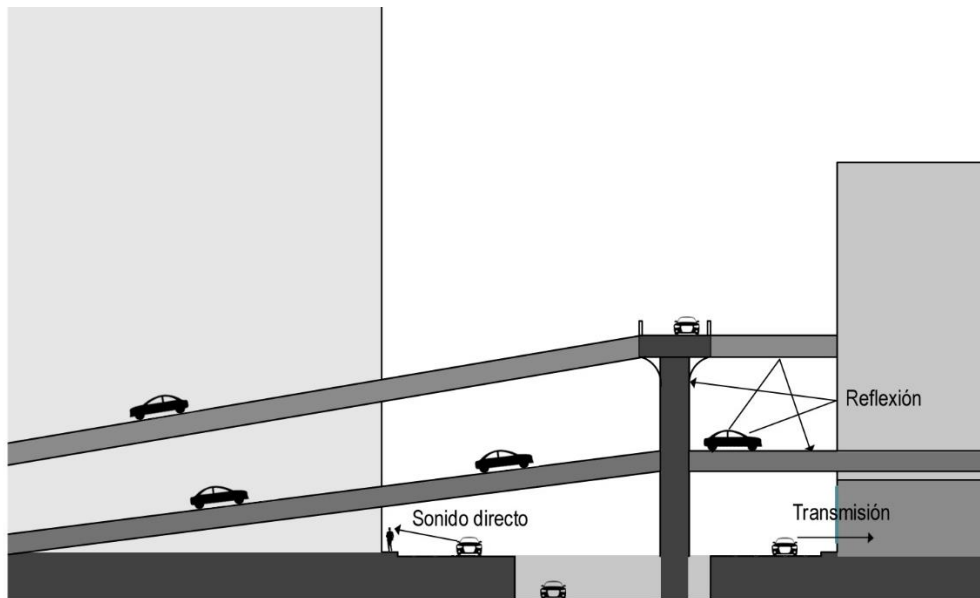


Imagen 8, Intensidad del sonido, obtenida de: <http://www.cochlea.org/es/sonidos/campo-auditivo-humano>

Para poder clasificar las fuentes sonoras percibidas en el espacio urbano y comprender los comportamientos y propiedades sonoras se tomará como referencia el libro “El ruido y la ciudad” escrito por el Dr. Fausto Rodríguez Manzo (2017)

En estado natural, el sonido se propaga con libertad hasta encontrar elementos que hagan variar su camino. En casos de interacción más simples el sonido puede ser directo y se da en línea recta de emisor a receptor. Un segundo comportamiento (reflexión) es cuando el sonido alcanza una superficie amplia y se refleja, regresando o redirigiendo las ondas en función del ángulo de incidencia. El comportamiento de la transmisión sonora

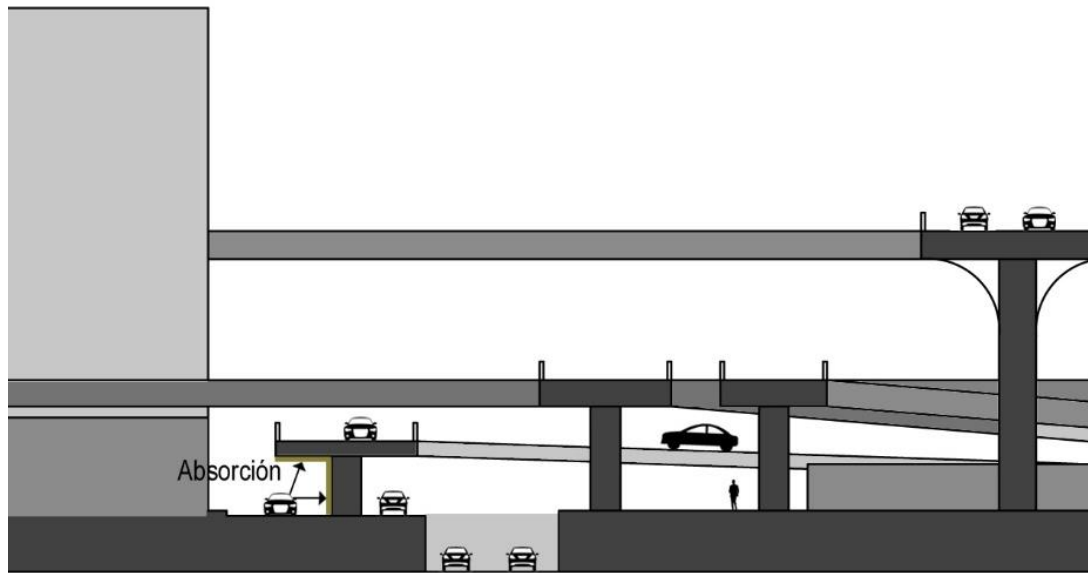
es cuando el sonido puede traspasar barreras que implican una reemisión del sonido en el lado contrario al de incidencia. Estos fenómenos se observan en la siguiente imagen:



*Imagen 9, Comportamientos del sonido (a), elaboración propia en base a la imagen del libro "Ruido y ciudad" de Fausto Rodríguez, pp 36*

Otro comportamiento (absorción), como se ve en la imagen 10, se da en base a las propiedades de los materiales y su absorción del sonido, dependiendo de este factor habrá una disminución de la energía sonora por la interacción.





*Imagen 10, Comportamientos del sonido (b), elaboración propia en base a la imagen del libro "Ruido y ciudad" de Fausto Rodríguez, pp 36*

Un cuarto comportamiento es la difracción sonora en donde la dirección del sonido se desvía al alcanzar un borde o límite de superficie. Otro fenómeno, llamado difusión, se da cuando la superficie no es lisa y presenta irregularidades, el sonido choca y se fragmenta reflejándose en varias direcciones. Estos fenómenos se observan en la siguiente imagen:

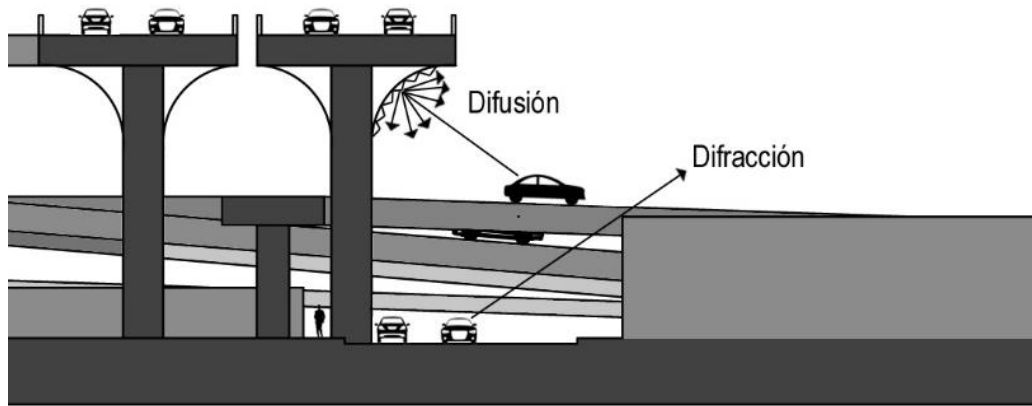


Imagen 11, Comportamientos del sonido (c), elaborada por Tamara García Malo en base a la imagen del libro "Ruido y ciudad" de Fausto Rodríguez, pp 36

Como último comportamiento está la refracción que se refiere al cambio que tiene la propagación del sonido por el cambio de medio en el que se propaga, por ejemplo, el cambio del aire a un muro de concreto hace que el sonido cambie la dirección y la velocidad como se ve en la imagen 12.

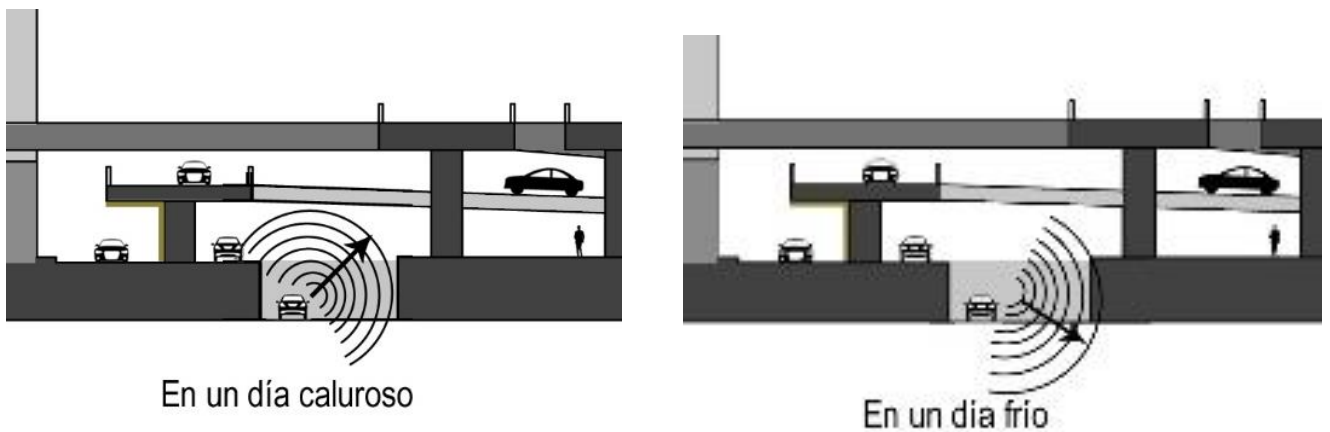


Imagen 12, Comportamientos del sonido (d), elaboración propia en base a <https://slidetodoc.com/cualidades-del-sonido-objetivos-comprender-las-cualidades-del/>

Se pueden observar otros fenómenos que sólo ocurren en áreas urbanas como la amplificación, el eco y la reverberación. La amplificación se da por la presencia de edificios y superficies con características reflejantes donde el sonido adquiere mayor presencia. El eco causa la división de una emisión sonora en dos o más sonidos percibidos y es causado por la llegada tardía de las reflexiones sonoras al oído. Finalmente, la reverberación se da en entornos duros y reflejantes que generan reflexiones en las que el sonido se percibe como si permaneciera en el espacio por más tiempo a pesar de que la emisión ya haya parado.

Cada ambiente sonoro en la ciudad posee diferentes características definidas por factores como la configuración física, la configuración geométrica, las dimensiones del espacio y los materiales en las fachadas, pavimento y mobiliario urbano. (Rodríguez, 2017)

Una vez explorados los conceptos del sonido, sus propiedades y su presencia en las ciudades se introducirá el concepto de ruido, sus investigaciones, sus niveles permisibles y sus efectos en los seres humanos.

### 3.3 El ruido y sus efectos biológicos

El ruido está considerado como uno de los numerosos estresores biológicos en donde la excesiva exposición al mismo puede ser considerada como un riesgo de salud que contribuye al desarrollo de condiciones como presión arterial alta, enfermedades coronarias, úlceras, colitis y migrañas. (National Association of Noise Control Officials, 1979)

El ruido excesivo daña la salud e interfiere con las actividades diarias de las personas en la escuela, el trabajo, la casa y en las actividades de ocio, así mismo, interrumpe el sueño,

causa efectos psicológicos y cardiovasculares, reduce el desempeño y provoca respuestas de molestia y cambios en el comportamiento social. (OMS, 2017)

La Organización Mundial de la Salud utiliza el término *ruido urbano*, *ruido de la comunidad* o *ruido ambiental* para definir el ruido emitido por todas las fuentes de una ciudad como el tráfico por carretera, el aéreo y el ferroviario, las obras públicas y el barrio. Esta organización considera que el ruido del transporte es la principal fuente de contaminación acústica ambiental al igual que los trabajos de construcción, excavación y obras públicas que pueden emitir sonidos que provienen de grúas, mezcladoras de cemento, soldadura, martilleo o taladrado. (Berglund, 1999)

De acuerdo a la “Guía para el ruido urbano” publicada en 1999 por la Organización Mundial de la Salud, la relación que tienen los países en desarrollo con la exposición al ruido se le atribuye a una mala planificación y una mala construcción de edificios en la ciudad; como elementos que sólo aumentan la contaminación acústica se consideran el crecimiento de la población, la urbanización, el desarrollo tecnológico y las ampliaciones de los sistemas de carreteras, de aeropuertos internacionales y de los sistemas ferroviarios.

Como fuentes principales de ruido urbano o urbanofonía encontramos ruido causado por caminos, vías, tráfico aéreo, construcciones, sistemas de bombeo, equipos de ventilación y aire acondicionado; fuentes esporádicas como sirenas de ambulancias y bomberos; fuentes recreativas como niños en el parque, gritos de personas reunidas, música de conciertos al aire libre y juegos pirotécnicos; fuentes domésticas como instrumentos musicales, animales, celebraciones sociales excesivamente ruidosas y electrodomésticos (Berglund, 1999). Estas fuentes se clasifican en las que producen altos niveles capaces de dañar el órgano auditivo como la industria y el transporte y las que pueden afectar la salud psicosomática como el tráfico urbano y las aglomeraciones humanas. (Romo, 2011)

Para describir los ruidos ambientales se deben considerar características que crean variaciones en el nivel de presión sonora como diversas condiciones atmosféricas, gradientes de temperatura y viento, así como la turbulencia. (*Associates in Acoustics*, 2009) De igual forma, la frecuencia de cada sonido determinará su efecto en las personas, al igual que el número de eventos ruidosos. (Berglund, 1999)

Es importante recalcar que el ruido creado en las vías de la ciudad aporta alrededor del 70% del ruido. El motor, el sistema de escape, la fricción, la interacción entre los vehículos y el uso del claxon conforman este 70% (Ayo, 2017).

Existe evidencia de que el patrón de variación del ruido con el tiempo se relaciona con la molestia. Por ejemplo, los ruidos que varían periódicamente para crear un latido o una sensación pulsante pueden ser más perturbadores que el ruido continuo, así como los ruidos con inicios muy rápidos (Berglund, 1999)

Según el *National Institute On Deafness and Other Communication Disorders* (Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación) el ruido causa daño a las células ciliadas (células sensoriales del oído interno que transforman la energía sonora en señales eléctricas) en la cóclea cuando la intensidad de un sonido de corta duración es >120 dB o cuando en un tiempo prolongado hay una intensidad >85 dB. En ambos casos se puede llegar a la pérdida de audición. Un ejemplo de estos sonidos serían juguetes ruidosos, armas, música en discotecas, conciertos, herramientas industriales y ruido causado por el despegue y aterrizaje de aviones. (Babisch, 2005)

De acuerdo a la Guía contra el ruido de la OMS, la discapacidad auditiva depende del valor de LAeq,8h, los años que pasó la persona expuesta a esos niveles y la susceptibilidad individual. Si las personas están expuestas a LAeq,24h de 70 dB, no hay

posibilidad de desarrollo de discapacidad. En el aspecto cardiovascular, se han demostrado efectos después de una larga exposición al ruido creado por el tráfico vial con valores LAeq,24h de 65–70 dB(A). En el caso de la correlación entre la exposición al ruido y la molestia, se demuestra que el ruido por encima de 80 dB(A) reduce el comportamiento de ayuda hacia los demás e incrementa el comportamiento agresivo. (Berglund, 1999).

Hablando de efectos psicológicos se observa la discapacidad auditiva, interferencia con el habla, problemas de sueño y efectos en el desarrollo prenatal. (Berglund, 1995) al igual que cambios en el humor y ansiedad (Weinstein, 1981) Como síntomas relacionados se encuentran la ansiedad, el estrés emocional, la impotencia sexual, el dolor de cabeza, algunos trastornos psiquiátricos, cambios de humor y el aumento de conflictos sociales. (Ayo, 2017)

En el aspecto fisiológico se ha comprobado el efecto que tiene el ruido de un avión en una mujer embarazada puede generar malformación del feto. (Romo, 2011) En el caso de niños expuestos a ruidos de aviones, existe un mayor riesgo de desarrollar problemas en el corazón e hipertensión, así como anomalías en la presión sanguínea, frecuencia cardíaca y cambios vasculares. Los obreros que están habitualmente expuestos a ruidos de alta intensidad (110dB) tienen quejas de nervios, náuseas, dolores de cabeza, inestabilidad, impotencia sexual, cambios en el humor y ansiedad. (Weinstein, 1981).

Los principales investigadores de afecciones cardiovasculares por el ruido elevado han descubierto que los trastornos del sueño, las enfermedades cardiovasculares, el nivel elevado de presión arterial, la prevalencia de la hipertensión, el infarto de miocardio y el aumento del consumo de medicamentos cardiovasculares son comunes en áreas donde los residentes están continuamente expuestos a niveles de sonido superiores a 60 dB (Ayo, 2017)

Francesco Tomei, *et al* (2017) realizaron una investigación en la que evaluaron los cambios en la presión diastólica y sistólica en trabajadores de tránsito y técnicos del medio ambiente y oficinistas. Se consideró 8 horas de trabajo para los técnicos y 7 para los policías y oficinistas. La exposición de ruido para los policías fue de 77 dB, para los técnicos fue de 81.37 y para los oficinistas menor a 80 dB. Los valores más elevados fueron encontrados en un policía de tránsito y el técnico del medio ambiente con posibilidades de riesgo cardiovascular. Con esta investigación se comprobó que la exposición a estresores urbanos puede afectar la presión sanguínea e inducir a patologías crónicas por causa del ruido vehicular.

En el aspecto psicológico y cognitivo, las personas expuestas a 108 dB muestran poca tolerancia a la frustración y su desempeño es malo en pruebas de lectura y respuesta competitiva. El ruido también posee implicaciones sociales como una falta de sensibilidad hacia los demás, percepción del espacio, actividades realizadas en determinados lugares y relaciones de convivencia. (Weinstein, 1981).

Ya que el presente trabajo de investigación usará conceptos de salud mental para establecer una relación entre el estrés emocional y el ruido ambiental se hará una breve revisión de investigaciones previas sobre salud mental.

### 3.4 El estrés y sus procesos biológicos y psicológicos

Para poder entender la directa relación del ruido con el estrés se debe saber que el estrés se define como un estímulo puntual, agresivo o no, percibido como amenazante para la homeostasis. Dentro del proceso, se activan reacciones que implican respuestas conductuales y fisiológicas que hacen que el cuerpo responda al estresor. (Duval, 2010)

De acuerdo a Cohen, Kessler y Gordon en su libro “Measuring Stress” (1997), todos los enfoques que la literatura da al concepto de estrés, si bien son diferentes, comparten la idea principal de que el estrés “es un proceso en el que las demandas ambientales exceden la capacidad de adaptación de un organismo”.

Estos 3 autores definen 3 perspectivas de evaluación de los efectos que tiene el estrés en el cuerpo humano: la perspectiva ambiental, la psicológica y la biológica.

### 3.5 La perspectiva ambiental

La perspectiva ambiental se centra en los eventos o experiencias que se asocian con las demandas adaptativas. Por experiencias entendemos factores o eventos que, bajo evaluación subjetiva, causan respuestas conductuales, psicológicas y biológicas.

Esta perspectiva comienza con el psiquiatra Adolf Meyer en 1930 quien propone un nuevo esquema de vida que posteriormente fuera adoptado por Thomas Holmes y R.H. Rahe. Ellos desarrollaron un documento llamado la “*valoración de sucesos vitales*” o “*Schedule of Recent Events*” (SRE) que asocia las enfermedades con los eventos vitales estresantes tales como la muerte de una pareja, el divorcio o el desempleo. La aplicación de este documento demuestra que los factores estresantes crean demandas adaptativas excesivas que pueden tener un impacto biológico.

A partir de este momento se desarrollan escalas para evaluar eventos estresantes en diferentes tipos de población como niños y ancianos. Al aplicar estas escalas, comienza a distinguirse el factor de la vulnerabilidad en cada persona. Este nuevo hallazgo indica que, a pesar de que los eventos se asocian con una alteración biológica, hay personas que no presentan alteraciones que lleven a la enfermedad. Esto hace énfasis en las



diferentes capacidades y herramientas psicológicas que posee cada persona, factor que da pie a la siguiente perspectiva. (Cohen, 1997)

### 3.6 La perspectiva psicológica

De acuerdo a Cohen, Kessler y Gordon, la perspectiva psicológica se centra en la capacidad que tienen los individuos para hacer frente a las demandas que los eventos objetivos presentan. Cuando estos eventos superan la capacidad para confrontar las situaciones, las personas se etiquetan como estresadas y responden de forma emocional negativa manifestando molestias, cambios en hábitos de la salud, cambios en actividad física, cambios en la calidad de sueño, cambios en el desempeño y en el comportamiento interpersonal. Si esta forma emocional negativa es extrema, las manifestaciones pueden contribuir directamente a la aparición de trastornos psiquiátricos afectivos como el trastorno bipolar, la depresión, trastornos ansiosos o trastornos obsesivos-compulsivos.

La percepción que tiene una persona que experimenta estrés está compuesta por la interpretación del significado del evento y la autoevaluación de los recursos disponibles para afrontarlo. Con esta idea, Richard Lazarus y Folkman usan un enfoque con una perspectiva transaccional sistemática y realizan un modelo del proceso de valoración en donde se plasma la evaluación entre el estímulo y la reacción al mismo. Esta valoración está compuesta por una valoración primaria, en donde la persona evalúa la exposición al estresor con respecto a su relevancia personal, y una secundaria, en donde se evalúan las oportunidades personales para lidiar con la carga. (Cohen, 1997)

Este modelo se conoce como “Modelo Transaccional de estrés y de afrontamiento” o “Transactional Model of Stress and Coping” y explica el afrontamiento ante un estresor como un fenómeno que involucra respuestas cognitivas y de comportamiento e indica

que existirá una reacción de estrés si el evento se percibe como daño, pérdida, amenaza o desafío. (Lercher, 1995). Este modelo se puede comprender con la figura 1.

La primera valoración que la persona hará ante el evento depende de 2 condiciones, la primera es de las características percibidas y la segunda es de la estructura psicológica que tiene la persona. Los factores que influyen en la valoración primaria de las características percibidas son la magnitud del estímulo, la duración del estímulo y la capacidad de control. En el caso de los factores que influyen en la valoración primaria de la estructura psicológica de la persona son la creencia sobre sí mismo y el entorno, la fuerza de sus valores y la disposición de personalidad. (Cohen, 1997)

Una vez hecha la primera valoración ante el evento, se inicia el proceso de la valoración secundaria en donde las personas evalúan sus recursos para afrontar la situación. Las acciones de afrontamiento son para alterar directamente la situación que presenta una amenaza y de la misma forma, alterar los pensamientos o acciones para aliviar la respuesta que causa el estrés emocional. (Cohen, 1997)

Si una persona percibe que sus respuestas de afrontamiento son efectivas, entonces la amenaza se disminuirá y como resultado no existirá respuesta ante el estrés. De manera opuesta, si la persona cree que no es capaz de afrontar el evento, experimentará estrés. Cabe decir que Folkman y Lazarus remarcan que el proceso de evaluación de los eventos no solo ocurre al inicio del evento, sino constantemente mientras se vive el mismo. (Cohen, 1997)

Si bien algunos eventos son evaluados universalmente como estresantes, se debe tener siempre en cuenta que el impacto del evento depende de la evaluación de la persona y la situación. (Cohen, 1997)

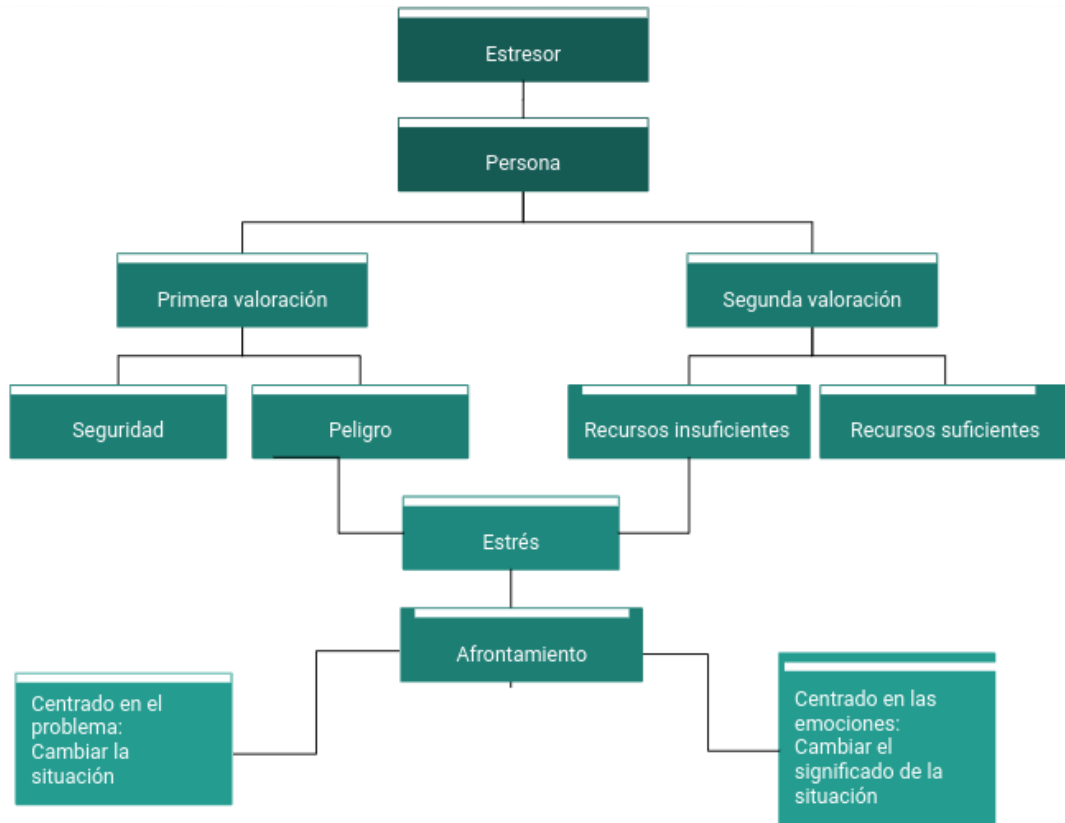


Figura 1. Modelo Transaccional de estrés y afrontamiento, elaboración propia en base a la información del libro *Messuring Stress* de Cohen, Kessler y Gordon

### 3.7 La perspectiva biológica

Finalmente, la perspectiva biológica del estrés se basa en la activación de los sistemas fisiológicos del individuo que responden a las demandas psicológicas frente al evento estresante. En esta etapa existen dos sistemas interrelacionados que son considerados como los indicadores principales de la respuesta biológica al estrés y son: *el sistema simpático-adrenal o SAM: Sympathetic Adrenal Medullary System* y *el eje hipotalámico-pituitario-adrenal o HPA: Hypothalamic Pituitary Adrenal*. (Cohen, 1997)

Es importante mencionar que la activación prolongada de estos sistemas crea un riesgo de desarrollo de trastornos físicos y psiquiátricos.

### 3.7.1 Sistema medular suprarrenal simpático-adrenal

Walter Cannon, pionero en el estudio del impacto de la activación del SAM (imagen 13), propone que este sistema reacciona ante el estado de emergencia secretando la hormona epinefrina. Como parte de esta respuesta otros componentes del mismo sistema son provocados y como resultado aumentan la presión arterial, la frecuencia cardíaca, causan sudoración y crean constricción en los vasos sanguíneos periféricos. (Cohen, 1997)

Si la activación de este sistema permanece durante tiempo prolongado, las respuestas culminarán en alteraciones funcionales de órganos y cambios estructurales permanentes. Al tener una carga excesiva de secreción de las hormonas epinefrina y norepinefrina por la médula suprarrenal y las terminaciones nerviosas simpáticas, se puede producir la supresión de la función inmunitaria celular, efectos como aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, variación en ritmos cardíacos, y la producción de desequilibrios neuroquímicos que conllevan a trastornos psiquiátricos. (Cohen, 1997)

Aunque el ruido no tiene relación con el peligro, el cuerpo responde automáticamente al ruido como una señal de advertencia (Ayo, 2017).

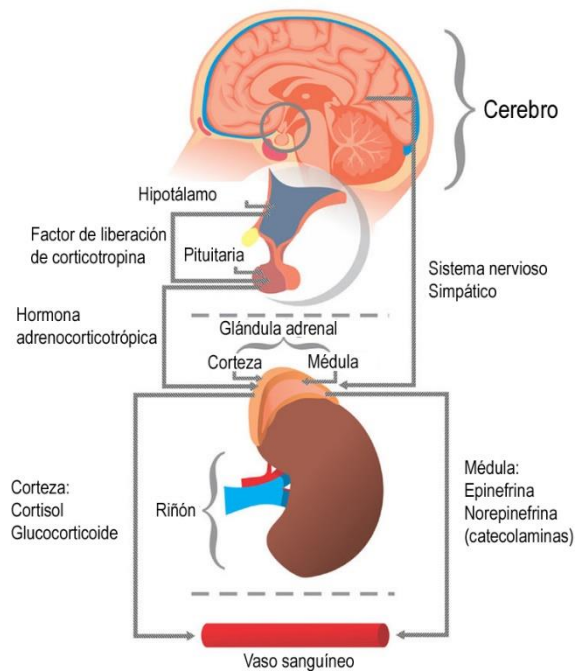


Imagen 13, Sistema Simpático Adrenal, traducción y edición propia en base a imagen obtenida en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sympathoadrenal\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Sympathoadrenal_system)

### 3.7.2 Eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA)

Han Selye estudia las respuestas hormonales de este eje en la relación fisiológica que ocurre en la respuesta generada frente a un estresor. Selye propone 3 etapas para describir cómo el cuerpo responde y se adapta al estrés. Estas etapas se conocen como el “Síndrome de la Adaptación General” o General Adaptation Syndrome (GAS) y consisten en la fase de alarma, la fase de resistencia y la fase de agotamiento. (Selye, 1950)

En la fase de alarma o alerta, la glándula pituitaria secreta la hormona adrenocorticotrófica (ACTH) que suministra energía en caso de urgencia. En esta etapa existe un aumento en la frecuencia cardíaca, vasodilatación y aumento de la vigilancia.

Se activa la corteza suprarrenal que secreta hormonas adicionales como el cortisol que son responsables de mantener el nivel de glucosa elevado (imagen 14). (Seyle, 1950)

La segunda fase es la etapa de resistencia en donde se busca una completa adaptación al estresor para provocar mejoría y desaparición de síntomas. En esta etapa la producción de corticosteroides permanece estable. (Seyle, 1950)

Finalmente, la tercera etapa de agotamiento ocurre cuando el estresor es severo y prolongado agotando las defensas somáticas. En este momento la glándula pituitaria anterior y la corteza suprarrenal agotan su capacidad de secretar hormonas impidiendo la adaptación del organismo. Si la respuesta del estrés continúa, los órganos involucrados se verán afectados y existirá una alteración hormonal crónica. (Seyle, 1950)

Seyle aporta que la presencia de estresores tanto físicos (choque o ruido) como psicosociales, provocan el mismo patrón de respuesta fisiológica.

Es importante mencionar que Seyle propone la existencia de un estrés agradable y positivo que incluye las emociones de satisfacción y valoración. Este concepto será posteriormente definido como eustrés y sólo ocurre al terminar la primera etapa en donde el organismo libera adrenalina y reacciona con agilidad ante el estresor. (Dorantes, 2002)

En cuanto al estrés que causa emociones y respuestas psicológicas negativas, se utiliza el concepto de distrés. Este tipo de estrés ocurre cuando se completan las 3 fases del enfrentamiento al estresor, llegando a la parte final de agotamiento (Dorantes, 2002).

Como cambios en la salud asociados con el estrés, se han encontrado alteraciones en hormonas, neurotransmisores y sustancias cerebrales como la hormona del crecimiento y la prolactina. (Cohen, 1997)

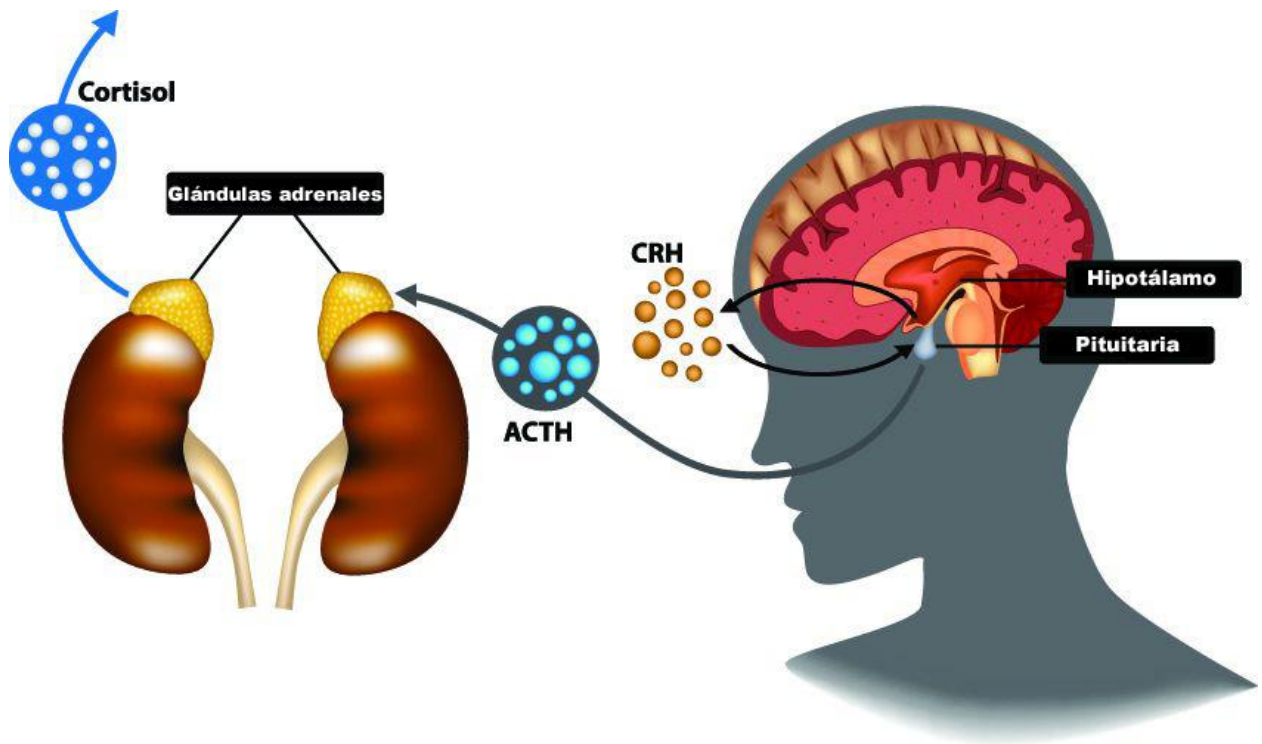


Imagen 14, Eje hipotalámico-pituitario-adrenal, traducción y edición propia en base a imagen obtenida de:  
<https://biologydictionary.net/hpa-axis/>

### 3.8 Variables psicológicas presentes en la exposición al ruido

Posterior a este análisis es importante señalar dos variables psicológicas que tiene una participación mayor en la percepción del ruido. Estas variables deben ser y son consideradas en todas las investigaciones existentes que pretenden establecer una relación entre la salud mental y el ruido ambiental, como fue mencionado en el capítulo anterior. Estas están estrechamente relacionadas a los rasgos de personalidad y el grado de perturbación que cada persona tiene ante un estresor.

### 3.8.1 La sensibilidad al ruido

La sensibilidad es considerada un constructo de la personalidad y es un indicador auto percibido de vulnerabilidad hacia los estresores en general. La sensibilidad está ligada a la percepción de una amenaza y la falta de control sobre esa amenaza. La sensibilidad es un predictor de la molestia. (Heinonen-Guzejev, 2012)

La sensibilidad al ruido se refiere a una medida de percepción individual que incrementa el grado de reactividad psicológica hacia el ruido, crea reacciones fisiológicas y activa mecanismos de afrontamiento que en tiempo prolongado puede ser un factor de riesgo para la salud. (Cohen, 1997)

Las personas con sensibilidad prestan más atención a los ruidos, discriminan más entre ruidos y tienden a encontrar los ruidos más amenazantes y fuera de su control que las personas que no son sensibles. Las personas con sensibilidad tardan en adaptarse y aunque ésta depende de la persona, ocurre después de unos días, aunque las reacciones observadas en electroencefalogramas de investigaciones muestran poca o ninguna evidencia de habituación al ruido en el caso del tráfico (Paunovic, 2009).

La sensibilidad es un predictor de las molestias por el ruido y el neuroticismo es un predictor de la sensibilidad. El neuroticismo se refiere a la tendencia que tiene una persona a experimentar emociones negativas como la ansiedad o la depresión. (Abal, 2018) El neuroticismo es un rasgo importante a medir y controlar en los estudios que pretenden evaluar la relación entre la sensibilidad al ruido y la salud.

Para poder controlar esta variable es necesario hacer mención del Cuestionario de Personalidad de Eysenck hecho por Eysenck en 1985 que consiste de 48 ítems y evalúa las dimensiones de personalidad, neuroticismo, extraversión y psicoticismo. Los ítems



que corresponden a la dimensión de neuroticismo son 12 y esta dimensión establece que se conforma a partir de las intercorrelaciones de un conjunto de rasgos primarios como timidez, vergüenza, sentimiento de culpa, baja autoestima, mal humor, emotividad, depresión, miedo, ansiedad, preocupación, irracionalidad y tensión. (Abal, 2018)

Se ha establecido desde la Psicología que las reacciones individuales de molestia al ruido dependen de los atributos físicos del ruido, las actitudes hacia la fuente del ruido y las características personales de los encuestados (Martimortugués, 2003)

### 3.8.2 La molestia al ruido

La molestia por ruido es una forma de estrés psicológico y es causada por factores acústicos como el nivel de ruido, la frecuencia, el tiempo de exposición y por factores personales, culturales y sociales que modifican la actitud hacia el ruido. Las características personales que influyen en la molestia son el neuroticismo, la introversión y el estado de ánimo. La exposición al ruido ambiental puede interferir con las actividades diarias, pensamientos, descanso o sueño y su expresión es a través de irritabilidad, angustia, agotamiento y otros síntomas relacionados con el estrés. Los efectos biológicos a largo plazo pueden tener un impacto en la salud como enfermedades cardiovasculares. En el caso de la exposición al ruido causado por el tráfico, las personas expresan cansancio, mal humor, dolor de cabeza y reacciones depresivas (Paunovic, 2009).

Katarina Paunović, Branko Jakovljević y Goran Belojević (2009) proponen un modelo (figura 2) que explica las causas de molestia al ruido y parten de la idea que la base de toda molestia radica en la sensibilidad de la persona.



*Figura. 2 Modelo de molestias, elaboración propia en base a información obtenida de Katarina Paunović, Branko Jakovljević y Goran Belojević*

Este modelo junto con investigaciones explica que las personas con mayor sensibilidad al ruido tienen mayores posibilidades de molestia y mayores afecciones negativas hacia la salud y la calidad de vida, independientemente de la exposición al ruido. De igual forma, cuando las personas con estrés se exponen al ruido el resultado es una mayor molestia. Esto nos indica que la sensibilidad y la molestia al ruido no son directamente proporcionales a la exposición de ruido, pero la sensibilidad de las personas predice la molestia que tendrán (Ayo, 2017).

Con base en estos conceptos se comentarán los modelos de análisis que investigaciones pasadas han utilizado para encontrar una causalidad en la relación de estrés y ruido.

### 3.9 Modelos de análisis de estrés aplicados a estresores ambientales

En 1995 Peter Lercher hizo una revisión literaria sobre los modelos conceptuales usados en investigaciones que establecían la relación entre el ruido ambiental y la salud, así como sus limitaciones. Los modelos ocupados fueron *el Modelo de Estrés General, el Modelo de Diferencia Individual-Situacional, el Modelo Transaccional y el Modelo de Contexto*.

El “*modelo general de estrés*” se basa en la teoría de Seyle quien, recordando, aportó la división de 3 etapas para describir la respuesta y adaptación que el cuerpo tiene ante un estresor. Seyle propone considerar como estresor todo aquello que genera una reacción de estrés psicológico constante, que hace invertir una cantidad considerable de energía física y aquello cuyo proceso de adaptación es molesto. Estas condiciones hacen posible representar al ruido como estresor y dan la oportunidad de explorar las 3 etapas de adaptación y respuesta que presenta el cuerpo ante el ruido. Las investigaciones que siguen este modelo, encuentran una relación que comprueba que hay un efecto en la salud cuando la exposición al estresor es crónica, cuando la exposición interviene con actividades diarias y cuando las personas expresan un sentimiento de molestia ante el estresor (Lercher, 1995).

Las dificultades que estudios han encontrado con relación a este modelo es que no hay consideración de las diferencias individuales en las respuestas humanas y tiene un enfoque más grande en los resultados médicos como problemas cardiovasculares que en respuestas blandas como la depresión (Lercher, 1995).

Los científicos sociales han utilizado un segundo modelo diferencial llamado “*de diferencia individual o situacional*”.

Esta perspectiva de investigación parte de la creencia que no todas las personas reaccionan de la misma forma ante los desafíos ambientales y considera variables como la evaluación ambiental, los niveles de adaptación, la valoración subjetiva, el control percibido, la ayuda aprendida y un ajuste de comportamiento. (Lercher, 1995) Dentro de esta perspectiva se encuentran 3 tipos de enfoque:

El primer enfoque de este segundo modelo de investigación se da con *“los teóricos de los rasgos”* entre los que se encuentran G. Allport y Hans Eysenck quienes se centran en las características personales y sostienen que estas características pueden tener una influencia en resultados de salud. En el caso de enfrentar al ruido como estresor, la actitud hacia la fuente de ruido, la mala conducta, la preocupación y la sensibilidad se identifican como factores que pueden alterar la relación entre el ruido y la postura que la persona toma. La sensibilidad al ruido se relaciona con constructos de personalidad tal como la sensibilidad al ruido, tendencias críticas, afectividad negativa, neuroticismo, locus de control, actitud de no quejarse, temor al peligro, personalidad tipo A y tipo B e importancia de actitud hacia la fuente (Lercher, 1995) .

Las conclusiones de las investigaciones hechas bajo este enfoque son que la molestia no es una variable intermediaria entre el ruido y los trastornos psicológicos, mientras que la sensibilidad al ruido puede ser un factor de vulnerabilidad para los efectos del ruido en la salud mental (Lercher, 1995).

El segundo enfoque del modelo de diferencia individual-situacional, se da en el grupo de *“los ambientalistas”* con Sheldon Cohen y Shirlynn Spacapan. Cohen considera al ruido como un posible determinante de la conducta con otros, por ejemplo, hay estudios que muestran un menor comportamiento de ayuda con mayor ruido. Mientras que Spacapan explora la exposición al ruido en el entorno físico, social y cognitivo. Por ejemplo, en el análisis de exposición al ruido en una vivienda, Spacapan cuantifica el efecto de factores de contexto como el diseño de la casa, la satisfacción del vecindario, la molestia adicional

de automóviles o vibraciones, y la interferencia con actividades para determinar la influencia ambiental en la respuesta (Lercher, 1995).

Las dificultades encontradas en este enfoque están en las diferencias socioculturales en la reacción al ruido y la dificultad de predicción debido a la cantidad de variables involucradas.

El tercer enfoque es el de *“la perspectiva interaccionista”* con George Mead y Charles Cooley como autores representativos. Esta perspectiva engloba la influencia de factores que incluyen variables acústicas, sociales, ambientales, situacionales y personales en la relación de ruido-salud. Este enfoque enfatiza la importancia de considerar los resultados de salud en una perspectiva combinada (Lercher, 1995).

El tercer modelo de investigación es *“el enfoque transaccional”* propuesto por Lazarus y Flokman. Recordando, este enfoque involucra un proceso de valoración en el que la persona evalúa el estresor en base a una valoración primaria y posteriormente evalúa las oportunidades personales por medio de una valoración secundaria. Al incorporar el factor de ruido como estresor, la valoración primaria sería cuando la persona evalúa la exposición al ruido en base a la importancia que le otorga al mismo. Si la persona evalúa el ruido como estresante, realizará una evaluación secundaria en donde estimará las oportunidades personales que tiene para lidiar con el ruido. En este caso la relación ruido - salud será un proceso continuo con varias evaluaciones, afrontamiento y reevaluaciones, tal como es establecido por Lazarus en su modelo (Lercher, 1995).

El cuarto modelo conceptual usado para describir la relación entre ruido y salud es el *“modelo de investigación contextual”* y sus primeras propuestas fueron hechas por Cohen et al. (1986) y Stokols (1987). Este modelo se basa en considerar un fenómeno particular rodeado por un conjunto de eventos como un sistema integral y estos eventos se evalúan

con 3 dimensiones contextuales como el ámbito espacial, temporal y sociocultural (Lercher, 1995).

Peter Lercher (1995) mediante esta revisión llega a la conclusión de que, en conjunto, estos modelos podrían ser más exitosos ya que determinarían una clara relación en un contexto social, psicológico y ambiental.

#### 4. Marco metodológico

Dentro de este apartado, se definirá el tipo de diseño de la presente investigación, qué métodos se usarán para contestar las preguntas de investigación y la comprobación o falsificación de la hipótesis. Se verán procedimientos y conceptos dentro del análisis urbano, del análisis sonoro, del análisis de la vida pública. Finalmente, en esta sección se delimitará el área de estudio y, por medio de las herramientas obtenidas en el subcapítulo 2.3, se usarán las encuestas que ayudan a establecer un vínculo entre aspectos psicológicos y físicos.

##### 4.1 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación que buscan responder a la hipótesis planteada son las siguientes:

- ¿Qué compone la configuración urbana, en el punto de cruce entre la Avenida F.C. de Cuernavaca, Paseo de las Palmas y el Periférico Blvd? Manuel Ávila Camacho en la alcaldía Miguel Hidalgo?
- ¿El conjunto de sonidos urbanos, influyen en el movimiento y permanencia de las personas?
- ¿La exposición prolongada al ruido generado por el conjunto de sonidos urbanos, tiene consecuencias psicológicas y cuáles son estas consecuencias?
- ¿Por qué constructos y variables están influidas las consecuencias psicológicas?

##### 4.2 Metodología

El diseño de esta investigación es un estudio observacional que pretende evaluar la asociación entre ruido, ciudad, y estrés. El método aplicado será mixto, recurriendo a la investigación cuantitativa y cualitativa. Como parte de la investigación cuantitativa, intervendrán datos cuantificables como número de automóviles, transportes de más de 4 ruedas por minuto, número de aviones, número de personas que transitan y permanecen

en la zona y dB registrados en diferentes sitios. Como parte de la investigación cualitativa se considerarán los movimientos de las personas y el uso que le dan a las zonas. Como herramientas se utilizarán cuestionarios y dosificadores de sonido.

#### 4.3 Análisis urbano y de vida pública en la alcaldía Miguel Hidalgo y del sitio general de estudio

Como parte del Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, el sitio elegido para esta tesis está adjunto al proyecto de investigación del corredor central. La selección de la zona fue hecha en base al mapa de ruido para la Zona Metropolitana del Valle de México y un sitio donde se registrará un alto porcentaje de ruido que formará parte del corredor central. El área elegida fue la Colonia Polanco en la alcaldía Miguel Hidalgo.

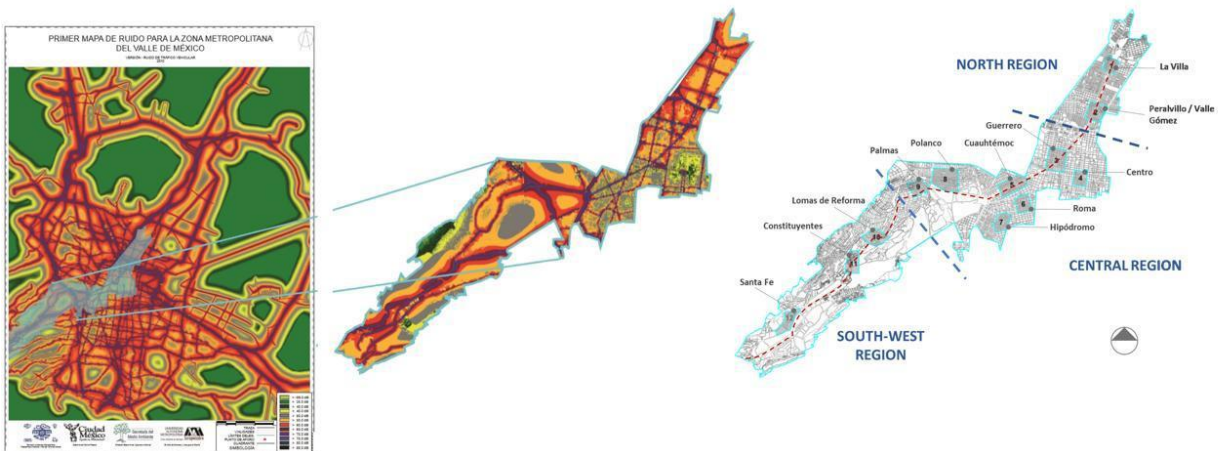


Imagen 15, Corredor Central de la ZMVM, obtenido del Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico

Se pretende brevemente informar sobre actividades económicas en la zona, vivienda y transporte que establecen una relación sobre el movimiento de personas en la zona que se traduce finalmente en paisaje sonoro urbano.



