

ESTRATEGIAS DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO PARA ESTACIONES INTERMODALES EN LA CONURBACIÓN COLIMA – VILLA DE ÁLVAREZ

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y GESTIÓN URBANA**

**PRESENTA:
ARQ. SANDRA CECILIA LÓPEZ SERRANO**

**DIRECTOR DE TESIS:
M. C. PETER CHUNG ALONSO**

**CO-DIRECTORA:
MTRA. MARÍA DEL PILAR RAMÍREZ RIVERA**

VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA. AGOSTO 2021.

i. PRÓLOGO

El presente documento es resultado del trabajo de obtención de grado del programa Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Colima que forma parte del Tecnológico Nacional de México. El documento fue elaborado desde el mes de agosto del año 2019 a julio del año 2021.

El trabajo de tesis lleva por título “Estrategias de localización y diseño de estaciones intermodales en la conurbación Colima - Villa de Álvarez”, teniendo como tema central el desarrollo de criterios para la localización y diseño de equipamientos urbanos como las estaciones intermodales, para la mejora de los desplazamientos urbanos esenciales dentro de la Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez, área de estudio en la que se llevó a cabo la investigación debido a la interacción existente entre los cinco municipios que la conforman: Comala, Cuauhtémoc, Coquimatlán, Colima y Villa de Álvarez, siendo estos dos últimos donde fue llevado a cabo.

Es a través de la generación de propuestas de mejora a la situación actual de la movilidad urbana y el transporte público, que las ciudades mexicanas poco a poco podrán generar las condiciones adecuadas que permitan que cada uno de sus habitantes se desplace dentro de ella de forma digna, segura, oportuna, confiable y accesible.

La posibilidad de desplazarse para realizar actividades básicas cotidianas es una parte fundamental del desarrollo humano y derecho de los habitantes, un sistema de transporte público eficiente lo que hace en esencia es conectar a la gente con su vida diaria, siendo un elemento indispensable de la creación de una ciudad donde las personas y la comunidad son primero (Wright y Hook, 2010).

“Las ciudades tienen la capacidad de proveer algo para cada uno de sus habitantes, sólo porque, y sólo cuando, son creadas para todos.”

Jane Jacobs

ii. OFICIO DE IMPRESIÓN



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Colima
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Villa de Álvarez, Col., **24/Agosto/2021**
Oficio No. DEPI 1.2.1.1/188/2021

SANDRA CECILIA LÓPEZ SERRANO
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y GESTIÓN URBANA
PRESENTE

La División de Estudios de Posgrado e Investigación de acuerdo al procedimiento para la obtención del Título de Maestría de los Institutos Tecnológicos y habiendo cumplido todas las indicaciones que la comisión revisora hizo a su trabajo profesional:

"ESTRATEGIAS DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO PARA ESTACIONES INTERMODALES EN LA CONURBACIÓN COLIMA – VILLA DE ÁLVAREZ"

Por la opción de tesis, que para obtener el grado de **MAESTRA EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y GESTIÓN URBANA** será presentado por Usted, tiene a bien concederle la **AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN** de la tesis citada.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial y afectuoso saludo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica**
"Estudiar para prever y prever para actuar"



PETER CHUNG ALONSO


JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Secretaría de
Educación Pública
INSTITUTO TECNOLÓGICO
De Colima
División de Estudios de
Posgrado e Investigación

c.c.p. Archivo
PCA/cas



Av. Tecnológico No. 1, Colonia Liberación. C.P. 28976,
Vila de Álvarez, Colima.
Tel. 312-312-6393, 312-314-0933, 312-312-9920 Ext. 113 y 213
email: posgrado@colima.tecnm.mx
www.colima.tecnm.mx



iiii. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi mamá y hermana por su apoyo incondicional, y a mi familia por estar siempre presente.

A mi director de tesis el Mtro. Peter Chung por su paciencia, instrucción, apoyo, conocimientos, horas de trabajo dedicadas a esta investigación y por su amistad.