#### 4.3.1 Delimitación de la alcaldía



Imagen 16, Alcaldía Miguel Hidalgo, obtenida de "El economista", disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Publicidad-exterior-en-delegacion-Miguel-Hidalgo-sera-auditada-20140222-0044.html>

La alcaldía Miguel Hidalgo se localiza al norponiente la Ciudad de México, colindando al norte con la Alcaldía Azcapotzalco y los municipios de Huixquilucan y Naucalpan del Estado de México; al sur con las alcaldías Benito Juárez, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos; al oriente con las alcaldías Cuauhtémoc, Azcapotzalco y Benito Juárez; al poniente con la Alcaldía Cuajimalpa de Morelos y el municipio de Huixquilucan del Estado de México (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 5)

La superficie de la Alcaldía Miguel Hidalgo es de 4,699.64 ha., que corresponden al 3.17% del total de la Ciudad de México; se conforma por 81 colonias y su territorio se encuentra urbanizado excluyendo el Bosque de Chapultepec. (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 6)

#### 4.3.2 Equipamiento

La Alcaldía Miguel Hidalgo es considerada parte de la Ciudad Central, junto con las alcaldías Venustiano Carranza, Benito Juárez y Cuauhtémoc, razón por la cual se convierte en un territorio con un gran movimiento de personas. Este conjunto de alcaldías concentran equipamientos y servicios tales como el Bosque de Chapultepec, el Hipódromo de las Américas, el Observatorio de la Ciudad de México, el Conservatorio Nacional de Música, la Secretaría de Turismo, los Museos Nacional de Antropología e Historia Natural, Rufino Tamayo, Arte Contemporáneo, la Escuela Normal Superior para Maestros, la Universidad del Ejército y la Fuerza Aérea, el Hospital Mocel, Hospital Español, la Cruz Roja Mexicana, entre otros, siendo de suma importancia la estructura vial y el sistema de transporte para la movilidad metropolitana. (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 9)

#### 4.3.3 Población y vivienda

De acuerdo a la Encuesta Intercensal realizada en el 2015 del INEGI la alcaldía Miguel Hidalgo cuenta con una población total de 364 mil 439 habitantes de los cuales 167 mil 085 son varones (45.85%) y 197 mil 354 mujeres (54.15%). Se observa un mayor número de personas entre los 10 a los 44 años en varones y de los 20 a los 44 años en mujeres. De acuerdo al Inventario Nacional de Viviendas (INEGI), el número de viviendas en la alcaldía Miguel Hidalgo son 145 mil 230 viviendas, de las cuales el mayor número de habitantes son entre 30 y 59 años.

Viviendas	Cantidad
Particulares	145,230
Habitadas	120,530
Particulares habitadas	120,383
Particulares no habitadas	24,104

Características de las viviendas particulares habitadas	Cantidad
Con recubrimiento en piso	110,123
Con energía eléctrica	112,136
Con agua entubada	110,836
Con drenaje	111,538
Con servicio sanitario	111,414
Con 3 o más ocupantes por cuarto	2,142

Población	Cantidad
De 0 a 14 años	64,346
De 15 a 29 años	82,239
De 30 a 59 años	151,901
De 60 y más años	50,345
Con discapacidad	12,265

*Imagen 17, Inventario Nacional de Viviendas en la alcaldía Miguel Hidalgo, obtenida del Inventario Nacional de Viviendas, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>*

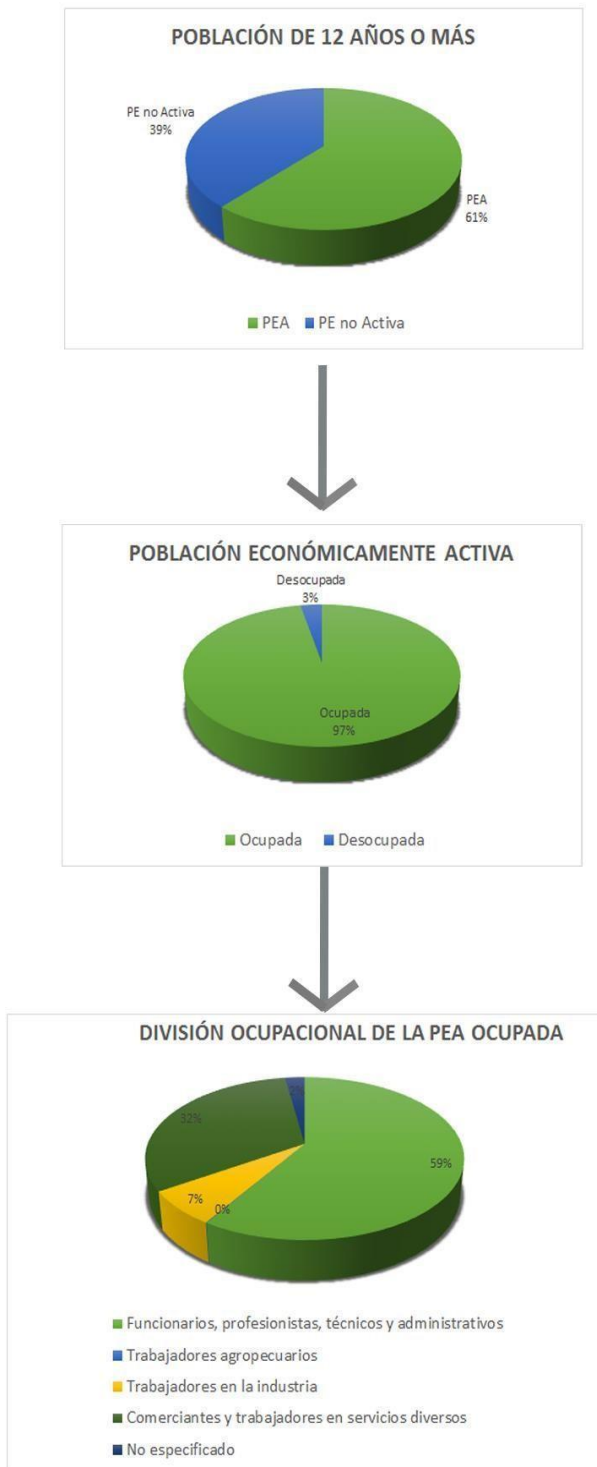


Imagen 18, Población Económicamente Activa, elaboración propia en base a la información del programa delegacional Miguel Hidalgo 2016-2018

#### 4.3.4 Empleo y economía

Las unidades económicas en la alcaldía representan el 5.71% del total de la Ciudad de México, sin embargo, emplean el 15.43% del personal ocupado en la Ciudad de México. La Encuesta Intercensal 2015 señala que de los 316 mil 505 habitantes que pertenecen al rango de 12 años y más, 193 mil 221 son PEA (Población Económicamente Activa) y de ellas, 187 mil 477 están ocupadas y 5 mil 744 desocupadas. (Programa Delegacional Miguel Hidalgo 2016-2018; pp 8)

La ocupación con mayor número de personas es la de funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos teniendo 110,366 personas registradas; le sigue los comerciantes y trabajadores en diversos servicios con 59,689 personas registradas.

#### 4.3.5 Empresas registradas en la alcaldía

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas existen 470 mil 357 establecimientos económicos al año presente en la Ciudad de México. La alcaldía Miguel Hidalgo registra 26 mil 677 empresas quedando en el 7mo lugar.

#### 4.3.6 Sistema de transporte en la alcaldía

De acuerdo a SEMOVI 2012, el sistema de transporte en la alcaldía Miguel Hidalgo se compone de los siguientes medios y su extensión:

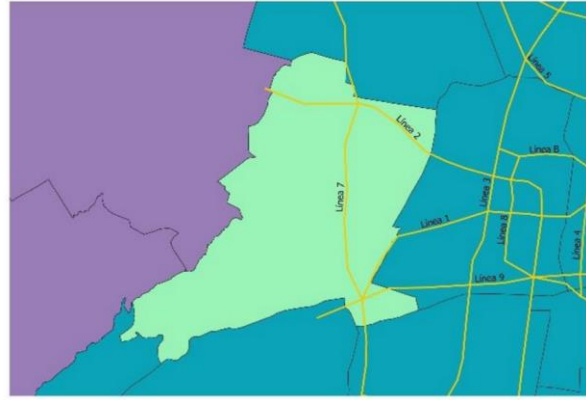
Tipo de transporte	Distancia cubierta
Metro	16.15 km
Metrobus	3.19 km
Transportes eléctricos	4.68 km
Red de transporte de pasajeros	43.02 km

Tabla 7, Sistemas de transporte en la alcaldía Miguel Hidalgo, elaboración propia en base a la información disponible en:  
<https://www.semovi.cdmx.gob.mx/>

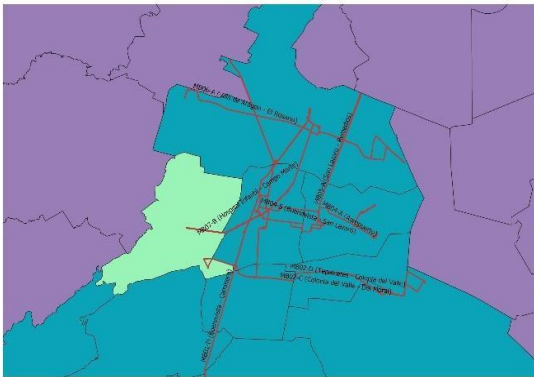
En cuanto a las líneas de metro, las que cruzan por la alcaldía son las líneas 1, 2,7 y 9 tal como muestra el esquema. En el caso del metrobus se observa sólo la línea 2 y en el caso de la Red de transporte de pasajeros, hay 29 rutas que cruzan por el territorio Delegacional. El Sistema de Transportes Eléctricos (STE) proporciona su servicio a través de una línea que tiene su origen en la estación del metro Rosario y su destino es la estación del metro Chapultepec.



Líneas del Metro en la Ciudad de México



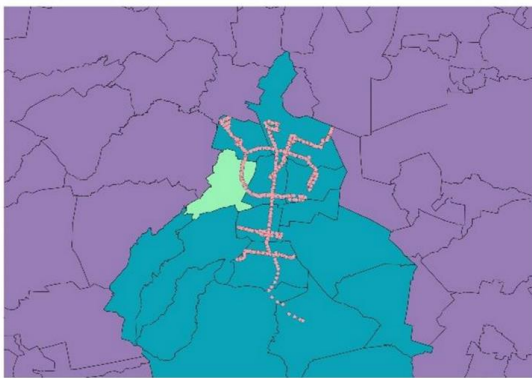
Líneas del Metro en la Delegación Miguel Hidalgo



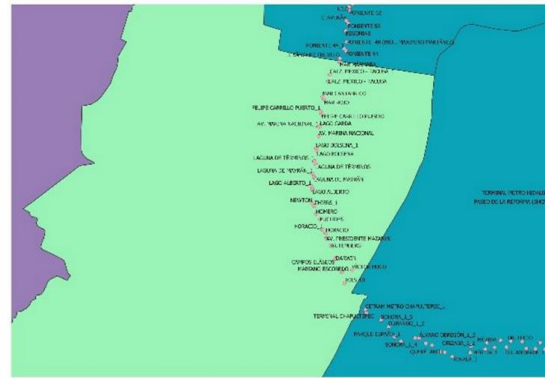
Líneas del Metrobús en la Ciudad de México



Líneas del Metrobús en la Delegación Miguel Hidalgo



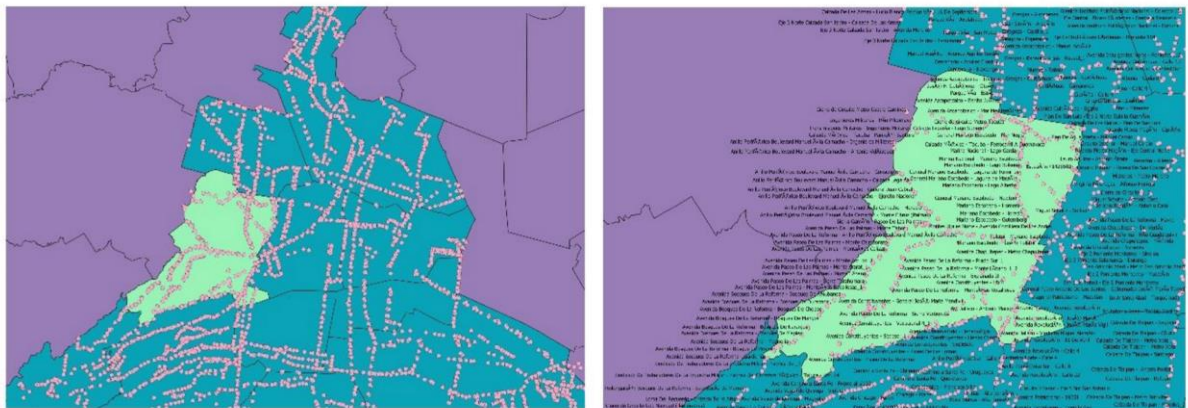
Líneas del Trolébus en la Ciudad de México



Líneas del Trolébus en la Delegación Miguel Hidalgo

Imagen 19, Líneas de metrobus, trolébus y metro en la CDMX y en la alcaldía Miguel Hidalgo, elaboración propia en base a información obtenida en el Portal de Datos Abiertos de la Ciudad de México

La Alcaldía Miguel Hidalgo ha sido una de las más afectadas por el crecimiento desordenado del transporte concesionado. La demarcación es atravesada por 20 rutas de microbuses, con 207 ramales y destaca que 18 % del total de rutas concentran su atención en una de las alcaldías más pequeñas. (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 27)



Líneas de la Red de Transporte de Pasajeros en la Ciudad de México

Líneas de la Red de Transporte de Pasajeros en la Delegación Miguel Hidalgo

*Imagen 20, Líneas de la red de transporte en la CDMX y la alcaldía Miguel Hidalgo, elaboración propia en base a información obtenida en el Portal de Datos Abiertos de la Ciudad de México*

Por su parte el servicio de transporte público en su mayoría rebasa la frontera limítrofe entre una demarcación y otra, tal es el caso de las cuatro líneas del metro mencionadas anteriormente, las cuales sirven a las alcaldías Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Iztacalco, Benito Juárez, Coyoacán y Azcapotzalco, así como también al municipio de Naucalpan. (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 10)

#### 4.3.7 Movilidad

El Programa General de Desarrollo Urbano en el 2003 estimó que la Ciudad de México capta diariamente un total de 4.2 millones de viajes/persona/día, usuarios sobre las áreas centrales. El número de viajes/persona/día que llega a la Alcaldía Miguel Hidalgo para

realizar actividades de trabajo, comerciales, educativas, recreativas y culturales es de 872,757 viajes/persona/día de las cuales 311,466 usan transporte privado y 561,757 usan transporte público. (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008; pp 9)

De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 2008 de la alcaldía Miguel Hidalgo, los modos de transporte utilizados por la población y el número de Viaje/Persona/día en la alcaldía son:

Modo de transporte	%	Viajes/persona/día (ida y vuelta)	# vehículos que circulan en hora pico
Metro	14.30%	405,333	
Autobús	1.90%	53,855	129
Microbús	58.60%	1,661,016	6,644
Auto particular	18.90%	535,720	49,451
Taxi	4.40%	124,718	11,512
Otro	1.90%	53,855	
Total	100%	2,834,497	67,736

*Tabla 8, Sistema de transporte, elaboración propia en base a información obtenida de la Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2008*

Con la tabla anterior se vuelve a observar que 5 años después del Programa de Desarrollo Urbano del 2003, nuevamente el modo de transporte más usado es el público predominando el uso de Microbus con 1, 661,0116 viajes diarios en la alcaldía. Es importante recalcar que en el 2003 el número de viaje/persona/día era de 872,757 viajes/persona/día y en el 2008 esta cifra aumentó 3.24 veces más con un total de 2, 834,497 viajes/persona/día.



Los datos anteriores nos dan una idea sobre la población y equipamiento que podemos encontrar en esta alcaldía en cuanto a edades y género, perfil económico, tipo de actividades económicas, tipo de empresas y vialidades principales. Sabemos que la mayoría de la población son mujeres y hombres entre 20 y 44 años con una ocupación de profesionistas, técnicos y administrativos. Sabemos que diariamente se captan 872,757 viajes/persona/día a la alcaldía y que en su mayoría son automóviles privados o transporte público como camiones. Al saber que esta alcaldía pertenece a una de las 4 alcaldías centrales y que tiene un equipamiento variado y muy utilizado podemos asumir que las vías principales que cruzan por esta alcaldía, la mayoría del tiempo, se encontrarán muy transitadas. Al observar que el medio de transporte más usado son los camiones, podemos asumir que las paradas de camiones serán un punto clave como nodos de atracción de población. Al ver las líneas de la red de transporte de pasajeros, podemos asumir en dónde encontraremos mayor movimiento y actividades que en conjunto pueden ofrecer un paisaje sonoro variado y posiblemente intenso. De igual forma podemos predecir que la población que transita por esta delegación tiende a trabajar en trabajos administrativos o técnicos y que es posible que usen los espacios públicos que tiene la alcaldía en horas de descanso o para llegar o irse a sus casas.

Una vez entendidos los números de población, vivienda, empleo y movilidad de la zona, se selecciona una porción del corredor central de la ZMVM definida por el Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco que cruce por la alcaldía seleccionada. Se hace un análisis urbano del sitio considerando usos de suelo, vías principales, paradas de autobuses, comercios informales y movimiento en rutas por los usuarios para encontrar el sitio con mayor paisaje sonoro.

#### 4.3.8 Análisis del uso de suelo del sitio de estudio

Aquí se integra información que pretende nuevamente explicar fenómenos de movimiento en las calles tal como actividades económicas por usos de suelo, vialidades, medios de transporte, rutas más concurridas y niveles sonoros exploratorios.

Dentro de esta alcaldía, el espacio seleccionado que forma parte del corredor central de la ZMVM es el siguiente y se compone de 1, 201, 697 m<sup>2</sup>:

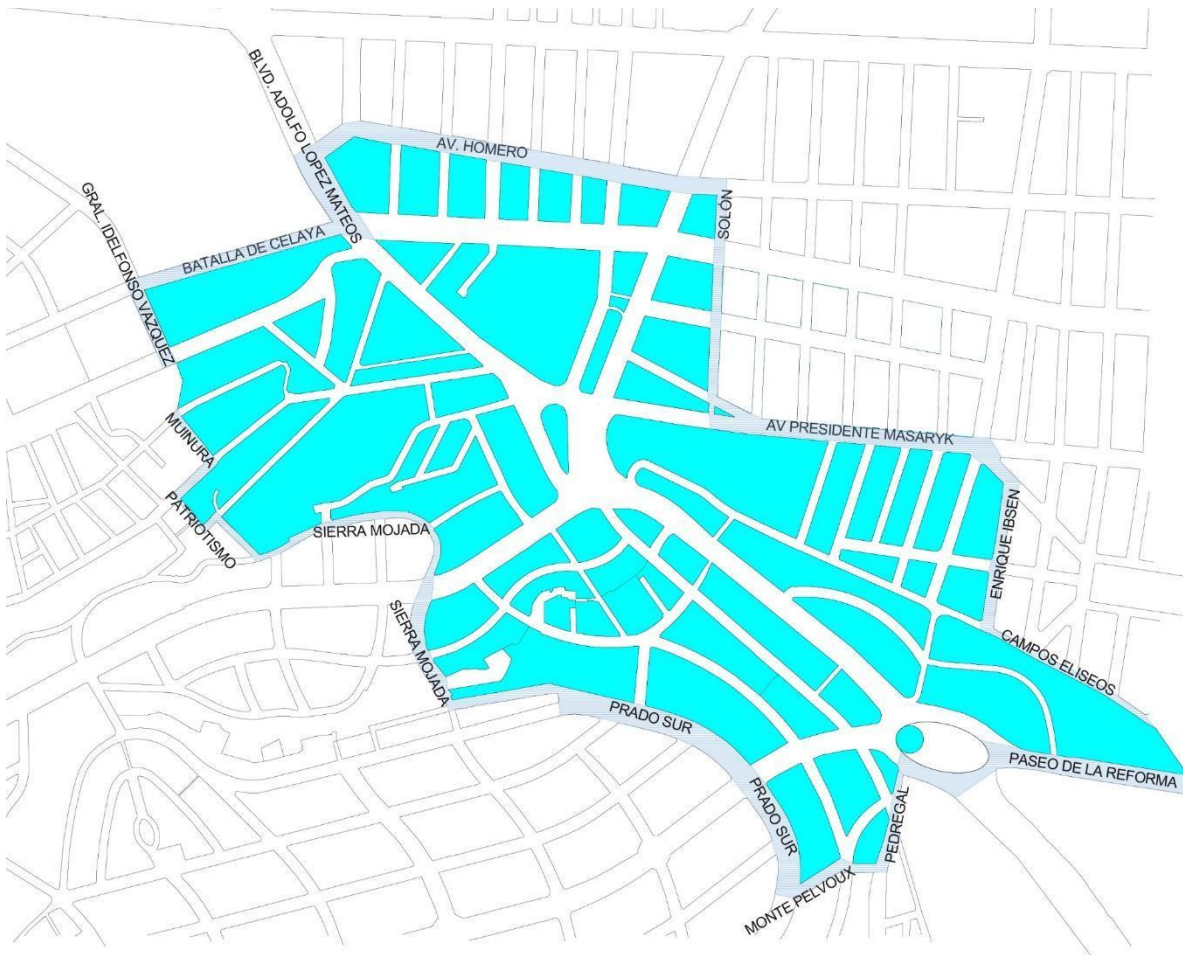


Figura 3 Límites de la zona, elaboración propia

Posterior a definir los límites de la zona, se ubican las vías principales.

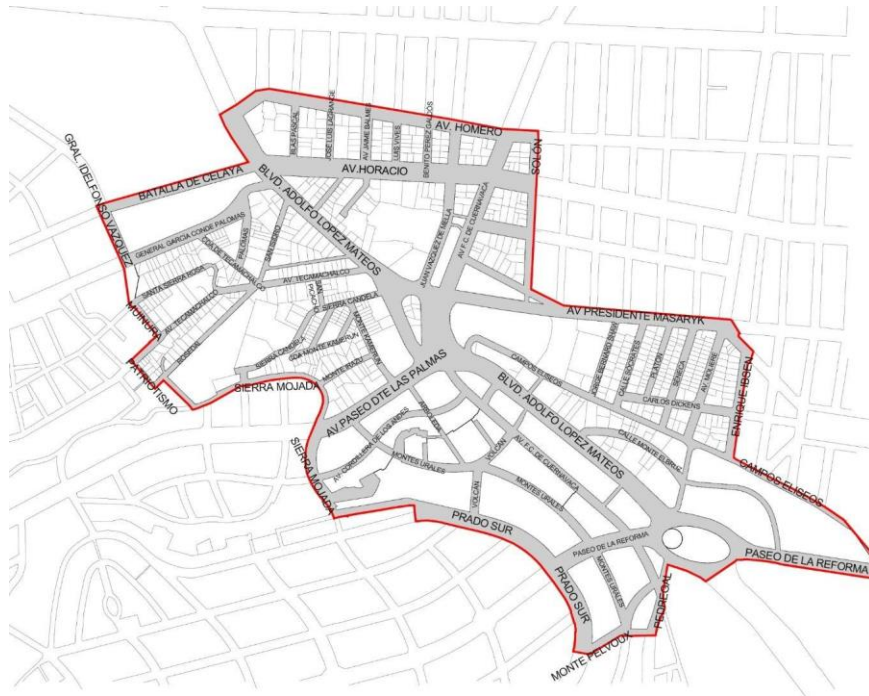


Figura 4, Vías principales de la zona, elaboración propia

Análisis del uso de suelo



Figura 5 Uso de suelo habitacional (pluri-uni familiar), elaboración propia



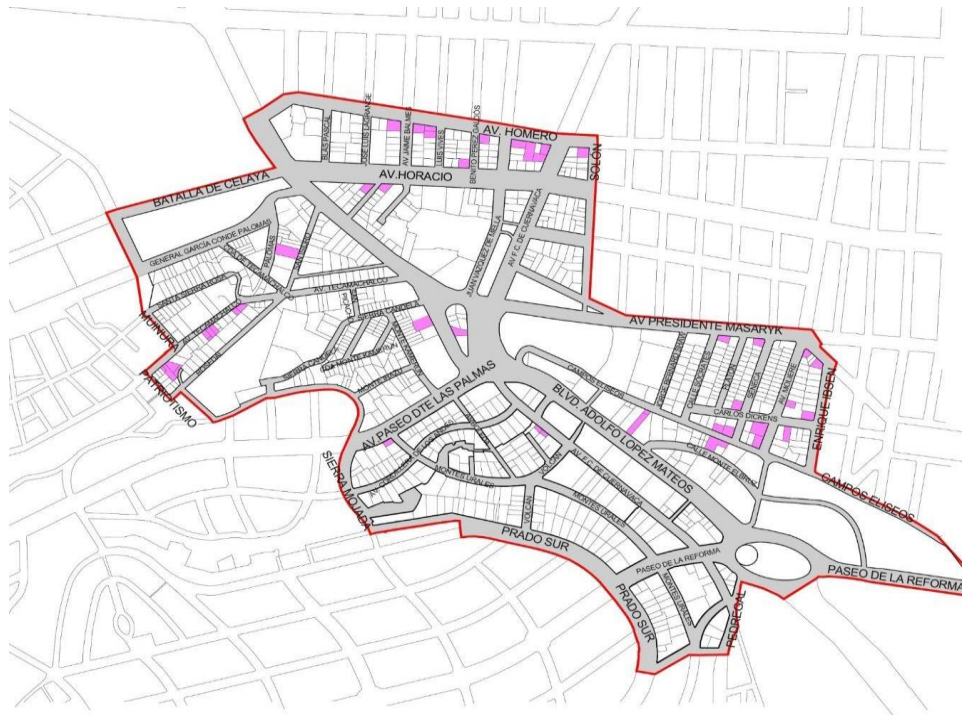


Figura 6, Uso de suelo habitacional mixto, elaboración propia



Figura 7, Uso de suelo de oficinas, elaboración propia



Figura 8, Uso de suelo de oficinas mixtas, elaboración propia

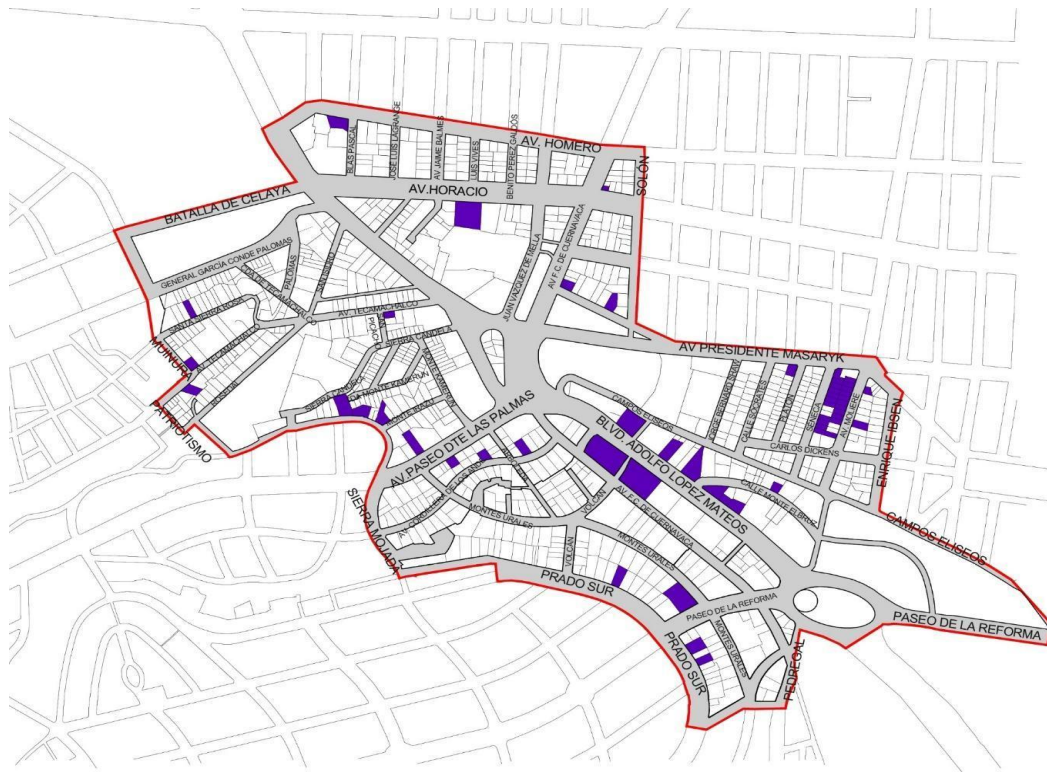


Figura 9, Uso de suelo comercial, elaboración propia



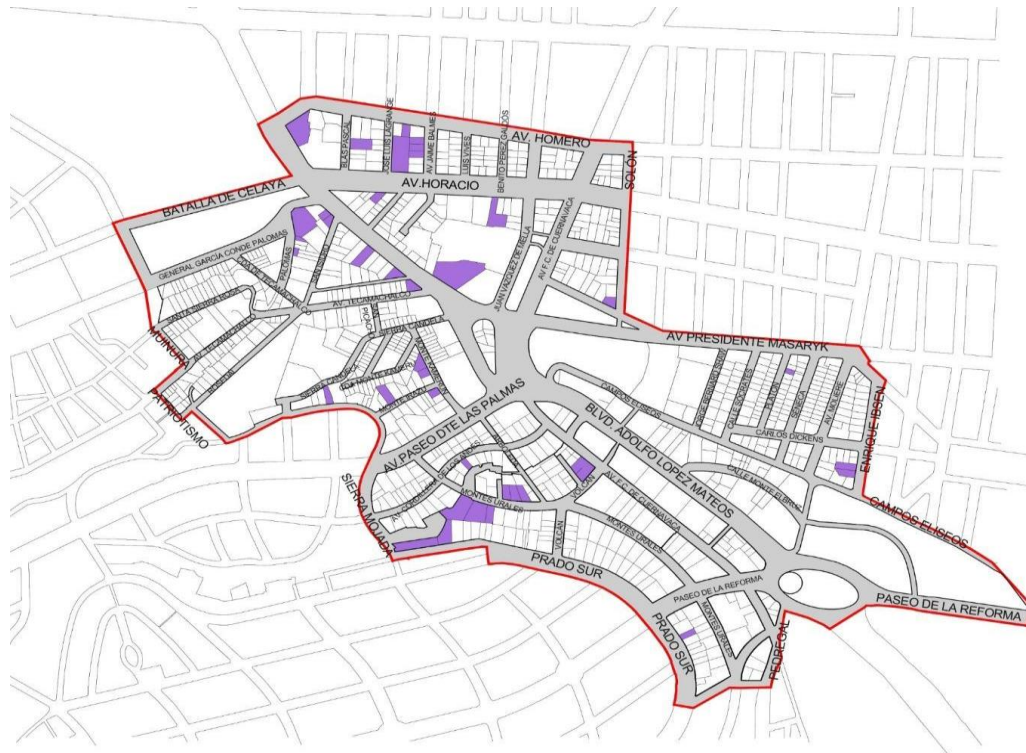


Figura 10, Lotes vacíos y estacionamientos, elaboración propia

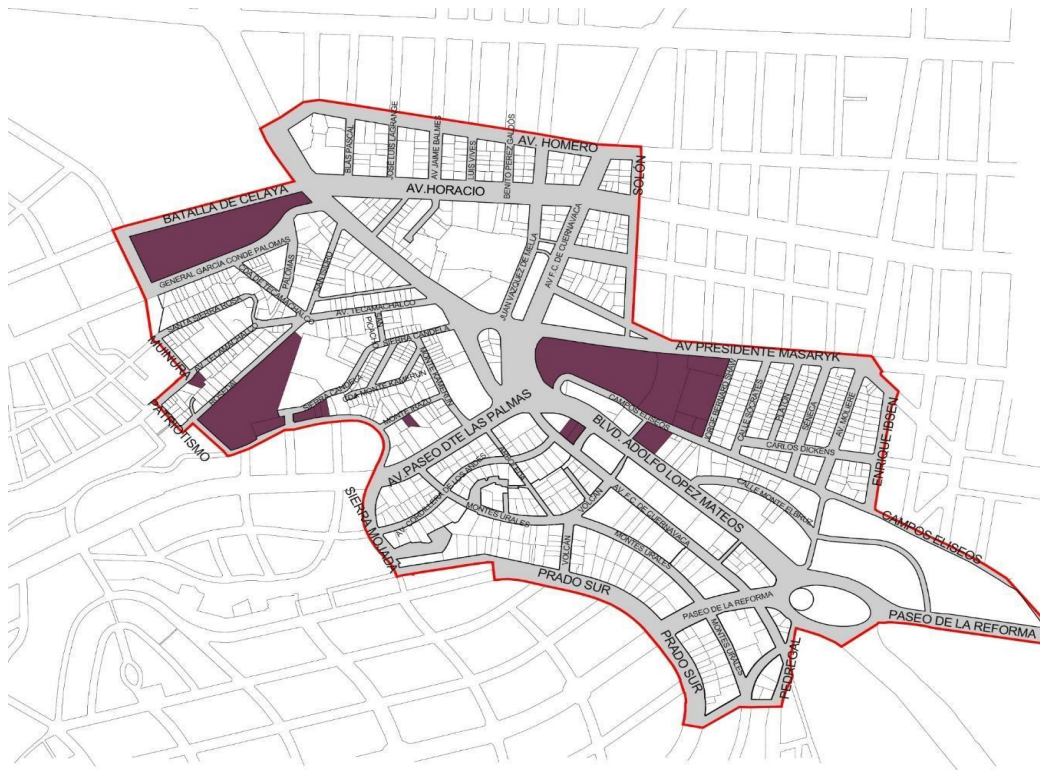


Figura 11, Uso de suelo privado, elaboración propia

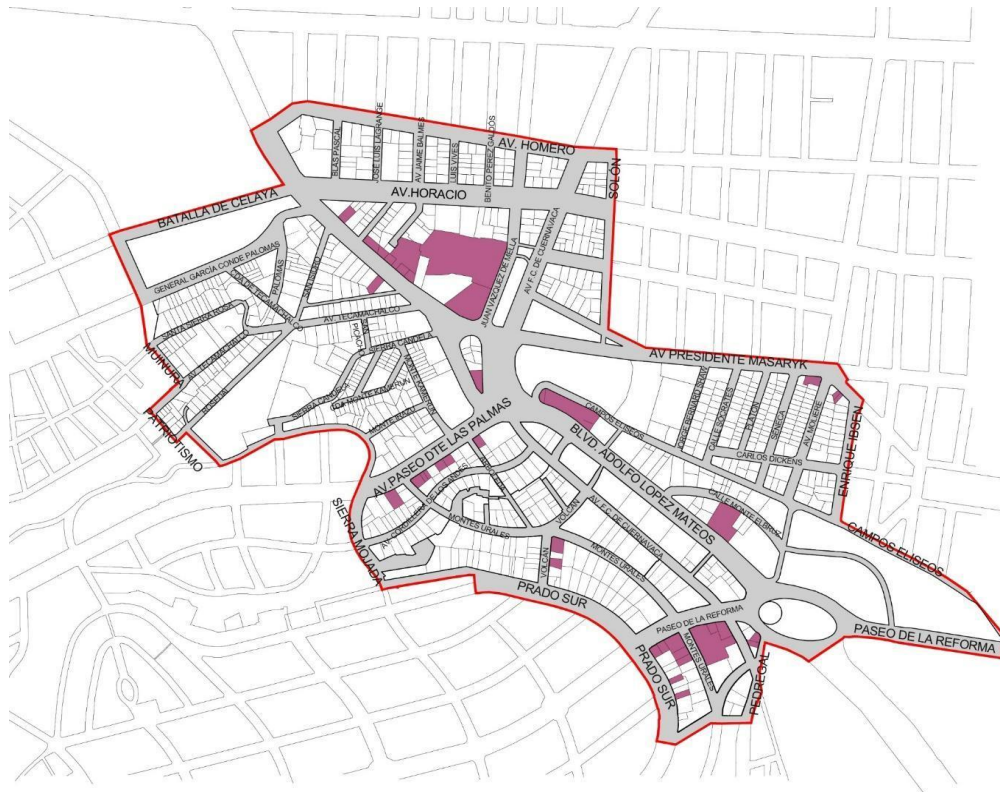


Figura 12, Uso de suelo de servicios (concesionarias, gasolineras, bancos), elaboración propia



Figura 13, Áreas verdes públicas, elaboración propia

Para un mejor manejo de información se divide la zona en 4 partes.

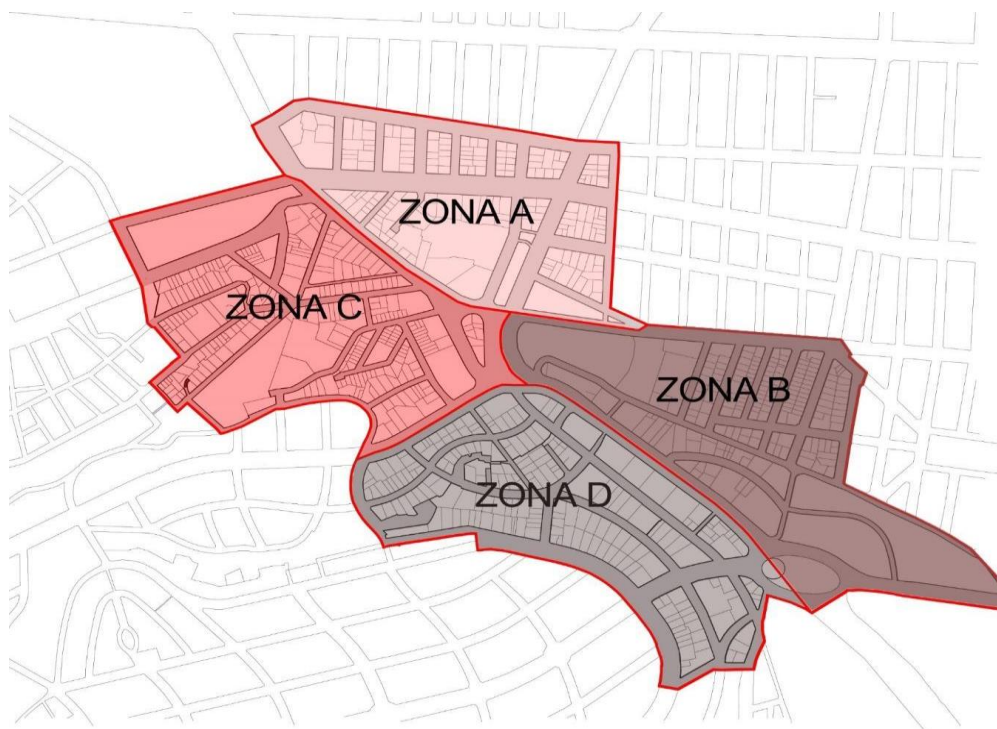


Fig 14, División de zonas, elaboración propia

USO DE SUELO	ZONA A	%	ZONA B	%2	ZONA C	%3	ZONA D	%4
Habitacional	56201	40%	42862	22%	97338	44%	47888	27%
Habitacional mixto	6929	5%	7857	4%	5333	2%	628	0%
Oficina	12312	9%	12160	6%	34279	15%	74297	41%
Oficina mixta	0	0%	4125	2%	6994	3%	9687	5%
Comercial	5348	4%	14103	7%	5809	3%	14255	8%
Estacionamiento, lote valdío	15340	11%	1452	1%	8497	4%	11380	6%
Servicios (bancos, gasolinería, ropa)	25539	18%	8639	4%	1578	1%	14765	8%



Servicios privados (escuelas, clínicas, embajadas )	0	0%	46720	24%	55398	25%	1554	1%
Áreas verdes	17367	12%	57485	29%	6564	3%	4651	3%

*Tabla 9, Esquema de m2 y porcentaje de equipamiento por zonas, elaboración propia*

Con la tabla previa de los usos de suelo se concluye que la zona que presenta un porcentaje mayor de uso de suelo de oficinas es la zona D. La zona A y C tienen un mayor porcentaje de uso de suelo habitacional. Existe mayor comercio en la zona D y menor vivienda. La zona que más servicios presenta es la A y las que más servicios privados ofrecen son la B y C. Esta información ayuda a prever el tipo de vida pública que va a predominar en el área en cuanto a actividades realizadas en el espacio público, edad y ocupación de las personas y los tiempos picos en donde habrá mayor movimiento en el área.

#### 4.3.9 Los medios de transporte

En cuanto a movilidad y transporte se realizó un análisis de ubicación e infraestructura.



Figura 15, Sitios de ecobici, elaboración propia

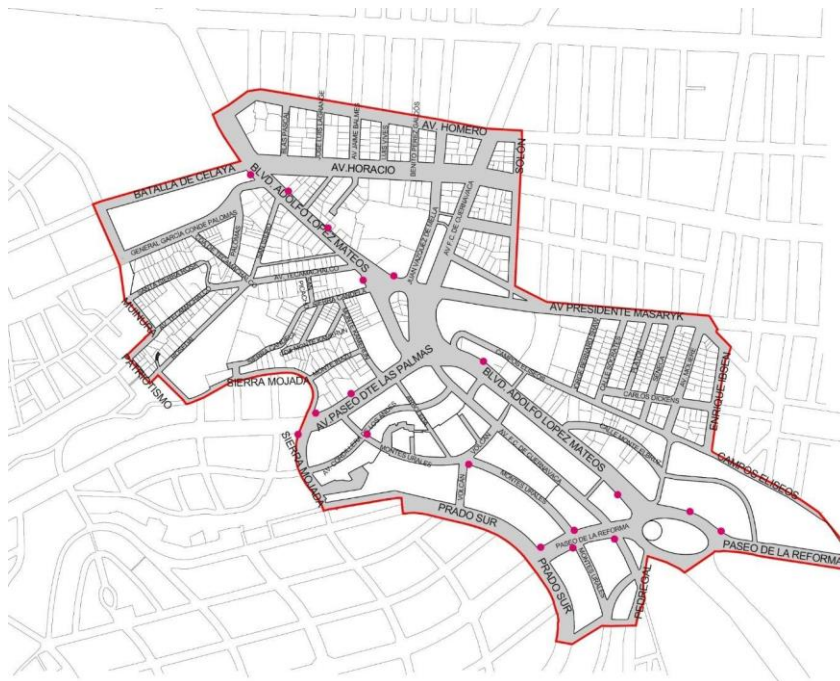


Figura 16, Paradas de autobús, elaboración propia

Las zonas de paradas permiten saber en qué puntos las personas tienden a quedarse fijas y tienden a salir de la zona o en qué punto personas nuevas llegan a la zona.

#### 4.3.10 La apropiación del espacio

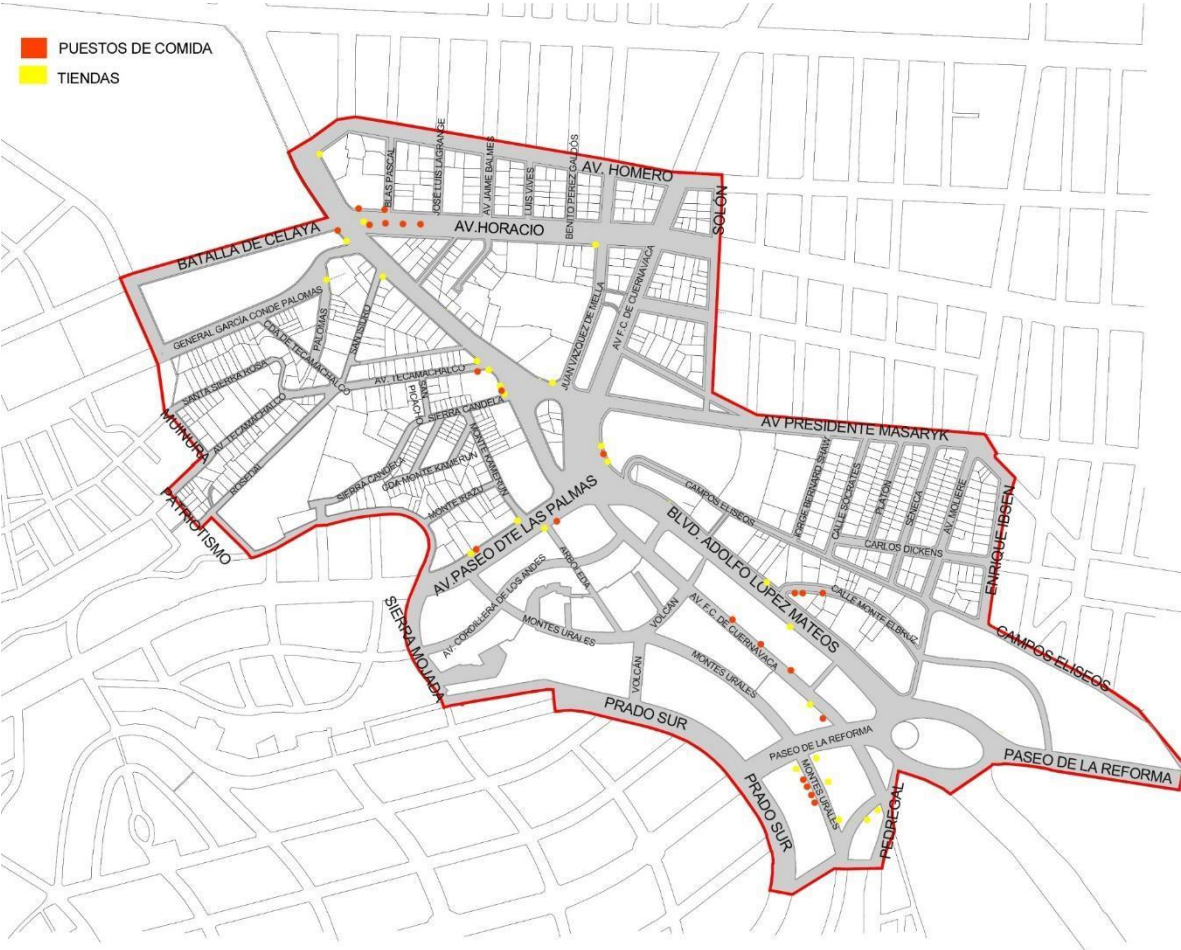


Figura 17, Comercios informales, elaboración propia

A pesar de que la estructura física de los puestos no es permanente y a pesar de que estos se encuentran en la banqueta, se encontraron registros en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de ellos como empresas. Su registro aparece con un giro de empresa de preparación de alimentos y de venta de abarrotes y las personas

empleadas aparecen de 0 a 5 personas. Esta información nos ayuda a saber qué tan permanente es su participación en el área.

#### 4.3.11 Movimiento del sitio y rutas

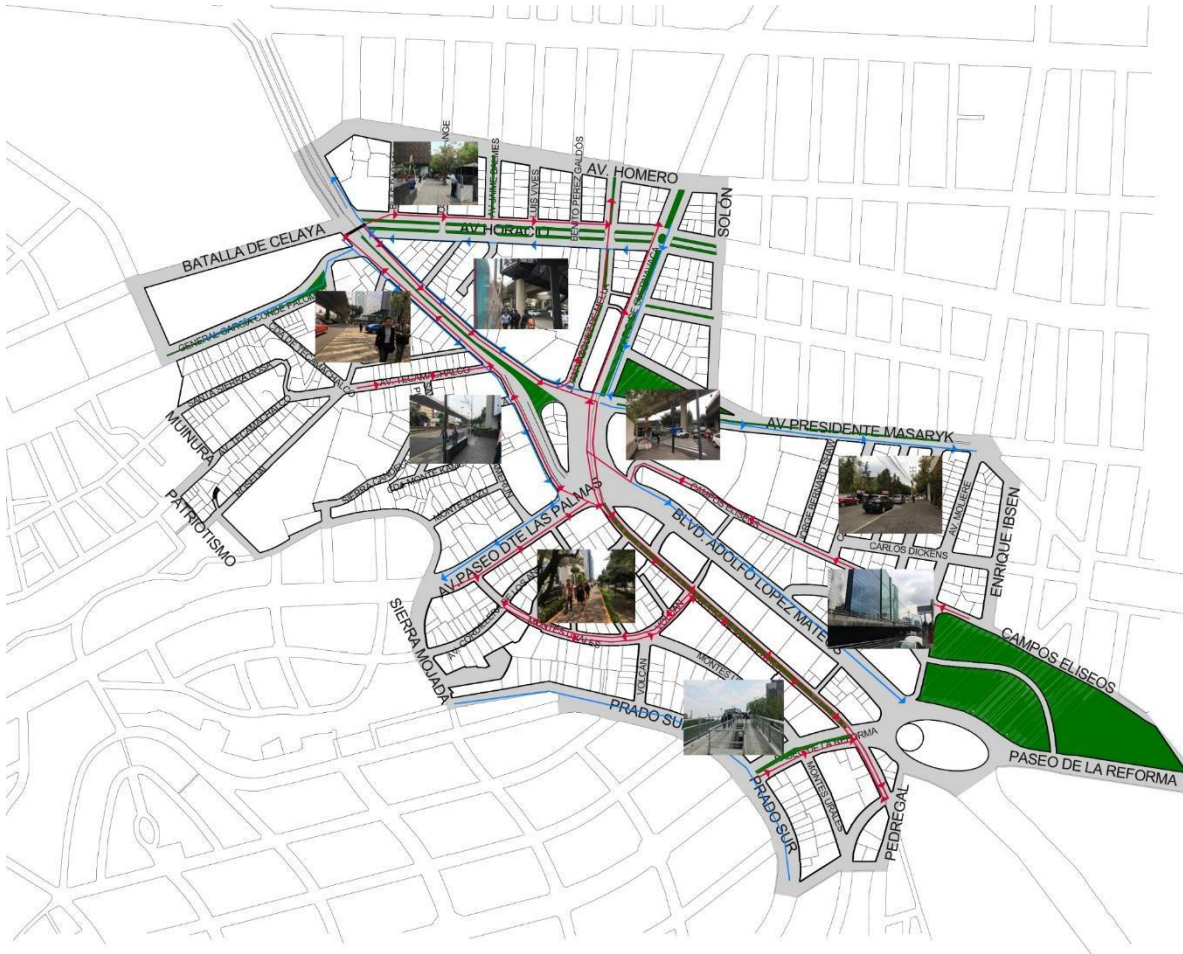


Figura 18, Relación de flujos y documentación por observación de movimiento de las personas, elaboración propia

A través de una metodología cualitativa del espacio como observación, se realiza un registro de imágenes que muestran los espacios públicos creados por los usuarios y sus actividades principales. Se hace un trazo de rutas realizadas por los usuarios para determinar su velocidad al caminar y los lugares en donde se quedan más tiempo, así como el tipo de actividades que realizaron.

Se observa un flujo ágil de personas; la mayoría se dirige hacia una parada de transporte público, desde una parada de transporte público, hacia un puesto de comida o hacia



oficinas y desde un puesto de comida o desde oficinas. La circulación más concurrida se da sobre las avenidas principales como Periférico, Av. Ferrocarril de Cuernavaca y Paseo de la Reforma.