A mi codirectora la Mtra. Pilar Ramírez por su estímulo para comenzar este camino, consejo y enseñanzas.

A mis asesores externos y revisores por compartir sus conocimientos.

A mi alma máter el Instituto Tecnológico de Colima y su cuerpo docente y administrativo por las facilidades para realizar la maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante ella y por destinar fondos para la educación en México.

v. RESUMEN

La Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez es el resultado de la expansión territorial y demográfica de cinco municipios del estado de Colima que comparten servicios esenciales y equipamientos urbanos básicos, concentrados principalmente en dos de ellos: Colima y Villa de Álvarez, por lo que la dinámica de movilidad dentro de ella se refleja en viajes interzonales con transferencias informales. Lo anterior, aunado a problemáticas como el aumento del parque vehicular y la preferencia por el transporte motorizado particular supone la necesidad de contar con equipamientos urbanos que funcionen como espacios físicos controlados y puntos de cohesión urbana que permitan cambiar de modo de transporte de una manera segura y rápida.

Para la gestión, diseño y desarrollo de éstas, es necesario tomar en cuenta dos particularidades principales: su localización óptima y los criterios para su diseño. Por lo tanto, el objetivo de la investigación se centra en establecer las estrategias de localización y diseño de estos equipamientos a fin de mejorar la movilidad y calidad de vida de sus habitantes mediante el análisis de la dinámica de movilidad, y la propuesta de criterios arquitectónicos y urbanos.

Para lograr este objetivo se utiliza una metodología de tipo mixta (cuantitativa y cualitativa) desarrollada en cuatro etapas, obteniendo como resultado que, si bien la necesidad de implementación de las estaciones intermodales en las tres zonas de estudio es inminente, las estrategias de localización obtenidas permiten conocer cuál zona y cuál terreno dentro de cada una cuenta con una mayor cantidad de características necesarias para la implementación de un equipamiento urbano de este tipo, y por lo tanto es de más prioridad. Conocer las necesidades de los futuros usuarios de la estación y las de los conductores de transporte público, permitieron la propuesta de zonas y espacios del programa arquitectónico que atiendan estas necesidades específicas, asimismo, a través de la propuesta 33 estrategias divididas en 6 aspectos generales, se propusieron los criterios urbanos que permiten crear las condiciones urbanas óptimas para hacer factible la inserción y operación de una estación intermodal.

Palabras clave: estaciones intermodales, movilidad urbana, transporte público.

vi. ABSTRACT

The ZMCVA is the result of the territorial and demographic expansion of five municipalities in the state of Colima that share essential services and basic urban facilities, mainly concentrated in two of them: Colima and Villa de Álvarez, thus, the dynamics of mobility within it are reflected in interzonal journeys with informal transfers. The foregoing, coupled with problems such as the increase in the number of vehicles and the preference for private motorized transport, implies the need to have urban facilities that function as controlled physical spaces and points of urban cohesion that allow changing modes of transport in a rapid and safe way.

For the management, design and development of these, it is necessary to take into account two main particularities: the optimal location and the design criteria. Therefore, the objective of the research focuses on establishing the strategies for the location and design of these facilities in order to improve the mobility and quality of life of its inhabitants through the analysis of mobility dynamics, and the proposal of architectural and urban criteria.

To achieve this objective, a mixed type methodology (quantitative and qualitative) developed in four stages was used, obtaining as a result that, although the need to implement intermodal stations in the three study areas is imminent, the location strategies obtained allow us to know which area and which terrain within each one has a greater number of characteristics necessary for the implementation of an urban facility of this type, and therefore is of higher priority. Knowing the needs of future users of the station and those of public transport drivers, allowed the proposal of areas and spaces for the architectural program that meet these specific needs, also, through the proposal 33 strategies divided into 6 general aspects, urban criteria that allow creating optimal urban conditions to make the insertion and operation of an intermodal station feasible was proposed.