#### 4.3.12 Espacios de permanencia



Figura 19, Ubicación de nodos de permanencia, elaboración propia

Se encontró que las personas permanecen en los lugares señalados de 15 a 20 minutos. En su mayoría se paran para comer, esperar en el semáforo, esperar el autobús o en menos ocasiones, para conversar.

El único caso donde se observa que las personas permanecen más de 25 minutos es en el camellón de la calle Homero; en esta zona hay mobiliario adecuado para descansar y realizar actividades de ocio que promueven la permanencia.





Figura 21, Relación de flujos mínimos y máximos, nodos y niveles de sonido, elaboración propia

Debido a que en el núcleo del sitio (Periférico) se localizan las oficinas, los nodos más concurridos son los espacios que están rodeados por puestos de comida, puentes peatonales y paradas de autobuses que no serán usados más de 25 minutos.

En cuanto a las mediciones acústicas, el mayor nivel sonoro se percibe en el núcleo del sitio (Periférico) y avenidas principales, debido a las grandes cantidades de automóviles, los huecos causados por el segundo piso del periférico, los puentes y el material de hormigón que refleja el sonido y tiene un mayor tiempo de reverberación.

En los lugares donde se registra mayor ruido es donde, por análisis urbano, están ubicados los nodos a los que recurren los empleados (principal población peatonal en la zona) para realizar actividades como comer o tomar el transporte público para moverse.



En estos nodos hay semáforos que no tienen un tiempo de duración establecido y causan un caos vial al acumular coches en un punto.

Al igual que en el subsubcapítulo 3.4.1 se hará un breve recuento de elementos sociodemográficos, de movilidad, vivienda y economía de la sección específica seleccionada.

#### 4.4 Análisis urbano y de la vida pública en el sitio específico del estudio

##### 4.4.1 Población y vivienda

En cuanto al número de viviendas y personas ubicadas en la zona específica de estudio por manzanas es el siguiente:

Viviendas	Cantidad
Particulares	1,624
Habitadas	1,160
Particulares habitadas	1,154
Particulares no habitadas	465

Características de las viviendas particulares habitadas	Cantidad
Con recubrimiento en piso	974
Con energía eléctrica	984
Con agua entubada	982
Con drenaje	981
Con servicio sanitario	983
Con 3 o más ocupantes por cuarto	0

Población	Cantidad
De 0 a 14 años	514
De 15 a 29 años	622
De 30 a 59 años	1,203
De 60 y más años	446
Con discapacidad	44

*Imagen 21, Número de viviendas y población en área de estudio, obtenida en el Inventario Nacional de Viviendas, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>*



En total, el número de viviendas en la zona son 1, 624 y el número de habitantes es de 2, 829 personas, teniendo como mayor población personas de 30 a 59 años de edad.

#### 4.4.2 Empresas registradas

De acuerdo al DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas), en el área específica de la zona analizada, se encuentran las siguientes empresas registradas:



*Imagen 22, Empresas registradas en el área de estudio, obtenida del DENUE 2020, disponible en:  
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>*

Rango de personas empleadas	Número de empresas					
	Servicios empresariales, consultoría, servicios de salud	Actividades comerciales	Fabricación	Construcción	Transportes, correos y almacenamiento	Sedes diplomáticas
0 a 5	79	27	1	4	4	1
6 a 10	28	13	0	0	0	0
11 a 30	34	10	2	1	2	0
31 a 50	9	5	1	0	2	1
51 a 100	15	3	0	0	2	0
101 a 250	13	5	1	0	1	1
251 +	8	3	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>66</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>3</b>

*Tabla 10, Número de empresas registradas en base a giros empresariales, elaboración propia en base a datos obtenidos en el DENUE, 2020, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>*

Esta información nos dice que, a la zona de estudio específica, hay 275 empresas que generan que 13, 622 personas trabajen y vayan a la zona. El giro con mayor número de empresas en la zona son los servicios empresariales, consultoría y servicios de salud. Esto nos da una idea sobre la población de empleados que se mueven en la zona, el rango de horas en el que llegan y se van de las oficinas y el tiempo en el que salen a la zona a comer.

#### 4.4.3 Movilidad

En el 2017 el INEGI en conjunto con la UNAM realizó una Encuesta de Origen –Destino en hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México en donde se recopilaron datos sobre el volumen y la dirección de los flujos diarios de la población. Estos datos proporcionan una imagen de los patrones de viaje para sacar una relación entre la estructura urbana, los desplazamientos y el análisis de las características sociodemográficas y la movilidad habitual. (INEGI comunicado de prensa núm. 104/18, 2018: pp1-2)

La información se obtuvo en las 16 alcaldías de la ciudad, en 59 municipios del Estado y en 1 municipio de Hidalgo. Se observó una población de 20 millones 886 mil 703 personas, de las cuales 42% habitan en la Ciudad de México y el 58% restante en el Estado de México e Hidalgo.

Los resultados enfocados a la zona de estudio fueron los siguientes:

En el caso de viajes realizados **entre semana hacia** el Distrito Chapultepec-Polanco desde otros municipios y alcaldías, incluyendo Ciudad de México, Estado de México y Tizayuca se observa:

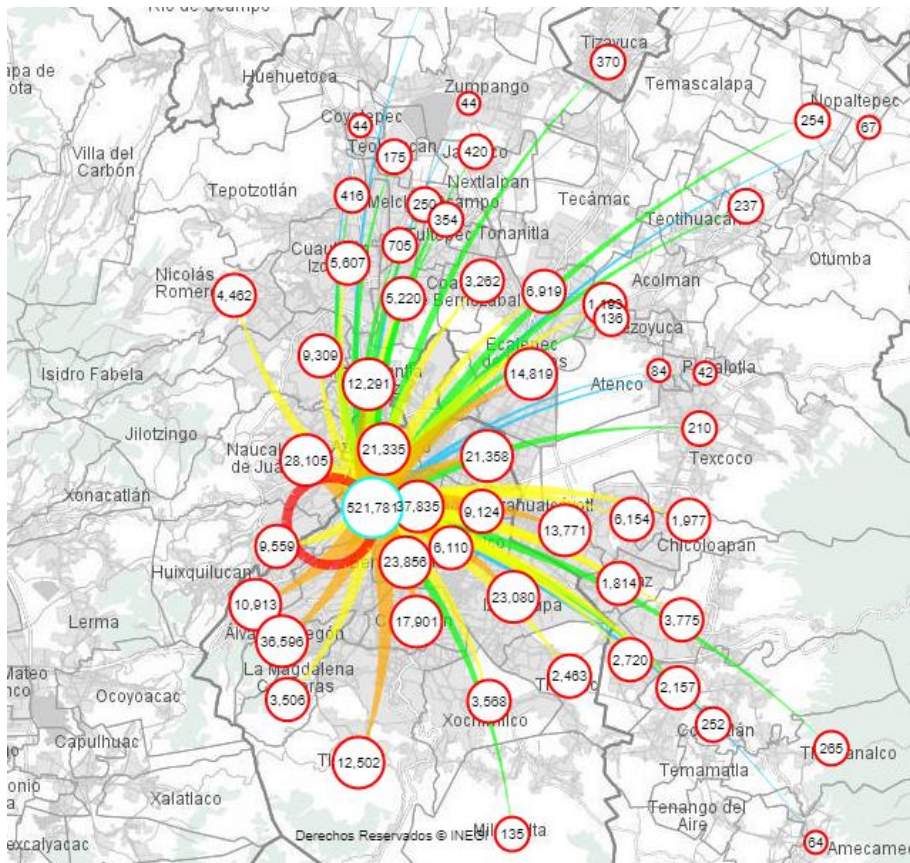


Imagen 23, viajes entre semana hacia Chapultepec-Polanco, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Con esta misma información se elabora la siguiente tabla englobando distritos en alcaldías:

ALCALDÍA	# DE VIAJES
Miguel Hidalgo	151,658
Estado de México	137,340
Cuauhtémoc	37,835
Álvaro Obregón	36,596
Benito Juárez	23,856
Iztapalapa	23,080
Gustavo A. Madero	21,358

Azcapotzalco	21,335
Coyoacán	17,901
Tlalpan	12,502
Cuajimalpa de Morelos	10,913
Venustiano Carranza	9,124
Iztacalco	6,110
Xochimilco	3,568
Magdalena Contreras	3,506
Tláhuac	2,463
Hidalgo	370
Milpa Alta	135

Tabla 11, Número de viajes por alcaldías (a), elaboración propia en base a datos del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Con base en la información anterior vemos que el mayor número de viajes al día se realiza dentro de la misma Alcaldía Miguel Hidalgo, seguido por el Estado de México.

En cuanto a las horas con mayor movimiento hacia el Distrito de Chapultepec-Polanco se registra el mayor número de viajes de 7 am a 8 am con 31mil 752 viajes seguido en segundo lugar por las 5 am a 6 am con 22 mil 567 viajes.

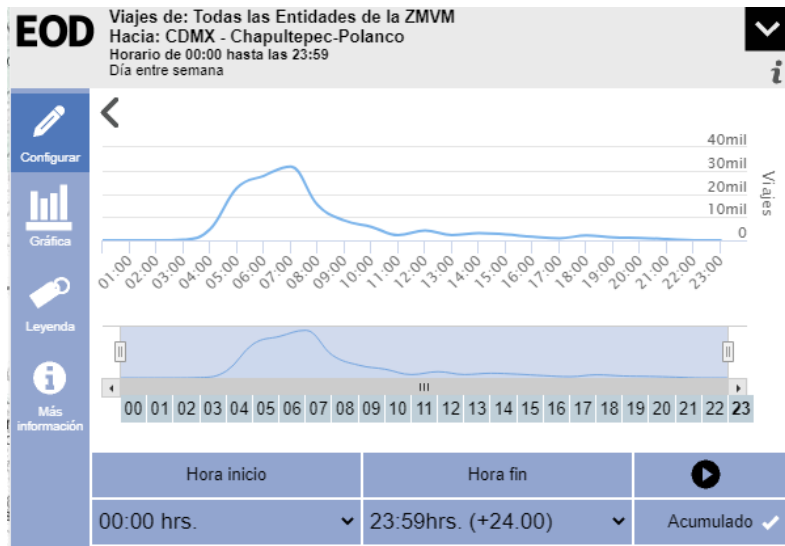


Imagen 24, Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario, obtenida del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

En cuanto a los viajes realizados al día **entre semana desde** el distrito Chapultepec-Polanco hacia otras alcaldías y municipios, incluyendo Tizayuca, se encuentra lo siguiente:



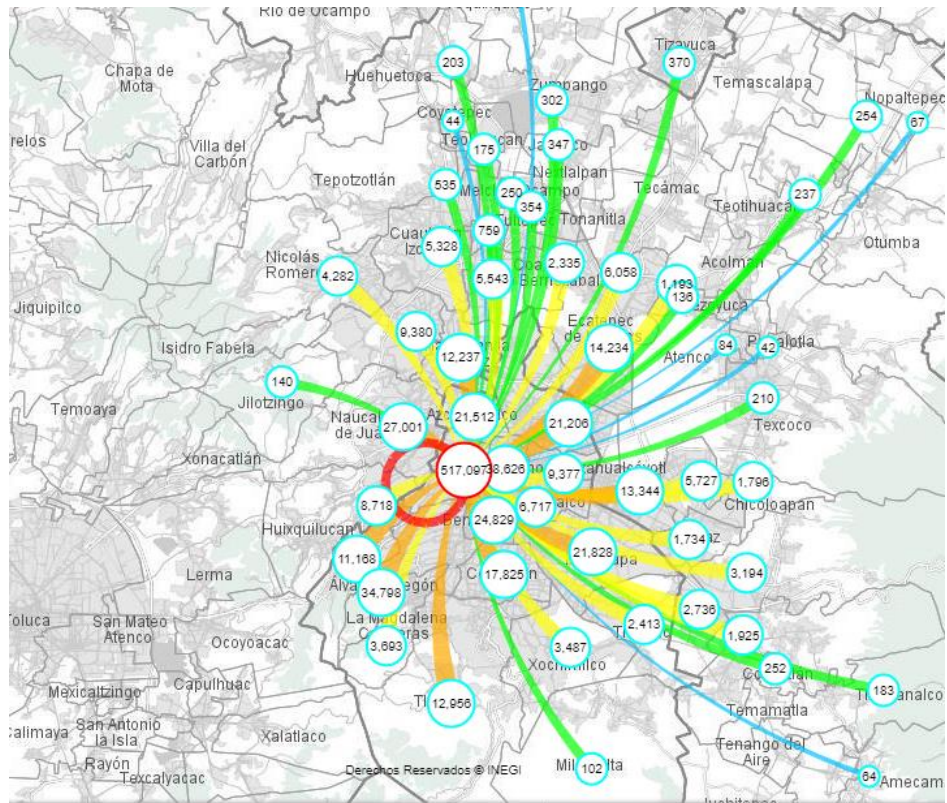


Imagen 25, Viajes entre semana desde Chapultepec-Polanco, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Con esta misma información se elabora la siguiente tabla englobando distritos en alcaldías:

ALCALDÍA	# DE VIAJES
Miguel Hidalgo	151,086
Estado de México	131,548
Cuauhtémoc	36,626
Álvaro Obregón	34,798
Benito Juárez	24,829
Iztapalapa	21,828
Azcapotzalco	21,512

Gustavo A. Madero	21,206
Coyoacán	17,825
Tlalpan	12,956
Cuajimalpa de Morelos	11,168
Venustiano Carranza	9,377
Iztacalco	6,717
Magdalena Contreras	3,693
Xochimilco	3,487
Tláhuac	2,413
Hidalgo	370
Milpa Alta	102

*Tabla 12, Número de viajes por alcaldías (b), elaboración propia en base a datos del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)*

Nuevamente se registra un mayor número de viajes dentro de la alcaldía Miguel Hidalgo al distrito de Chapultepec-Polanco, seguido por el Estado de México.

En el caso del horario registrado durante el día con mayor movimiento se muestra la siguiente información:



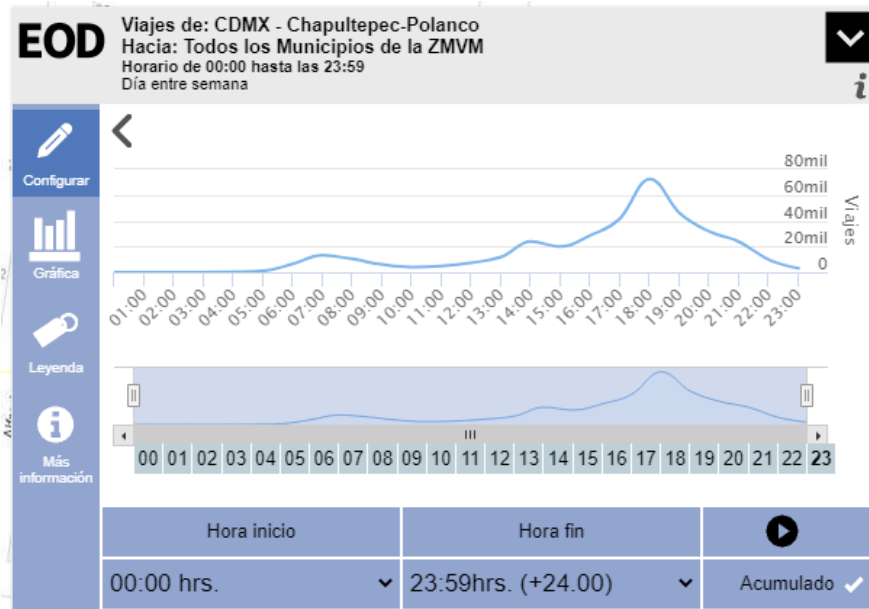


Imagen 26, Viajes desde Chapultepec-Polanco con horario, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Se observa el mayor movimiento hacia la ZMVM 6pm-7pm con 72 mil 526 viajes seguido de 5pm a 6pm con 41 mil 738 viajes.

En el caso de los **sábados** se obtiene que la dirección de los viajes desde los Municipios y alcaldías **hacia** el distrito de Chapultepec – Polanco es la siguiente:

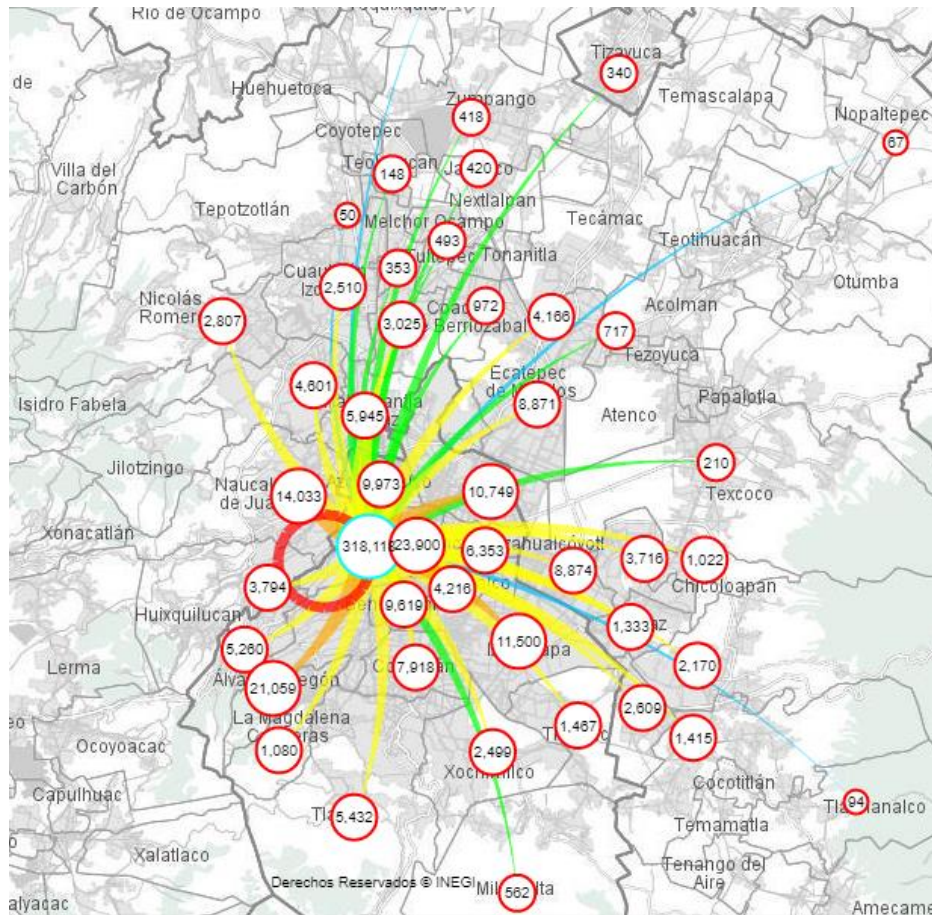


Imagen 27, Viajes en sábado hacia Chapultepec-Polanco, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Con la información anterior se realiza la siguiente tabla englobando el Estado de México e Hidalgo:

ALCALDÍA	# DE VIAJES
Miguel Hidalgo	115,803
Estado de México	76,116
Cuauhtémoc	23,900
Álvaro Obregón	21,059

Iztapalapa	11,500
Gustavo A. Madero	10,749
Azcapotzalco	9,973
Benito Juárez	9,619
Coyoacán	7,918
Venustiano Carranza	6,353
Tlalpan	5,432
Cuajimalpa de Morelos	5,260
Iztacalco	4,216
Xochimilco	2,499
Tláhuac	1,467
Magdalena Contreras	1,080
Milpa Alta	562
Hidalgo	340

Tabla 13, Número de viajes por alcaldías (c), elaboración propia en base a datos del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

En base a la tabla anterior se concluye que aún en sábado, el mayor movimiento de viajes se da dentro de la alcaldía Miguel Hidalgo seguido por el Estado de México.

En cuanto a las horas con mayor número de viajes se obtiene lo siguiente:

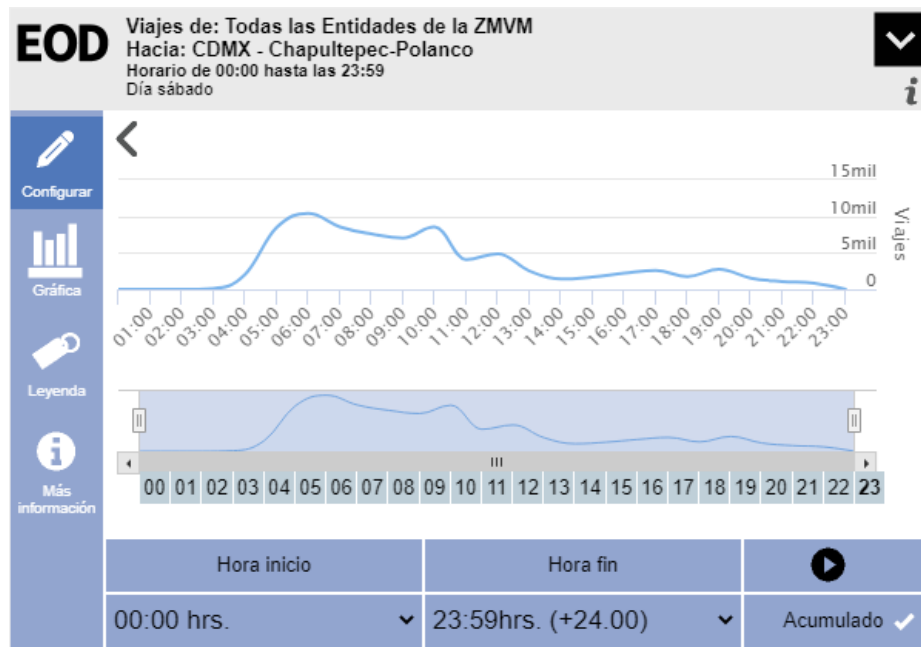


Imagen 28, Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario, obtenida del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Mostrando el punto más concurrido de 5 a 7 am con 31 mil 752 viajes.

En cuanto a **sábado**, con viajes **desde** el distrito Chapultepec-Polanco hacia la Zona Metropolitana del Valle de México se observa lo siguiente:

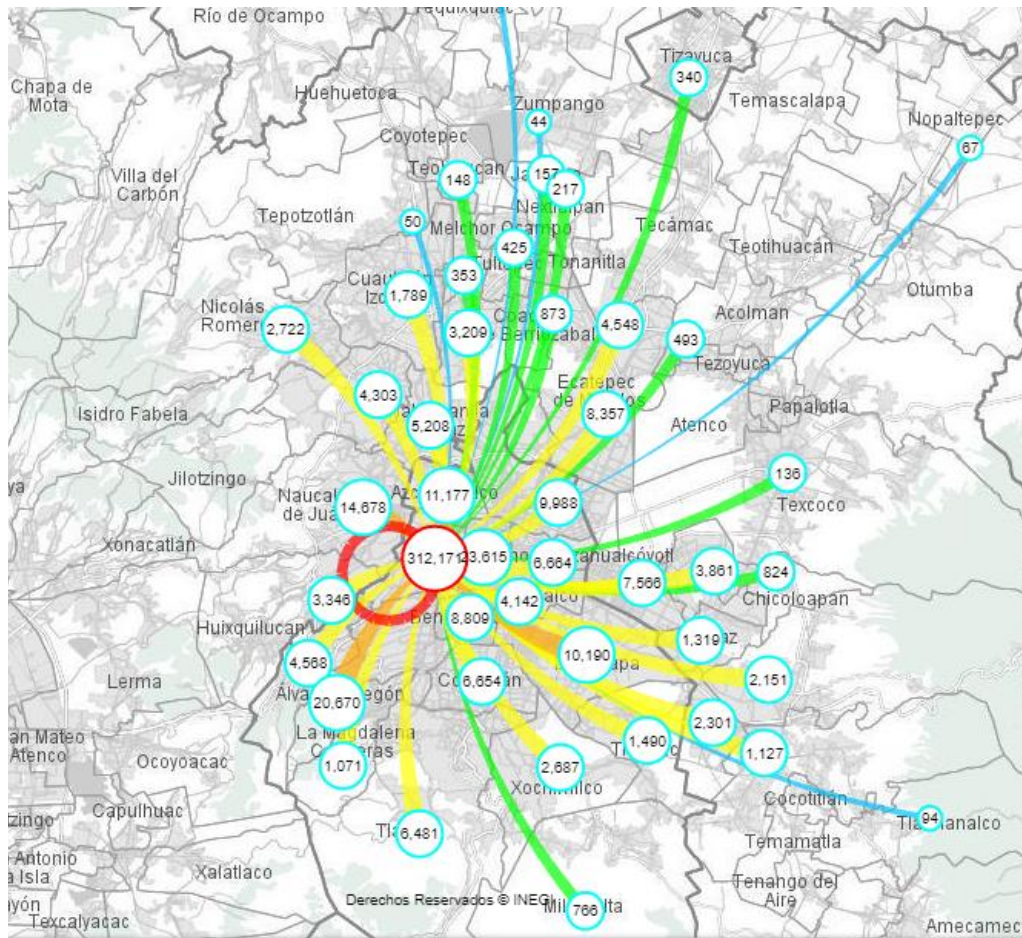


Imagen 29, Viajes en sábado desde Chapultepec-Polanco, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Con la información anterior se realiza la siguiente tabla englobando el Estado de México e Hidalgo:

ALCALDÍA	# DE VIAJES
Miguel Hidalgo	116,358
Estado de México	71,900
Cuauhtémoc	23,615
Álvaro Obregón	20,670
Azcapotzalco	11,177

Iztapalapa	10,190
Gustavo A. Madero	9,988
Benito Juárez	8,809
Venustiano Carranza	6,664
Coyoacán	6,654
Tlalpan	6,481
Cuajimalpa de Morelos	4,568
Iztacalco	4,142
Xochimilco	2,687
Tláhuac	1,490
Magdalena Contreras	1,071
Milpa Alta	766
Hidalgo	439

*Tabla 14, Número de viajes por alcaldías (d), elaboración propia en a datos del INEGI-EOD, disponible en:  
[https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)*

En base a la tabla anterior se concluye que el mayor movimiento de viajes se registra desde la alcaldía Miguel Hidalgo seguido por el Estado de México.

En cuanto a las horas más concurridas se ve la siguiente gráfica alcanzando el pico de 5 pm a 6 pm con 9844 mil viajes

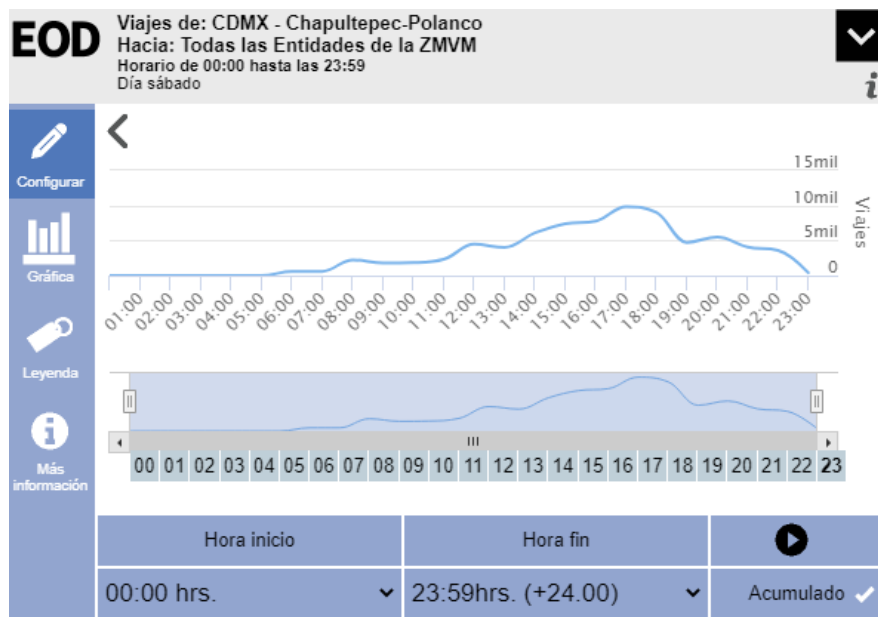


Imagen 30, Viajes hacia Chapultepec-Polanco con horario, obtenida del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Como conclusión, la EOD muestra el siguiente número de viajes:

DIRECCIÓN	# DE VIAJES ENTRE SEMANA	# DE VIAJES EN SÁBADO
De Chapultepec-Polanco hacia la ZMVM	517,097	312,171
De la ZMVM hacia Chapultepec-Polanco	521,781	318,118

Tabla 15, Número de viajes entre semana y en sábado de Chapultepec-Polanco hacia la ZMVM y viceversa, elaboración propia en base a datos del INEGI-EOD, disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Datos_abiertos)

Retomando la información anterior, al ser un área central con equipamiento diverso, la zona atrae diariamente personas a la alcaldía. En el caso específico de la zona a analizar,



el equipamiento diplomático, cultural, de servicios y comercio genera movimiento notable en sus calles y espacios públicos que a su vez genera un paisaje sonoro. Así mismo la información anterior nos da un parámetro sobre las horas más concurridas y las rutas más tomadas en los días martes, jueves y sábado, razón por la cual, las mediciones sonoras de este proyecto se harán en esos días con los rangos horarios que la EOD ofrece.

En base al análisis anterior urbano, económico, demográfico y de movilidad, subcapítulo 3.4.1 y 3.4.2, se elige un área más específica a estudiar en donde se percibe un mayor movimiento de personas, mayor equipamiento, vialidades principales, puentes e infraestructura que puede reflejar el sonido, comercio en banquetas, paradas de autobuses concurridas y, por ende, una mayor exposición al ruido.

Recordando un poco el área general tenemos la siguiente figura:





Figura 22, Sitio general de estudio, elaboración propia

Debido al tamaño del núcleo central, el equipamiento variado, los puestos informales, las paradas de transporte, los puentes que reflejan el sonido y el nivel sonoro promedio, se eligió este núcleo como sitio específico a analizar.

#### 4.4.4 Uso de suelo

Los usos de suelo son los siguientes:

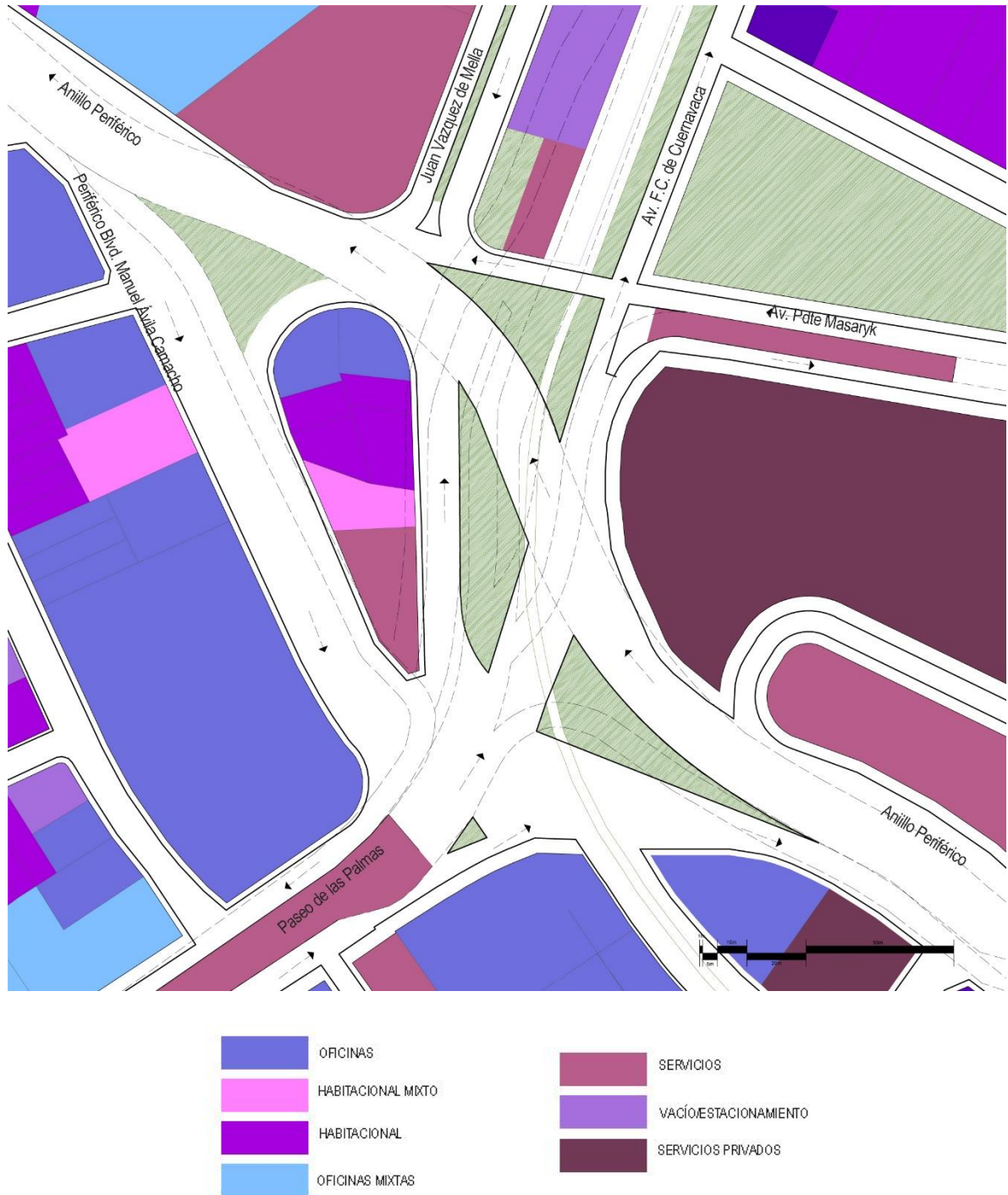


Figura 23 Usos de suelo del sitio específico, elaboración propia

#### 4.4.5 Vialidades

Encontramos las siguientes vialidades subterráneas en la zona:

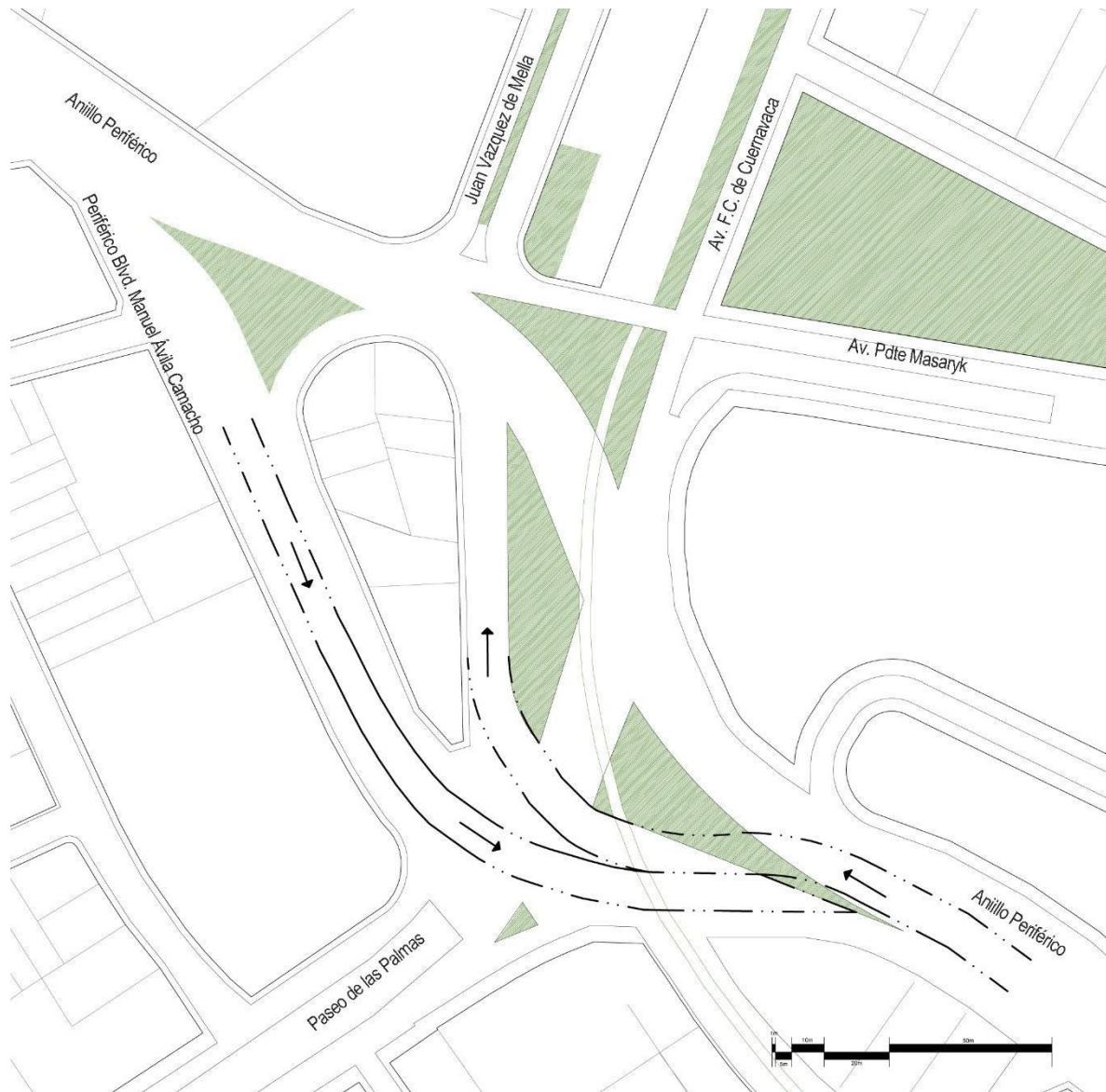


Figura 24, Vialidades subterráneas del sitio específico, elaboración propia



Sobre nivel de la calle encontramos las siguientes vialidades:

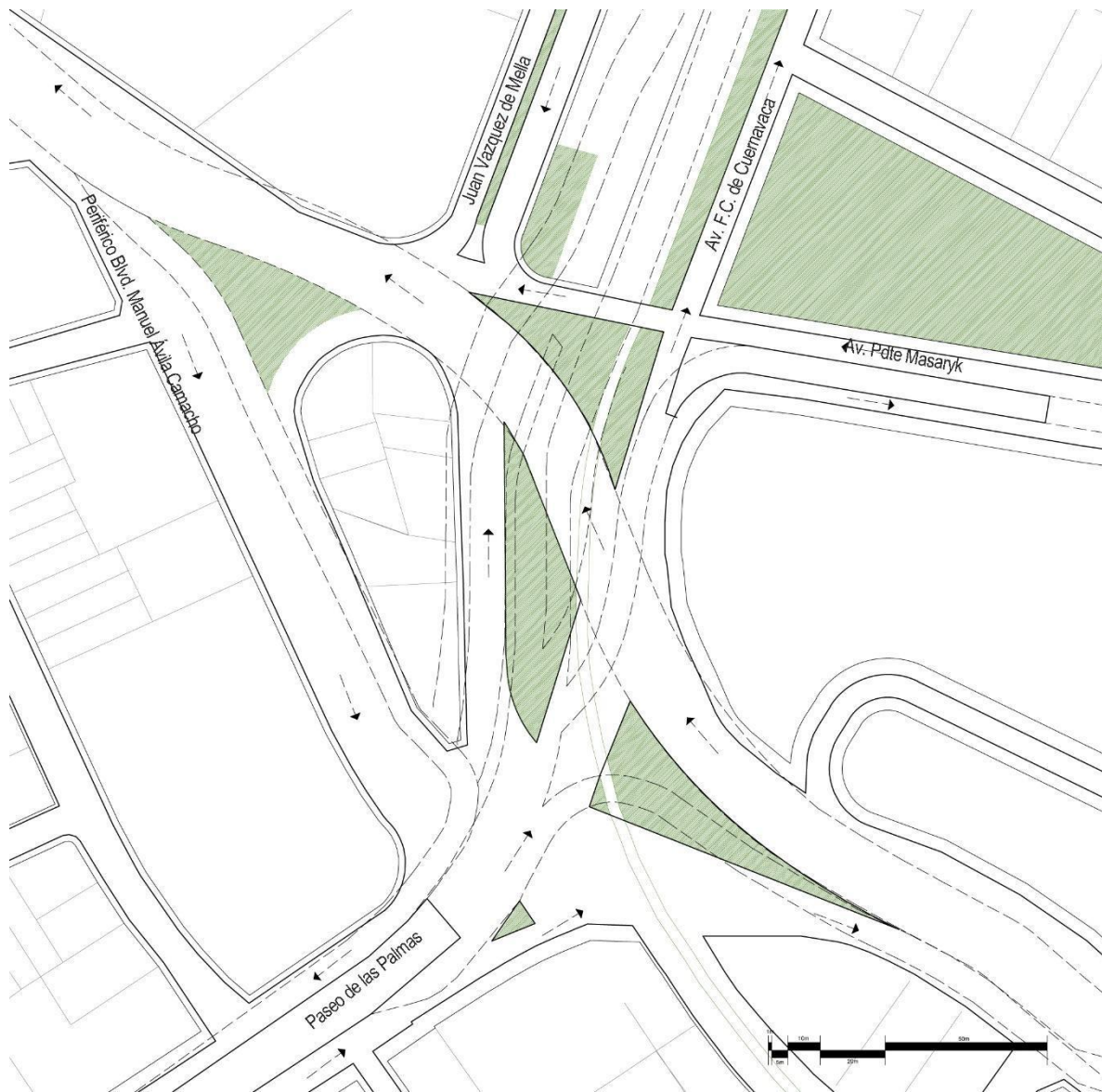


Figura 25, Vialidades a nivel de calle del sitio específico, elaboración propia

Desde vista aérea observamos las siguientes vialidades:

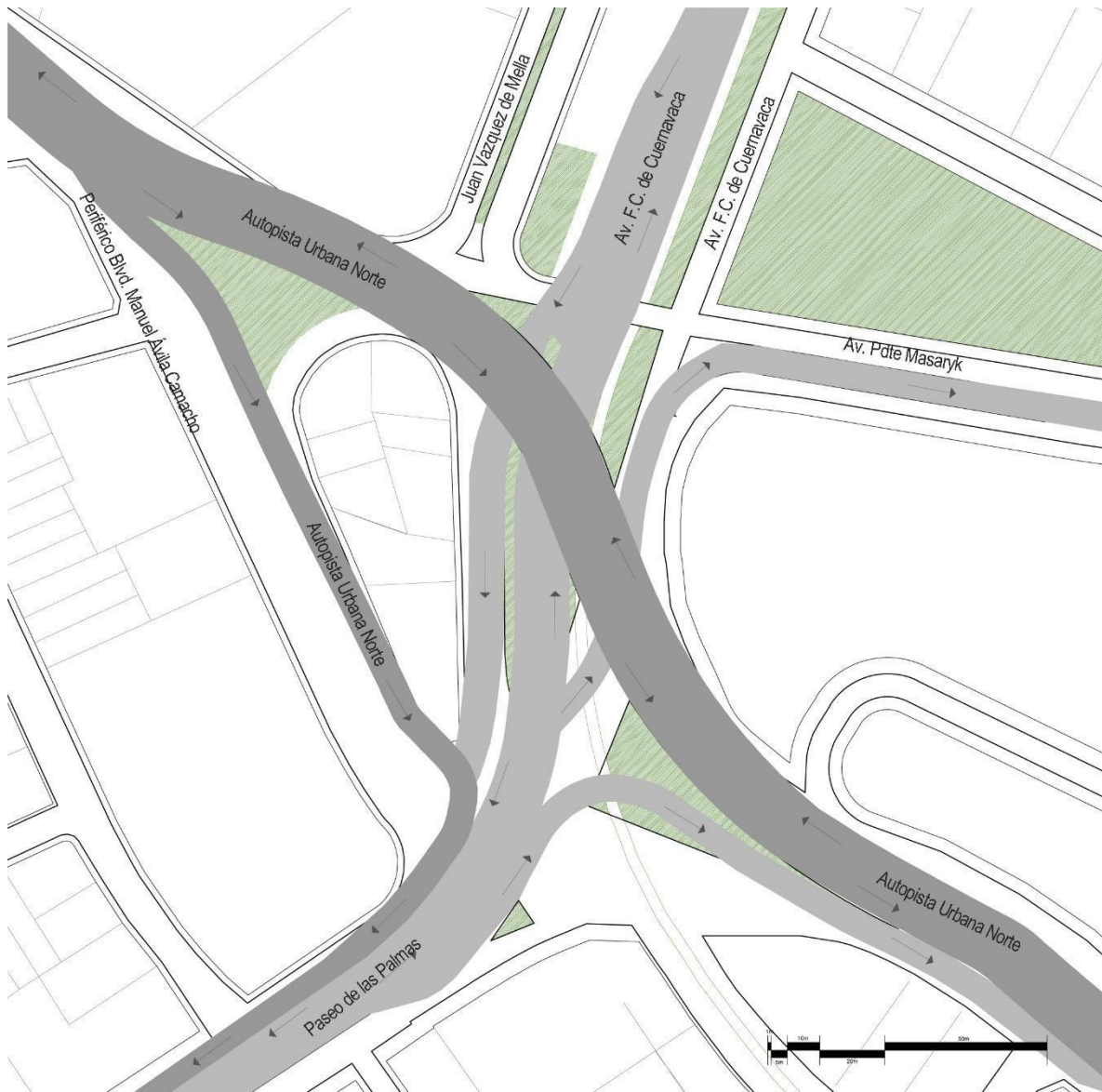


Figura 26, Vialidades por encima del nivel de calle del sitio específico, elaboración propia

#### 4.4.6 Comercio

En la zona se encuentran los siguientes puestos de comida, de abarrotes y de periódicos que no están en un espacio construido pero que tienen permitido estar en ese espacio.

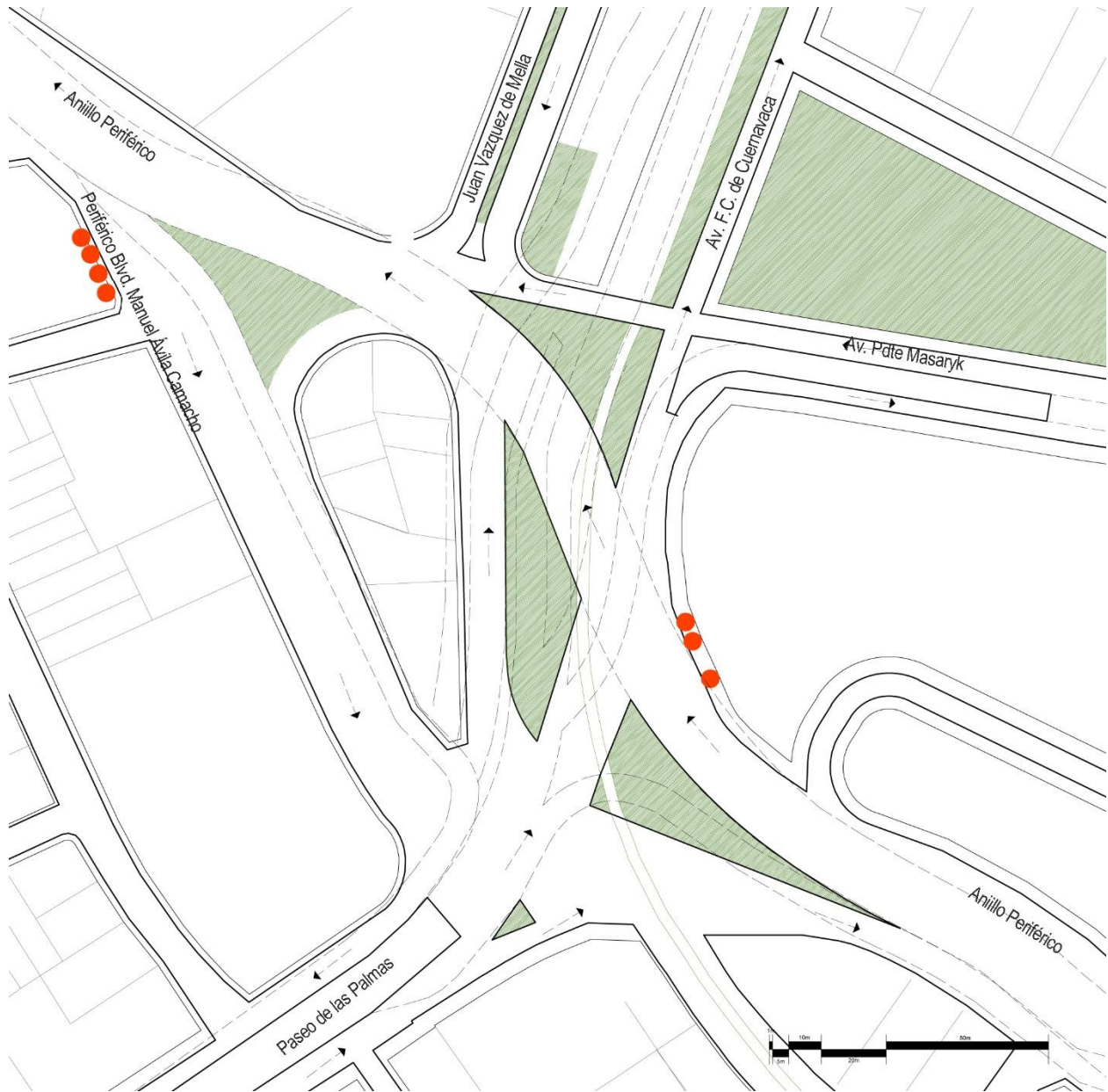


Figura 27, Puestos de comida y abarrotes, elaboración propia





Imagen 31, Puestos de comida y parada de autobús; Imagen 32, Puesto de abarrotes y parada de autobús, fotografías propias



Imagen 33, Puestos de comida (a); Imagen 34, puestos de comida (b), obtenidas en Google Maps

#### 4.4.7 Bajo puentes

El Proyecto de Recuperación de Bajo Puentes de la Ciudad de México, se enfoca en los espacios residuales que se generan con la construcción de puentes vehiculares en la Ciudad de México, y se busca convertirlos en puntos de interconexión. El esquema de operación de los bajo puentes es de 50 por ciento de espacio público, 30 por ciento de área comercial construida y 20 por ciento de área libre que se utiliza como estacionamiento gratuito o controlado. (Autoridad del espacio público: 2019)

Los proyectos de recuperación de bajo puentes que vemos en esta zona son los siguientes:

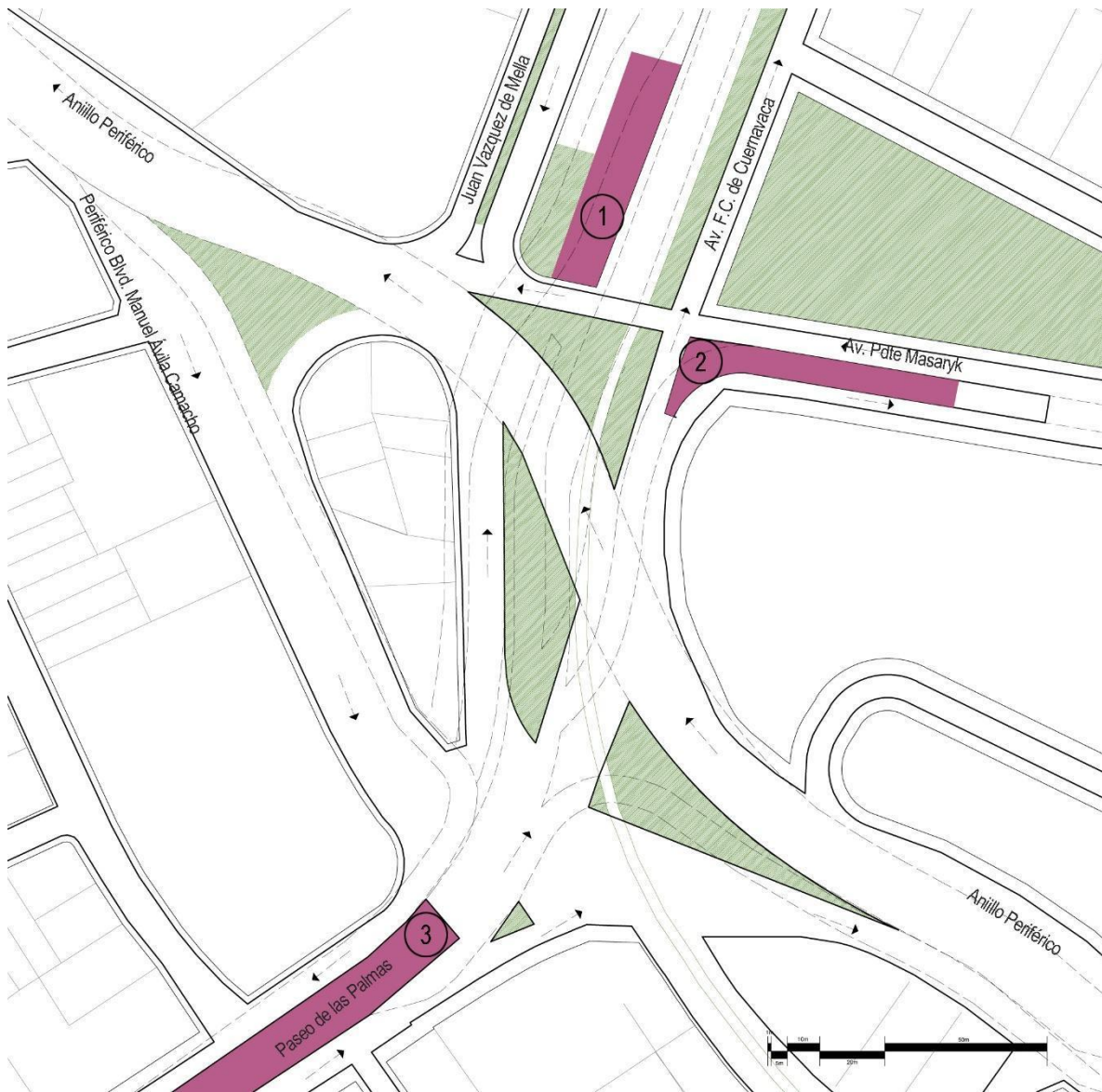


Figura 28, Bajo Puentes, elaboración propia

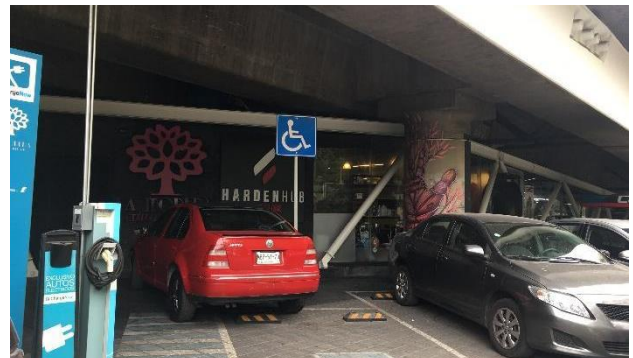


#### 4.4.7.1 Bajo puente 1

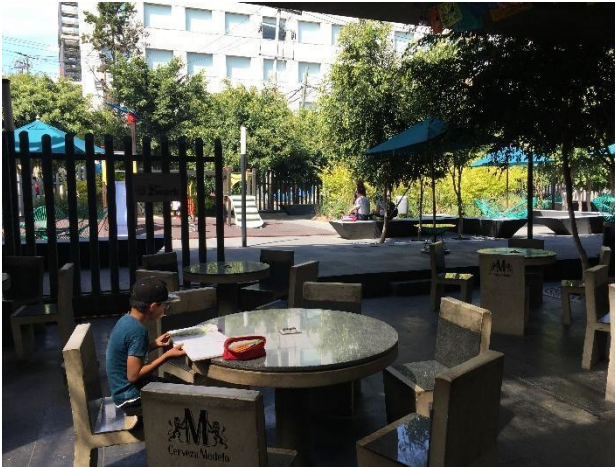
Encontramos una sección de comida rápida, con mesas, un parque público y una tienda de bicicletas. Este espacio cuenta con 10 lotes de estacionamiento y un ciclo vía que pasa al lado y es constantemente usada a todas horas. Se observan hasta 120 personas entre la 1 y las 3 pm entre semana con una permanencia de 30 minutos a 1 hora. Fuera de este horario y días es muy poco común encontrar más de 10 personas o encontrar niños o perros en el parque.



*Imagen 35, ciclopista hacia Av F.C. de Cuernavaca; Imagen 36, Áreas públicas dentro del parque, fotografías propias*



*Imagen 37, Av Pdte. Masaryk hacia Periférico Norte; Imagen 38, Estacionamiento en bajo puente, fotografías propias*



*Imagen 39, Área de mesas (a); Imagen 40, Área de mesas (b), fotografías propias*

#### 4.4.7.2 Bajo puente 2

Este bajo puente tiene una cafetería y un estudio de diseño de muebles. Las horas más concurridas de la cafetería son entre la 1 y las 3 pm en donde las personas llegan a pasar de 30 minutos a 1 hora. Es raro ver personas que entren al estudio de muebles, pero se ve que el personal sale a comer.



*Imagen 41, Fachada desde la Av. Pdte Masaryk (a); Imagen 42, Mesas en la cafetería, fotografías propias*





Imagen 43, Fachada hacia la Av. Pte Masaryk; Imagen 44 Fachada desde la Av. Pte Masaryk (b), fotografías propias

#### 4.4.7.3 Bajo puente 3

Este bajo puente tiene un gimnasio de Box, una tienda de abarrotes y dos restaurantes; las horas más concurridas para el gimnasio son entre las 7 y 9 pm en donde la gente llega a estar entre 1 hora y 2. En el caso de la tienda de abarrotes, hay constante movimiento durante el día, pero la permanencia máxima es de 15 minutos. En el caso de los restaurantes se observan algunas personas entre 2 pm y 3 pm únicamente.

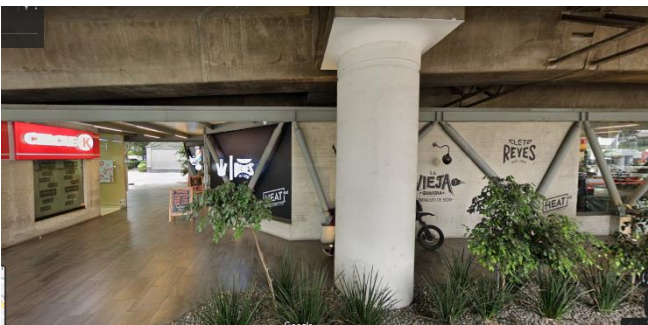


Imagen 45 y 46, tienda de abarrotes y salón de box sobre Av. Paseo de las Palmas hacia Periférico Norte, fotografías de Google M

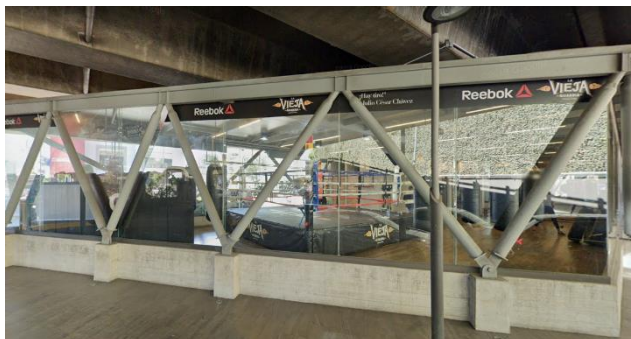


Imagen 47 y 48, Salón de boxeo sobre Av. Paseo de las Palmas

#### 4.4.8 Estación de policía

En el centro del área de estudio se encuentra una caseta de policías que lleva en ese sitio 4 años. Se encuentra entre las calles de Paseo de las Palmas y Periférico y por debajo de un puente que cruza hasta bajar a la calle de F.C de Cuernavaca. Las personas pueden pasar por detrás del módulo ya que pasa la vía de bicicletas.

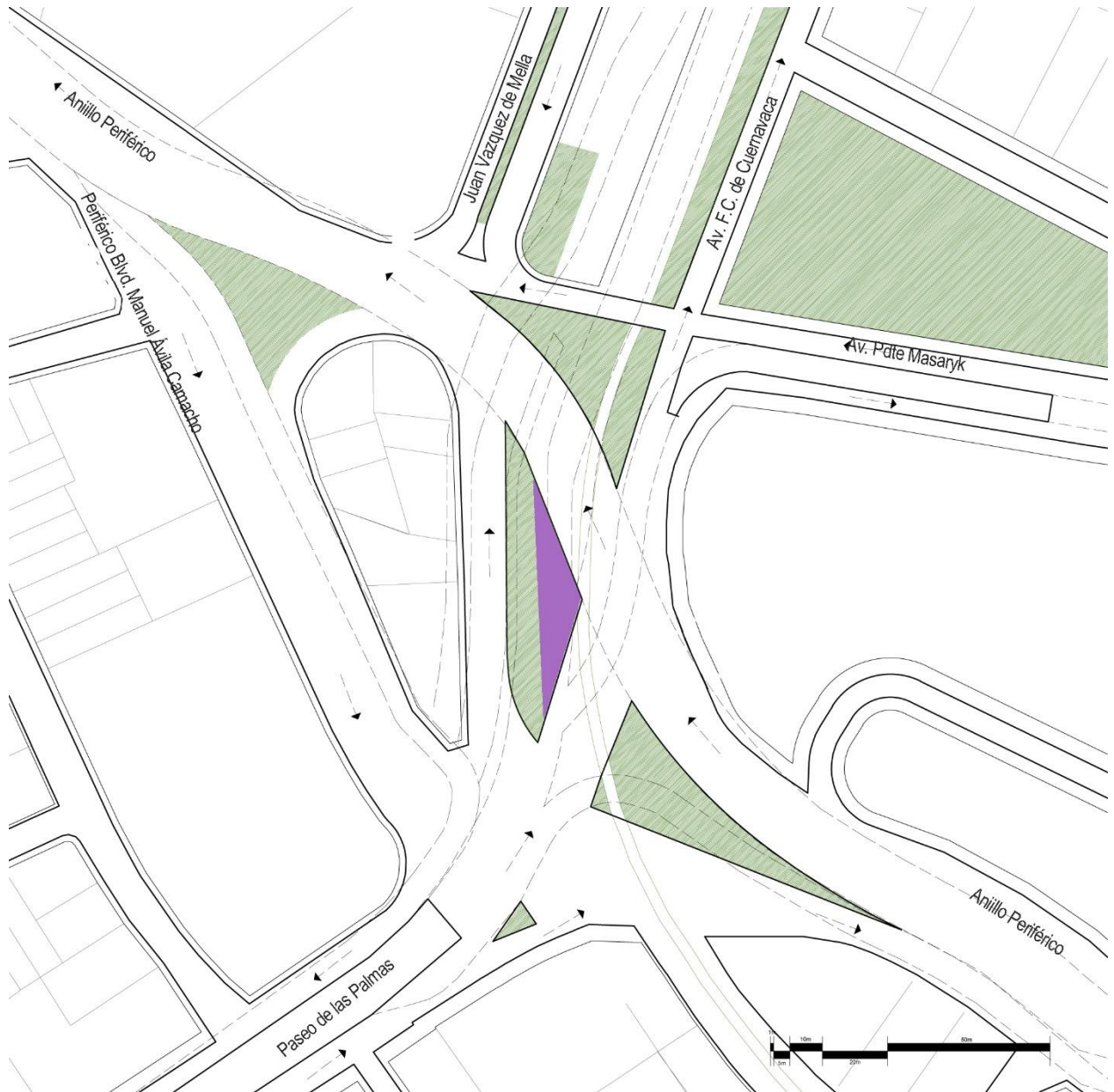
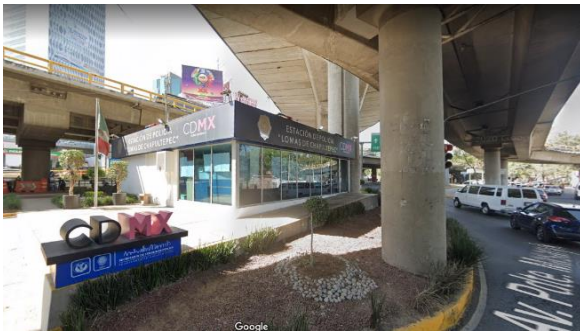


Figura 29, Estación de policía, elaboración propia





*Imágenes 49 y 50, fachada este de la estación de policía Sobre Periférico Norte, fotografías de Google Maps*



*Imagen 51, fachada sur y este; Imagen 52 fachada sur, fotografías de Google Maps*

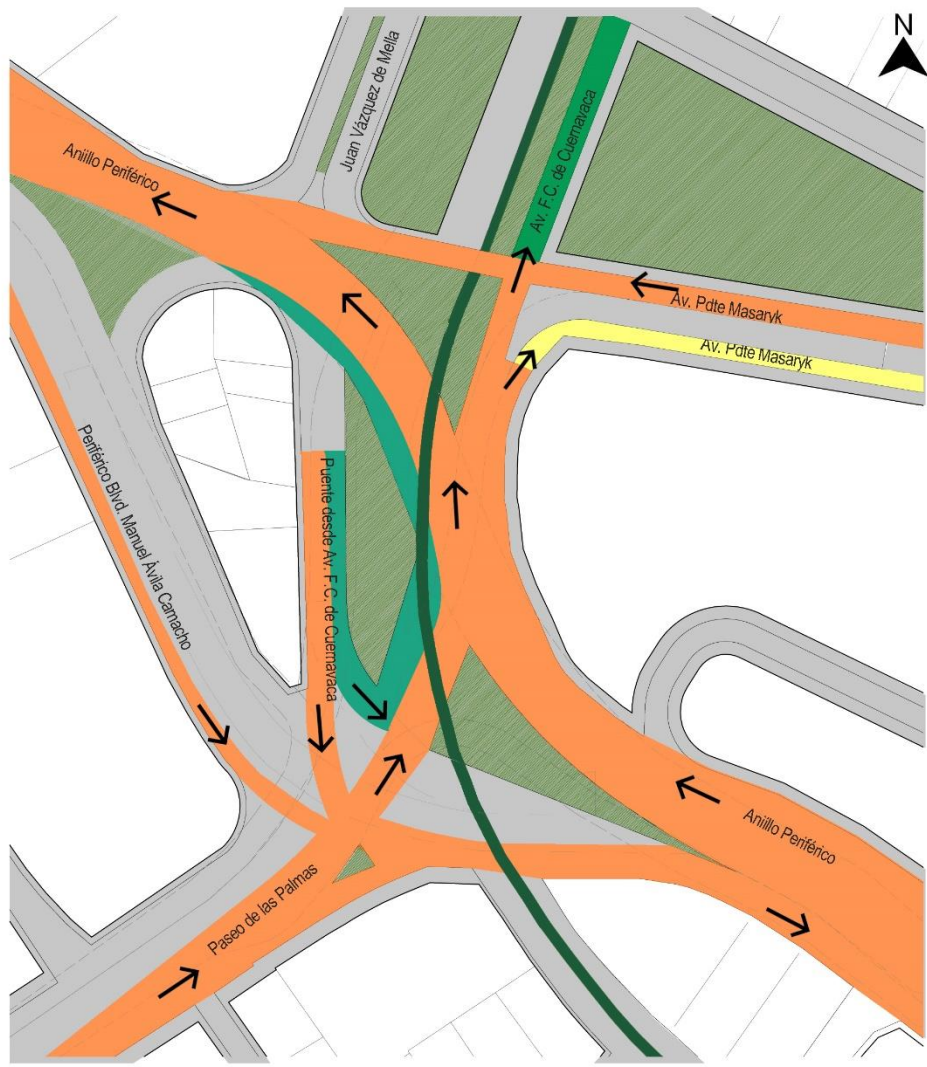
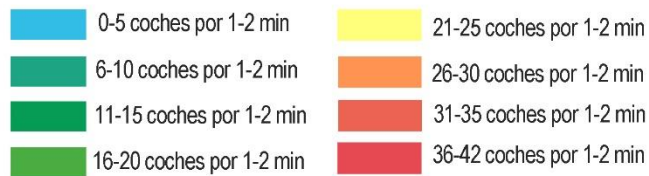
El conjunto de personas que viven y/o trabajan en la zona y que transitan por las calles, sumado a las personas que se ven obligadas a pasar por la zona para poder llegar a sus destinos, generan un paisaje sonoro compuesto de voces, música y medios de transporte que a su vez forma parte de los fenómenos acústicos dados por la geometría y la volumetría de los espacios cercanos como los puentes y las áreas libres.

#### 4.5 Medición y registro de rutas

Se realizó una medición exploratoria en el sitio específico de análisis en el año 2020 durante los meses de enero, febrero y marzo en martes y jueves a las 7:00 am, 14:00 pm y 18:00 pm y sábado a las 7:00 am y 17:00 pm. Durante 15 minutos se contabilizaron la cantidad de coches, motocicletas, bicicletas y camiones que pasaban por las vías, el

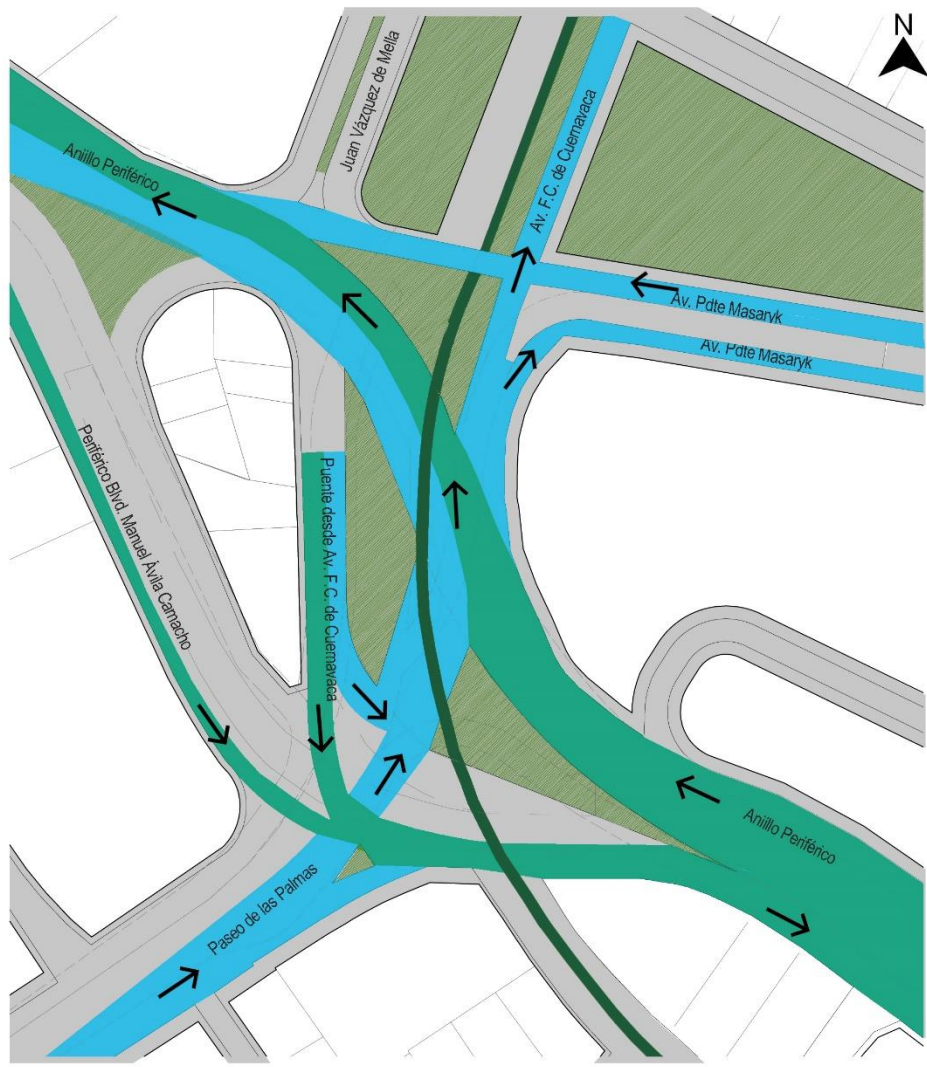
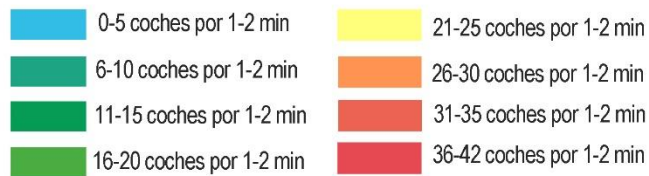
número de personas caminando por todas las rutas posibles, la cantidad de personas en espacios de permanencia y el tiempo que permanecieron ahí y el nivel sonoro. Estas mediciones están documentadas por medio de gráficos representados tomando como base el libro de Jan Gehl "Cities for People".

En el primer esquema se observa la representación del flujo de los automóviles en el día martes a las 7:00 am; posteriormente se representa el flujo de los camiones y finalmente el de las motocicletas y bicicletas en el mismo día y a la misma hora.



Av. Masaryk a Periférico Nte.	26 coches/1-2 min	Martes 07:00 am
Av Masaryk a F.Cuernavaca	11 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	26 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	21 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	27 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	29 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	7 coches/1-2min	

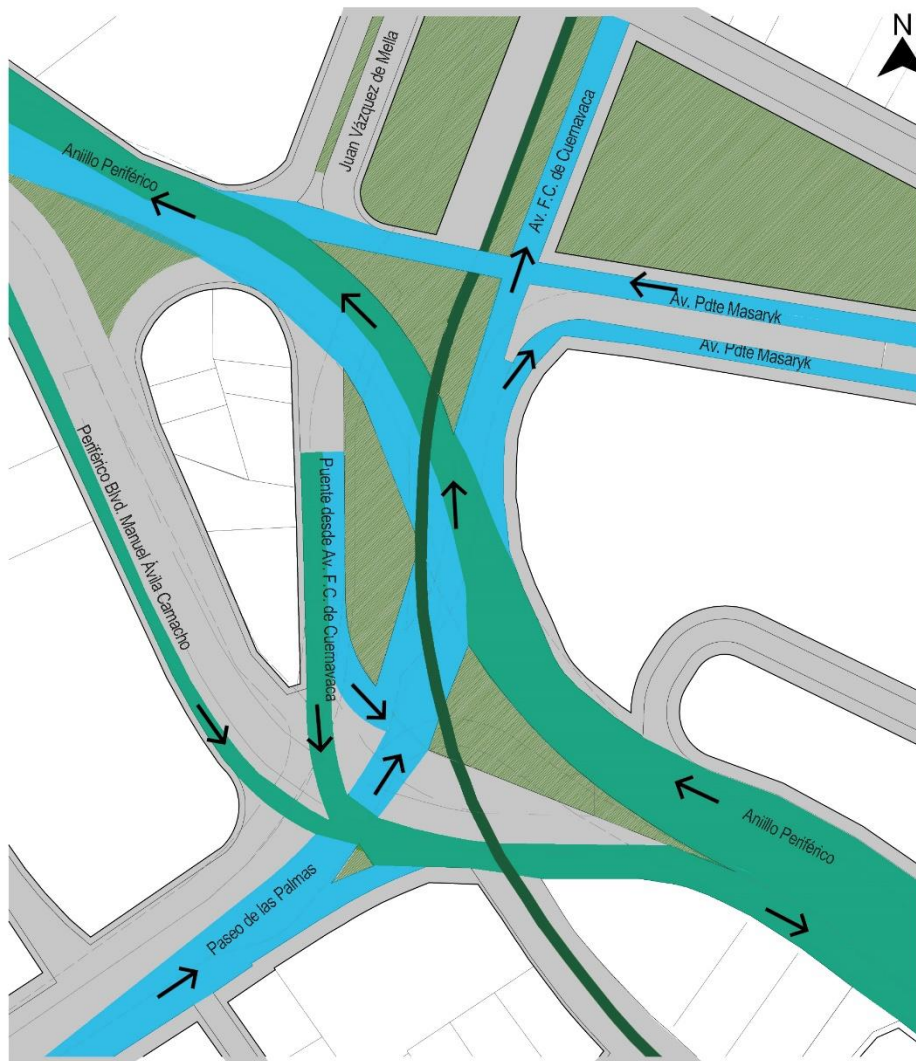
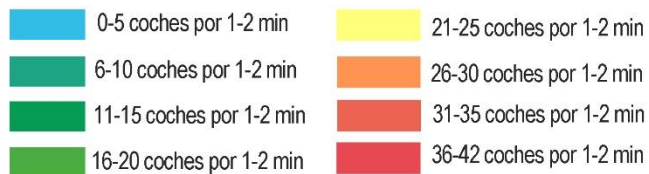
Figura 30, Flujo de automóviles en martes a las 07:00am, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	2 coches/1-2 min	Martes 07:00 am CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	0 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	7 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	3 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 31, Flujo de camiones en martes a las 07:00am, elaboración propia

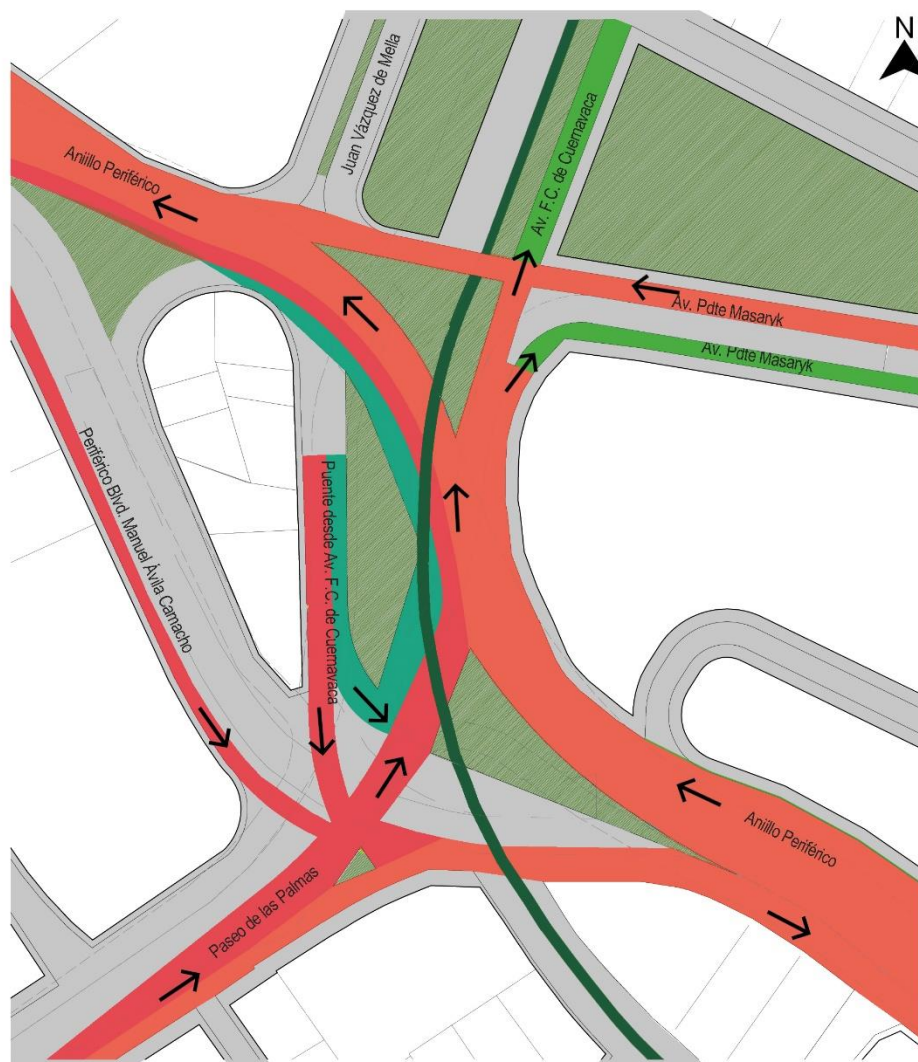
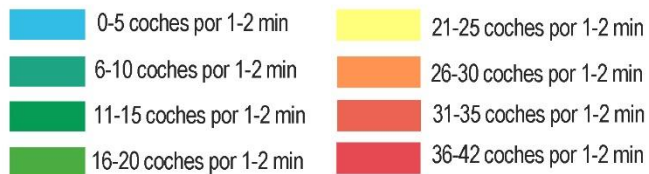




Av. Masaryk a Periférico Nte.	3 coches/1-2 min	Martes 07:00 am MOTOCICLETAS/ BICICLETAS
Av Masaryk a F.Cuernavaca	2 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	7 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	5 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	1 coches/1-2min	

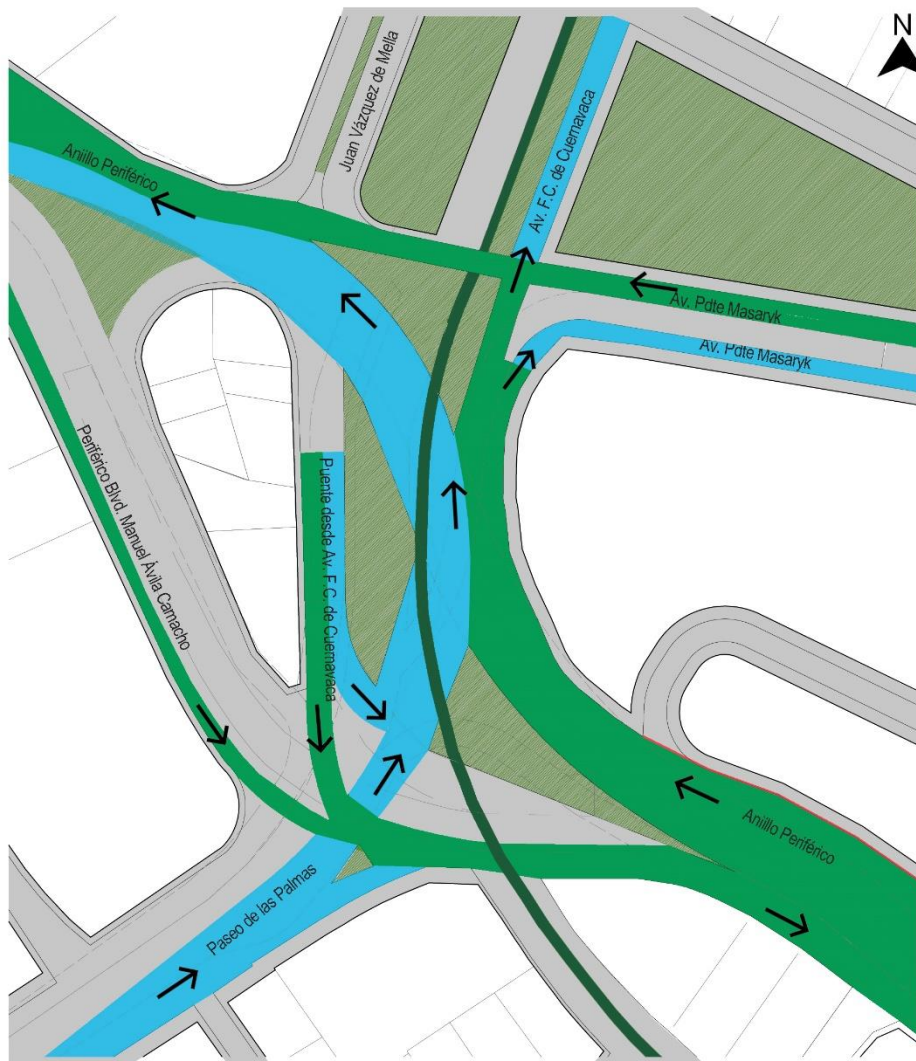
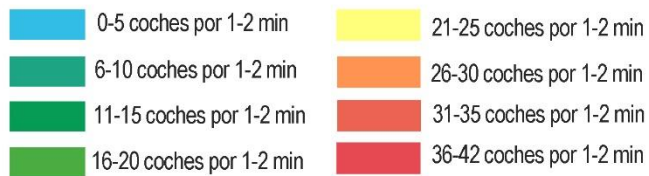
Figura 32, Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 07:00am, elaboración propia

Los siguientes 3 esquemas muestran el movimiento en martes a las 2 pm de automóviles, camiones y finalmente, bicicletas y motocicletas.



Av. Masaryk a Periférico Nte.	35 coches/1-2 min	Martes 14:00 pm
Av Masaryk a F.Cuernavaca	16 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	33 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	18coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	42 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	31 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	9 coches/1-2min	

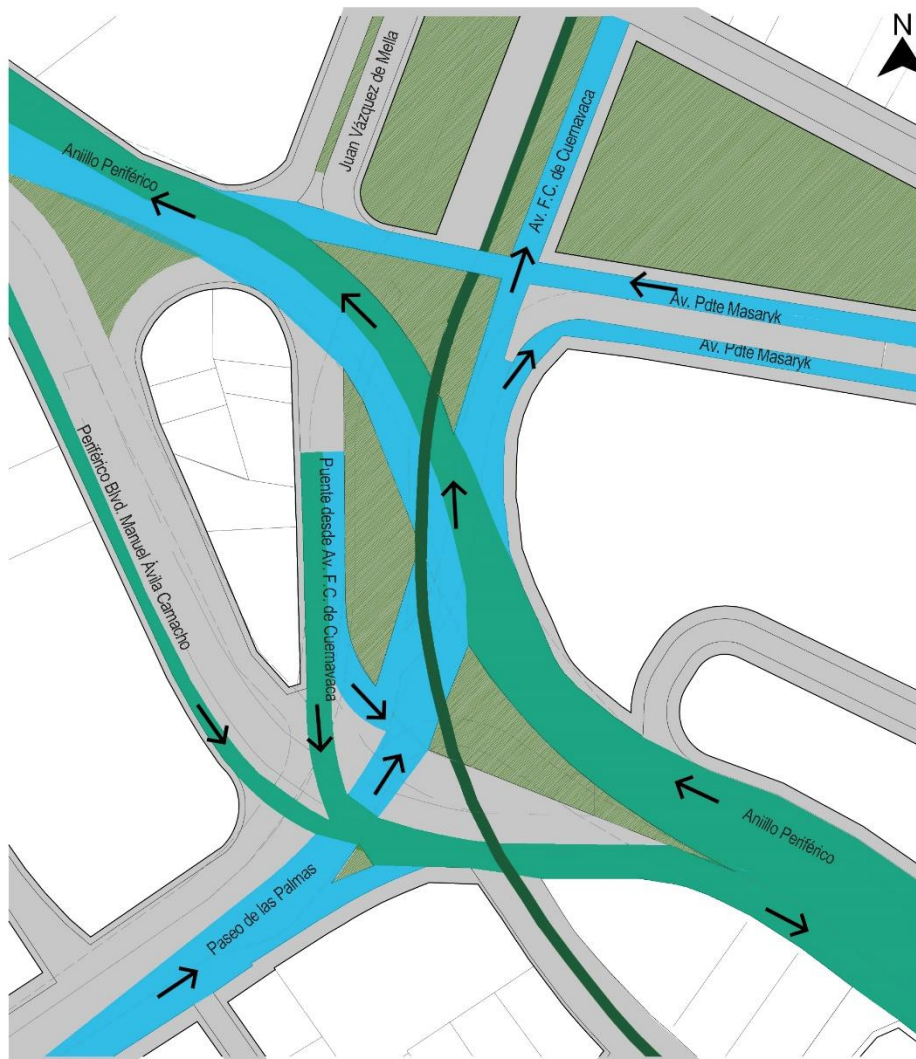
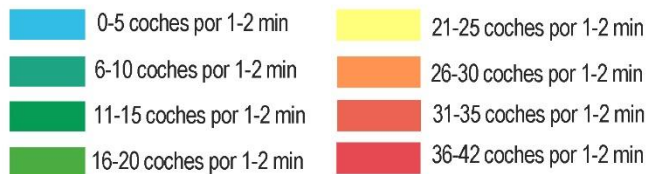
Figura 33, Flujo de automóviles en martes a las 14:00pm, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	11 coches/1-2 min	Martes 14:00 pm CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	11 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	4coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	7 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 34, Flujo de camiones en martes a las 14:00pm, elaboración propia

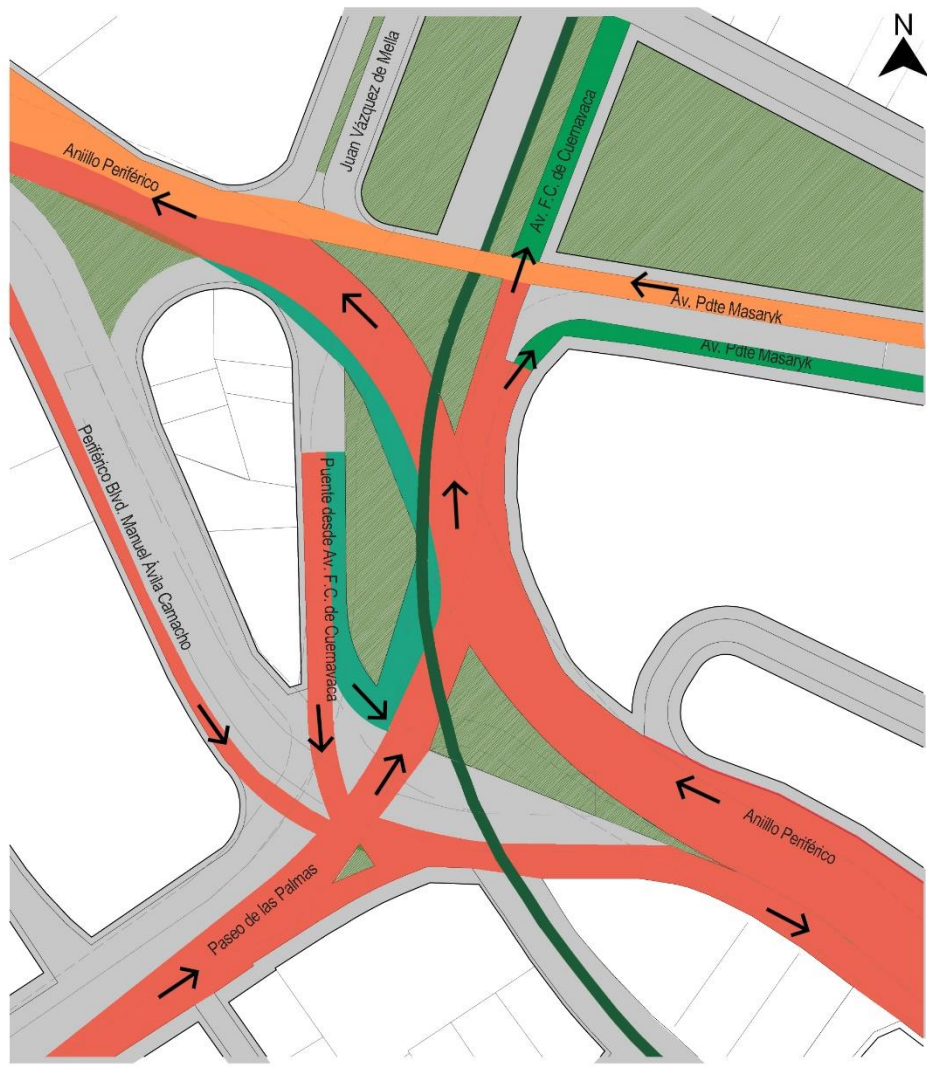
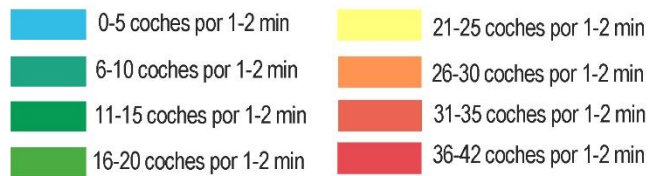




Av. Masaryk a Periférico Nte.	5 coches/1-2 min	Martes 14:00 pm MOTOCICLETAS/ BICICLETAS
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	9 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	4 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	5 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 35, Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 14:00pm, elaboración propia

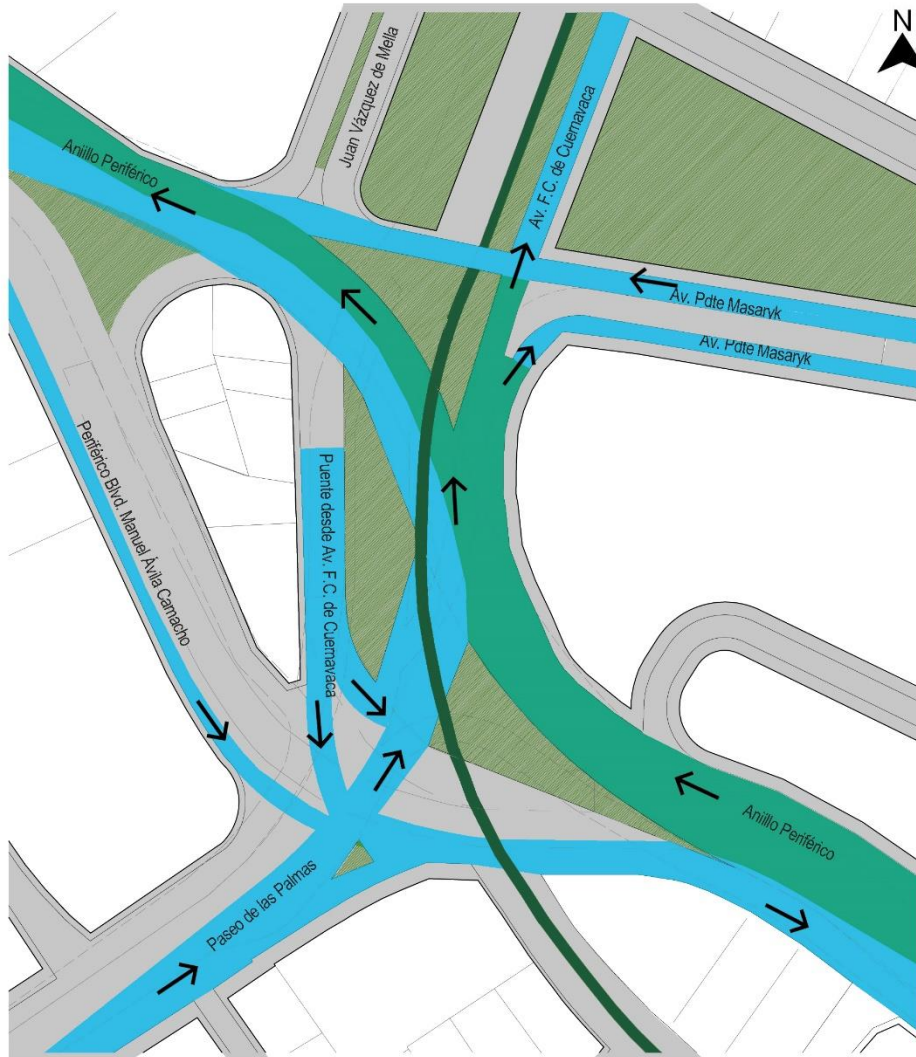
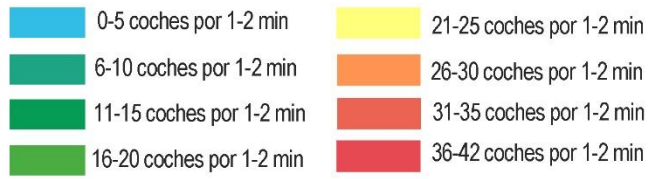
El siguiente esquema representa la movilidad de automóviles en martes a las 18:00 pm. Posteriormente vemos el esquema de movilidad de camiones y autobuses en martes a las 18:00 pm y finalmente el de motocicletas y bicicletas en el mismo día y a la misma hora.