Key words: intermodal transfer stations, urban mobility, public transport.

vii. ÍNDICE GENERAL

i. PRÓLOGO	1
ii. OFICIO DE IMPRESIÓN	2
iii. LICENCIA DE USO	3
iiii. AGRADECIMIENTOS	4
v. RESUMEN	5
vi. ABSTRACT	6
vii. ÍNDICE GENERAL	7
viii. ÍNDICE DE ABREVIATURAS	9
ix. ÍNDICE DE TABLAS	10
x. ÍNDICE DE FIGURAS	14
xi. ÍNDICE DE GRÁFICAS	15
xii. INTRODUCCIÓN	15
1. GENERALIDADES	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	22
1.4 HIPÓTESIS.....	22
1.5 OBJETIVOS.....	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO METODOLÓGICO	23
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	24
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1 MARCO HISTÓRICO	27
2.1.1 Antecedentes históricos del urbanismo y movilidad.....	27
2.1.2 Transformación histórica del transporte público en México	29
2.1.3 Evolución del transporte público en el estado de Colima.....	31
2.2 MARCO CONTEXTUAL.....	35
2.2.1 Panorama de la movilidad urbana en México	35
2.2.2 La Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez (ZMVCA).....	37
2.2.3 Situación actual de la movilidad urbana en la ZMCVA	38
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	42
2.3.1 Ciudad y espacio público	42
2.3.2 La movilidad y el transporte público	44
2.3.3 Modos de transporte y estaciones intermodales.....	45
2.4 MARCO REFERENCIAL.....	47
2.4.1 Casos análogos internacionales.....	47
2.4.2 Casos análogos en México	51
2.4.3 Guías y manuales para el diseño de entornos urbanos.....	60
2.5 MARCO NORMATIVO Y DE PLANEACIÓN	54
2.5.1 Federal.....	54
2.5.2 Estatal y municipal	57

3. METODOLOGÍA APLICADA.....	65
3.1 ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO	65
3.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	67
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	68
3.4 DETERMINACIÓN DE VARIABLES.....	70
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	71
3.5.1 Definición de zonas y terrenos	71
3.5.2 Priorización de zonas y selección de terrenos.....	72
3.5.3 Aplicación de encuestas.....	73
3.5.4 Síntesis de criterios de diseño y urbanos	73
3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	73
3.6.1 Definición de zonas y terrenos	73
3.6.2 Priorización de zonas y selección de terrenos.....	74
3.6.3 Aplicación de encuestas.....	87
3.6.4 Síntesis de criterios de diseño y urbanos	89
3.5.6 Síntesis metodológica	89
3.5.7 Cronograma de actividades.....	90
4. RESULTADOS OBTENIDOS	91
4.1 DEFINICIÓN DE ZONAS Y TERRENOS	91
4.2 PRIORIZACIÓN DE ZONAS Y SELECCIÓN DE TERRENOS	93
4.3 SELECCIÓN DE TERRENO POR ZONA.....	107
4.3.1 Selección de terreno en la zona A.....	108
4.3.2 Selección de terreno en la zona B.....	118
4.3.2 Selección de terreno en la zona C.....	126
4.4 RESULTADOS DE ENCUESTAS	135
4.4.1 Resultados de encuestas para usuarios.....	135
4.4.2 Resultados de encuestas para conductores.....	143
4.5 PROPUESTA CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS Y URBANOS.....	148
4.5.1 Elaboración de propuesta de áreas y espacios	148
4.5.2 Propuesta criterios urbanos.....	149
4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	156
CONCLUSIONES	161
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
ANEXOS.....	172
Anexo 1. Formato de encuesta aplicada a usuarios	172
Anexo 2. Formato de encuesta aplicada a conductores	177

viii. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AHP	Analytic Hierarchy Process (Proceso Jerárquico Analítico)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CDMX	Ciudad de México
CETRAM	Centro de Transferencia Modal
CIAPACOV	Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Drenaje de los Municipios de Colima y Villa de Álvarez
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DEXPLIS	Diseño Explicativo Secuencial
DOTS	Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable
EMUS	Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPCO	Instituto de Planeación para el Municipio de Colima
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
LGAHOTDU	Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
MASGU	Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana
MCDM	Multi-Criteria Decision Making
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
PDU	Programa de Desarrollo Urbano
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINTRA	Sistemas Integrales para el Transporte de Colima
SOCACOVA	Sociedad Cooperativa de Autotransportes Colima-Villa de Álvarez
TecNM	Tecnológico Nacional de México
WRI	World Resources Institute
ZMCVA	Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez

ix. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Criterios y subcriterios para priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	77
Tabla 2. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio A – social para la priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	78
Tabla 3. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio B – económico para la priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	79
Tabla 4. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio C – contexto urbano para la priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	80
Tabla 5. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio D – contexto vial para la priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	80
Tabla 6. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio E – contexto ambiental para la priorización de las zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	81
Tabla 7. <i>Formato base de la matriz Z1 para la priorización de zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	81
Tabla 8. <i>Escala de calificación Thomas Saaty.</i> FUENTE: Elaboración propia datos de Saaty. 1980.	82
Tabla 9. <i>Expertos seleccionados para la ponderación de criterios.</i> FUENTE: Elaboración propia.	82
Tabla 10. <i>Criterios y subcriterios para selección de terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	83
Tabla 11. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio F – social para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	83
Tabla 12. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio G – contexto urbano y accesibilidad para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	84
Tabla 13. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio H – contexto vial para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	85
Tabla 14. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio I – contexto económico y uso de suelo para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	86
Tabla 15. <i>Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio J – impacto ecológico para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	86
Tabla 16. <i>Formato base de la matriz T1 para la selección de terreno por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia.	87
Tabla 17. <i>Preguntas para la aplicación de encuestas a usuarios de transporte público.</i> FUENTE: Elaboración propia.	88
Tabla 18. <i>Preguntas para la aplicación de encuestas a conductores de transporte público.</i> FUENTE: Elaboración propia.	88
Tabla 19. <i>Síntesis metodológica del trabajo.</i> FUENTE: Elaboración propia.	89
Tabla 20. <i>Cronograma de actividades.</i> FUENTE: Elaboración propia.	90
Tabla 21. <i>Puntos base zonas de estudio.</i> FUENTE: Elaboración propia datos Google Earth, 2020.	91
Tabla 22. <i>Tabla final de terrenos factibles por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia.	93

Tabla 23. <i>Resultados del experto Ing. Jesús Ríos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	94
Tabla 24. <i>Resultados del experto Ing. Omar Vicente de los Santos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	94
Tabla 25. <i>Resultados del experto MMTT. Nayeli Villaseñor.</i> FUENTE: Elaboración propia.	95
Tabla 26. <i>Resultados del experto C. Gabriela Ibarra.</i> FUENTE: Elaboración propia.	95
Tabla 27. <i>Promedio de las cuatro ponderaciones de los expertos para los criterios de priorización de zona.</i> FUENTE: Elaboración propia.	95
Tabla 28. <i>Calificación del criterio social en las tres zonas de estudio.</i> FUENTE: Elaboración propia.	96
Tabla 29. <i>Tipos de uso de suelo por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	97
Tabla 30. <i>Calificación criterio económico en las tres zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	97
Tabla 31. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema educación por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	98
Tabla 32. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema cultura por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	98
Tabla 33. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema salud por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	99
Tabla 34. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema asistencia social por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	99
Tabla 35. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema comercio por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	100
Tabla 36. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema abasto por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	100
Tabla 37. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema comunicaciones por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	100
Tabla 38. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema transporte por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	101
Tabla 39. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema recreación por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	101