Av. Masaryk a Periférico Nte.	29 coches/1-2 min	
Av Masaryk a F.Cuernavaca	13 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	32 coches/1-2 min	Martes 18:00 pm
Anillo Periférico Sur a Masaryk	15 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	31 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	33 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	7 coches/1-2min	

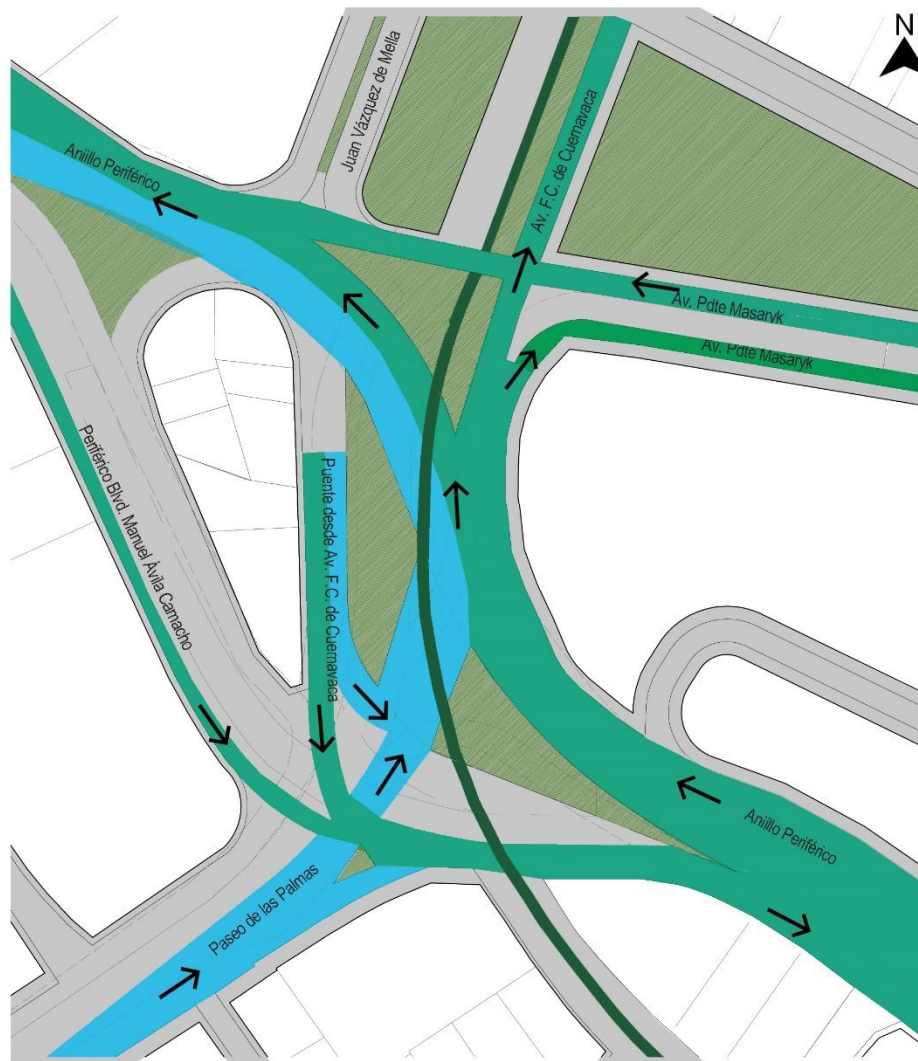
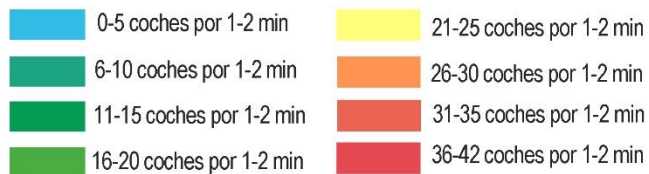
Figura 36, Flujo de automóviles en martes a las 18:00pm, elaboración propia





Av. Masaryk a Periférico Nte.	4 coches/1-2 min	Martes 18:00 pm CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	2 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	6 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	3 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	3 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	2 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

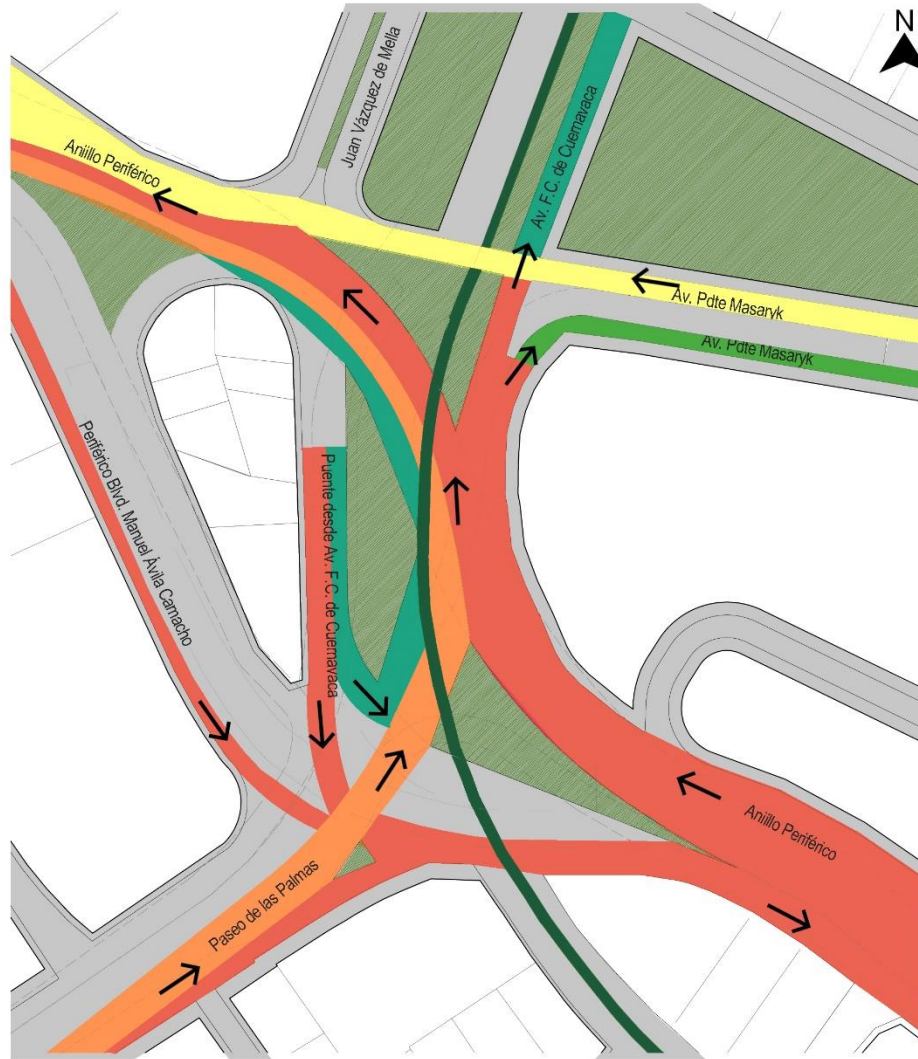
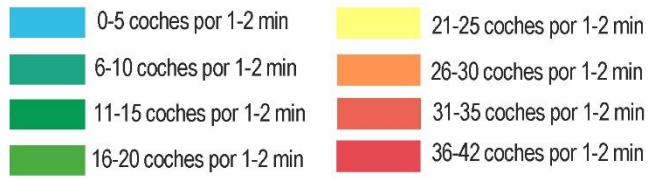
Figura 37, Flujo de camiones en martes a las 18:00pm, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	6 coches/1-2 min	Martes 18:00 pm MOTOCICLETAS/ BICICLETAS
Av Masaryk a F.Cuernavaca	7 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	10 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	14 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	5 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 38, Flujo de motocicletas y bicicletas en martes a las 18:00pm, elaboración propia

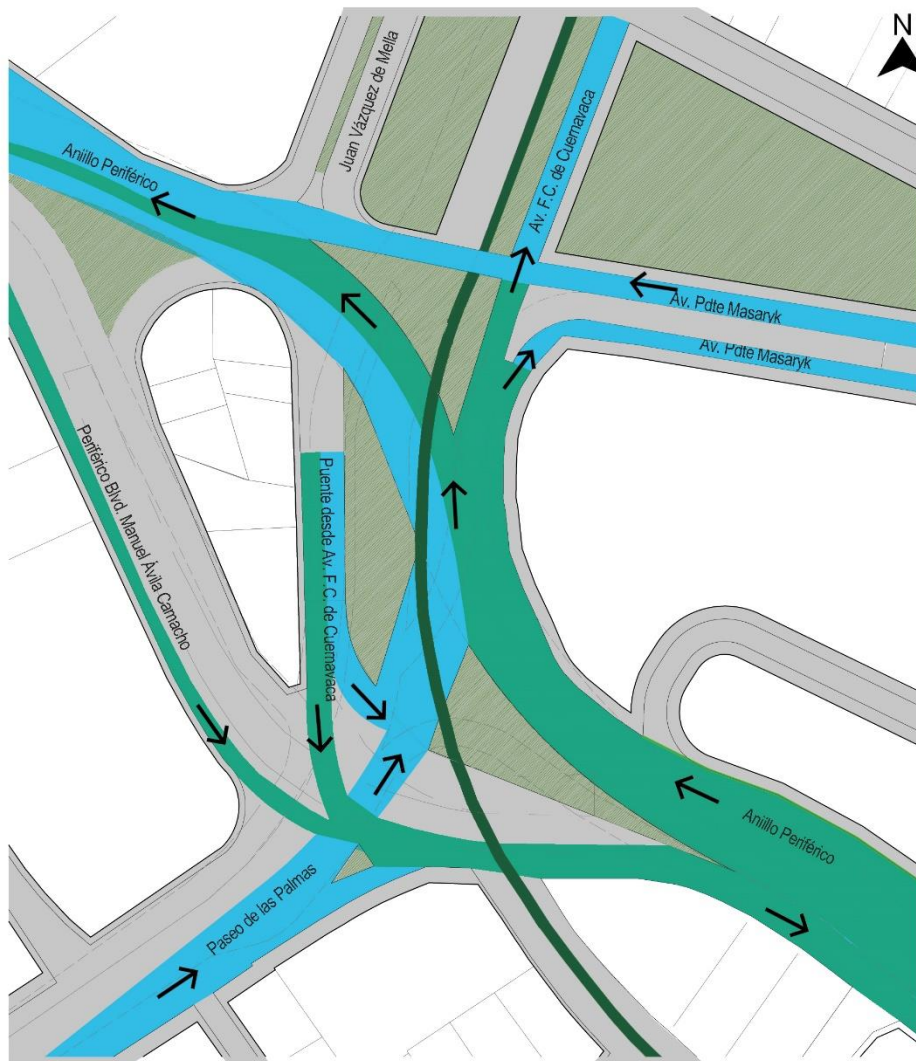
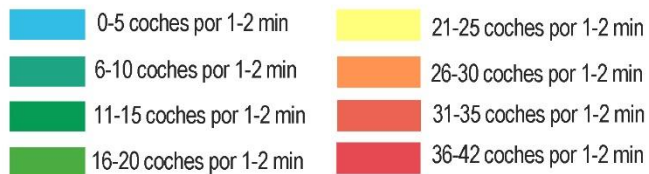
Los siguientes esquemas muestran el paso de los automóviles en jueves a las 07:00 am. El siguiente esquema muestra el flujo de los camiones y finalmente el flujo de las motocicletas y bicicletas en el mismo día y a la misma hora.



Av. Masaryk a Periférico Nte.	25 coches/1-2 min	
Av Masaryk a F.Cuernavaca	10 coches /1-2 min	Jueves 07:00 am
Anillo Periférico Sur a Norte	31 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	18coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	30 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	31 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	7 coches/1-2min	

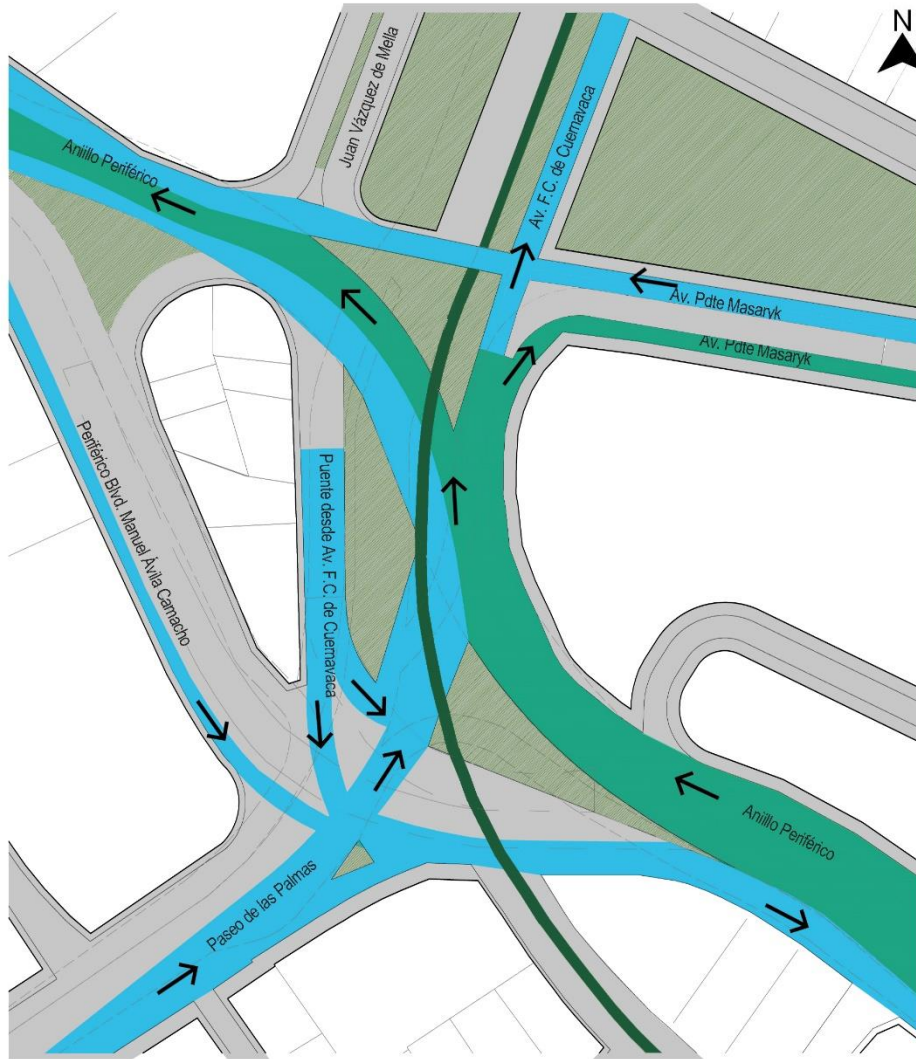
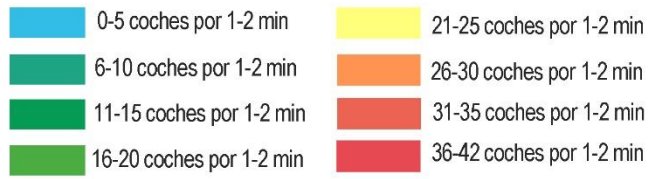
Figura 39, Flujo de automóviles en jueves a las 07:00am, elaboración propia





Av. Masaryk a Periférico Nte.	2 coches/1-2 min	Jueves 07:00am CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	0 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	8 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	2 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	5 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	7 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 40, Flujo de camiones en jueves a las 07:00am, elaboración propia

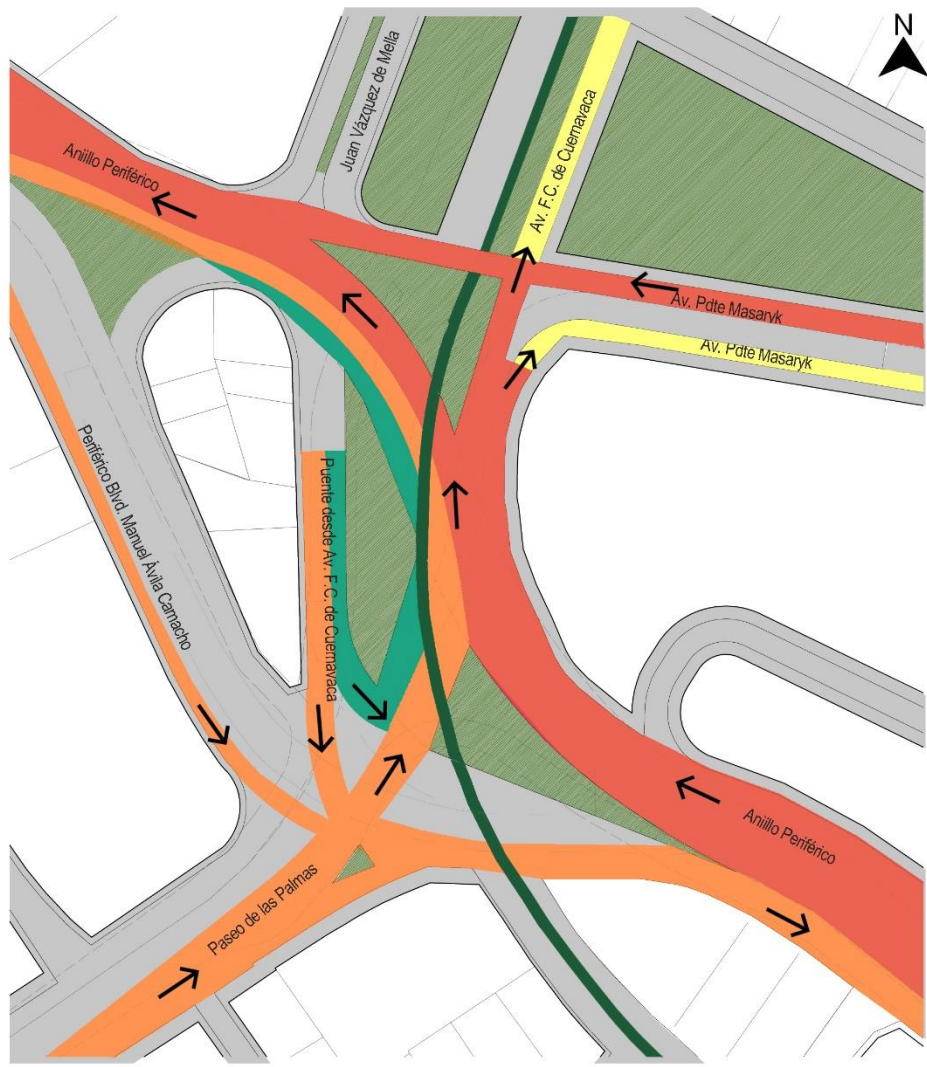
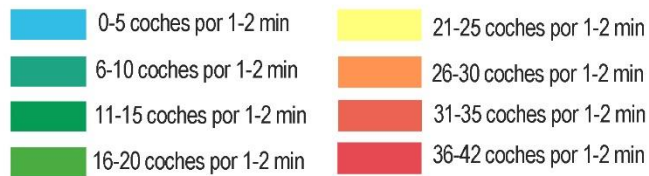


Av. Masaryk a Periférico Nte.	3 coches/1-2 min	Jueves 07:00am MOTOCICLETA/ BICICLETA
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	8 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	6 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	5 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	2 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	3 coches/1-2min	

Figura 41, Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 07:00am, elaboración propia

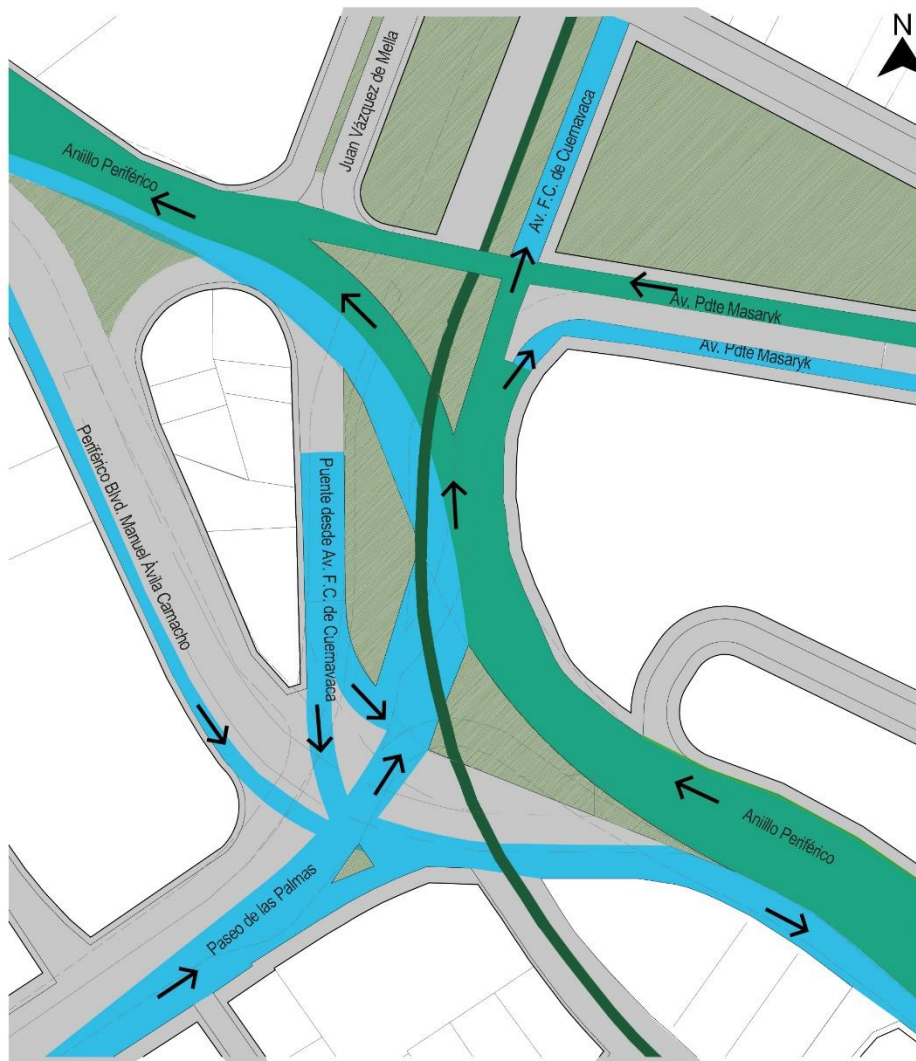
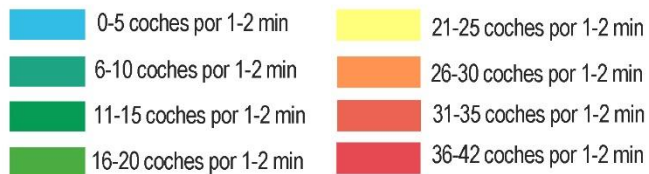
Se presentan los siguientes 3 esquemas que representan el flujo de los automóviles, camiones y motocicletas en jueves a las 14:00 pm.





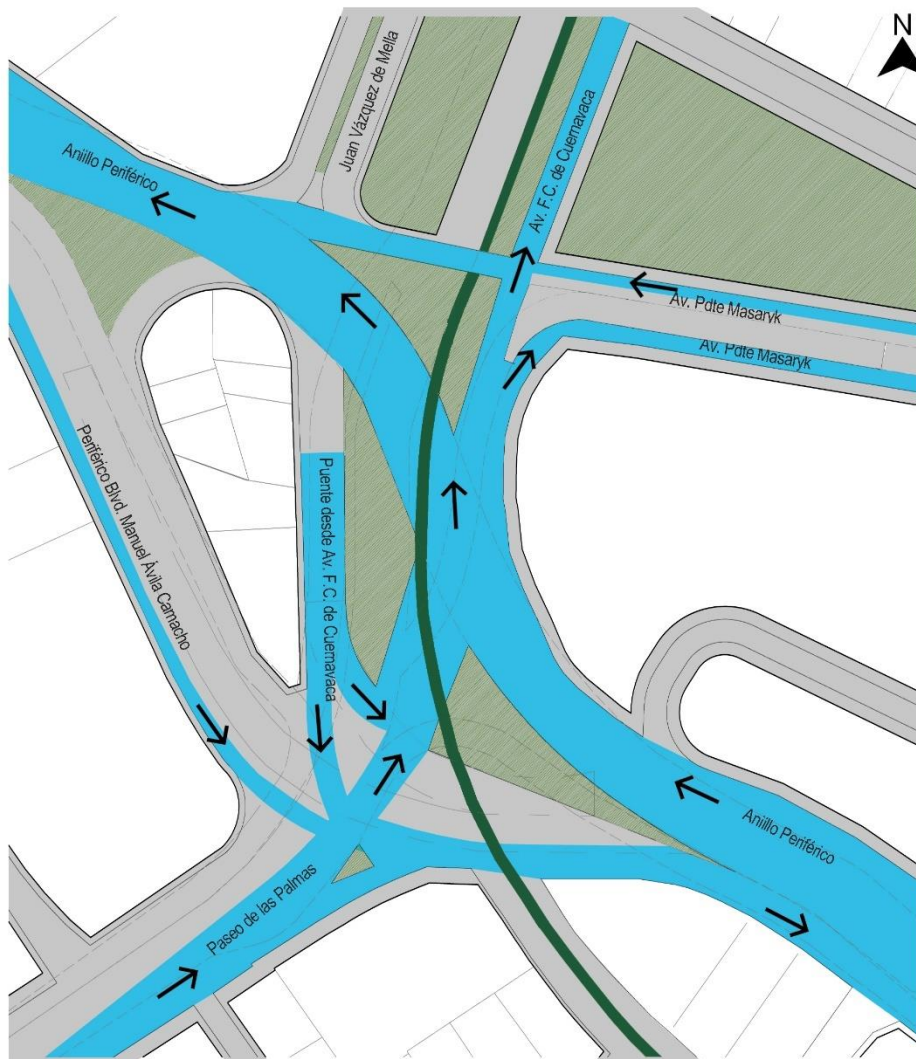
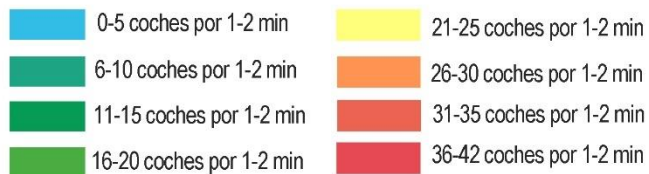
Av. Masaryk a Periférico Nte.	37 coches/1-2 min	
Av Masaryk a F.Cuernavaca	21 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	31 coches/1-2 min	Jueves 14:00 pm
Anillo Periférico Sur a Masaryk	22coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	30 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	28 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	10 coches/1-2min	

Figura 42, Flujo de automóviles en jueves a las 14:00pm, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	8 coches/1-2 min	Jueves 14:00 pm CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	4 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	8 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	5 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	3 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	3 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 43, Flujo de camiones en jueves a las 14:00pm, elaboración propia

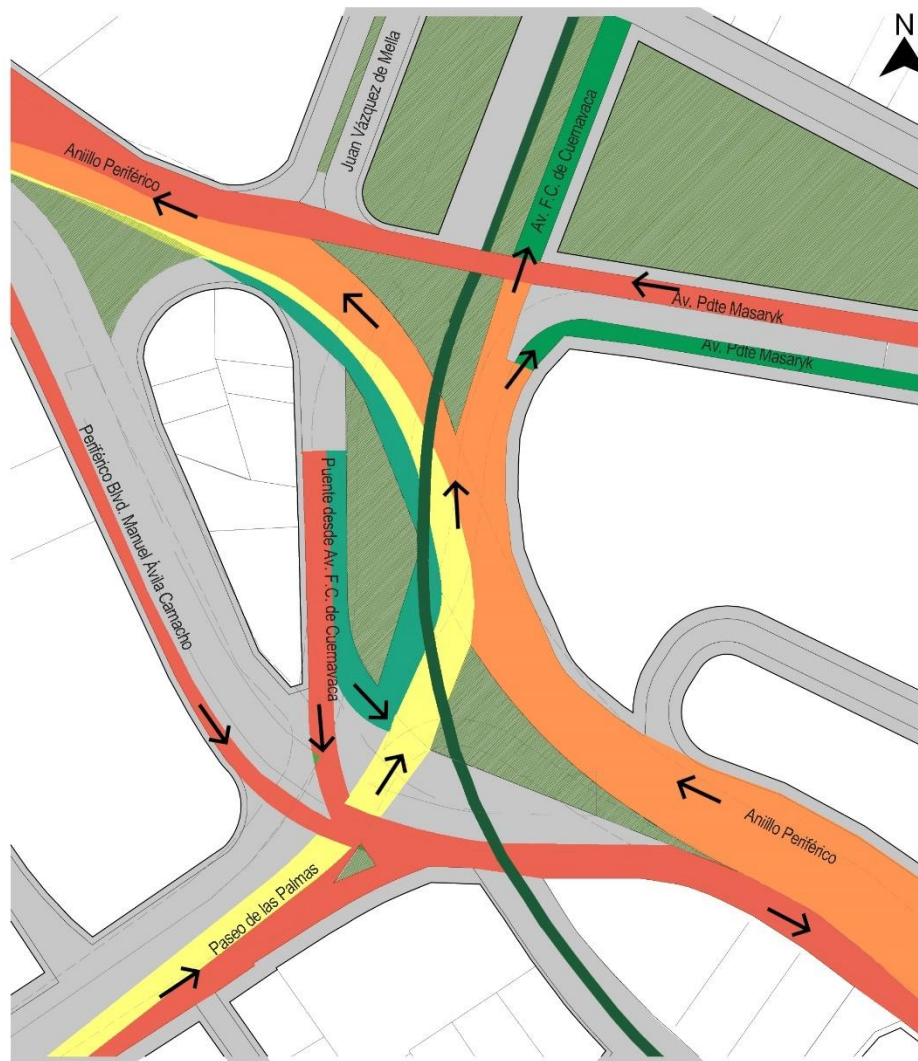
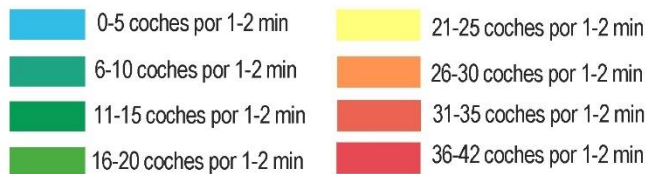


Av. Masaryk a Periférico Nte.	5 coches/1-2 min	Jueves 14:00 pm MOTOCICLETA/ BICICLETA
Av Masaryk a F.Cuernavaca	2 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	5 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	3 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	3 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	3 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	1 coches/1-2min	

Figura 44, Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 14:00pm, elaboración propia

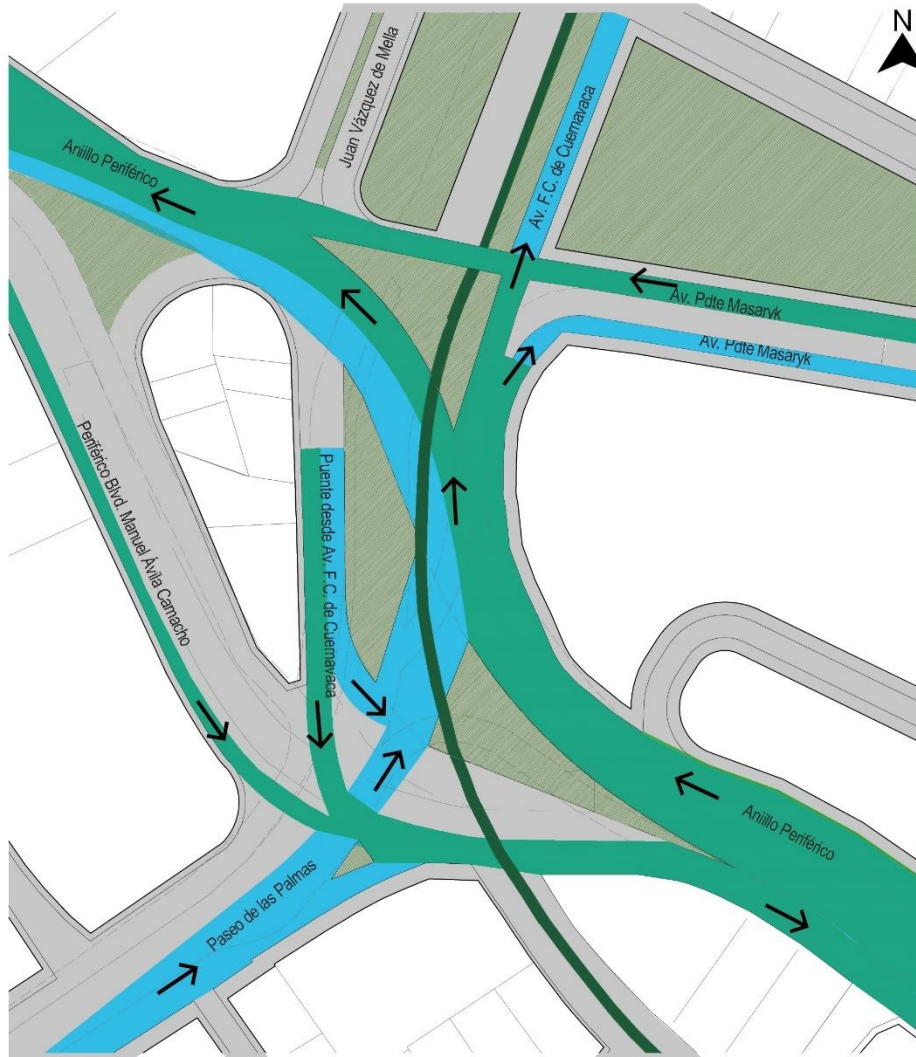
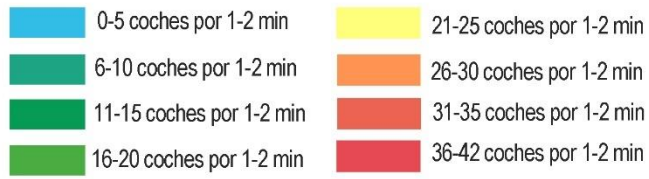
Los siguientes 3 esquemas representan el flujo de los automóviles, camiones y motocicletas en jueves a las 18:00 pm.





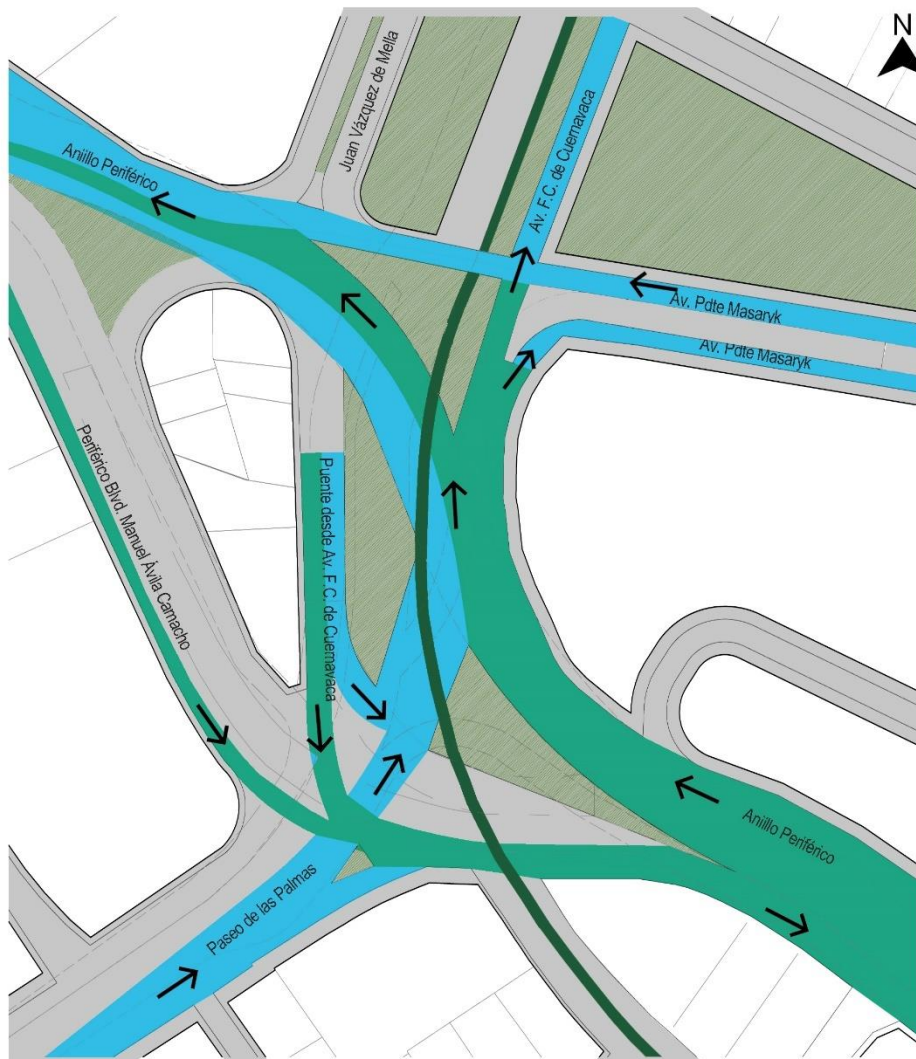
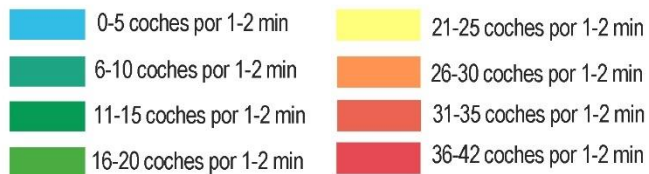
Av. Masaryk a Periférico Nte.	34 coches/1-2 min	Jueves 18:00pm
Av Masaryk a F.Cuernavaca	11 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	28 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	13coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	21 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	31 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	9 coches/1-2min	

Figura 45, Flujo de automóviles en jueves a las 18:00pm, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	7 coches/1-2 min	Jueves 18:00 pm CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	7 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	4 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	2 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 46, Flujo de camiones en jueves a las 18:00pm, elaboración propia

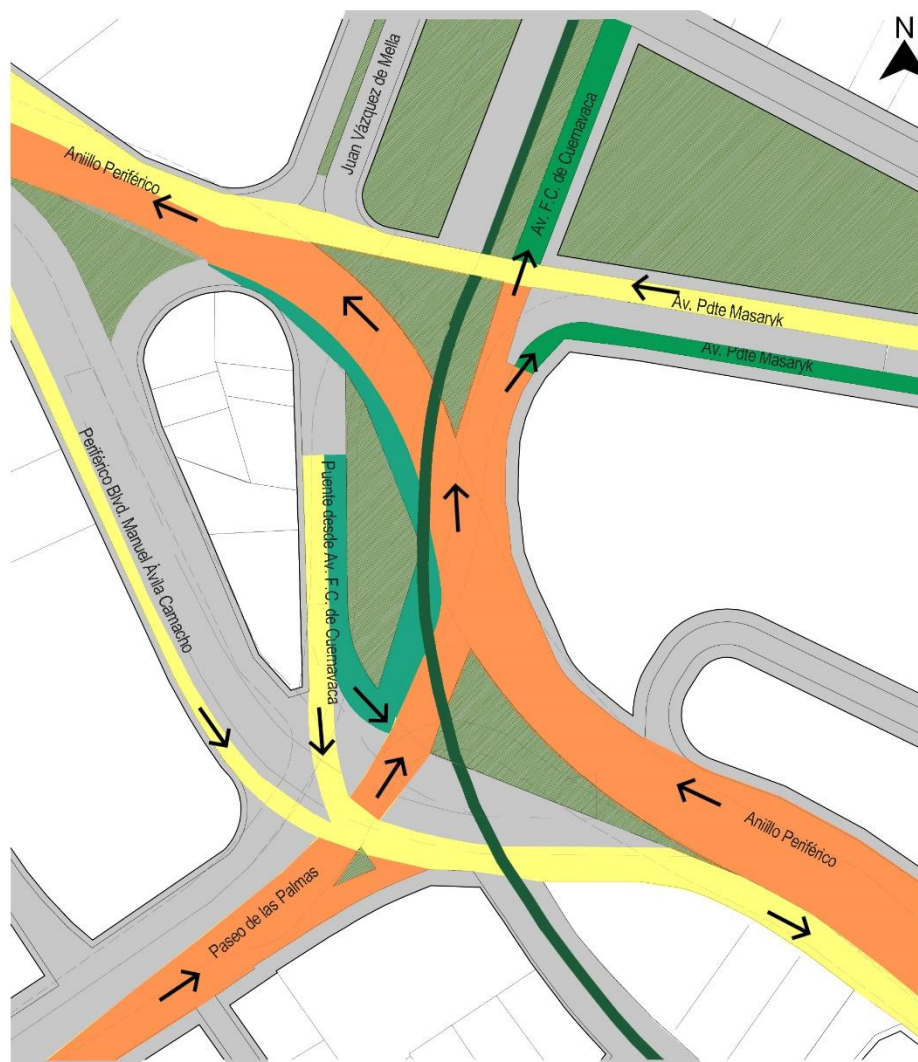
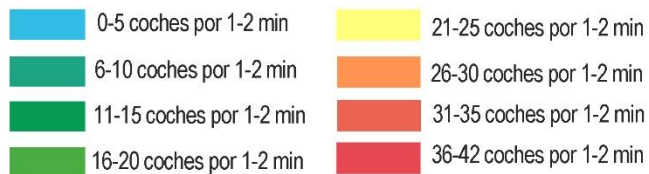


Av. Masaryk a Periférico Nte.	2 coches/1-2 min	Jueves 18:00 pm MOTOCICLETAS/ BICICLETAS
Av Masaryk a F.Cuernavaca	2 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	8 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	3 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	5 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 47, Flujo de motocicletas y bicicletas en jueves a las 18:00pm, elaboración propia

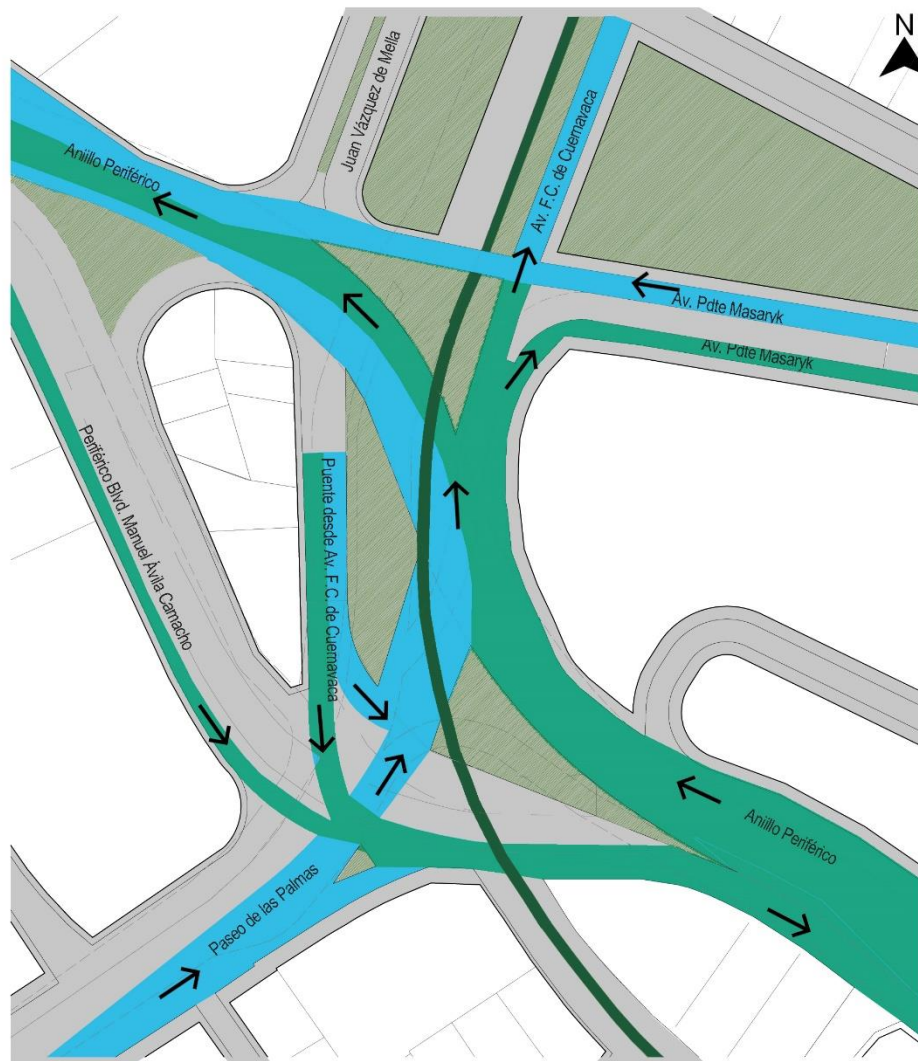
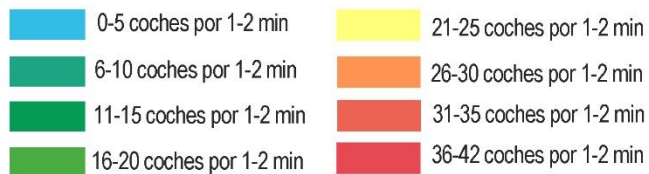


A continuación, se presentan los 3 esquemas del flujo vehicular, de camiones y motocicletas en sábado a las 07:00am.



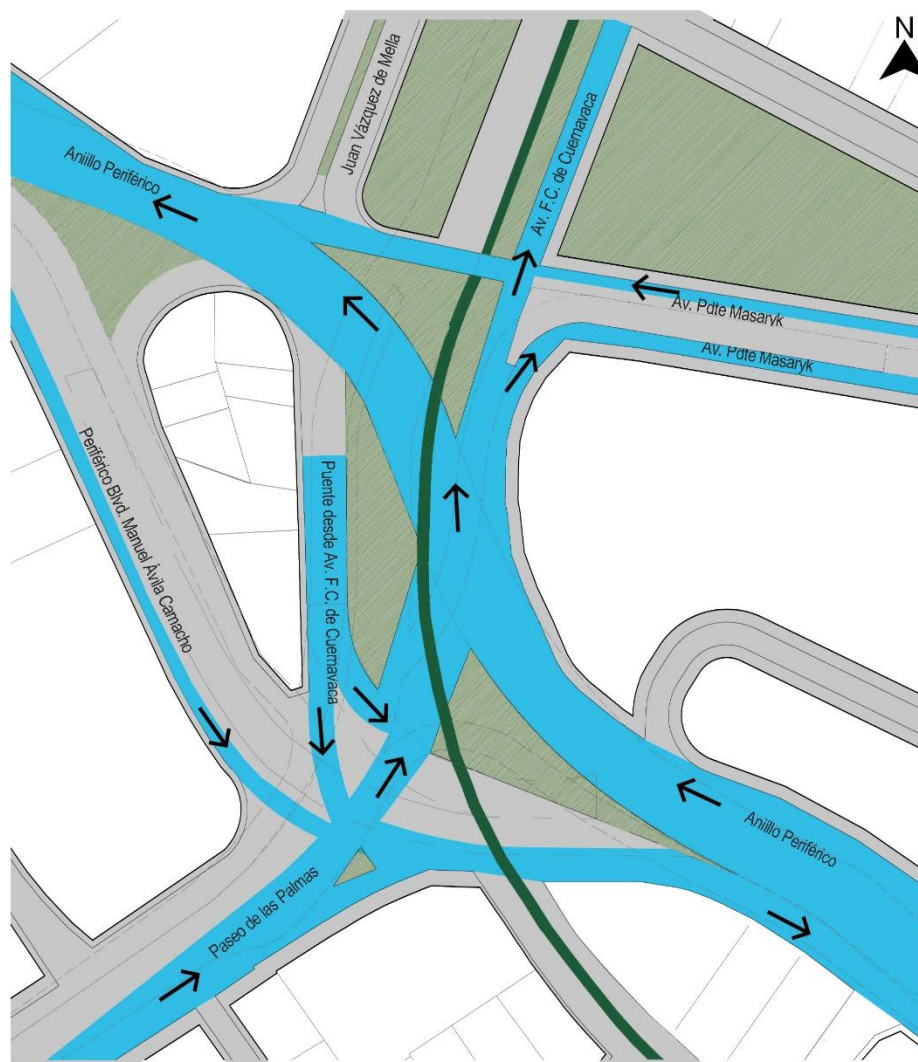
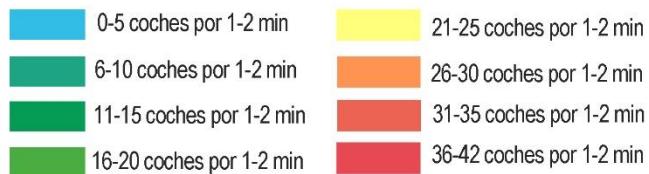
Av. Masaryk a Periférico Nte.	22 coches/1-2 min	Sábado 07:00 am
Av Masaryk a F.Cuernavaca	13 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	28 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	15 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	27 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	22coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	7 coches/1-2min	

Figura 48, Flujo de automóviles en sábado a las 07:00am, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	3 coches/1-2 min	Sábado 07:00 am CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	0 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	7 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	8 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 49, Flujo de camiones en sábado a las 07:00am, elaboración propia

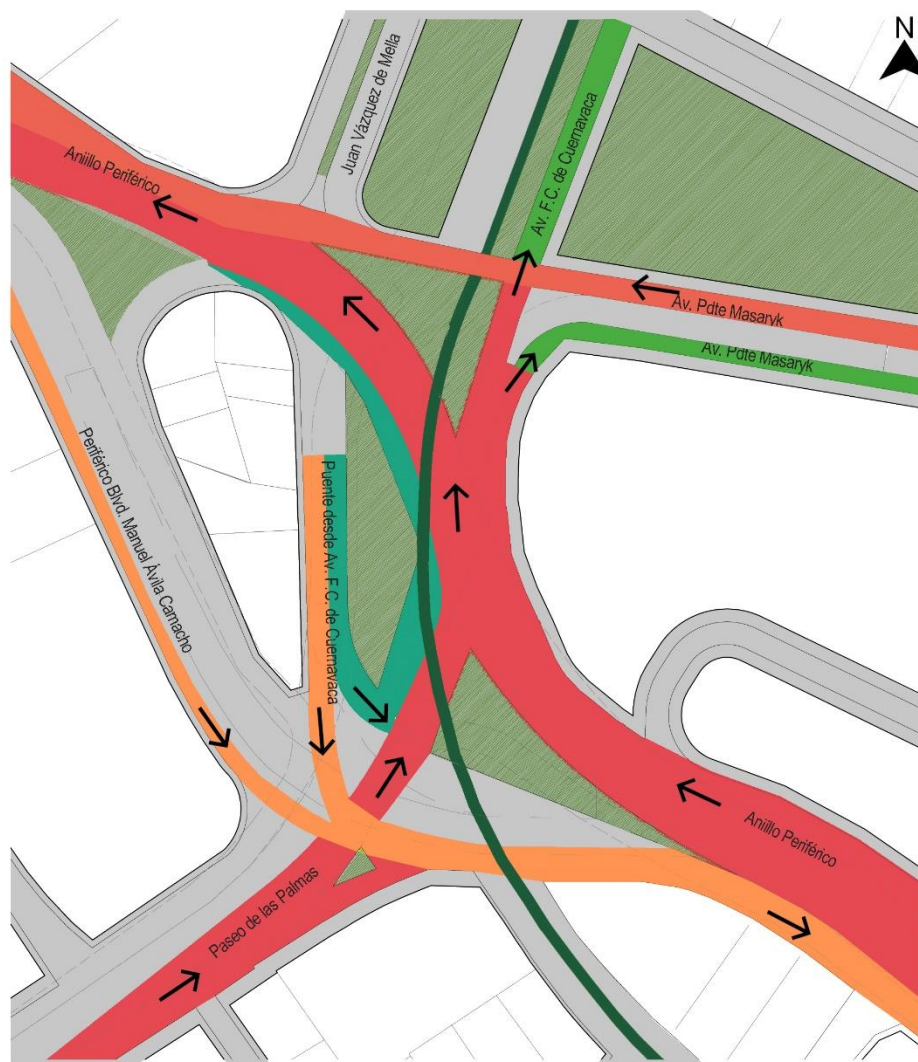
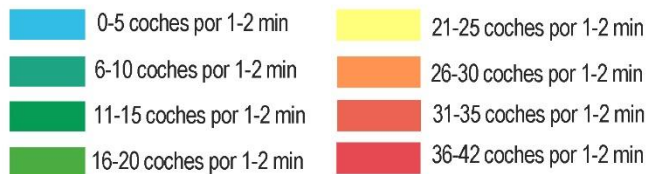


Av. Masaryk a Periférico Nte.	2 coches/1-2 min	Sábado 07:00 am MOTOCICLETA/ BICICLETA
Av Masaryk a F.Cuernavaca	1 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	5 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	3 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	5 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 50, Flujo de motocicletas y bicicletas en sábado a las 07:00am, elaboración propia

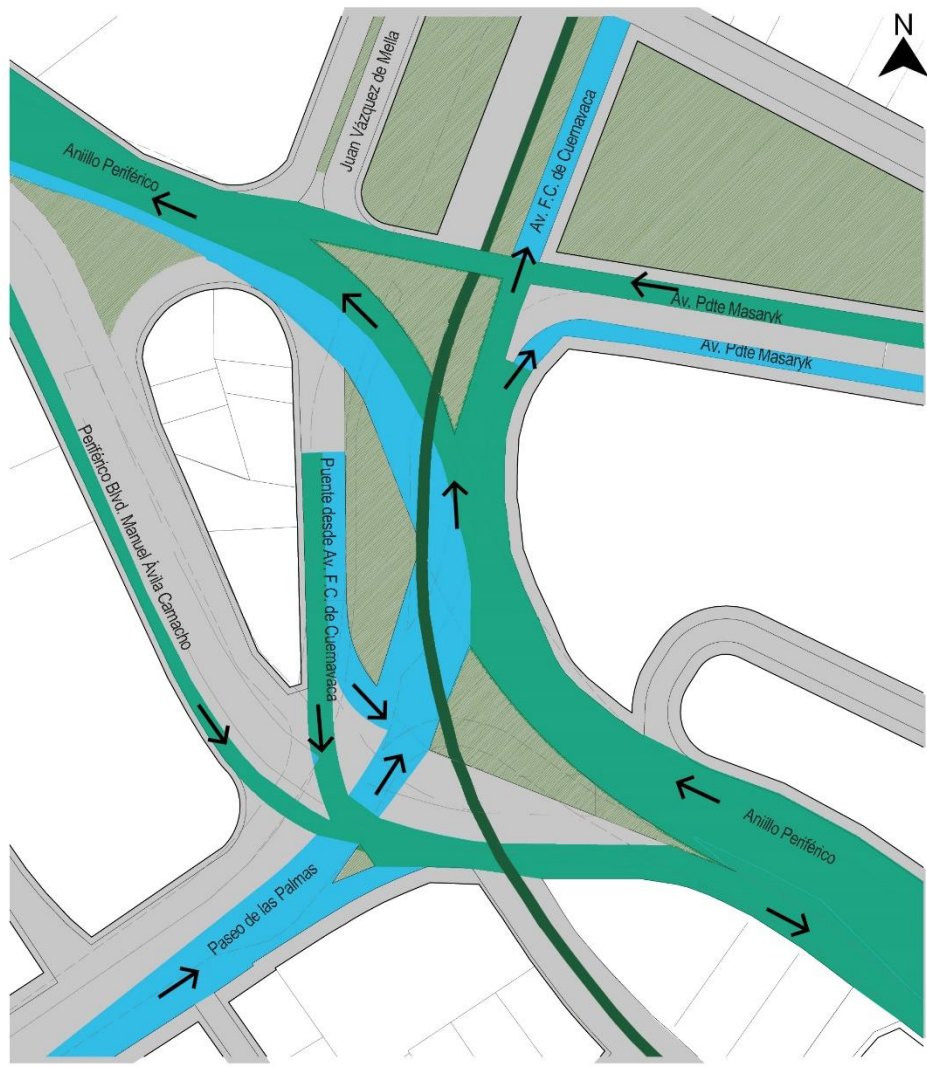
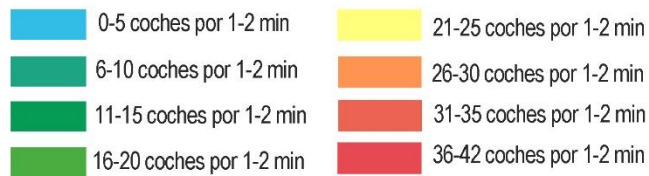
Finalmente, se presentan los 3 esquemas del flujo vehicular, de camiones y motocicletas en sábado a las 17:00pm.





Av. Masaryk a Periférico Nte.	31 coches/1-2 min	Sábado 17:00 pm
Av Masaryk a F.Cuernavaca	17 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	41 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	19 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	39 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	30 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	9 coches/1-2min	

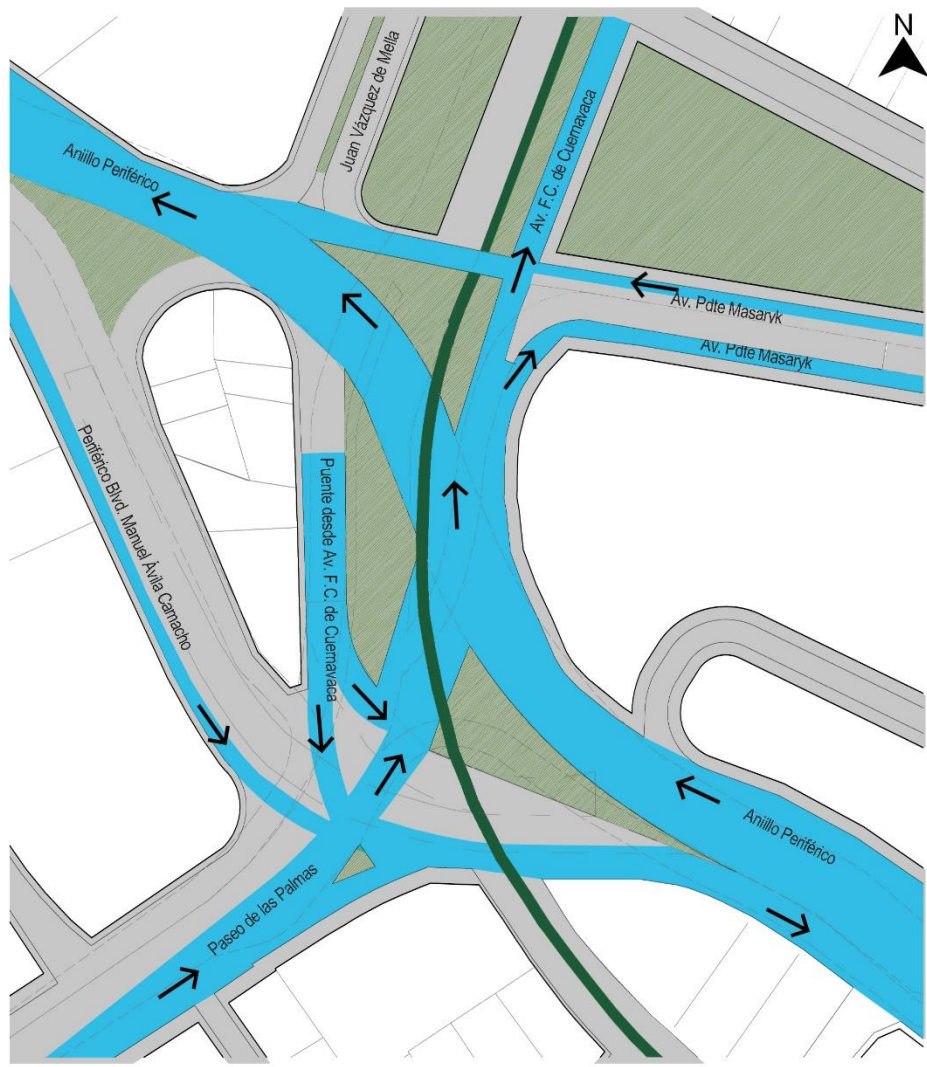
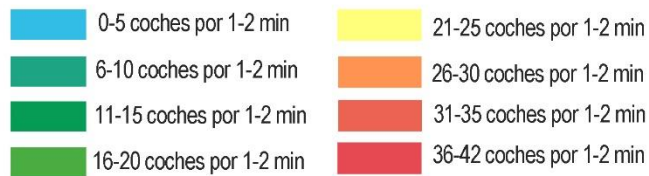
Figura 51, Flujo de automóviles en sábado a las 17:00pm, elaboración propia



Av. Masaryk a Periférico Nte.	7 coches/1-2 min	Sábado 17:00 pm CAMIONES
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	7 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	4 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	2 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	6 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 52, Flujo de camiones en sábado a las 17:00pm, elaboración propia





Av. Masaryk a Periférico Nte.	3 coches/1-2 min	Sábado 17:00 pm MOTOCICLETA/ BICICLETA
Av Masaryk a F.Cuernavaca	3 coches /1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Norte	5 coches/1-2 min	
Anillo Periférico Sur a Masaryk	4 coches/1-2 min	
Palmas a Periférico Norte	4 coches/1-2 min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril y Periférico Norte a Sur	2 coches/1-2min	
Puente desde Av. F.C. de Ferrocarril hacia Periférico norte	0 coches/1-2min	

Figura 53, Flujo de motocicletas y bicicletas en sábado a las 17:00pm, elaboración propia

El mayor flujo de automóviles se da en martes y sábado a las 17:00pm y el menor flujo se observa en jueves a las 07:00am.

En cuanto a camiones, se observa mayor flujo en martes a las 14:00pm y jueves a las 18:00pm, pero menor en martes a las 18:00.

En cuanto a motocicletas y bicicletas el flujo más grande se observa los martes a las 18:00pm y el menor en jueves a las 14:00pm

Con base a estas representaciones se concluye que: a las 2 pm sin importar el día de la semana es cuando más coches de Paseo de las Palmas bajan hacia periférico y en sábado a las 17:00 pm; la vialidad por la que más camiones transitan sin importar la hora del día o el día de la semana es la que va de Periférico Sur a Periférico Norte; en el caso de las bicicletas o motocicletas, se ve un mayor uso a las 6 pm de Palmas hacia Periférico Norte y de Periférico Norte hacia Periférico Sur; el día sábado, no hay reducción significativa en el uso transportes de dos ruedas y se mantiene igual el tránsito de Paseo de las Palmas hacia Periférico Norte; es casi nulo el transporte público que baja de Paseo de las Palmas; es nulo el transporte público que se dirige a Av. FC de Cuernavaca.

Estos datos nos permiten seleccionar los núcleos de análisis en base a donde hay mayor movimiento y mayor fuente sonora.

A continuación, se mostrarán los diagramas de rutas de movimiento que las personas tomaron en los días martes y jueves en horarios de 07:00 am, 14:00 pm y 18:00 pm y sábado a las 07:00 am y 17:00 pm

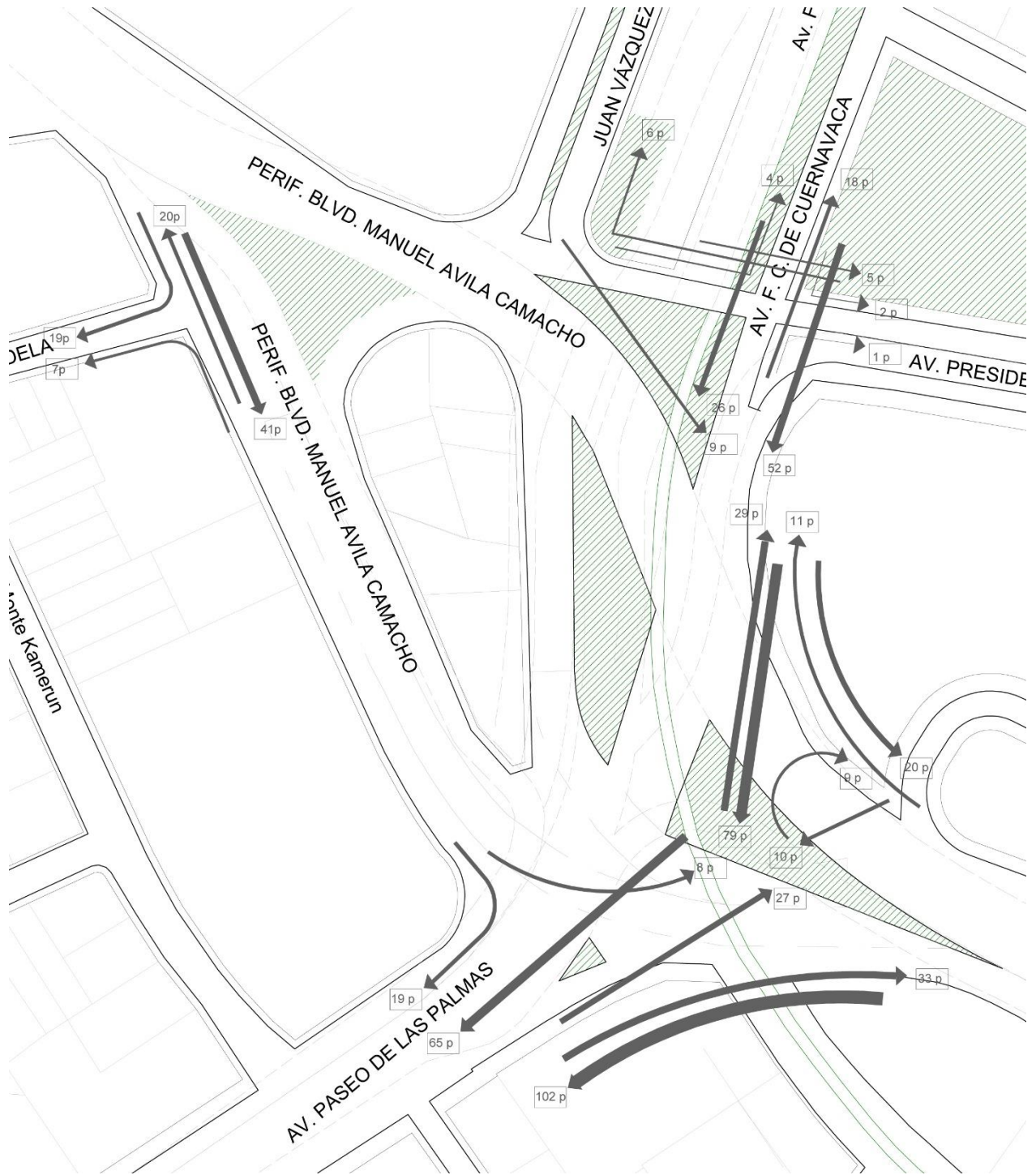


Figura 54, Rutas de personas en martes a las 07:00am, elaboración propia

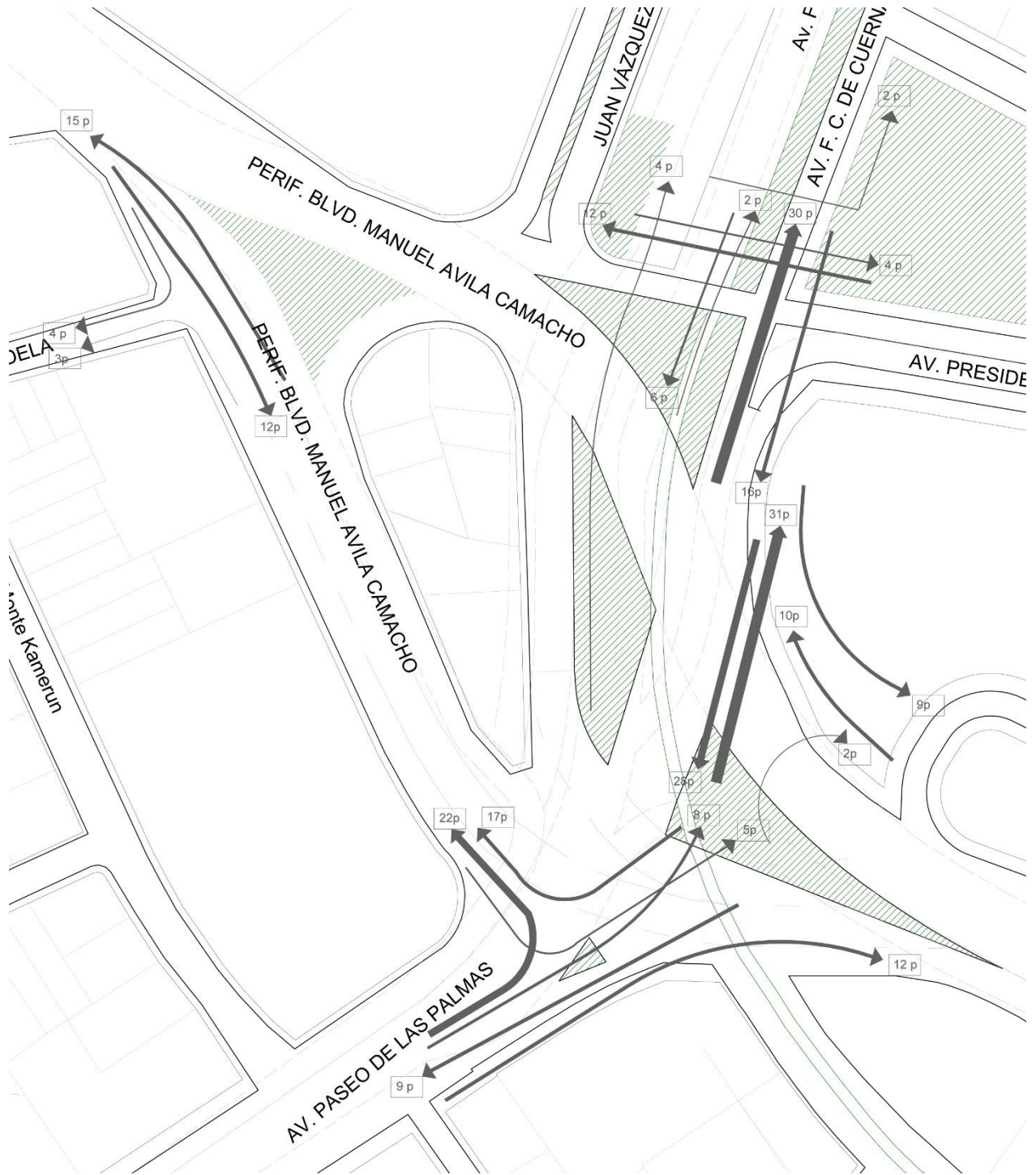


Figura 55, Rutas de personas en martes a las 14:00pm, elaboración propia



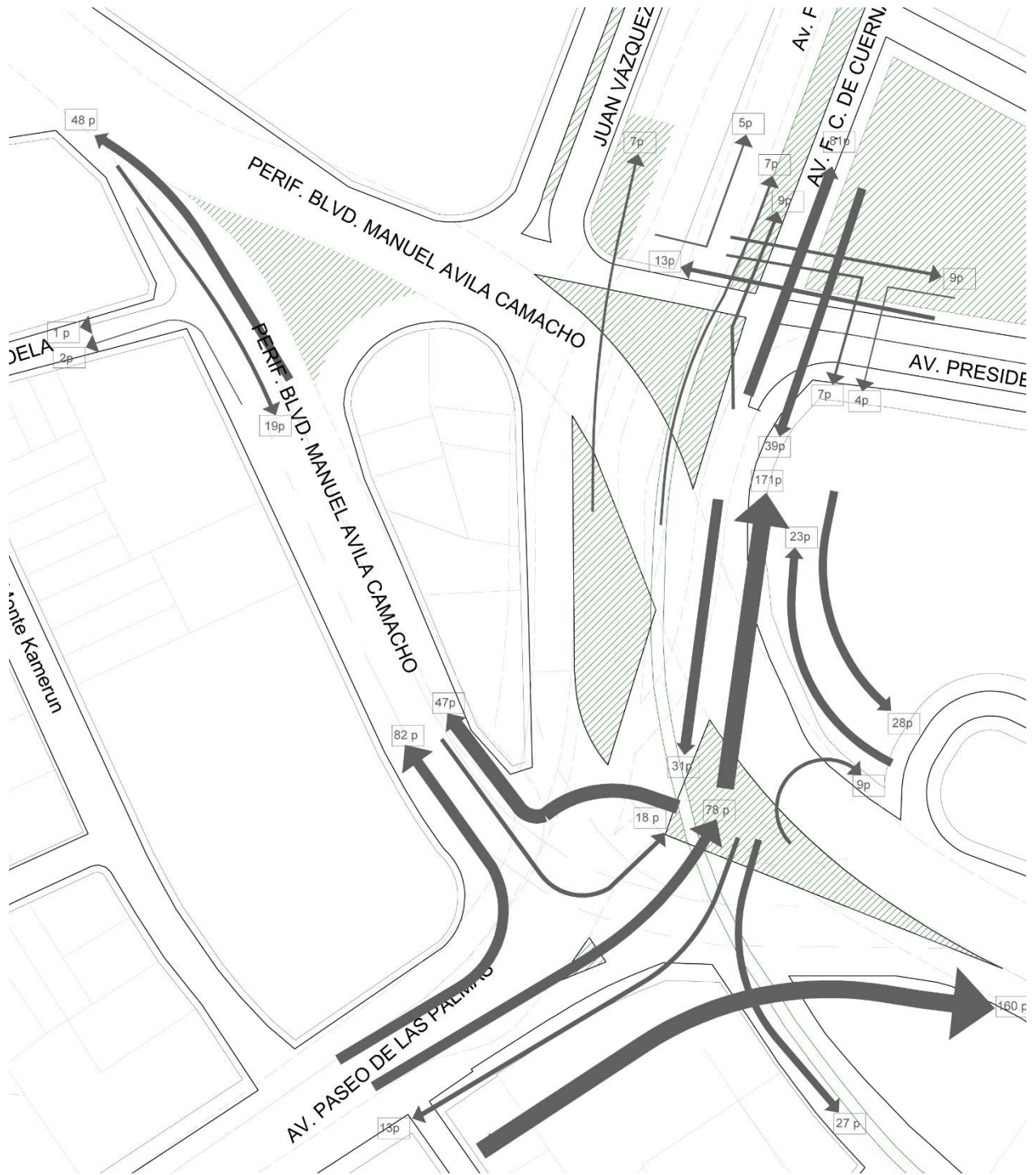


Figura 56, Rutas de personas en martes a las 18:00pm, elaboración propia

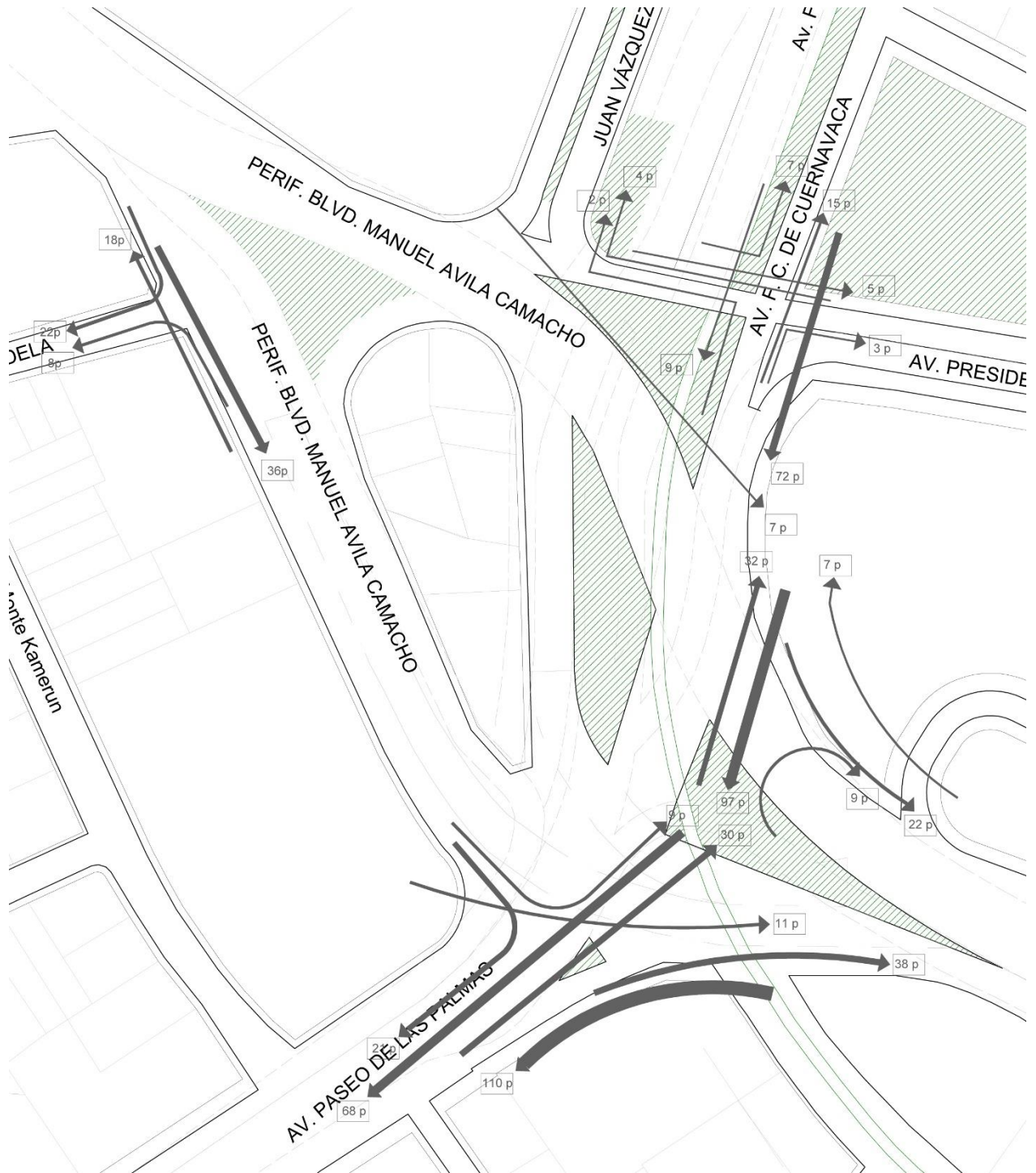


Figura 57, Rutas de personas en jueves a las 07:00am, elaboración propia



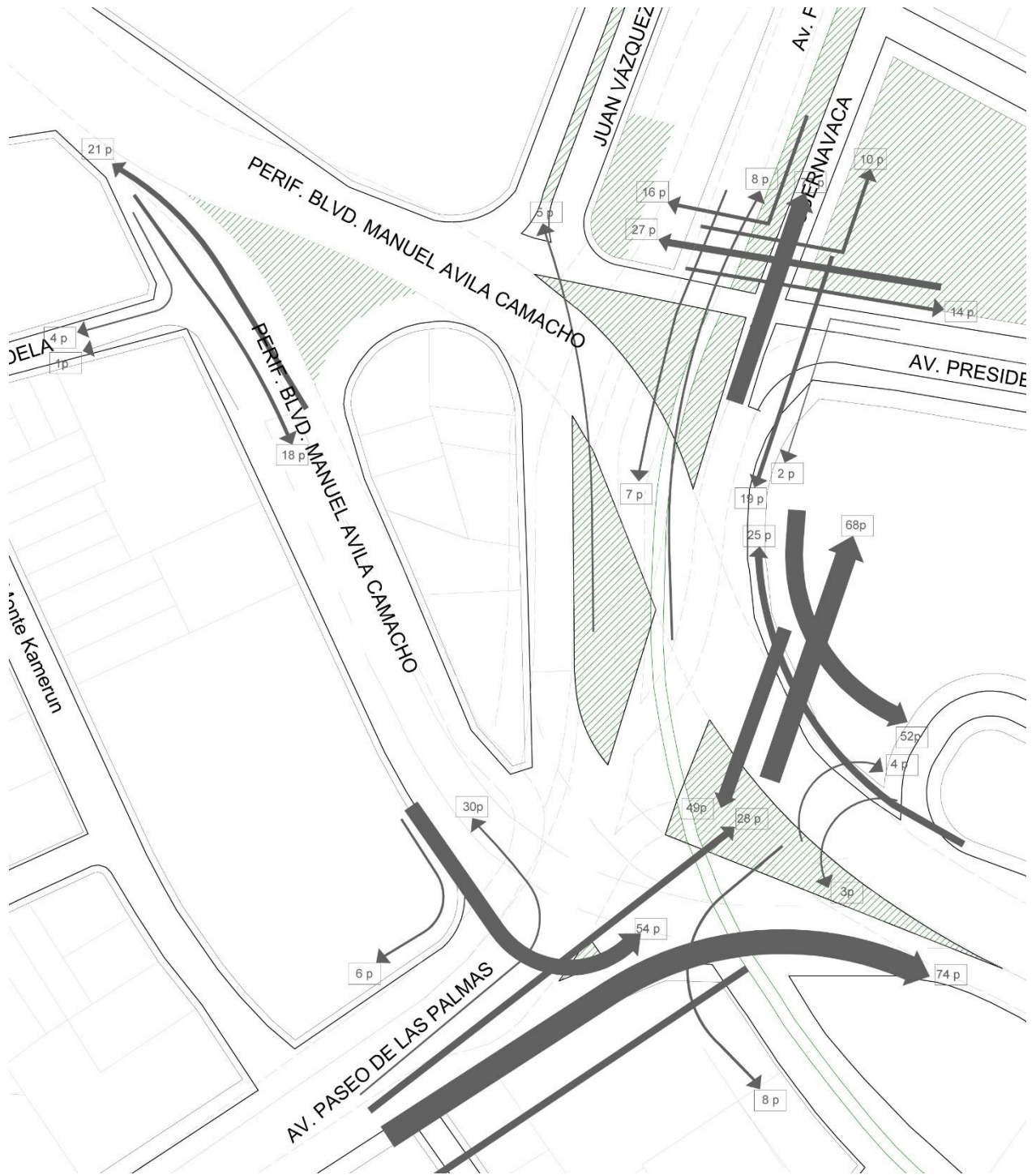


Figura 58, Rutas de personas en jueves a las 14:00pm, elaboración propia

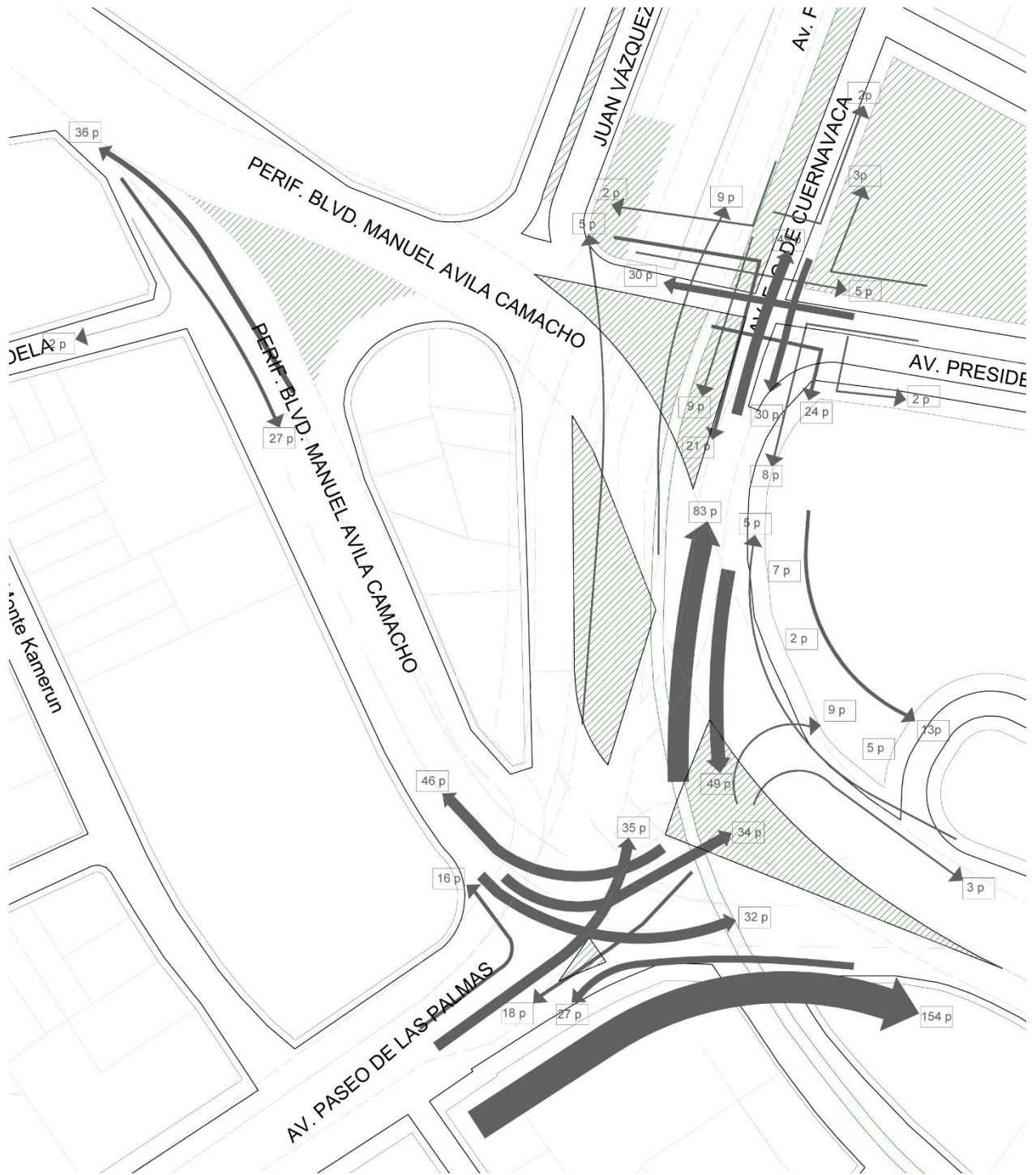


Figura 59. Rutas de personas en jueves a las 18:00pm, elaboración propia



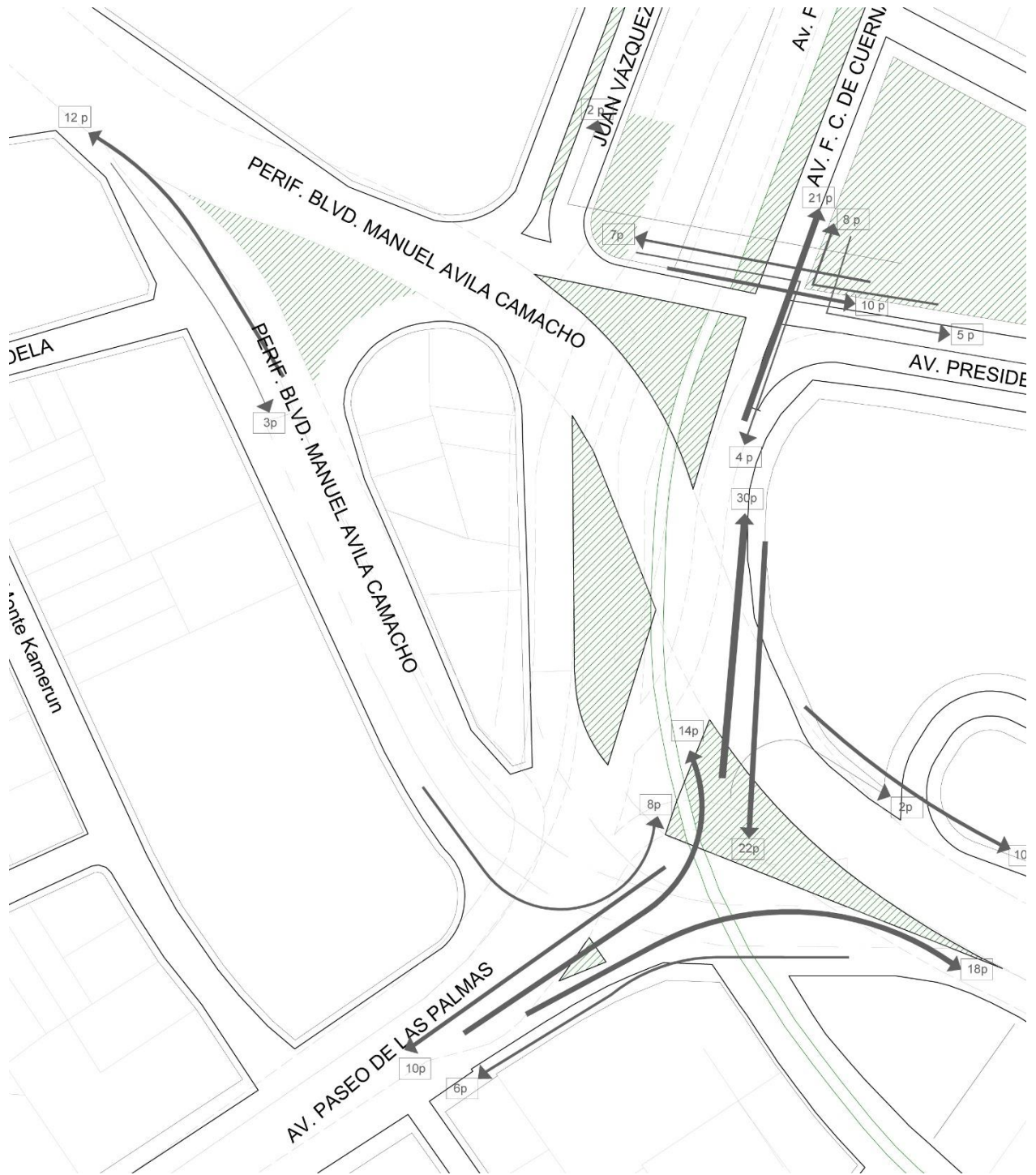


Figura 60, Rutas de personas en sábado a las 17:00pm, elaboración propia

Encontramos que el mayor número de personas transitando el sitio se da en jueves a las 18:00 pm seguido por el martes a la misma hora. El menor número de personas se reporta en sábado a las 17:00 pm y martes a la misma hora. A las 18:00 pm una gran cantidad de personas baja de Paseo de las Palmas y se distribuye hacia Periférico Sur, Periférico Norte y Masaryk y a las 14:00 pm el mayor movimiento se da en Paseo de las Palmas y Periférico Norte. A las 7:00 am el mayor movimiento de personas se da desde Periférico Norte y Av. Masaryk hacia Paseo de las Palmas y Periférico Sur.

Con base a estas representaciones se concluye que un mayor número de personas se movilizan desde Periférico Norte y Av. Masaryk hacia Paseo de las Palmas y Periférico Sur en las mañanas y ese número similar de personas regresa a su origen a las 18:00 pm cuando se observa movimiento desde Paseo de las Palmas hacia Periférico Norte y Av. Masaryk. El movimiento que se observa en valles como Juan Vázquez de Mella o Sierra Candela es mínimo, posiblemente por ser vías secundarias y con equipamiento de vivienda.

Una vez teniendo los gráficos de movimiento de automóviles y personas, se hizo una traducción de estos resultados a tablas que se verán en el siguiente apartado de ruidos urbanos y rutas.

#### 4.6 Medición exploratoria de niveles de ruido

Debido a que la presente investigación busca comprobar la reacción del ruido en el cuerpo humano, en específico estrés en vendedores ambulantes, cocineros, meseros y policías que entran en contacto directo con fuentes contaminantes, se hizo un análisis de ubicación de las fuentes sonoras que rodean los puestos de comida y bajo puentes.

La medición de niveles sonoros se hizo por medio de la aplicación DecibelX, que es una aplicación que utiliza el micrófono incorporado en smartphones para medir niveles de ruido y proporcionar estimaciones de los mismos en decibelios (dB).

El micrófono del dispositivo se colocó a la altura del oído humano, registrando las mediciones en intervalos de 15 minutos en los puntos definidos para exploración. La medición se realizó los días martes y jueves durante las 07:00am, 14:00pm y 18:00pm y sábados a las 07:00 am y 17:00 pm. Se consideró el promedio de la medición realizada en los 15 minutos por sitio por hora como variable resultado de sonido.

Se localizó la siguiente área tomando 6 puntos específicos donde encontramos vendedores ambulantes y policías con exposición al ruido elevado, los cuales son:

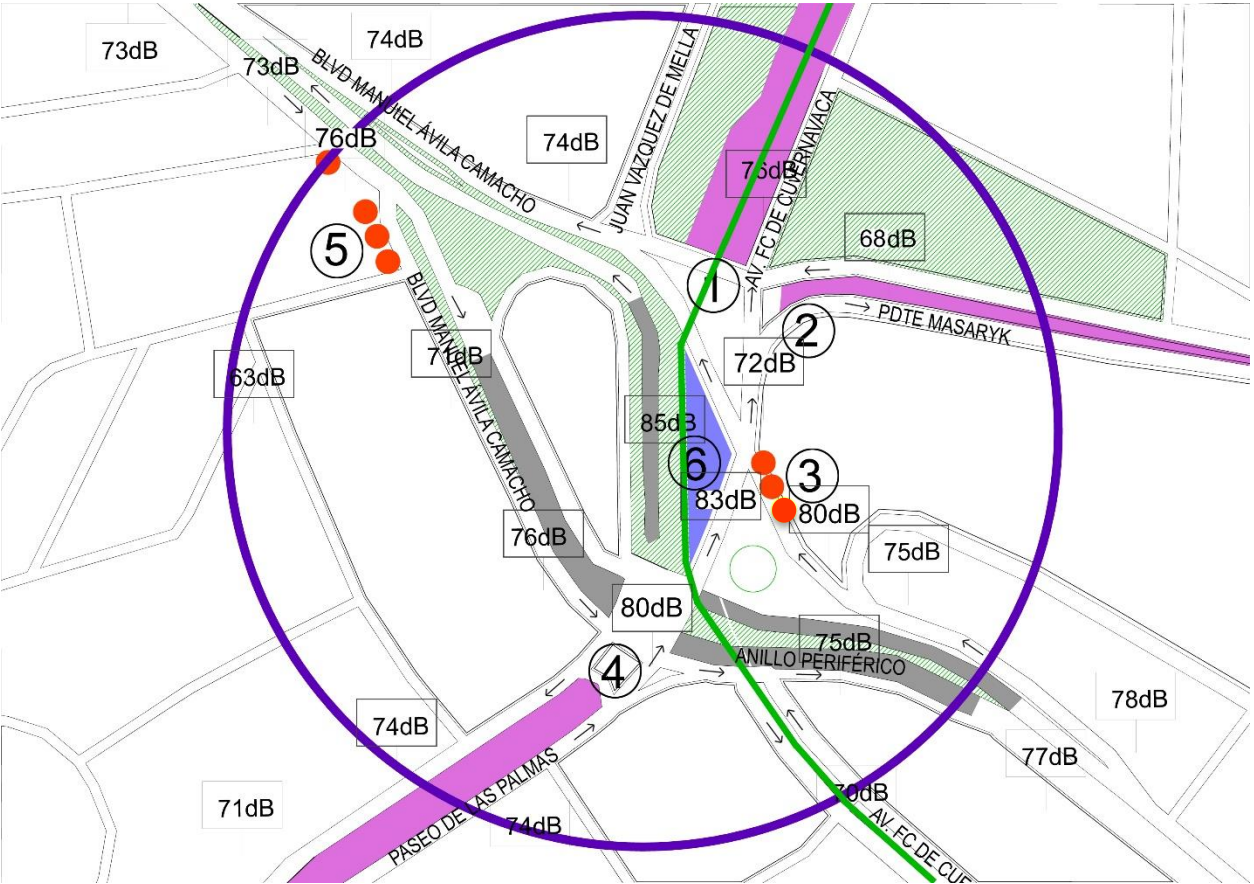


Figura 61, Puntos con ruido elevado y puestos de comida, elaboración propia

Considerando los puentes elevados y de la Autopista Urbana Norte, la zona presenta las siguientes proyecciones que, por volumetría, son parte esencial de los fenómenos sonoros:

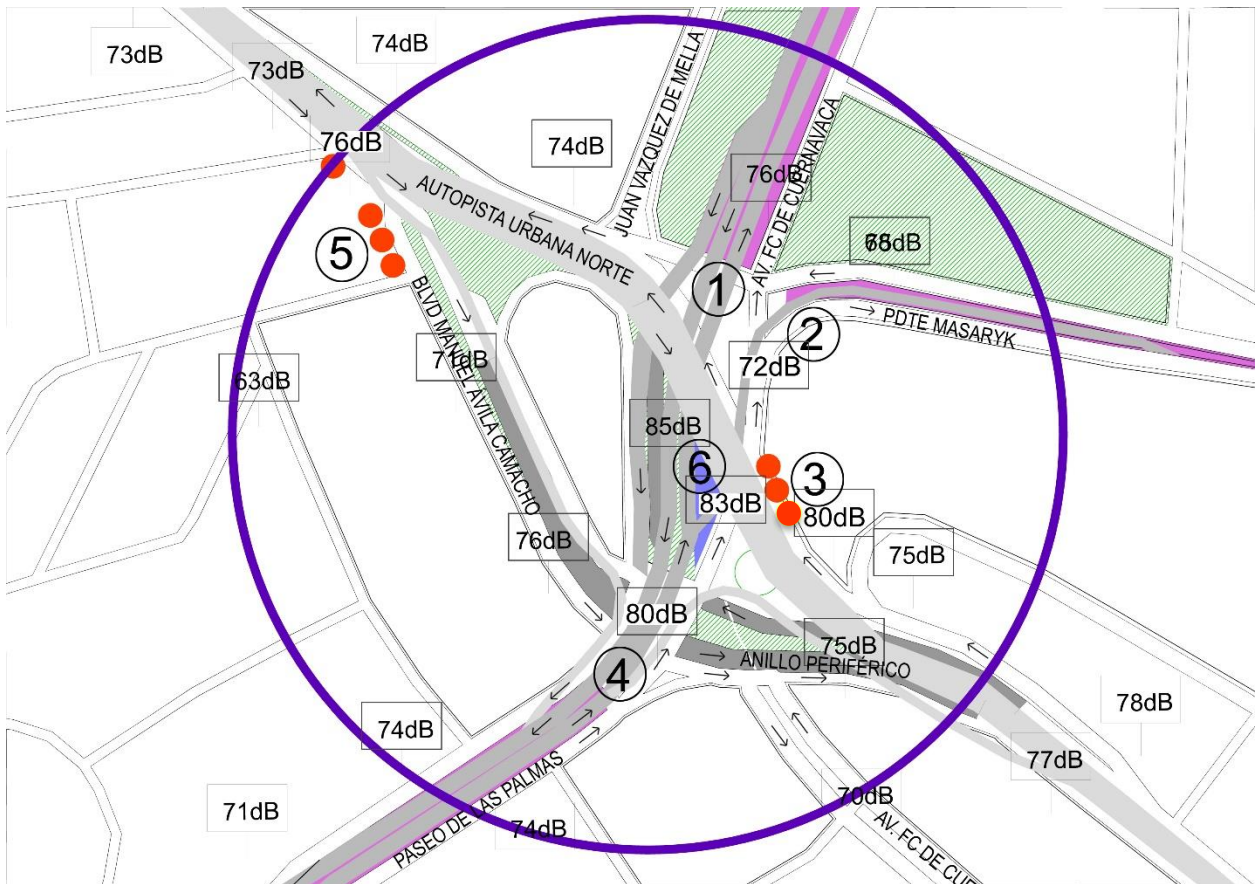


Figura 62, Puntos con ruido elevado y puestos de comida por encima del nivel de calle, elaboración propia

#### 4.7 Ruidos urbanos y rutas

Los ruidos urbanos identificados en la zona durante la mayor parte del día en las vías principales son los motores de las motocicletas, de coches viejos y de camiones en malas condiciones; el claxon de los autos, de las motocicletas, de los camiones y de los microbuses que constantemente los utilizan; la sirena de las ambulancias que pasan con frecuencia y la sirena de los automóviles de seguridad que en ocasiones usan para hacer



que el movimiento en la vía continúe. De igual forma, el escape de los autobuses y camiones, así como el sonido de sus frenos, forman una gran parte de ruido identificado.

#### 4.7.1 Zona 1: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

En el caso de la zona 1, en el área de comida y el parque del bajo puente, se escucha

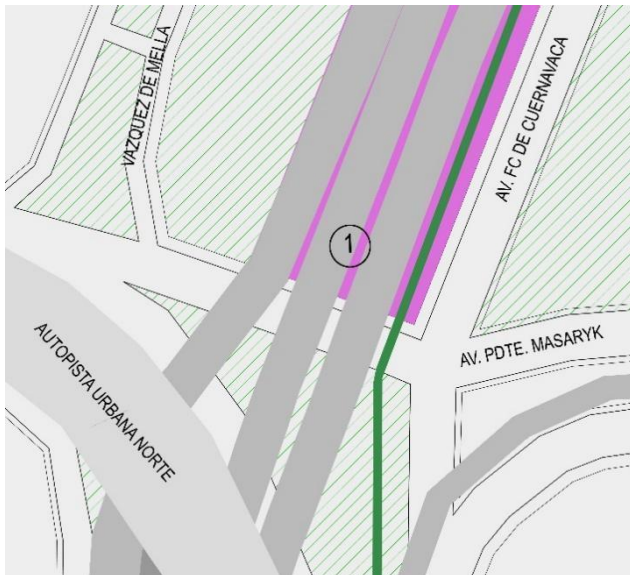


Figura 63, Zona 1, elaboración propia

música variada moderadamente elevada que, en conjunto con las voces de los usuarios, puede causar un nivel sonoro elevado; al estar ubicada esta zona frente a una vía principal, existe una combinación entre los elementos previamente mencionados y el motor de los coches, el sonido de las ambulancias, el escape de los camiones y el uso constante del claxon. De igual forma, al salir de este espacio, se escucha muy intensamente una bomba de

generación de energía. Al estar por debajo de un puente, los sonidos generados se reflejan en la geometría y generan una reverberación mayor que puede prolongar la percepción del sonido.

Se realizó un conteo de coches en el semáforo que se encuentran en la zona delimitada sobre la esquina de Masaryk y FC. De Cuernavaca. Los días considerados fueron martes, jueves y sábado, las horas consideradas para martes y jueves fueron 7 am, 2 pm y 6 pm, para sábados fueron 7 am y 5 pm. El conteo fue por hora y se presentan los siguientes resultados:

ZONA 1 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO

ENTRE CALLES:	Juan Vazquez de Mella								
	Av. F.F de Cuernavaca								
	Anillo Periférico								
	MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm	
	Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 1	20-60 min	12	137	2	15	98	5	0	0
Personas hacia Periférico	10 seg-37 seg	87	22	92	95	28	50	42	13
Personas hacia Masaryk	10 seg-37 seg	8	4	7	12	14	9	9	15
Personas hacia Av Ferrocarril	10 seg-37 seg	22	34	63	27	95	102	14	29
Personas hacia Juan Vazquez de Mella	10 seg-37 seg	6	4	7	5	5	7	2	2
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico	1-2 min	26	35	29	25	37	34	22	31
Coches hacia Av. Ferrocarril	1-2 min	11	16	13	10	21	11	13	17
Bicicletas y motos hacia Periférico	1-2 min	3	5	6	3	5	2	2	3
Bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril	1-2 min	2	3	7	3	2	2	1	3
Camiones y transporte público hacia Periférico	1-2 min	2	11	4	2	8	7	3	7
Camiones y transporte público hacia Av. Ferrocarril	1-2 min	0	3	2	0	4	3	0	3
Nivel sonoro promedio en 1:30min		73dB	70dB	77dB	72dB	72dB	74dB	71dB	69dB

Tabla 16, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 1 (a), elaboración propia

Se observa un mayor uso de la zona 1 en tanto en martes como jueves a las 14:00pm. En todos los días y horas registradas hay mayor movimiento de coches hacia Periférico Norte, al igual que camiones y transporte público. El único día que se registró un mayor número de bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril fue en martes a las 18:00 pm, el resto siempre se registró en mayor cantidad hacia Periférico Norte. La intensidad más elevada se registró en martes a las 18:00 pm.

4.7.2 Zona 2: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

En el caso del bajo puente 2 ubicado en medio de la calle Pdte Masaryk, frente al Parque Machado, al no ser vía principal, tiene como principales fuentes sonoras personas conversando, pájaros y camiones en mal estado pasando un tope. De igual forma, su ubicación permite percibir los sonidos creados en las vías principales solo que en menor intensidad. Al igual que la zona 1, la zona 2 está rodeada de puentes de hormigón que causan un reflejo de las ondas sonoras con un mayor tiempo de reverberación.