Tabla 40. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema deporte por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	102
Tabla 41. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema administración pública por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	102
Tabla 42. <i>Equipamientos urbanos dentro del subsistema servicios urbanos por zona.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	102
Tabla 43. <i>Calificación criterio contexto urbano en las tres zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	103
Tabla 44. <i>Calificación criterio contexto vial en las tres zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.	105
Tabla 45. <i>Calificación del criterio contexto ambiental en las tres zonas de estudio.</i> FUENTE: Elaboración propia.	106
Tabla 46. <i>Resumen de calificaciones de criterios por zona y por peso de criterio.</i> FUENTE: Elaboración propia.	106
Tabla 47. <i>Resultados del experto Ing. Jesús Ríos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	107
Tabla 48. <i>Resultados del experto Ing. Omar Vicente de los Santos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	107
Tabla 49. <i>Resultados del experto MMTT. Nayeli Villaseñor.</i> FUENTE: Elaboración propia.	107
Tabla 50. <i>Resultados del experto C. Gabriela Ibarra.</i> FUENTE: Elaboración propia.	108
Tabla 51. <i>Promedio de las cuatro ponderaciones de los expertos para la selección de terreno.</i> FUENTE: Elaboración propia.	108
Tabla 52. <i>Calificación del criterio social terrenos zona A.</i> FUENTE: Elaboración propia.	109
Tabla 53. <i>Equipamientos urbanos por terrenos de la zona A.</i> FUENTE: Elaboración propia.	111
Tabla 54. <i>Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona A.</i> FUENTE: Elaboración propia.	112
Tabla 55. <i>Calificación del criterio contexto vial de los terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	115
Tabla 56. <i>Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	116
Tabla 57. <i>Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	116
Tabla 58. <i>Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio.</i> FUENTE: Elaboración propia.	117
Tabla 59. <i>Calificación del criterio social terrenos zona B.</i> FUENTE: Elaboración propia.	118
Tabla 60. <i>Equipamientos urbanos por terrenos de la zona B.</i> FUENTE: Elaboración propia.	121
Tabla 61. <i>Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona B.</i> FUENTE: Elaboración propia.	121
Tabla 62. <i>Calificación del criterio contexto vial terrenos de la zona B.</i> FUENTE: Elaboración propia.	124

Tabla 63. <i>Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos en la zona B.</i>	
FUENTE: Elaboración propia.....	124
Tabla 64. <i>Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos de la zona B.</i> FUENTE: Elaboración propia.	125
Tabla 65. <i>Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio para la zona B.</i>	
FUENTE: Elaboración propia.....	126
Tabla 66. <i>Calificación del criterio social en terrenos zona C.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	127
Tabla 67. <i>Equipamientos urbanos por terrenos de la zona C.</i> FUENTE: Elaboración propia	129
Tabla 68. <i>Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona C.</i>	
FUENTE: Elaboración propia.....	130
Tabla 69. <i>Calificación del criterio contexto vial terrenos zona C.</i> FUENTE: Elaboración propia.	132
Tabla 70. <i>Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos de la zona C.</i>	
FUENTE: Elaboración propia.....	133
Tabla 71. <i>Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos de la zona C.</i> FUENTE: Elaboración propia.	134
Tabla 72. <i>Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio de la zona C.</i>	
FUENTE: Elaboración propia.....	134
Tabla 73. <i>Resultados encuesta a usuarios de transporte.</i> FUENTE: Elaboración propia.	136
Tabla 74. <i>Resultados de encuestas a conductores de transporte.</i> FUENTE: Elaboración propia.	144
Tabla 75. <i>Propuesta de áreas y espacios de la estación intermodal.</i> FUENTE: Elaboración propia.	148
Tabla 76. <i>Propuesta de criterios urbanos.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	151

x. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Tranvía urbano "de mulitas".</i> FUENTE: Levy, 2021.	32
Figura 2. <i>Antigua Central de Autobuses de Colima.</i> FUENTE: Levy, 2021.....	33
Figura 3. <i>Terminal suburbana "Los Rojos".</i> FUENTE: Propia.	34
Figura 4. <i>Nueva Central de Autobuses de Colima.</i> FUENTE: Meganoticias, 2019.....	34
Figura 5. <i>Corte transversal de la Estación Intermodal Delicias.</i> FUENTE: OAB, 2020.....	49
Figura 6. <i>Esquema corte transversal de la Estación La Cisterna.</i> FUENTE: Cortés y Figueroa, 2013.....	51
Figura 7. <i>Planta baja con andenes de conexión con autobuses urbanos.</i> FUENTE: Arquine, 2020.	53
Figura 8. <i>Enfoque y tipo investigación.</i> FUENTE: Elaboración propia datos Hernández et al. (2014).....	67
Figura 9. <i>Delimitación de la ZMCVA.</i> FUENTE: Basada en datos de Secretaría de Desarrollo Urbano (2012) y INEGI (2020).....	68
Figura 10. <i>Resumen metodológico para selección zonas y terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	75
Figura 11. <i>Zonas de estudio.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.....	91
Figura 12. <i>Radio de estudio y terrenos factibles de la zona "A" nororiente.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth	92
Figura 13. <i>Radio de estudio y terrenos factibles de la zona "B" norponiente.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.	92
Figura 14. <i>Radio de estudio y terrenos factibles de la zona "C" norponiente.</i> FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.	93
Figura 15. <i>Terreno A2 Zona-A norponiente.</i> FUENTE: Elaboración propia datos de Google Earth.	117
Figura 16. <i>Terreno B3 Zona-B nororiente.</i> FUENTE: Elaboración propia datos de Google Earth.	126
Figura 17. <i>Terreno C1 Zona-C surponiente.</i> FUENTE: Elaboración propia datos de Google Earth.....	135
Figura 18. <i>Entorno urbano de la estación intermodal.</i> FUENTE: Elaboración propia	150
Figura 19. <i>Vista 1 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	152
Figura 20. <i>Vista 2 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	152
Figura 21. <i>Vista 3 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	153
Figura 22. <i>Vista 4 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	153
Figura 24. <i>Vista 5 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	154
Figura 23. <i>Vista 6 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	154
Figura 25. <i>Vista 7 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	155
Figura 26. <i>Vista 8 del entorno urbano de la Figura 49.</i> FUENTE: Elaboración propia	155
Figura 27. <i>Priorización final de zonas y terrenos.</i> FUENTE: Elaboración propia.	162

xi. ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. <i>Priorización final de zonas.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	106
Gráfica 2. <i>Resultados pregunta 1 del indicador “Género”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	137
Gráfica 3. <i>Resultados pregunta 2 del indicador “Edad”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	137
Gráfica 4. <i>Resultados pregunta 3 del indicador “Ocupación”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	137
Gráfica 5. <i>Resultados pregunta 4 del indicador “Motivo de viaje”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	138
Gráfica 6. <i>Resultados preguntas 5 y 6 de los indicadores “Origen y destino de viaje”.</i> FUENTE: Elaboración propia	138
Gráfica 7. <i>Resultados pregunta 7 del indicador “Frecuencia del viaje”.</i> FUENTE: Elaboración propia..	138
Gráfica 8. <i>Resultados pregunta 8 del indicador “Duración del viaje”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	139
Gráfica 9. <i>Resultados pregunta 9 indicador “Actividad durante viaje”.</i> FUENTE: Elaboración propia. ...	139
Gráfica 10. <i>Resultados pregunta 10 del indicador “Modos de transporte utilizados”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	139
Gráfica 11. <i>Resultados pregunta 11 del indicador “Preferencia de las condiciones en el transporte público”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	140
Gráfica 12. <i>Resultados pregunta 12 del indicador “Lugar de espera del transporte”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	140
Gráfica 13. <i>Resultados pregunta 13 del indicador “Características del lugar de espera”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	140
Gráfica 14. <i>Resultados pregunta 14 del indicador “Tiempo de espera en el lugar”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	141
Gráfica 15. <i>Resultados pregunta 15 del indicador “Realización de transferencias de modo de transporte”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	141
Gráfica 16. <i>Resultados pregunta 16 del indicador “Número de transferencias”.</i> FUENTE: Elaboración propia.	141
Gráfica 17. <i>Resultados pregunta 19 del indicador “Actividades deseadas durante la transferencia”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	142
Gráfica 18. <i>Resultados pregunta 18 del indicador “Actividades que realiza durante la transferencia”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	142
Gráfica 19. <i>Resultados pregunta 17 indicador “Tipo transferencias”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	142
Gráfica 20. <i>Resultados pregunta 20 del indicador “Características deseadas del lugar de espera”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	143
Gráfica 21. <i>Resultados pregunta 21 del indicador “Características deseadas para el uso del transporte público”.</i> FUENTE: Elaboración propia.....	143