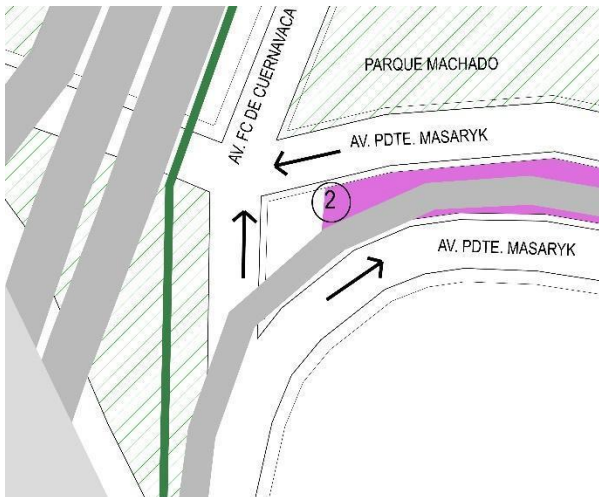


Figura 64, Zona 2, elaboración propia

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 2 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO										
ENTRE CALLES:		Av. F.C de Cuernavaca								
		Presidente Masaryk								
		Anillo Periférico								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm	
Permanencia		Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	
Personas haciendo uso de la zona 2		10- 60 min	0	17	3	0	22	6	0	2
Personas hacia Periférico/Palmas		10 seg-37 seg	87	22	92	95	28	50	42	13
Personas hacia Masaryk		10 seg-37 seg	8	4	7	12	14	9	9	15
Personas hacia Av Ferrocarril		10 seg-37 seg	22	34	63	27	95	102	14	29
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	
Coches hacia Periférico		1-2 min	26	35	29	25	37	34	22	31
Coches hacia Av. Ferrocarril		1-2 min	11	16	13	10	21	11	13	17
Bicicletas y motos hacia Periférico		1-2 min	3	5	6	3	5	2	2	3
Bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril		1-2 min	2	3	7	3	2	2	1	3
Camiones y transporte público hacia Periférico		1-2 min	2	11	4	2	8	7	3	7
Camiones y transporte público hacia Av. Ferrocarril		1-2 min	0	3	2	0	4	3	0	3
Nivel sonoro promedio			70dB	69dB	72dB	69dB	69dB	71dB	71dB	67dB

Tabla 17, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 2 (a), elaboración propia

Existe un mayor nivel de ruido en esta zona y el día y hora de mayor exposición es el martes a las 18:00 pm (72 dB). Al igual que en la anterior zona, existe un mayor registro de automóviles y camiones que transitan hacia Periférico Norte diario, a todas horas. Al igual que en la zona anterior, el único día que se registró un mayor número de bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril fue en martes a las 18:00 pm, el resto siempre se registró en mayor cantidad hacia Periférico Norte. En cuanto a permanencia el día con mayor número de personas registradas es el jueves a las 14:00pm.

#### 4.7.3 Zona 3: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

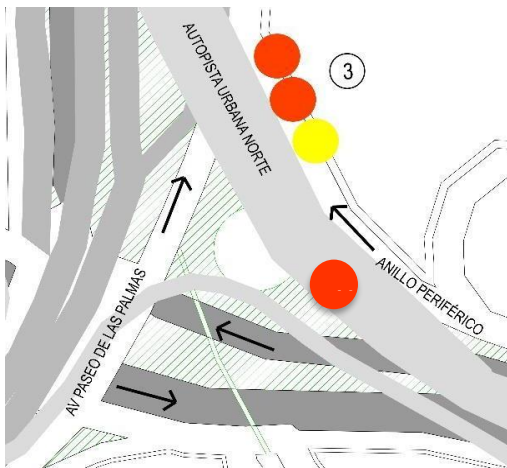


Figura 65, Zona 3, elaboración propia

Ya que la zona 3 está posicionada directamente en las vías principales (Anillo Periférico), es más puntual el ruido generado por los autos, motocicletas, ambulancias y transporte público, al tocar el claxon o al frenar. De igual forma se escuchan aviones, silbidos y conversaciones en las personas que esperan su comida o que esperan el transporte público. A pesar de que esta zona no está exactamente debajo de los puentes como las zonas anteriores, la intensidad de ruido y su

percepción puede ser mayor por los fenómenos sonoros de los puentes que están por encima y por debajo del sitio.

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona:

ZONA 3 - 2 PUESTOS DE COMIDA, 1 PUESTO DE PERIÓDICOS										
ENTRE CALLES:		Presidente Masaryk								
		Anillo Periférico								
		Paseo de las Palmas								
			MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
Permanencia		Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 3		3 - 25 min	10	22	8	9	17	9	5	3
Personas hacia Periférico		10 seg-1:30 min	29	11	25	31	7	37	23	12
Personas hacia Masaryk/Av Ferrocarril		10 seg-1:30 min	40	41	88	39	93	194	29	30
Personas hacia Paseo de las Palmas		10 seg-1:30 min	89	28	49	97	49	31	44	22
			Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico (desde Sur y Palmas)		40 seg-1:30 min	26	33	32	31	31	28	28	41
Coches hacia Masaryk/Av. Ferrocarril		40 seg-1:30 min	21	18	15	18	22	13	15	19
Bicicletas y motos hacia Periférico (desde Sur y Palmas)		40 seg-1:30 min	7	9	10	8	5	8	5	5
Bicicletas y motos hacia Masaryk/Av. Ferrocarril		40 seg-1:30 min	5	4	14	6	3	3	3	4
Camiones y transporte público hacia Periférico (desde Sur y Palmas)		40 seg-1:30 min	7	11	6	8	8	7	8	7
Camiones y transporte público hacia Masaryk/Av. Ferrocarril		40 seg-1:30 min	3	4	3	2	5	4	1	4
Nivel sonoro promedio en 1:30 min			76dB	76dB	83dB	79 dB	74dB	78 dB	74dB	70dB

Tabla 18, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 3 (a), elaboración propia

El nivel de ruido es más elevado que en las zonas anteriores. El día que hay mayor número de personas usando la zona es el martes a las 14:00 pm y hay un mayor número de personas hacia Paseo de las Palmas los martes y jueves a las 07:00 am y hacia Masaryk y Av. Ferrocarril los martes y jueves a las 14:00 y 18:00 pm. Tanto automóviles como camiones y bicicletas, el sentido más transitado a todas horas y todos los días registrados es hacia Periférico Norte. La intensidad más elevada registrada es en martes a las 18:00pm con 83dB.

#### 4.7.4 Zona 4: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

En la zona 4 se encuentran comercios como dos restaurantes, un club de box y un minisúper. A diferencia de la zona 1, esta zona no cuenta con espacio libre para sentarse o con parque, por lo que no se escucha música elevada o voces altas de conversaciones. Los ruidos que se escuchan con gran intensidad son los motores de los camiones, el claxon de los autos y motocicletas y las sirenas de las ambulancias.

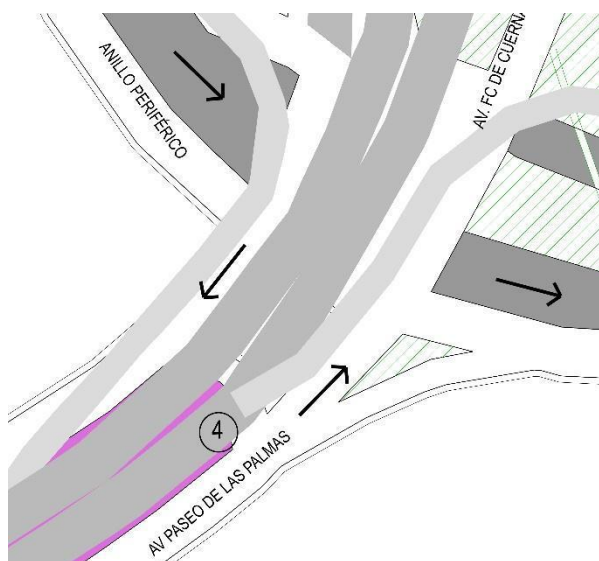


Figura 66, Zona 4, elaboración propia

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 4 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO									
ENTRE CALLES:									
	Av. Paseo de las Palmas								
	Anillo Periférico								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
	Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 4	2-90 min	12	17	22	10	15	18	13	3
Personas hacia Periférico Sur	10 seg-3 min	33	12	186	49	82	187	29	18
Personas hacia Periférico Norte	10 seg-37 seg	35	52	131	39	58	225	28	22
Personas hacia Palmas	10 seg-37 seg	186	9	45	199	34	13	58	16
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Norte	53 seg-3min	27	42	31	32	30	21	27	39
Coches hacia Periférico Sur	53 seg-3min	36	40	40	38	38	40	29	39
Bicicletas y motos hacia Periférico Norte	53 seg-3min	4	5	5	5	3	5	4	4
Bicicletas y motos hacia Periférico Sur	53 seg-3min	7	6	6	5	4	6	5	2
Camiones y transporte público hacia Periférico Norte	53 seg-3min	4	4	3	5	3	2	4	2
Camiones y transporte público hacia Periférico Sur	53 seg-3min	6	7	2	7	3	6	6	6
Nivel sonoro promedio en 1:30 min		78dB	73dB	82dB	82dB	72dB	81dB	73dB	71dB

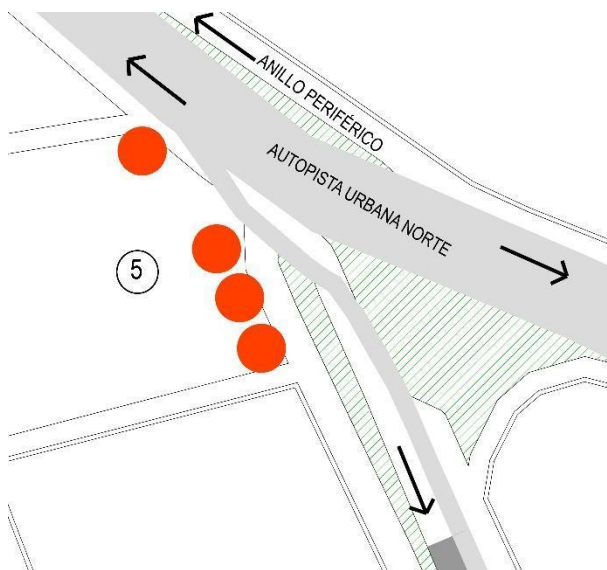
Tabla 19, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 4 (a), elaboración propia

El día que mayor nivel de ruido se registra es en martes a las 18:00 y jueves a las 07:00 am con 82 dB. En esta zona, el mayor número de personas, coches, camiones y bicicletas es variable y no sigue una dirección predominante. En cuanto a camiones y coches la dirección más tomada es hacia Periférico Sur, pero cambia en martes a las



14:00 pm y 18:00 pm. El mayor número de personas ocupando la zona se da en martes a las 18:00pm.

#### 4.7.5 Zona 5: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.



En cuanto a la zona 5 los sonidos urbanos encontrados son principalmente los automóviles, motores de camiones en mal estado, claxon y motores de motocicletas. Es más fácil distinguir la conversación de las personas que ocupan ese espacio para comer ya que la volumetría de puentes en ese punto no es tan masiva como en las anteriores. De igual forma se escuchan aviones y, en ocasiones, maquinaria de construcción.

Figura 67, Zona 5, elaboración propia

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 5 - 4 PUESTOS DE COMIDA, 1 ZAPATERO										
ENTRE CALLES:		Sierra Candela								
		Anillo Periférico								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm	
Permanencia		Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	
Personas haciendo uso de la zona 5		5 - 25 min	19	32	7	23	28	3	20	3
Personas hacia Periférico Sur		0 seg	41	18	27	36	12	19	32	3
Personas hacia Periférico Norte		0 seg	20	21	36	18	15	48	15	12
Personas hacia Sierra Candela		0 seg	26	5	2	30	7	3	1	0
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Sur		0 seg-3 min	30	29	39	31	28	41	28	21
Coches hacia Sierra Candela		0 seg	10	3	2	16	2	3	3	4
Bicicletas y motos hacia Periférico Sur		0 seg-3min	8	6	9	11	5	11	7	3
Bicicletas y motos hacia Sierra Candela		0 seg	2	3	2	3	2	3	1	3
Camiones y transporte público hacia Periférico Sur		0 seg-3min	12	10	16	15	7	12	14	8
Camiones y transporte público hacia Sierra Candela		0 seg	1	0	0	1	0	0	0	0
Nivel sonoro promedio en 1:30 min			75 dB	74 dB	76dB	76dB	72dB	74 dB	72dB	70 dB

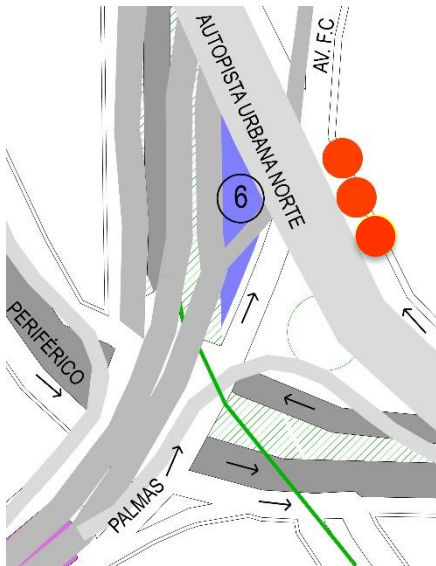
Tabla 20, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 5 (a), elaboración propia

El mayor nivel promedio sonoro se registra en martes a las 6pm y jueves a las 7 am; la dirección más concurrida es hacia Periférico Sur por parte de los coches, motos y



camiones. El día con mayor permanencia de personas en la zona es el martes a las 14:00pm.

#### 4.7.6 Zona 6: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.



La zona 6 es la estación de policías formada en una estructura de tabique de 1 piso y con ventanales. En la estación trabajan aproximadamente 14 personas con turnos de 16 a 18 horas por día. Los ruidos que rodean el edificio son los causados por el claxon de automóviles, autobuses y motocicletas, por el ruido de los motores en malas condiciones, por la alarma de ambulancias y por el ruido de aviones. Es importante mencionar que, al estar por debajo de un puente, los sonidos que se reflejan causan una mayor reverberación que intensifica el tiempo de emisión y el volumen del ruido.

Figura 68, Zona 6, elaboración propia

Las personas no pasan por este sitio, pero en cuanto al conteo de coches en esta zona, se reporta lo siguiente:

ZONA 6 - ESTACIÓN DE POLICÍA								
ENTRE CALLES:	Paseo de las Palmas							
	Blvd. Manuel Ávila Camacho							
	MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
	Número/15min	Número/min	Número/min	Número/15min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Norte	26	33	32	31	31	28	28	41
Coches hacia Pdte. Masaryk	21	18	15	18	22	13	15	19
Bicicletas y motos hacia Periférico Norte	7	9	10	8	5	8	5	5
Bicicletas y motos hacia Pdte. Masaryk	5	4	14	6	3	3	3	4
Camiones y transporte público hacia Periférico Norte	7	11	6	8	8	7	8	7
Camiones y transporte público hacia Pdte. Masaryk	3	4	3	2	5	4	1	4
Nivel sonoro promedio en 1:30 min	76dB	76dB	83dB	79 dB	74dB	78 dB	74dB	75dB

Tabla 21, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 6 (a), elaboración propia

Se observa que el mayor promedio de ruido se alcanza en martes a las 18:00 pm. La dirección más transitada es hacia Periférico Norte por automóviles, camiones y motocicletas con excepción de martes a las 18:00 pm donde se registra mayor movimiento de bicicletas y motos hacia Av. Masaryk.

#### 4.7.7 Aviones

Es importante considerar el paso de los aviones como parte del paisaje sonoro de cada zona por lo que se realizó un conteo de aviones a las 07:00 am, 14:00 pm y 18:00 pm entre semana y 07:00 am y 17:00pm en sábado.

La información obtenida se basa en la ruta, hora, altitud y marca del avión para determinar la intensidad sonora proyectada a nivel de piso.

Entre semana a las 07:00 am se encontró:

HORA	RUTA	ALTITUD	TIPO
07:07	LAX/MEX	10,250 ft	Boeing 757-232
07:15	CUN/MEX	11,050 ft	Airbus A321-231
07:25	MTY/MEX	10,150 ft	Airbus A321-231
07:38	CLT/MEX	10,700 ft	Airbus A319-112
07:45	ATL/MEX	10,900 ft	Boeing 757-232
07:51	DGO/MEX	11,300 ft	Embraer E190LR
08:00	JFK/MEX	11,010 ft	Boeing 737 MAX 8
08:12	EWR/MEX	11,020 ft	Boeing 737-724
08:20	MID/MEX	10,200 ft	Airbus A320-233

Tabla 22, Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 07:00 am), elaboración propia en base a datos obtenidos en <https://www.flightradar24.com/>

Entre semana a las 14:00 pm se encontró:

HORA	RUTA	ALTITUD	TIPO
14:03	JUX/MEX	9,875 ft	Sukhoi Superjet 100-95B
14:05	CUN/MEX	10,200 ft	Airbus A320-271N
14:08	TIJ/MEX	10,450 ft	Airbus A320-271N
14:23	TIJ/MEX	10,902 ft	Sukhoi Superjet 100-95B
14:28	GDL/MEX	11,200 ft	Airbus A320-233
14:40	PVR/MEX	11,450 ft	Embraer E190AR
14:53	TIJ/MEX	10,600 ft	Boeing 737-852
14:50	HUX/MEX	10,525 ft	Airbus A321-231
14:54	ZIH/MEX	10,800 ft	Sukhoi Superjet 100-95B
14:57	BOT/MEX	10,525 ft	Boeing 787-9 Dreamline
14:58	CLO/MEX	10,527 ft	Boeing 787-9 Dreamline
15:02	SLC/MEX	10,350 ft	Airbus A319-114
15:04	CUN/MEX	10,400 ft	Boeing 737-852
15:06	TOKYO/MEX	10,500 ft	Boeing 787-8 Dreamline
15:10	IAH/MEX	10,800 ft	Embraer E190AR

Tabla 23, Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 14:00 pm), elaboración propia en base a datos obtenidos en <https://www.flightradar24.com/>

En el caso de las 18:00 pm:

HORA	RUTA	ALTITUD	TIPO
18:04	MID/MEX	10,900 ft	Embraer E190AR
18:15	CUN/MEX	10, 220 ft	Airbus A320-233
18:30	JUAREZ/MEX	9, 750 ft	Airbus A320-233
18:35	MEX/SLP	16,975 ft	Airbus A320-271N
18:50	MEX/GDL	12,775 ft	Airbus A320-233
18:53	CUN/MEX	10,750 ft	Airbus A320-233
18:58	CUN/MEX	10,225ft	Airbus A320-233
19:05	REYNOSA/MEX	10,200 ft	Embraer E190AR
19:15	SHANGHAI/MEX	10,450ft	Boeing 787-8 Dreamline
19:31	GDL/MEX	10,650 ft	Boeing 737-852
19:47	TIJ/MEX	10,725 ft	Airbus A320-233

Tabla 24, Ruta, altura y tipo de avión (entre semana 18:00pm), elaboración propia en base a datos obtenidos en <https://www.flightradar24.com/>

En sábado a las 07:00am los resultados fueron los siguientes:

HORA	RUTA	ALTURA	TIPO
07:01	SFO/MEX	10,125 ft	Boeing 737-852
07:06	DFW/MEX	10,980 ft	Boeing 737-823
07:12	MTY/MEX	10,200 ft	Boeing 737 MAX 9
07:18	CUN/MEX	11,200 ft	Airbus A320-271N
07:22	CJS/MEX	11,000 ft	Airbus A321-231
07:26	TAM/MEX	10,850 ft	Embraer E190LR
07:30	MSP/MEX	10,375 ft	Airbus A319-114
07:35	SJD/MEX	9,950 ft	Airbus A321-271NX

07:40	HMO/MEX	10,100 ft	Airbus A321-271NX
07:44	CUU/MEX	11,250 ft	Boeing 737 MAX 8
07:50	QRO/MEX	9,780 ft	Embraer E190AR
07:53	SLP/MEX	10,125 ft	Embraer E190LR

Tabla 25, Ruta, altura y tipo de avión (en sábado 07:00am), elaboración propia en base a datos obtenidos en <https://www.flightradar24.com/>

En sábado a las 17 pm los resultados fueron los siguientes:

HORA	RUTA	ALTURA	TIPO
14:00	MIA/MEX	9,725 ft	Airbus A319-115
14:01	SLC/MEX	10,800 ft	Airbus A319-114
14:04	GDL/MEX	10,225 ft	Boeing 767-316F(ER)
14:06	CUN/MEX	10,252 ft	Boeing 737-852
14:10	VER/MEX	10,750 ft	Embraer E190L12
14:12	LUEX/MEX	10,200 ft	Boeing 747-8R7(F)
14:16	TIJ/MEX	10,375 ft	Airbus A320-271N
14:17	MEX/TIJ	16,950 ft	Airbus A320-233
14:20	TIJ/MEX	10,902 ft	Sukhoi Superjet 100-95B
14:24	GDL/MEX	10,525 ft	Airbus A320-233
14:26	CUN/MEX	10,400 ft	Airbus A320-271N
14:28	CUN/MEX	10,900 ft	Boeing 737-852
14:31	GDL/MEX	9,875 ft	Airbus A320-233

Tabla 26, Ruta, altura y tipo de avión (en sábado 17:00pm), elaboración propia en base a datos obtenidos en <https://www.flightradar24.com/>

Los aviones contabilizados hicieron una trayectoria a 240 m de distancia a partir del punto más cercano a la zona de análisis (zona 2)

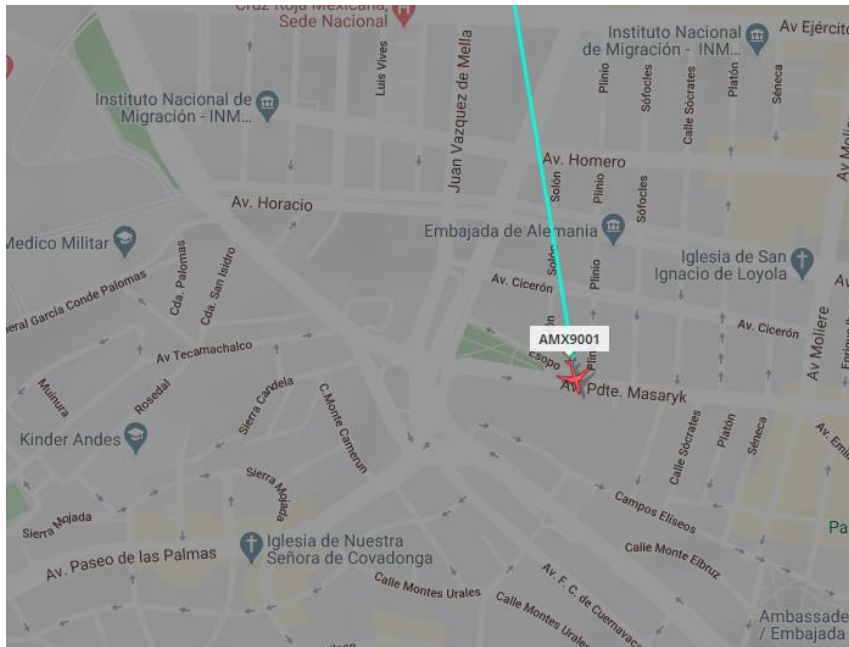


Imagen 53, Trayecto de un avión en la zona de estudio, obtenida de <https://www.flightradar24.com/>

Si se considera una fuente sonora puntual omnidireccional, es decir, una fuente que radia energía de manera uniforme en todas las direcciones (factor de directividad  $Q = 1$ ), en condiciones de campo libre, se produce una disminución de 6 dB en el nivel de presión sonora cada vez que se dobla la distancia a la fuente, mientras que, si la fuente es lineal, la atenuación será de 3 dB al duplicar la distancia. (Suárez, 2006)

En su totalidad, los aviones pasan por los límites de la zona de estudio estando entre 9,000 ft y 11,200 ft en relación al NPT 0.0, traduciéndose a 78 dB aproximadamente como nivel sonoro.

Al ver las tablas anteriores y notar que en sábado pasan alrededor de 12 aviones cada media hora y entre semana pasan de 5 a 6 cada media hora, podemos inferir que, a pesar de que esta fuente sonora no es permanente ni está en contacto próximo con las personas que transitan por la zona, su sonido es constante y su nivel de presión considerable para sumarse al paisaje sonoro en cada zona analizada.



#### 4.8 Relación entre los elementos urbanos analizados y el ruido

Tomando en conjunto cada zona y su análisis de fuentes sonoras y de movimiento de personas, autos y aviones, se concluye que: la zona en donde se encontraron mayores niveles de ruido fue en Paseo de las Palmas y en Periférico que coincide con el mayor movimiento de automóviles y transporte público. En el caso de lugares de permanencia, vemos que las personas que pueden entrar en mayor contacto con las fuentes de contaminación de ruido (los automóviles y transportes públicos), son aquellas que se colocan en las paradas de transporte y aquellas que comen en los puestos ubicados sobre el Periférico. El resto de las personas pueden llegar a pasar entre 10 segundos y 4 min en contacto con las fuentes de contaminación auditivas, lo que, a pesar de ser significativo, no es suficiente para influir en la creación de estrés en ellas. La única población que entra en contacto directo y por más de 8 horas con las fuentes de contaminación auditiva y ambiental, son las personas que trabajan en los puestos de comida, en los restaurantes debajo de los puentes, en los puestos de abarrotes, pero principalmente, los policías que trabajan por más de 14 horas en un edificio en medio de las vías principales y sin aislante acústico alguno por lo que el esquema de encuestas se enfocará en atender el estrés en esta población específica.

#### 4.9 Sitio de estudio durante la pandemia de Covid-19

El capítulo anterior fue realizado con datos obtenidos en el año 2020 en los meses de enero, febrero y marzo. Las encuestas estaban programadas para realizarse en los meses siguientes, pero debido a la pandemia de Covid-19, las encuestas tuvieron que ser reprogramadas hasta que el gobierno de la Ciudad de México pusiera en verde el semáforo de riesgo epidemiológico. Mientras esto sucedía, en febrero y marzo del año 2021, se volvieron a tomar los mismos datos como el número de personas, el número de coches por minuto y el nivel sonoro. Como resultado encontramos grandes diferencias en el número e intensidad de las fuentes graficados a continuación:

#### 4.9.1 Ruidos urbanos y rutas durante la pandemia de Covid-19

A continuación, se realizará la medición de número de automóviles, motocicletas, camiones y personas transitando por las 6 zonas definidas previamente al igual que la identificación de ruidos por zona.

##### 4.9.1.1 Zona 1: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

Recordando brevemente, la zona 1 tiene un área de comida y un parque debajo del puente. Se escucha música al igual que hace un año, pero en esta ocasión el número de usuarios bajó casi 4 veces menos que el año pasado. Dos locales de comida cerraron y se pusieron en renta. Como es menor el número de personas y de autos, el ruido es menor. Al salir de este espacio, se sigue escuchando muy intensamente la bomba de generación de energía, pero hay menos personas que puedan estar expuestas a este ruido.

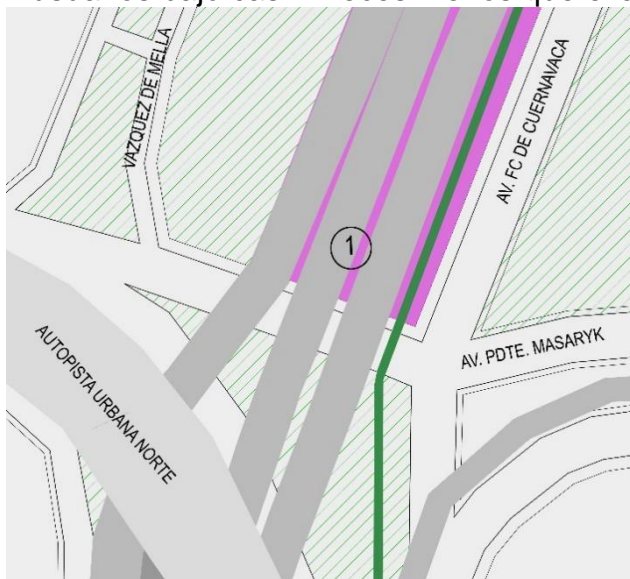


Figura 69, Zona 1 en 2021, elaboración propia

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 1 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO										
ENTRE CALLES:		Juan Vazquez de Mella								
		Av. F.F de Cuernavaca								
		Anillo Periférico								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm	
Permanencia		Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	
Personas haciendo uso de la zona 1		20-60 min	3	35	0	0	22	3	0	4
Personas hacia Periférico		10 seg-37 seg	15	2	6	18	3	9	12	5
Personas hacia Masaryk		10 seg-37 seg	7	6	7	9	8	10	8	4
Personas hacia Av Ferrocarril		10 seg-37 seg	12	11	10	13	10	13	9	6
Personas hacia Juan Vazquez de Mella		10 seg-37 seg	2	2	3	1	2	3	2	2
			Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico		37 seg-1:10 min	19	28	18	22	25	20	20	19
Coches hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	12	12	8	13	14	10	10	7
Bicicletas y motos hacia Periférico		37 seg-1:10 min	2	4	5	3	4	6	3	4
Bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	3	6	5	3	5	4	2	3
Camiones y transporte público hacia Periférico		37 seg-1:10 min	1	6	4	2	7	6	3	5
Camiones y transporte público hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	0	2	3	0	3	2	0	1
Nivel sonoro promedio en 1:30min			71dB	70 dB	70 dB	72dB	70 dB	71dB	69dB	68dB

Tabla 27, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 1 (b), elaboración propia

Vemos una disminución en el uso de automóviles y motocicletas en este año mientras que los camiones no sufren gran diferencia. El mayor promedio sonoro se ve a las 18:00 pm en jueves con 72 dB y el día con menor nivel sonoro es el sábado.

#### 4.9.1.2 Zona 2: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

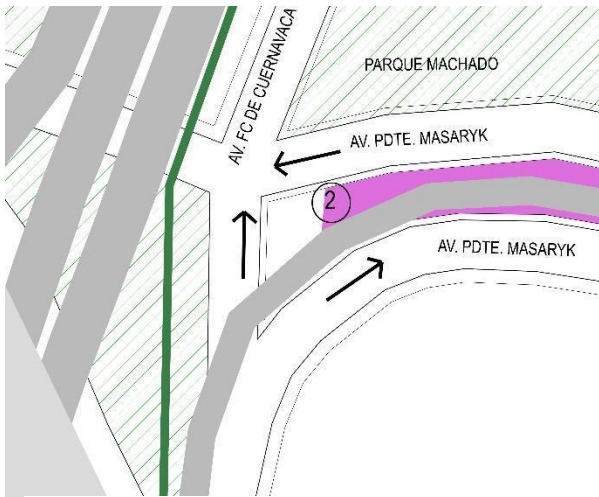


Figura 70, Zona 2 en 2021, elaboración propia

En el caso de la zona 2 hay una cafetería que sigue funcionando y un despacho de diseño de muebles que también permanece activo. Hay un nuevo local donde venden comida, pero no está amueblado y la gente come parada. Debido a que esta zona está un poco alejada de las vías principales el nivel sonoro no es tan alto. Es importante decir que el parque Machado se ve mucho más ocupado en este año y a las 18:00 pm, de no haber personas ahí, pasó a tener 26 personas con niños

en los juegos, personas caminando o simplemente personas en las bancas.

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 2 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO									
ENTRE CALLES:		Av. F.C de Cuernavaca							
		Presidente Masaryk							
		Anillo Periférico							
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
		Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 2		10- 60 min	0	6	0	0	4	0	2
Personas hacia Periférico/Palmas		10 seg-37 seg	15	2	6	18	3	12	5
Personas hacia Masaryk		10 seg-37 seg	7	6	7	9	8	8	4
Personas hacia Av Ferrocarril		10 seg-37 seg	12	11	10	13	10	9	6
			Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico		37 seg-1:10 min	19	28	18	22	25	20	19
Coches hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	12	12	8	13	14	10	7
Bicicletas y motos hacia Periférico		37 seg-1:10 min	2	4	5	3	4	6	4
Bicicletas y motos hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	3	6	5	3	5	4	3
Camiones y transporte público hacia Periférico		37 seg-1:10 min	1	6	4	2	7	6	5
Camiones y transporte público hacia Av. Ferrocarril		37 seg-1:10 min	0	2	3	0	3	2	1
Nivel sonoro promedio			70 dB	69 dB	70 dB	69 dB	68 dB	70dB	69 dB

Tabla 28, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en Zona 2 (b), elaboración propia

Al igual que el año pasado, el martes a las 18:00 pm es el día con mayor nivel sonoro solo que la diferencia en este año es por 2 dB menos. Observamos nuevamente cómo el flujo de personas y de coches es menor que el año pasado y la diferencia en camiones y transporte público no es tan grande.

#### 4.9.1.3 Zona 3: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

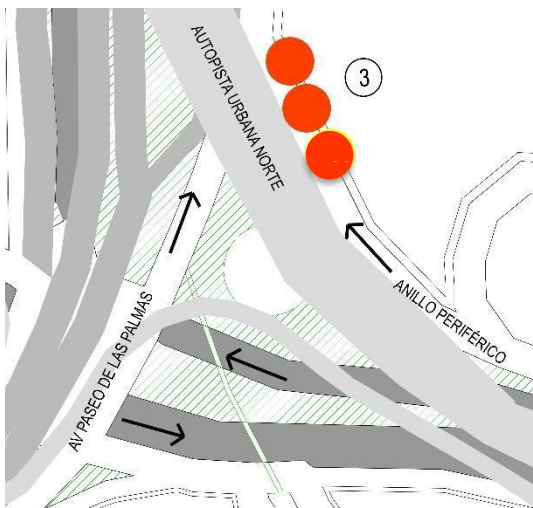


Figura 71, Zona 3 en 2021, elaboración propia

En la zona 3 vemos puestos de comida, un puesto de abarrotes y una parada de autobús. A pesar de que hay menos coches y movimiento de personas, la avenida sigue siendo una avenida principal por lo que el sonido de los motores de los camiones en mal estado y el escape de algunas motocicletas siguen estando presentes.

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona:

ZONA 3 - 2 PUESTOS DE COMIDA, 1 PUESTO DE PERIÓDICOS									
ENTRE CALLES:	Presidente Masaryk								
	Anillo Periférico								
	Paseo de las Palmas								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
	Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 3	3 - 25 min	6	19	7	4	15	6	5	6
Personas hacia Periférico	10 seg-1:30 min	24	22	20	19	19	19	22	6
Personas hacia Masaryk/Av. Ferrocarril	10 seg-1:30 min	19	10	17	20	13	22	15	5
Personas hacia Paseo de las Palmas	10 seg-1:30 min	28	24	8	26	21	10	25	12
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico (desde Sur y Palmas)	40 seg-1:30 min	18	24	26	17	20	21	14	17
Coches hacia Masaryk/Av. Ferrocarril	40 seg-1:30 min	25	16	14	23	13	12	19	13
Bicicletas y motos hacia Periférico (desde Sur y Palmas)	40 seg-1:30 min	2	4	6	3	4	7	3	3
Bicicletas y motos hacia Masaryk/Av. Ferrocarril	40 seg-1:30 min	4	2	4	5	2	5	4	2
Camiones y transporte público hacia Periférico (desde Sur y Palmas)	40 seg-1:30 min	5	6	5	6	7	7	6	5
Camiones y transporte público hacia Masaryk/Av. Ferrocarril	40 seg-1:30 min	1	2	1	1	0	1	1	0
Nivel sonoro promedio en 1:30 min		71 dB	73 dB	73 dB	73 dB	70 dB	72 dB	72 dB	70dB

Tabla 29, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 3 (b), elaboración propia

El nivel sonoro baja considerablemente de 83 dB a 73 dB y continúa siendo en martes a las 18:00 solo que ahora se suman martes a las 14:00 y jueves a las 7:00 am. Disminuye levemente el número de camiones y motocicletas, pero la ruta más transitada sigue siendo hacia Periférico Norte. El número de personas disminuye considerablemente, al igual que el número de automóviles.

#### 4.9.1.4 Zona 4: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia.

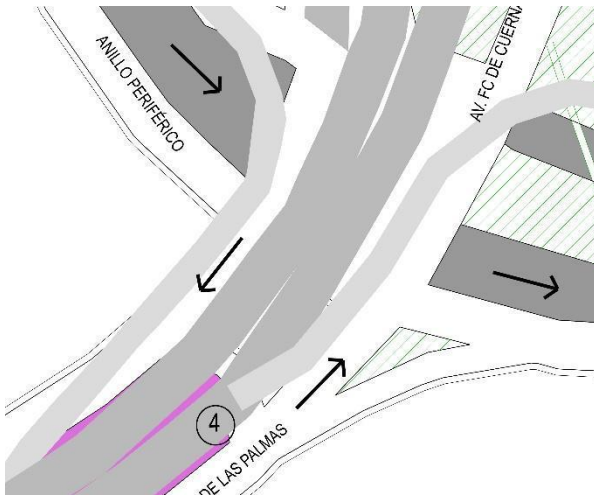


Figura 72, Zona 4 en 2021, elaboración propia

En la zona 4 se encuentran un restaurante, un mini súper y un gimnasio de box. El gimnasio no se encuentra activo ni los restaurantes. Se sigue viendo un gran flujo de coches, pero el flujo de personas ha disminuido considerablemente.

En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 4 - BAJO PUENTE CON SERVICIOS Y COMERCIO									
ENTRE CALLES:	Av. Paseo de las Palmas								
	Anillo Periférico								
		MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
	Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 4	2-90 min	3	8	4	4	10	5	2	2
Personas hacia Periférico Sur	10 seg-3 min	21	28	40	19	21	39	18	8
Personas hacia Periférico Norte	10 seg-37 seg	25	10	22	28	7	27	22	7
Personas hacia Palmas	10 seg-37 seg	19	7	10	22	10	12	23	8
		Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Norte	53 seg-3min	27	24	28	26	20	21	22	17
Coches hacia Periférico Sur	53 seg-3min	29	28	32	30	34	31	28	20
Bicicletas y motos hacia Periférico Norte	53 seg-3min	4	4	5	5	4	6	5	3
Bicicletas y motos hacia Periférico Sur	53 seg-3min	6	4	2	5	4	3	4	4
Camiones y transporte público hacia Periférico Norte	53 seg-3min	5	4	3	6	5	4	5	4
Camiones y transporte público hacia Periférico Sur	53 seg-3min	7	5	5	8	7	8	6	6
Nivel sonoro promedio en 1:30 min		74 dB	69 dB	75 dB	75 dB	71 dB	75dB	73dB	70dB

Tabla 30, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 4 (b), elaboración propia

El nivel sonoro disminuye y el mayor se reporta en 75 Db a diferencia del año pasado que se reportó en 82 dB. No se ve un cambio significativo en el número de automóviles, camiones o motocicletas, pero se ve un cambio drástico en el flujo de personas.

#### 4.9.1.5 Zona 5: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia

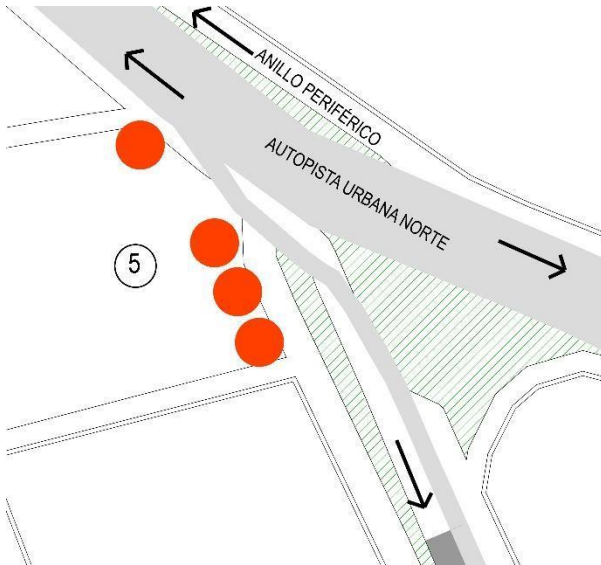


Figura 73, Zona 5 en 2021, elaboración propia

En cuanto a la zona 5 encontramos 4 puestos de comida y un zapatero. Debido a que esta zona está en una avenida principal, las fuentes sonoras más escuchadas son los automóviles, motocicletas y camiones, al igual que una construcción que se encuentra frente a estos puestos y que emite sonidos de taladros, martillos y excavadoras.



En cuanto al conteo de coches y personas en esta zona se reporta lo siguiente:

ZONA 5 - 4 PUESTOS DE COMIDA, 1 ZAPATERO																	
ENTRE CALLES:		Sierra Candela															
		Anillo Periférico															
		MARTES 7:00 am		MARTES 14:00 pm		MARTES 18:00 pm		JUEVES 7:00 am		JUEVES 14:00 pm		JUEVES 18:00 pm		Sábado 07:00 am		Sábado 17:00 pm	
		Permanencia	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min	Número/15min
Personas haciendo uso de la zona 5		5 - 25 min	8	8	3	9	10	2	7	2							
Personas hacia Periférico Sur		0 seg	24	19	9	22	21	11	25	8							
Personas hacia Periférico Norte		0 seg	13	21	23	10	14	20	12	12							
Personas hacia Sierra Candela		0 seg	15	6	1	19	10	3	13	0							
			Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Sur		0 seg-3 min	25	24	18	23	22	17	19	18							
Coches hacia Sierra Candela		0 seg	9	1	2	10	2	2	1	3							
Bicicletas y motos hacia Periférico Sur		0 seg-3min	9	8	6	10	9	5	8	7							
Bicicletas y motos hacia Sierra Candela		0 seg	1	2	3	2	2	2	1	3							
Camiones y transporte público hacia Periférico Sur		0 seg-3min	8	8	8	7	6	7	8	6							
Camiones y transporte público hacia Sierra Candela		0 seg	1	0	0	1	0	0	0	0							
Nivel sonoro promedio en 1:30 min			73dB	74 dB	73dB	72dB	74 dB	72dB	71dB	70 dB							

Tabla 31, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 5 (b), elaboración propia

El nivel sonoro reportado no baja demasiado al igual que en otras zonas, pero cambia en cuanto a hora en el día; se observa un cambio considerable en el número de automóviles comparado con el año pasado pero las direcciones siguen siendo las mismas, es decir, un mayor flujo de autos, motocicletas y camiones hacia Periférico Sur.

#### 4.9.1.6 Zona 6: Automóviles y tránsito, personas en movimiento, ruidos percibidos en espacios de permanencia

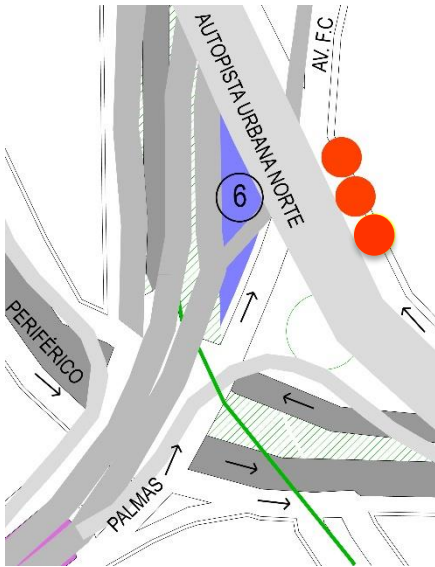


Figura 74, Zona 6 en 2021, elaboración propia

En el caso de la zona 6, no hubo un cambio alguno en la cantidad de personas trabajando dentro del edificio, pero, debido a que el flujo vial es más ágil en las vías principales porque hay menos personas, el uso del claxon disminuyó considerablemente. Cabe mencionar que los aviones y las sirenas de las ambulancias siguen escuchándose, aunque no con tanta frecuencia.

En cuanto al número de automóviles e intensidad de ruido se reporta lo siguiente:

ZONA 6 - ESTACIÓN DE POLICÍA								
ENTRE CALLES:	Paseo de las Palmas							
	Blvd. Manuel Ávila Camacho							
	MARTES 7:00 am	MARTES 14:00 pm	MARTES 18:00 pm	JUEVES 7:00 am	JUEVES 14:00 pm	JUEVES 18:00 pm	Sábado 07:00 am	Sábado 17:00 pm
	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min	Número/min
Coches hacia Periférico Norte	18	24	26	17	20	21	14	17
Coches hacia Pdte. Masaryk	25	16	14	23	13	12	19	13
Bicicletas y motos hacia Periférico Norte	2	4	6	3	4	7	3	3
Bicicletas y motos hacia Pdte. Masaryk	4	2	4	5	2	5	4	2
Camiones y transporte público hacia Periférico Norte	5	6	5	6	7	7	6	5
Camiones y transporte público hacia Pdte. Masaryk	1	2	1	1	0	1	1	0
Nivel sonoro promedio en 1:30 min	71 dB	73 dB	73 dB	73 dB	70 dB	72 dB	72 dB	70dB

Tabla 32, Número de automóviles, personas, bicicletas y camiones en. Zona 6 (b), elaboración propia

El mayor nivel sonoro se reporta ahora en martes a las 14:00pm, 18:00pm y jueves a las 7:00 am en 73 dB. El mayor número de coches, camiones y motocicletas se sigue reportando hacia Periférico Norte y no existe un gran cambio en la cantidad a comparación con el año pasado.

#### 4.10 Comparación de datos obtenidos en el estudio inicial (febrero 2020) contra los datos obtenidos durante la pandemia de Covid-19 (febrero 2021).

En la zona 1 las cifras con cambios más considerables en 1 año son la cantidad de personas que permanecen en este espacio, así como la cantidad de personas que transitan a cualquier dirección, la cantidad de autos en todas las horas y días del conteo (de 37 a 28, de 34 a 20) y el nivel sonoro de 77dB a 71 dB como máximo. El número de motocicletas y transporte público se mantienen relativamente sin un cambio importante.

En la zona 2 el cambio más fuerte se ve en el número de personas que caminan hacia Palmas (de 95 a 18) y hacia Av. Ferrocarril (de 102 a 13) y en la cantidad de coches (de 37 a 25, de 35 a 28). En cuanto al nivel sonoro, el día cambia de martes a martes y jueves con un menor nivel (de 72 dB a 70 dB). Nuevamente, el flujo de camiones y motocicletas no cambia tan considerablemente.

En la zona 3 se ve un cambio fuerte en el número de personas que van hacia la Av. Ferrocarril (de 88 a 17, de 93 a 13 y de 194 a 22) y en el volumen de coches que van hacia Periférico (de 33 a 24, de 32 a 26, de 31 a 20). Se ve un cambio considerable en el

nivel sonoro promedio en donde 80 dB es el máximo y ahora 73 dB es el máximo en las dos horas registradas del martes y una en jueves.

En cuanto a la zona 4 el mayor cambio se da en el número de personas (de 186 a 40, de 187 a 19, de 199 a 22, y de 225 a 27). Hay un cambio importante el nivel sonoro de 82 dB a 75 dB y se agrega una hora en jueves con este mismo nivel sonoro. A pesar de que disminuyó este año, no se observa un cambio considerable en el número de motocicletas y camiones.

En la zona 5 los cambios no fueron tan drásticos, pero es importante mencionar que ya hay un menor número de personas que usan estos puestos en el día (de 32 a 8 personas). El nivel sonoro cambia de intensidad de 76 dB a 74 dB y ahora se registra en martes y jueves a las 14:00pm a diferencia del año pasado a las 18:00pm y 7:00am.

En la zona 6 los cambios se observan en la cantidad de coches que transitan por las vías principales que rodean el edificio y en el nivel promedio de ruido. En el 2020 el nivel más alto se reporta de 83 dB en martes a las 18:00pm y en el 2021 igualmente se reporta en martes a las 14:00pm y 18:00pm y jueves a las 7:00am, pero con 73dB. La cantidad de coches que transitan disminuye del año 2020 al año 2021 pero en cuanto a camiones y motocicletas, las cifras no cambian considerablemente.

Todos estos cambios en conjunto nos ayudan a entender cómo es que el sonido de los medios de transporte o de las personas, forman parte del paisaje sonoro y aumentan o disminuyen su nivel de intensidad y su cambio en frecuencias. La pandemia ha influido en el “trabajo desde casa” y ha causado que las personas que trabajan en sectores comerciales, empresariales y de consultoría, no tengan que desplazarse hasta la alcaldía o a este sitio, causando que el número de automóviles y personas bajen fuertemente. Como hay menos automóviles, el tráfico que se creaba en estas 6 zonas y que incitaba a los usuarios a utilizar el claxon desmesuradamente, ha disminuido, por lo que el nivel sonoro ha disminuido también. Cabe decir que en el caso de transporte público no se vio un gran impacto, esto hace inferir que, a pesar de la pandemia, hay una población específica que sigue haciendo uso de él y sigue haciendo uso de las paradas de

transporte para poder moverse por la ciudad. De igual forma los puestos de comida que vemos en la zona 3 y en la zona 5, a pesar de que reciben menos personas, siguen abiertos a diferencia de los restaurantes formales que se vieron el año pasado en los bajo puentes y que ahora ya no están.

Los camiones, microbuses y ambulancias siguen estando presentes como fuentes sonoras pero los autos, las motocicletas y las bicicletas han disminuido, haciendo que los ruidos de sus motores o de sus escapes no sean tan intensos como fue encontrado en el 2020. Debido a que el volumen de autos disminuyó, el flujo vial es más libre y no se crean nudos en puntos donde convergen semáforos por lo que el uso del claxon es menor.

Por este gran cambio de niveles sonoros medidos en este año, la recopilación de datos en la encuesta será muy diferente a lo que se pudo haber registrado el año pasado ya que hay menos personas, menos coches y menos ruido.

#### 4.11 Encuesta de medición de estrés

Considerando el estado del arte y sobre la forma de evaluar la salud mental, la sintomatología del estrés, la determinación de molestia, sensibilidad y personalidad, se creó una encuesta de 22 ítems que será aplicada con los vendedores y trabajadores que se encuentran en contacto con las fuentes sonoras de cada zona por más de 8 horas.

##### 4.11.1 Elementos usados para la creación de la encuesta

La encuesta se divide en 7 secciones, la primera reporta datos sociodemográficos como la edad y el sexo; se pregunta sobre el tiempo que tiene la persona trabajando en ese lugar y cuáles son los turnos en los que trabaja.

La segunda sección pregunta sobre la molestia ante el ruido con 3 valores entre sí, no y en ocasiones. La tercera sección se refiere a 5 preguntas utilizadas en la “Escala de sensibilidad al ruido de Weinstein” en donde se pretende ver el grado de sensibilidad del trabajador al ruido.

La cuarta sección ocupa las preguntas utilizadas por Zimmer y Ellermeier en su “Cuestionario de sensibilidad al ruido” en donde se busca evaluar una variedad de ruidos ambientales, no únicamente en su trabajo, pero en cuanto a su vida cotidiana, sueño y recreación. Estos datos podrán reafirmar la sensibilidad real al ruido en el trabajador al mostrarla en todos los aspectos de su vida.

En la quinta sección se toman las preguntas de la “Escala de estrés percibido” de Cohen para medir la percepción de estrés y sus síntomas como dolores de cabeza, palpitación, mareo y cansancio. Estas preguntas revelarán el nivel de estrés de cada trabajador y se buscará una relación entre la sensibilidad al ruido y los síntomas de estrés.

En la sexta sección se harán preguntas sobre neuroticismo tomadas del “Cuestionario de Personalidad de Eysenck”. Estas preguntas reportarán si hay una relación directa entre la sensibilidad y el neuroticismo.

Finalmente, la séptima sección preguntará la perspectiva del trabajador para reportar qué días y a qué hora escucha más intensamente el ruido en su trabajo; esta información se comparará con los datos obtenidos por parte de la Encuesta de Origen y Destino del INEGI y con los datos recopilados de medición en las zonas.

#### 4.11.2 Formato de la encuesta

El formato de la encuesta es el siguiente:

**A continuación, se presenta una encuesta para la realización de una investigación. La información que nos proporcione será confidencial y es para fines académicos. Trate de responder de la manera más sincera ya que esto nos ayudará a obtener resultados más precisos. Agradecemos su participación.**

#### **Datos personales:**

Sexo:	
Edad:	
¿Cuánto tiempo tiene trabajando en este sitio?	
¿Qué días de la semana trabaja?	
¿De qué hora a qué hora trabaja?	

**INSTRUCCIONES:** Lea las siguientes preguntas y circule cuál es la opción que es más cierta para usted.

Me molesta el ruido	Nunca	En ocasiones	Siempre
---------------------	-------	--------------	---------

	Nunca	Pocas veces	En ocasiones	Siempre
1. Los ruidos me ponen de nervios y me irritan	1	2	3	4
2. Desearía un silencio total	1	2	3	4



3. No me acostumbro a los ruidos fácilmente	1	2	3	4
4. Me considero sensible al ruido	1	2	3	4
5. En mi trabajo me siento de mal humor e irritable sin razón	1	2	3	4
6. El ruido no me permite concentrarme ni poner atención a lo que hago en mi trabajo	1	2	3	4
7. Me resulta difícil mantener una conversación si hay ruido	1	2	3	4
8. Siempre intento pasar rápidamente por las calles ruidosas	1	2	3	4
9. El ruido perjudica mi salud	1	2	3	4
10. Necesito que no haya ruido para poder dormir	1	2	3	4
11. En el último mes me he enojado porque las cosas están fuera de mi control	1	2	3	4
12. En el último mes he sentido que las cosas me irritan cuando no las puedo solucionar	1	2	3	4
13. Durante las horas de trabajo el corazón me palpita rápido, aunque no esté en movimiento y me siento agitado (a)	1	2	3	4
14. Durante las horas de trabajo y un poco después padezco dolor de cabeza	1	2	3	4

INSTRUCCIONES: Leer las siguientes preguntas y circular SI o NO según su criterio.

15. Me siento harto frecuentemente	Si	No
16. Mis estados de ánimo suben y bajan frecuentemente	Si	No
17. Me considero una persona irritable	Si	No

18. Las personas hieren mis sentimientos fácilmente	Si	No
-----------------------------------------------------	----	----

INSTRUCCIONES: Leer las siguientes preguntas y responder según sea el caso

19. ¿A qué hora del día escucho más ruido?	
20. ¿A qué hora del día escucho menos ruido?	
21. Considero que la fuente de sonido más ruidosa en mi trabajo es:	

**Muchas gracias**

Los resultados obtenidos se reportarán en base a los siguientes intervalos:

Preguntas de 1 a 10: preguntas referentes a grado de sensibilidad al ruido:

Puntaje de 10 – 20: Baja sensibilidad

Puntaje de 21 – 30: Media sensibilidad

Puntaje de 31 – 40: Alta sensibilidad

Preguntas de 11 a 14: preguntas de estrés percibido y sintomatología de estrés:

Puntaje de 4 – 7: Baja sintomatología

Puntaje de 8 –11: Media sintomatología

Puntaje de 12 –16: Alta sintomatología

Preguntas de 15 a 18: entre mayor se indique la opción SI, mayor se considerará la sensibilidad relacionada al neuroticismo; entre mayor se indique la opción NO menor se considerará la sensibilidad relacionada al neuroticismo.

#### 4.11.3 Aplicación de la encuesta y resultados

La encuesta fue aplicada a 3 empleados de cada una de las 6 zonas establecidas. El tiempo de duración aproximado fue de 10 minutos por persona y fue realizada por escrito.

Las respuestas se muestran en las siguientes tablas por zonas:

#### Zona 1

	Persona 1	Persona 2	Persona 3
Sexo	M	F	M
Edad	26	43	36
Días de trabajo a la semana	Lunes-sábado	Lunes-sábado	Lunes-sábado
Horario	8 am - 6 pm	8 am - 11 pm	11 am - 8 pm
Horas de trabajo	10 horas	13 horas	9 horas
Tiempo trabajando	3 años	1 año	6 años
Preguntas 1 -10	27	29	26
Preguntas 11 -14	10	13	9
Preguntas 15 -18	No	No	No
Hora del día con + ruido	7 am - 9 am	2 pm - 7 pm	4 pm - 7 pm
Hora del día con - ruido	10 am -12 pm	8 pm - 10 pm	12 pm - 1 pm
Fuente principal	Música, licuadora, automóviles	Patrullas, ambulancia, eco de los automóviles en puente, música, gente	Automóviles, claxon
Me molesta el ruido	En ocasiones	Siempre	En ocasiones

Tabla 33, respuestas de encuesta en Zona 1, elaboración propia

Las 3 personas encuestadas en la zona 1 coinciden en media sensibilidad al ruido a pesar de no tener la misma edad ni el mismo sexo, a pesar de tener diferentes años en el trabajo y turnos muy distintos. En cuanto al neuroticismo, las 3 personas encuestadas mostraron que su sensibilidad no se debe a este constructo de personalidad. En cuanto a sintomatología 1 persona demuestra alta sitomatología, mientras que las otras 2 reportaron media. Me gustaría comentar que la mujer que reportó alta sintomatología, hizo un gran énfasis desde el inicio de la encuesta en la ansiedad que le causaba trabajar en ese lugar por el ruido y la vibración que se siente en los restaurantes debajo del puente. Como factor extra, comentó que ella vive junto a una avenida principal que le causa insomnio y que contribuye mucho a su sensibilidad. De las 3 personas encuestadas, la mujer fue la única que comentó que le molesta el ruido siempre.

#### Zona 2

	Persona 1	Persona 2	Persona 3
Sexo	M	F	M
Edad	45	45	44
Días de trabajo a la semana	Lunes-sábado	Lunes-sábado	Lunes-sábado
Horario	8 am - 6 pm	8 am - 5 pm	11 am - 8 pm
Horas de trabajo	10 horas	9 horas	9 horas
Tiempo trabajando	2 años	6 años	2 meses
Preguntas 1 -10	24	16	27
Preguntas 11 -14	11	7	11
Preguntas 15 -18	Si	No	No
Hora del día con + ruido	2 pm - 6 pm	1 pm - 3 pm	2 pm - 5 pm
Hora del día con - ruido	8 am - 11 am	8 am - 11 am	12 pm - 1 pm
Fuente principal	Camiones	Automóviles, camiones, claxon	Automóviles
Me molesta el ruido	En ocasiones	Nunca	En ocasiones

Tabla 34, respuestas de encuesta en Zona 2, elaboración propia

En la zona 2 los resultados presentan diferencias; a pesar de que 2 trabajan casi las mismas horas y en los mismos días, reportan grados de sensibilidad y sintomatología diferentes. En el caso de la segunda persona, podemos relacionar una baja sensibilidad y sintomatología por un neuroticismo nulo a pesar de tener más años trabajando en el sitio. En cuanto a la tercera persona la sensibilidad no funciona de la misma manera ya que, a pesar de no reportar neuroticismo, la persona si presenta media sensibilidad y media sintomatología de estrés sin importar el tiempo que lleva en el sitio. Hay una similitud en la molestia que les causa el ruido a las dos personas que reportaron baja sintomatología, sensibilidad y neuroticismo y, hay una baja molestia en la persona que tiene baja sensibilidad y sintomatología.

### Zona 3

	Persona 1	Persona 2	Persona 3
Sexo	M	M	F
Edad	16	18	40
Días de trabajo a la semana	Lunes-sábado	Lunes-sábado	Lunes-Domingo
Horario	11 am - 7 pm	8 am - 8 pm	12 pm - 8 pm
Horas de trabajo	8 horas	12 horas	8 horas
Tiempo trabajando	9 meses	2 años	15 años
Preguntas 1 -10	20	27	18
Preguntas 11 -14	7	4	4
Preguntas 15 -18	No	No	No
Hora del día con + ruido	1 pm	1 pm	5 - 7 pm
Hora del día con - ruido	3 pm	4 pm	9 - 11 am
Fuente principal	Automóviles	Tráiler, motores, claxon	Ambulancias, patrullas
Me molesta el ruido	Nunca	En ocasiones	Nunca

Tabla 35, respuestas de encuesta en Zona 3, elaboración propia

En la zona 3 vemos un patrón muy diferente al esperado ya que, a pesar de que esta zona reporta alta intensidad de ruido, las personas que trabajan ahí no lo reportaron. Es importante comentar que en esta zona hay un señor de 45 años que lleva 15 años trabajando ahí pero que es sordo de nacimiento, por lo que no se pudo hacer la encuesta con él, pero si con su esposa de 40 años. La señora enfatizó en la encuesta que después de trabajar 15 años en ese sitio, ella se pudo acostumbrar a cualquier sonido al grado de no notar su presencia, razón por la cual no mostró sensibilidad ni sintomatología en la encuesta y molestia nula. En el caso de los dos adolescentes, sin importar el tiempo de trabajo o horas de trabajo no mostraron sintomatología o neuroticismo, aunque 1 de ellos si reportó sensibilidad. Cabe decir que a única persona que reportó sensibilidad respondió que considera que en ocasiones le molesta el ruido.

#### Zona 4

	Persona 1	Persona 2	Persona 3
Sexo	F	M	F
Edad	30	33	31
Días de trabajo a la semana	Lunes-viernes	Lunes-sábado	Lunes-viernes
Horario	9 am - 6 pm	7 am - 7 pm	9 am - 6 pm
Horas de trabajo	9 horas	12 horas	9 horas
Tiempo trabajando	2 años	2 años	1 año
Preguntas 1 -10	31	31	28
Preguntas 11 -14	11	11	11
Preguntas 15 -18	No	Medio	Si
Hora del día con + ruido	1 pm - 3 pm	1 pm - 3 pm	2 pm - 6 pm
Hora del día con - ruido	4 pm	12 pm	10 am
Fuente principal	Automóviles, ambulancias	Automóviles, claxon	Automóviles, camiones
Me molesta el ruido	En ocasiones	En ocasiones	En ocasiones

Tabla 36, respuestas de encuesta en Zona 4, elaboración propia



La primera persona encuestada reporta nulo neuroticismo, pero alta sensibilidad y media sintomatología. Las similitudes que se observan aquí son el rango de edad, la media sintomatología y la casi similar media-alta sensibilidad, a pesar de que los 3 tienen diferentes grados de neuroticismo. Otra similitud es que, a pesar de tener diferentes sensibilidades, todos reportaron que en ocasiones les molesta el ruido.

#### Zona 5

	Persona 1	Persona 2	Persona 3
Sexo	F	M	F
Edad	27	24	36
Días de trabajo a la semana	Lunes-sábado	Lunes-sábado	Lunes-sábado
Horario	6 am - 5 pm	5 am - 5 pm	6 am - 4 pm
Horas de trabajo	11 horas	12 horas	10 horas
Tiempo trabajando	6 años	9 meses	2 años
Preguntas 1 -10	34	29	15
Preguntas 11 -14	14	4	4
Preguntas 15 -18	Si	Medio	Medio
Hora del día con + ruido	9 am	12 pm - 2 pm	7 am - 11 am
Hora del día con - ruido	4 pm	5 am - 7 am	1 pm - 4 pm
Fuente principal	Automóviles	Automóviles	Licadoras
Me molesta el ruido	Siempre	En ocasiones	Nunca

*Tabla 37, respuestas de encuesta en Zona 5, elaboración propia*

La zona 5 cambia un poco en base a la predicción en base el nivel de intensidad del ruido. A pesar de ser la zona con menor nivel sonoro reportado, se encuentra una de las personas con mayor sensibilidad y mayor sintomatología del estudio, pero con alto neuroticismo. Del otro lado tenemos a otra persona que, a pesar de tener medio nivel de neuroticismo, no reporta sensibilidad ni sintomatología. En esta zona tampoco existe un patrón entre sexo y edad y sintomatología o sensibilidad. Es importante decir que estas personas dejan de trabajar antes de que empiece un gran movimiento de autos y

personas (6 y 8 pm). Nuevamente vemos que la persona que tiene baja sensibilidad y sintomatología, nunca considera molesto el ruido y de forma opuesta, la persona que reportó mayor sensibilidad y sintomatología, reportó que siempre considera molesto el ruido.

#### Zona 6

	Persona 1	Persona 2
Sexo	M	F
Edad	44	42
Días de trabajo a la semana	7 días	7 días
Horario	Indefinido	Indefinido
Horas de trabajo	16 horas	16 horas
Tiempo trabajando	4 años	3 años
Preguntas 1 -10	26	37
Preguntas 11 -14	16	15
Preguntas 15 -18	Si	Medio
Hora del día con + ruido	7 pm	6 pm - 8 pm
Hora del día con - ruido	12 am - 3 am	12 am - 4 am
Fuente principal	Motocicletas, automóviles, camiones, claxon, motores	Camiones, motocicletas, claxon
Me molesta el ruido	Siempre	Siempre

Tabla 38, respuestas de encuesta en Zona 6, elaboración propia

En esta zona sólo pude aplicar la encuesta a 2 policías ya que solo 2 se mostraron accesibles. Ambos policías hicieron énfasis en la ansiedad, estrés, molestia, taquicardias y dolor de cabeza que les producía estar en esa zona. El policía hombre comentó haber tenido episodios de ansiedad y desesperación y la manifestación de problemas cardiovasculares, asociando estos episodios con el alto nivel de estrés y largas horas del trabajo en la zona. La policía mujer reportó enfermedad pulmonar asociando la ubicación de la estación y la cantidad de camiones que transitan en la zona con la enfermedad.

Comentaron que han expresado la molestia de la ubicación de su trabajo a sus superiores pero debido al bajo presupuesto que hay en la alcaldía, no pueden ser reubicados.

En este caso, a pesar de que hay neuroticismo medio, hay gran sensibilidad, molestia y sintomatología y al igual que en el caso anterior, los que reportaron media y alta molestia y sintomatología siempre consideran molesto el ruido.

## 5. Propuesta o desarrollo del tema

En este capítulo se verán los resultados obtenidos de previos análisis de sonido, urbano, y de la vida pública y su relación con los resultados obtenidos por las encuestas donde se analizaron sensibilidad, estrés y neuroticismo. Posteriormente se comentará sobre la contribución que tiene este proyecto de investigación al diseño.

### 5.1 Resultados

A continuación, se presentarán los resultados del análisis urbano, sonoro, de vida pública, estrés, sensibilidad y neuroticismo y se hará una discusión en donde se interpretará el significado de los resultados y su relación.

#### 5.1.1 Discusión de relación entre análisis urbano y análisis de encuesta

Es importante recalcar que la discusión incluye a los resultados obtenidos en post pandemia en cuanto a medición, debido a que la encuestas se realizaron en este momento como fue indicado en el capítulo 3.4.7.

En la zona 1 en el estudio urbano se observó un flujo alto de personas, gran permanencia y un flujo vehicular alto, en especial sobre el Blvd Manuel Ávila Camacho relacionado a un uso de suelo mixto de restaurantes y oficinas. En cuanto a la medición exploratoria sonora se tiene un promedio máximo de 72 dB y como fuentes sonoras se encontraron música, personas, automóviles, camiones, el uso del claxon y el eco producido por el puente. En las encuestas se reporta molestia en ocasiones, una sensibilidad media y una sintomatología media de estrés en 2 encuestados que no está relacionada a un constructo de su personalidad, por lo que podemos establecer una relación entre estrés medio por molestia y exposición media al ruido. Las fuentes de sonido reportadas son como las predichas, música, automóviles, camiones, el uso de claxon y en el caso de la persona con mayor sensibilidad, sintomatología y molestia reportada, el eco generado y la reverberación tardía pudo ser percibida y reportada, posiblemente por el tiempo que pasa en el sitio o por la sensibilidad media reportada.

En la zona 2, en el estudio urbano se encontró un flujo medio de personas, baja permanencia, un uso de suelo con parque, restaurantes y oficinas en bajo puente y en cuanto a la medición sonora exploratoria, la intensidad de ruido encontrado es, en promedio máximo, de 70 dB. Como parte del análisis previo, se encontraron como fuentes sonoras principales personas conversando, pájaros y automóviles. Cuando relacionamos los datos anteriores con los datos de la encuesta vemos a 2 empleados que muestran en ocasiones molestia ante el ruido de la zona, presentan media sensibilidad y media sintomatología de estrés y sólo perciben como fuente sonora los automóviles y camiones y el uso de claxon. Dentro de estos dos encuestado vemos que en 1 es reportado neuroticismo, por lo que no podemos fácilmente hacer la relación de sintomatología de estrés por molestia al ruido ya que hay un constructo de personalidad que influye, pero en el otro encuestado si podemos hacer la relación entre molestia ocasional causada por media sintomatología, sensibilidad y exposición al ruido. Cabe decir que, de todas las 6 zonas analizadas, esta es la que menor ruido presenta en cuanto a medición sonora exploratoria, por lo que no se esperaba un grado medio de molestia.

En el análisis urbano de la zona 3 hay un flujo grande de personas, rápida permanencia y el uso de suelo es comercial y de servicios. El flujo vehicular es alto debido a que la zona está sobre el Blvd. Manuel Ávila Camacho y por debajo de la Autopista Urbana Norte. Los sonidos encontrados son motocicletas, automóviles, ambulancias, camiones, aviones y el uso del claxon; la medición exploratoria muestra un nivel elevado promedio de ruido de 73 dB. En cuanto a las encuestas, se esperaba encontrar una molestia alta y sintomatología alta de estrés en los encuestados por estar expuestos a una alta intensidad de ruido, pero sucedió lo contrario. De los 3 encuestados, 2 comentaron que no tiene molestia alguna por el ruido, presentan sensibilidad baja, sintomatología baja y los 3 nulo neuroticismo. Las fuentes reportadas por ellos fueron las encontradas anteriormente: ambulancias, automóviles, camiones y motocicletas. Este caso anula la idea de que entre mayor exposición hay mayor molestia y la idea de que entre mayor

tiempo en exposición causa mayor sintomatología de estrés, aunque si establece una relación entre menor sensibilidad y menor molestia.

En el análisis urbano de la zona 4 se reportó un gran flujo de personas que bajan de Paseo de las Palmas hacia el Blvd. Manuel A, Camacho, baja permanencia y bajo uso de los comercios debajo del bajo puente. En cuanto a uso de suelo se reportaron restaurantes, comercio y un gimnasio que posterior a la pandemia solo se quedó el uso de comercio. Las fuentes sonoras reportadas fueron los motores de los camiones, el claxon de los autos y motocicletas y las sirenas de las ambulancias. El nivel sonoro promedio máximo fue de 75 dB y lo que se predijo fue una alta molestia por una alta exposición; las encuestas muestran que las 3 personas tienen molestia ocasional por el ruido, sintomatología de estrés media y 2 reportan sensibilidad alta. En el caso de 1 persona encuestada hay una influencia de constructo de personalidad que puede crear una mayor sensibilidad y molestia. En el caso de los otros encuestados hay medio neuroticismo y nulo, por lo que puede estar medianamente establecida la relación entre la molestia ocasional con la sensibilidad alta y la sintomatología de estrés, sin tener interferencias de personalidad. Nuevamente en esta zona no podemos comprobar la idea de que entre mayor exposición al ruido hay mayor molestia.

El análisis urbano de la zona 5 muestra un flujo de personas bajo, permanencia rápida y un flujo vehicular fluido. La zona se encuentra sobre el Blvd. Manuel A. Camacho y por debajo de la Autopista Urbana Norte por lo que los ruidos emitidos se reflejan y tienen una reverberación más prolongada. La intensidad sonora promedio máxima es de 74 dB y los ruidos ubicados son los automóviles, motores de camiones en mal estado, el uso del claxon y motores de motocicletas. Los usos de suelo son comerciales y de servicios y al no tener un gran nivel de intensidad sonora no se espera que las personas encuestadas tengan mucha molestia. Dos personas muestran medio neuroticismo y sintomatología media de estrés. Una persona no tiene molestia, tiene baja sintomatología y baja sensibilidad mientras que otra persona tiene lo opuesto, alta molestia, alta



sintomatología de estrés y alta sensibilidad, pero cabe decir, que esta persona reporta alto neuroticismo, por lo que no podemos hacer una relación única entre exposición y molestia ya que hay un constructo de personalidad que influye. Los sonidos reportados por ellos coinciden con los encontrados previamente, aunque se agrega uno que es específico al tipo de empleo de 1 encuestado: licuadoras.

Finalmente, la zona 6 en el estudio urbano muestra la estación de policías ubicada entre dos avenidas principales con conflictos de flujo debido a la gran cantidad de coches que transitan en horas específicas como 6 pm. El uso de claxon, las sirenas de las ambulancias y patrullas, las motocicletas, camiones y automóviles son escuchados fuertemente y debido a que están por debajo de la Autopista Urbana Norte y el puente que conecta Av. FC de Cuernavaca con la AV. Paseo de las Palmas, la reverberación, el eco y la amplificación son mayores. El nivel sonoro máximo promedio es de 73 dB, siendo la cifra más alta encontrada en todo el sitio específico de estudio. Las dos personas encuestadas presentan gran molestia por el ruido, alta sintomatología, media y alta sensibilidad. En este caso si resulta la relación directa entre mayor exposición al ruido intenso y mayor molestia reportada; puede ser que exista una mayor molestia por el tiempo que pasan estas personas en la zona que es mayor al de cualquier otro encuestado (16 horas), puede ser por la ubicación exacta de la zona entre dos avenidas principales, y puede ser por la alta sensibilidad que los dos policías manifiestan. Las fuentes sonoras percibidas por ellos fueron las consideradas anteriormente: motocicletas, automóviles, camiones, claxon, motores.

En el caso de las horas de mayor o menor ruido reportadas por los encuestados hubo poca similitud entre las horas obtenidas por la Encuesta de Destino-Origen o las horas registradas por la medición sonora como 2 pm y 6 pm contra las horas reportadas por los encuestados; el rango que ellos perciben con mayor intensidad va de 7 am a 11 am y de 12pm a 8 pm; el rango que ellos perciben con menor intensidad es totalmente variable y es a cualquier hora del día entre las 5 am hasta las 4 pm.

En cuanto al tiempo que los empleados llevan trabajando en la zona no se puede establecer una idea entre mayor tiempo - mayor molestia ya que la persona encuestada que menor tiempo tiene trabajando en su zona lleva 2 meses y presenta molestia ocasional contra otra persona que lleva 15 años y que presenta molestia nula. En cuanto al número de horas que trabajan diario, las personas encuestadas que menos tiempo trabajan son 2 en la zona 3 por 8 horas y ambos reportan cero molestias por el ruido; en este caso podríamos pensar que el tiempo que pasan en contacto con las fuentes sonoras influyen en la molestia ya que entre menos horas menos molestia y sintomatología de estrés reportado. En el caso opuesto, las personas que más tiempo pasan en su zona son los 2 policías de la zona 6 quienes trabajan mínimo 16 horas en su sitio; nuevamente, se podría pensar que, entre más tiempo diario de exposición, más molestia y sintomatología se puede presentar, aunque en estos casos es muy importante incluir las variables de sensibilidad y neuroticismo.

Finalmente, la medición exploratoria nos demuestra que el nivel promedio sonoro en las zonas es mayor sobre el Blvd. Manuel Ávila Camacho y Paseo de las Palmas en las zonas 3,4 y 6. La mayor molestia por el ruido se reporta en la zona 6 por lo que hay una relación en la zona 6 entre molestia y alta intensidad sonora.

La medición exploratoria demuestra que el nivel promedio sonoro bajo se encuentra en las avenidas que no son principales y las zonas rodeadas por calles no tan transitadas como la zona 1,2 y 5 y las encuestas reportan una menor molestia en 1 persona en la zona 2 y 1 persona en la zona 5, por lo tanto, hay una relación entre baja molestia y baja intensidad sonora en las zonas 2 y 5.

## 5.2 Contribución al diseño

Esta investigación comprueba que existen elementos en una ciudad que crean una configuración que puede causar una sensación de amenaza o confort ante sus habitantes; con esto se establece la importancia de diseñar espacios y ciudades de forma integral considerando respuestas psicológicas y de salud y no únicamente considerando función y forma.

Esta investigación muestra los elementos en una ciudad que en duración y frecuencia pueden generar ruido y ser perjudiciales para la salud mental y física de las personas, por lo que refuerza la idea de que al diseñar se deben tener en cuenta las posibles fuentes sonoras y el impacto que podrían tener para las personas que se encuentran en constante contacto con ellas.

Con la información proporcionada en este proyecto se puede establecer una relación entre contaminación acústica en la zona y contaminación ambiental al tener factores como un flujo vehicular pesado que puede generar gran cantidad de dióxido de carbón, por lo que futuros proyectos podrían considerar los datos presentados y unirlos a una investigación de contaminación ambiental en la zona. Estas investigaciones pueden aportar soluciones urbanas que disminuyan ambos niveles de contaminación por medio de propuestas de diseño.

Esta investigación apoya el concepto de que la salud de las personas va más allá de auto cuidado y conciencia de las mismas y que existen otros determinantes, en este caso, de localidad que pueden ser modificados por otras disciplinas que no necesariamente sean aquellas involucradas en salud, sino en este caso, disciplinas en contacto con el diseño.

Los resultados obtenidos en esta investigación pretenden integrarse al estado del arte existente sobre investigaciones de ruido con efectos en salud mental y comenzar una nueva línea de investigación en relación con ruido, estrés y ciudad.

### 5.3 Limitaciones del estudio

Algunos puntos que no lograron formar parte del alcance de este proyecto pero que sería importante retomar como un futuro de la presente investigación:

- Sería conveniente asegurar que no existan variables confusoras o sesgos como que los empleados de cada zona no tuvieran una condición genética o adquirida de sordera o pérdida de audición hasta el momento de la entrevista, así como la presencia de patologías que pudieran interferir con la sintomatología de estrés como la palpitación o el dolor de cabeza o hábitos que puedan estar relacionados con la palpitación como cigarro o cafeína.
- Realizar un análisis acústico puntual de materiales y fenómenos sonoros precisos en las 6 zonas que contribuyan la explicación de los niveles sonoros alcanzados.
- Realizar una medición más minuciosa del flujo vehicular hora con hora (24 hrs) durante los 3 meses destinados al conteo para crear un contraste preciso de la medición personal con la medición obtenida con la Encuesta de Origen-Destino.
- Se requiere mayor apoyo por parte de la Policía de Tránsito para tener un mayor número de encuestados que comprueben sensibilidad o afección ante el ruido.
- Realizar un estudio más profundo sobre las ondas sonoras, su vibración, frecuencia y tono para establecer una relación entre molestia y los diferentes valores de la onda sonora.
- Realizar un estudio a mayor profundidad sobre materiales que se encuentran en el sitio y cómo es que se generan los fenómenos acústicos en ellos.

## 6. Conclusiones

Teóricamente, mediante el estudio de investigaciones previas y conceptos se concluye que existe una asociación significativa entre la exposición al ruido ambiental y diversos síntomas de trastornos mentales. Se observa que a lo largo de varias revisiones sistemáticas y estudios, se ha demostrado que la exposición al ruido, ya sea de origen ocupacional o ambiental, está vinculada a efectos adversos en la salud mental, identificando síntomas como ansiedad, estrés emocional, dolores de cabeza, inestabilidad emocional, entre otros. El ruido urbano, generado por fuentes como el tráfico, la construcción y actividades industriales, se ha señalado como la principal fuente de contaminación acústica.

Para abordar la relación entre el ruido ambiental y la salud hemos visto revisiones sobre los modelos conceptuales que abordan esta relación y se llega a la conclusión de que la combinación de estos modelos (Modelo de Estrés General, Modelo de Diferencia Individual-Situacional, Modelo Transaccional y Modelo de Investigación Contextual) podría proporcionar una visión más holística y efectiva de la relación entre el ruido y la salud, ya que se considerarían aspectos sociales, psicológicos y ambientales en su conjunto teniendo un enfoque multidimensional.

Con base en investigaciones previas, conceptos teóricos y modelos conceptuales, se plantó el desarrollo de un proyecto de investigación que buscara establecer una relación entre el ruido ambiental causado por elementos urbanos en la Ciudad de México, en la alcaldía Miguel Hidalgo y el estrés causado en los vendedores ambulantes.

Al analizar los datos de la alcaldía se llegó a la conclusión de que la mayoría de la población son mujeres y hombres entre 20 y 44 años con una ocupación de profesionistas, técnicos y administrativos. Se concluyó que diariamente se captan 872,757 viajes/persona/día a la alcaldía y que en su mayoría son automóviles privados o

transporte público como camiones. Al observar que el medio de transporte más usado son los camiones, se pudo asumir que las paradas de camiones serán un punto clave como nodos de atracción de población, así como los puestos de comida. Al ver las líneas de la red de transporte de pasajeros, se pudo concluir en dónde encontraremos mayor movimiento y actividades que en conjunto pueden ofrecer un paisaje sonoro variado y posiblemente intenso. Finalmente, se pudo predecir que la población que transita por esta delegación tiende a trabajar en trabajos administrativos o técnicos que podrían usar los espacios públicos de la alcaldía en horas de descanso y para transportarse a la oficina y desde a oficina.

Una vez analizadas las características de población, actividades y movilidad de la alcaldía, se definió un sitio en donde el núcleo fuera una vía transitada con una exposición al ruido de intensidad alta y que fuera el centro de la localización de oficinas y nodos concurridos como espacios de comida, paradas de autobuses y puentes peatonales. Una vez analizado el espacio acústicamente se llegó a la conclusión de que el mayor nivel sonoro se percibe en el núcleo del sitio (Periférico) y avenidas principales, debido a las grandes cantidades de automóviles, los huecos causados por el segundo piso del periférico, los puentes y el material de hormigón que refleja el sonido y tiene un mayor tiempo de reverberación. Con este análisis se ubicaron los nodos a los que los empleados del lugar recurren como puestos de comida o paradas de autobuses.

Al realizar el análisis de tránsito del sitio elegido como datos relevantes se concluyó que, sin importar la hora o el día de la semana, la vialidad más concurrida por el transporte colectivo (camiones) era del Periférico Sur al Norte. En el caso de los transportes de dos ruedas, había un mayor uso a las 6pm, los sábados la cantidad de transporte público, era casi la misma que entre semana, y las horas más concurridas hacia Periférico Norte eran las 2pm entre semana y 5pm en sábados.



Una vez definido este movimiento vial y definidas las “horas pico”, se hizo el análisis sonoro y se hicieron mediciones del nivel de ruido en distintas áreas, se identificaron las urbanofonías causadas por el mismo movimiento de las personas, el uso de suelo, las vialidades y el comercio sobre la calle. Al realizar la medición exploratoria de estos sonidos se obtuvo la intensidad de estos y se determinó a la población que estaba más expuesta a ellos al pasar más tiempo en contacto con estos. La población definida fueron las personas que trabajan en el área como los vendedores, cocineros, meseros y policías. Una vez definida la población se aplicó una encuesta en donde se incluyeron datos sociodemográficos como la edad y el sexo, el tiempo que tiene la persona trabajando en ese lugar, su turno en el trabajo, el grado de molestia ante el ruido, preguntas que reflejan el grado de sensibilidad del trabajador al ruido, preguntas que miden la sintomatología causada por el estrés, preguntas que reportarán la relación directa entre la sensibilidad y el neuroticismo y finalmente preguntas que piden perspectiva del trabajador para reportar qué días y a qué hora escucha más intensamente el ruido.

El análisis urbano realizado, en cuanto a la configuración urbana y sus espacios construidos como puentes, vialidades, edificios, uso de suelo y actividades de apropiación del espacio, comprueba una relación entre las urbanofonías que se generan, el movimiento y permanencia de las personas, el tráfico vehicular y el nivel de intensidad sonora que estas urbanofonías generan. Si una zona colinda con un parque, el nivel de ruido será menor y las fuentes sonoras serán personas, niños y pájaros, como es el caso de la zona 2. Si una zona está rodeada por puentes y avenidas principales, los ruidos emitidos se reflejarán, el tiempo de reverberación será mayor y el sonido se amplificará, como la zona 4 y 6. Si una zona no se encuentra en un bajo puente, el sonido se podrá dispersar y la intensidad sonora medida será menor. Si una zona tiene un uso de suelo comercial o de servicios como un restaurante, la permanencia de las personas será mayor y entre las fuentes sonoras encontraremos conversaciones de personas y música, como en la zona 1. Si una zona no tiene mobiliario destinado para la permanencia de las

personas, las personas pasarán rápidamente por la zona o se quedarán el menor tiempo posible, como es el caso de los puestos de comida encontrados en las zonas 3 y 5.

En cuanto a la hipótesis sobre el nivel de exposición prolongada al ruido generado por las urbanofonías y las consecuencias psicológicas influidas por la sensibilidad y el neuroticismo en las personas, los resultados de las encuestas muestran que no podemos comprobar que existe una relación entre la intensidad de la exposición al ruido con la molestia en las personas. En donde se esperaba una mayor molestia por nivel máximo de ruido, se reportó una menor molestia y en donde se esperaba una menor molestia por nivel medio bajo sonoro, se reportó una mayor molestia. En cuanto a la exposición prolongada por turno de trabajo y las horas diarias trabajadas si se pudo encontrar una relación entre menor exposición diaria (8 horas), menor molestia contra mayor tiempo de exposición en el día (16 horas) mayor molestia, aunque, nuevamente es importante considerar la sensibilidad y el neuroticismo. Pero no se pudo establecer una relación entre el tiempo de exposición total y la molestia al ruido. En donde se esperaba encontrar menor molestia era en la persona que tiene 2 meses trabajando y mayor molestia en la que lleva 15 años, pero los resultados fueron opuestos, comprobando que para predecir molestia se necesita más información de la persona como sensibilidad y neuroticismo.

En el caso de molestia y sintomatología de estrés como dolor de cabeza, ansiedad y taquicardia (reportados en las preguntas de la encuesta) podemos establecer una relación. Entre menor molestia y menor sensibilidad reportada, menor sintomatología de estrés existe y menor afección a la salud mental se reporta como bajo rendimiento en el trabajo o cambio en el comportamiento social expresados en las preguntas de la encuesta que se refieren a dificultad de concentración en el trabajo y sentimiento de frustración con las situaciones. Me gustaría recalcar que las personas que no reportaron molestias respondieron que no perciben al ruido como perjudicial por lo que, relacionando los resultados con el modelo de estrés citado en el marco teórico, las personas que no perciben al ruido como perjudicial, no lo perciben como amenaza por lo que sus

mecanismos de afrontamiento no activan las respuestas fisiológicas que contribuyen a la sintomatología de estrés, razón por la cual no es reportada por los encuestados. En el caso de las personas que respondieron que siempre tienen molestia ante el ruido también reportaron media o alta sensibilidad y sintomatología, pudiendo encontrar una relación entre molestia y sintomatología. Estas personas respondieron que perciben al ruido como algo perjudicial para la salud, por lo que podemos pensar que al momento de enfrentarse a la situación percibida como riesgosa, se activan las respuestas fisiológicas que contribuyen a la sintomatología de estrés. Precisamente estableciendo esta relación podemos ver que ningún encuestado que encuentra perjudicial el ruido no presenta sintomatología de estrés o viceversa.

En cuanto a la relación entre sintomatología de estrés y sensibilidad al ruido, de las 17 personas encuestadas, 16 establecen una relación directa que nos comprueba que existe una relación. Sin sensibilidad, no hay sintomatología ni consecuencias en el cambio de la salud mental como cambios en el comportamiento social o bajo rendimiento y viceversa. Pensando nuevamente en nuestro marco teórico y las perspectivas de estrés, la sensibilidad hace que la respuesta ante el estresor active los mecanismos fisiológicos y manifieste sintomatología de estrés o no, tal como se ve en los resultados de las encuestas.

Desafortunadamente, estuvo la pandemia de COVID entre la recolección de datos y como fue mencionado en el análisis post-COVID, muchas personas dejaron de transitar por la zona, influyendo en el paisaje sonoro. Pero, la principal fuente de ruido ambiental siguió estando presente y en cuanto a los vendedores ambulantes, si bien, algunos cerraron y otros no estuvieron todo el tiempo en el sitio durante la pandemia, otros siguieron estando expuestos a intensidades elevadas de ruido.

Ya que este proyecto exploró la relación entre ruido ambiental causado por la configuración urbana y estrés, y tuvo hallazgos significativos principalmente en molestia

y sintomatología, se podrían proponer algunas soluciones de mitigación y adaptación que si bien, no impactan en su totalidad el problema, pueden ir aminorando la molestia y exposición al ruido.

- Diseñar barreras de sonido utilizando materiales de construcción que reduzcan la transmisión del mismo como hormigón poroso, paneles acústicos, o materiales de absorción acústica en las fachadas de los bajo puentes.
- Diseñar espacios con vegetación densa como árboles, arbustos como barreras naturales para reducir el ruido, especialmente en el área de la estación de policías y frente a los puestos de comida. Este diseño puede fomentar un mayor uso del espacio público y ser un espacio de convivencia y relajación para las personas que ocupan el área.
- Rediseñar los puestos ambulantes usando materiales en paredes, techos y suelos, que eviten la transmisión del ruido.
- Hacer campañas de sensibilización que muestren a la población el impacto que tiene el ruido en la salud y calidad de vida.
- Implementar normativas de control de ruido más determinantes en el desarrollo de infraestructura y en la adaptación de la infraestructura existente.
- Hacer evaluaciones constantes que demuestren al poder político sobre la importancia de la inversión en el cuidado de las personas constantemente expuestas al ruido para el beneficio de la salud pública.

Este proyecto de investigación comprueba que una ciudad y su configuración, no solo deben considerar ser una respuesta de los fenómenos urbanos que han sucedido para ser creada, sino también debe considerar un impacto directo sobre las respuestas en la futura calidad de vida de las personas para quien es creada. Este proyecto recalca la idea de que las enfermedades y la salud vienen más allá de los conceptos de autocuidado, genética, o adquisición, sino que existen determinantes que influyen directamente en la prevención y cuidado de la salud como las condiciones físicas de trabajo, vivienda y de

lugares de ocio. Si existe un enfoque en estos determinantes, como es en este caso el diseño de la configuración urbana, considerando el diseño de cada vía, cada mobiliario, cada puente, cada m2 verde al momento de planear o construir un espacio podremos hacer la diferencia entre un habitante molesto, ansioso, estresado, enfermo y un habitante con mayor bienestar y mayor calidad de vida que no tiene que percibir a la ciudad como una amenaza.

## 7. Bibliografía:

ABAL, J. Lozzia, G. Menéndez, J. (2018). *Cómo hacer más breve un test breve: evaluación adaptativa del neuroticismo*. Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXV Jornadas de Investigación. Buenos Aires.

AGARWAL, S. Swami, B.L. *Road traffic noise, annoyance and community health survey—A case study for an Indian city*, *Noise & Health*, 13(53): 272–276.

Agencia Europea de Medio Ambiente. (2001). *El transporte resulta cada vez más nocivo para el medio ambiente europeo*, Comunicado de prensa, disponible en:  
<https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/TERM-2001-es#:~:text=El%20transporte%20es%20el%20responsable,15%25%20entre%201990%20y%201998>.

AGARWAL, S. Swami, B. (2011). *Road traffic noise, annoyance and community health survey - A case study for an Indian city*, *Noise & health*, 13:272-6.

Associates in Acoustics. (2009). *Manual del estudiante: Ruido, Medición y sus efectos*, BP International Limited and the University of Wollongong.

AYO, I. Moses, A. Adebayo, C. (2017). *Assessment of noise level distributions in Lagos metropolis and the potential for adverse health effects*, *Journal of Environmental Health*, 79(10).

BABISCH, Wolfgang. (2002). *The noise/stress concept, risk assessment and research needs*, *Noise & Health*, 4(16):1-1.

BAUERMEISTER, Sarah. Gallacher, John. *A psychometric evaluation of the 12-item EPQ-R neuroticism scale in 384,183 UK Biobank participants using item response theory (IRT)*, Department of Psychiatry and Dementias Platform UK, Warneford Hospital, University of Oxford.

BERGLUND, Birgitta. Lindvall T. Schwela D. (1999). *Guías para el ruido urbano*, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

BEUTEL, ME et al. (2016). *Noise annoyance is associated with depression and anxiety in the general population - the contribution of aircraft noise*, PLoS One.

BISWAS S. (2014). *Health hazards associated with noise in urban area*, Octa Journal of Environmental Research, 2(2):107-113.

BRINK, M. et al. *A survey on exposure-response relationships for road, rail, and aircraft noise annoyance: Differences between continuous and intermittent noise*. 125:277–290.

CANTO A.G. Sosa W. Bautista J. Escobar J. Santillán A. (2020). *Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social*, Revista de alta tecnología y sociedad, 12(1).

CERLETTIA, Paco. et al. (2020). *The independent association of source-specific transportation noise exposure, noise annoyance and noise sensitivity with health-related quality of life*, Environmental International, 143.

COHEN. S, Kamarck. T, Mermelstein. R. (1983). *A global measure of perceived stress*, Journal of Health and social behavior, 24.

CLARK, Charlotte. Myron, Rowan. Stansfeld, Stephen A. Candy, Bridget. *A systematic review of the evidence on the effect of the built and physical environment on mental health*, Journal of Public Mental Health, 6(2).

CLARK, Charlotte. Paunovic, Katarina. (2018) *WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Quality of Life, Wellbeing and Mental Health*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 15.

COHEN, Sheldon. (1983). *Perceived stress scale, a global measure of perceived stress*. Journal of Health and Social Behavior, 24:386-396.



COHEN, Sheldon. Evans, G.W. Stokols, D. et al. (1986). *Behavior, health and environmental stress*.

COHEN, Sheldon. Kessler, C. Ronald. Underwood Gordon, Lynn. (1997). *Measuring stress: a guide for health and social scientists*, Oxford University Press.

DataMEXICO. (2020). Secretaría de Economía, Gobierno de México, disponible en:  
<https://datamexico.org/es/profile/geo/>

DORANTES, C. Matus G. (2002). *El estrés y la ciudad*, *Revista del Centro de Investigación*, Universidad La Salle, 5:71-77.

DUVAL F. González F. Hassen R. (2010). *Neurobiología del estrés*, *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 48(4):307-318.

DOBIE, Robert A. Van Hemel, Susan. (2004). *Hearing Loss: Determining Eligibility for Social Security Benefits*, Editors, Committee on Disability Determination for Individuals with Hearing Impairments, National Research Council.

European Acustica. (2020). *Diferencia entre sonidos graves y agudos*, Aislamiento Acústico, disponible en: <https://www.europeanacustica.com/aislamiento-acustico/diferencia-sonidos-graves-agudos>

FIDELL, S. Barber, DS. Schultz, TJ. (1991). *Updating a dosage–effect relationship for the prevalence of annoyance due to general transportation noise*, *Journal of the Acoustical Society of America*, 89:221–33.

FINEGOLD, L.S. Harris, C.S. Von Gierke H.E. *Community annoyance and sleep disturbance: Updated criteria for assessment of the impacts of general transportation noise on people*, *Noise Control Engineering Journal*, 42(1):25–30.

FRANEK M. Renzy L. Sefara D. Cabal J. (2018). *Effect of traffic noise and relaxations sounds on pedestrian walking speed*, *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

GEHL, J. (2013). *Cities for people*, Island Press.

GOMEZ Mata, Edgar. Rosas Chavarría, David. (2018). *Ciudad compacta, ciudad difusa. Políticas de redensificación en México, Perspectivas teóricas, globalización e intervenciones públicas para el desarrollo regional*, UNAM, México.

HAMMERSEN, F. Niemann, H. Hoebel, J. (2016). *Environmental noise annoyance and mental health in adults: findings from the cross-sectional German Health Update (GEDA) Study*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 13(954).

HEINONEN-GUZEJEV, Marja. et al. (2012). *Noise sensitivity and multiple chemical sensitivity scales: Properties in a population based epidemiological study*. Noise Health, 14:215-23.

HILL, EM. Billington, R. Krägeloh, C. (2014). *Noise sensitivity and diminished health: Testing moderators and mediators of the relationship*. Noise Health, 16:47-56.

(IEH) Institute for Environment and Health. (1997). *The non-auditory effects of noise*, Medical Research Council.

JENSEN, Heidi A.R. Rasmussen, Birgit. Ekholm, Ola. *Neighbor and traffic noise annoyance: a nationwide study of associated mental health and perceived stress*, The European Journal of Public Health, 28(6):1050–1055.

JULIAN, Laura J. (2014). *Measures of anxiety*, NIH public access, Arthritis Care Research.

KISHIKAWA, H. et al. (2006). *The development of Weinstein's noise sensitivity scale*, Noise Health, 8(33):154-60.

LAZARUS, R. Cohen, J. (1977). *Environmental stress*, Human Behavior and Environment, 89-127.

LERCHER, Peter. (1996). *Environmental noise and health: an integrated research perspective*, Institute of Social Medicine, Environmental International, 22(1):117-129.

LEZAMA, José Luis. (2002). *Teoría social, espacio y ciudad*, El colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano.

LUZ, George. (2005). *Noise sensitivity rating of individuals*, Sound and Vibration.

MARTIMPORTUGUÉS, C. (2003). *Contrastación de la escala de Zimmer y Ellermeier para la evaluación de la sensibilidad al ruido en una población Española*, TecniAcústica, Bilbao.

MASCHKE, C. Niemann, H. (2007). *Health effects of annoyance induced by neighbor noise*, Noise Control Engineering Journal, 55:348–56.

MATAS, A. (2018). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión*, Revista electrónica de investigación educativa, 20(1).

MERLI, O. (2010). *Escalas de medición en estadística*, Telos, Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias, 12(2).

MIEDEMA, HM. Oudshoorn, CG. (2001). *Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals*, Environmental Health Perspective, 109:409–16.

National Association of Noise Control Officials. (1979). *Noise effects Handbook*, disponible en: <http://www.nonoise.org/library/handbook/handbook.htm>.

National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce. (2022). *A brief History of Pollution, Pollution Tutorial*, disponible en: [https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial\\_pollution/02history.html](https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_pollution/02history.html).

NOORI K. Zand F. (2013). *An investigation of traffic noise pollution effects on citizen's general and mental health (case study: Kermanshah city)*, Department of social science, Payme Noor University, Journal of Novel Applied Sciences.

OHRSTRÖM, E. Skanberg, A. Svensson, H. Gidlöf-Gunnarsson, A. (2006). *Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness*, Journal of Sound and Vibration, 295:40–59.

PATHAK, V. Tripathi, B.D. Mishra, V.K. *Evaluation of traffic noise pollution and attitudes of exposed individuals in working place*, Atmospheric Environment, 42(16).

PAUNOVIĆ, Katarina. Jakovljević, Branko. Belojević, Goran. (2009). *Predictors of noise annoyance in noisy and quiet urban streets*, Institute of Hygiene and Medical Ecology, Serbia, Science of the Total Environment 407:3707–3711.

RAMIREZ, A. Dominguez A. (2011). *El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo*, Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, 35 (137): 509-530.

RODRIGUEZ, M. Fausto. (2017). *Ruido y ciudad*, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

ROMO, José Manuel. Gómez A. (2011). *La percepción social del ruido como contaminante*, Ordenamiento territorial y participación social: problemas y posibilidades, 271-293.

SCHULTZ, T.J. (1978). *Synthesis of social surveys on noise annoyance*, Journal of the Acoustical Society of America, 64:377–405.

SCHNELL, O. et al. (2012). *Urban daily life routines and human exposure to environmental discomfort*, Springer-Science + Bussines Media, 184:4575-4590.

SCHÜTE. M, Marks. A, Wenning. E, Griefahn. B. (2007). *The development of the noise sensitivity questionnaire*. Noise and Health, 9.

SEYLE, Hans. (1950). *Stress and the general Adaptation Syndrome*, British Medical Journal.

SINGH N. Davar, S.C. *Noise pollution—Sources, effects and control*, Journal of Human Ecology, 16(3):181–187.

SPIELBERGER C. (1983). *State-Trait Anxiety Inventory*, American Psychological Association, disponible en: <https://www.apa.org/pi/about/publications/caregivers/practice-settings/assessment/tools/trait-state>

SUAREZ Enrique. (2006). *Recomendaciones para la evaluación del impacto acústico de proyectos aeroportuarios*, Universidad Austral de Chile.

TOMEI F. et al. (2017). *Blood pressure in indoor and outdoor workers*, Environmental Toxicology and Pharmacology, 55:127-136.

VAN KAMP, I. et al. (2020). *Evidence Relating to Environmental Noise Exposure and Annoyance, Sleep Disturbance, Cardio-Vascular and Metabolic Health Outcomes in the Context of IGCB (N): A Scoping Review of New Evidence*, International Journal of Environmental Research and Public Health.

WEINSTEIN N. Cohen S. (1981). *Non-auditory effects of noise on behavior and health*, Journal of Social Issues, 37(1).

WESTMAN, J.C. Walters, J.R. (1981). *Noise and stress: a comprehensive approach*, Environmental Health Perspectives. 41:291-309.

World Health Organization. (1980). *INCHEM, International Program on Chemical Safety*, Environmental Health criteria, 12.

ZIMMER, Karin. Ellermeier, Wolfgang. (1999). *Psychometric properties of four measures of noise sensitivity: a comparison*, Journal of Environmental Psychology 19:295-302.