Gráfica 22. Resultados pregunta 1 del indicador “Género”. FUENTE: Elaboración propia.....	144
Gráfica 23. Resultados pregunta 2 del indicador “Edad”. FUENTE: Elaboración propia.	144
Gráfica 24. Resultados pregunta 3 indicador “Duración turno trabajo”. FUENTE: Elaboración propia. .	145
Gráfica 25. Resultados pregunta 4 indicador “Duración en autobús”. FUENTE: Elaboración propia.	145
Gráfica 26. Resultados pregunta 5 del indicador “Descanso en turno de trabajo”. FUENTE: Elaboración propia.	145
Gráfica 27. Resultados pregunta 6 indicador “Duración descanso”. FUENTE: Elaboración propia.....	146
Gráfica 28. Resultados pregunta 7 del indicador “Lugar de descanso”. FUENTE: Elaboración propia.	146
Gráfica 29. Resultados pregunta 8 del indicador “Actividades durante el descanso”. FUENTE: Elaboración propia.	146
Gráfica 30. Resultados pregunta 9 del indicador “Actividades deseadas durante el descanso”. FUENTE: Elaboración propia.....	147
Gráfica 31. Resultados pregunta 10 del indicador “Características deseadas lugar de descanso”. FUENTE: Elaboración propia.....	147

xii. INTRODUCCIÓN

El presente documento establece las estrategias de localización y diseño para las estaciones intermodales en la conurbación Colima – Villa de Álvarez, las cuales se derivan de la necesidad de contar con equipamientos urbanos que funcionen como espacios físicos controlados y puntos de cohesión urbana que permitan cambiar de modo de transporte de una manera segura y rápida. Para la gestión, diseño y desarrollo de éstas, es necesario tomar en cuenta dos particularidades principales: su localización óptima y los criterios para su diseño. Por lo tanto, en el presente documento se tiene como resultado la propuesta de estrategias de localización y diseño para estos equipamientos.

El documento se divide en cuatro capítulos, el primero expone las generalidades del trabajo, es decir, la exposición del problema que se resolvió, la razón por la cual fue importante desarrollar la investigación, las preguntas resueltas con la comprobación de la hipótesis, los objetivos que se cumplieron, una descripción breve de la metodología utilizada, así como los tiempos y alcances de la investigación.

El segundo capítulo es referente al marco teórico del tema de estudio, exponiendo teorías, conceptos e instrumentos de planeación obtenidos a través de la revisión del estado del arte. Éste se compone del marco histórico, contextual, conceptual, referencial y normativo.

El penúltimo capítulo es referente a la metodología utilizada para la obtención de los resultados, la cual fue desarrollada en cuatro etapas por medio de una metodología de tipo mixto (cualitativa y cuantitativa).

Por último, el capítulo cuarto expone los resultados obtenidos, respondiendo a las particularidades necesarias para el desarrollo de las estaciones intermodales. De esta forma, la localización óptima, criterios de diseño y consideraciones urbanas son los resultados expuestos en el mismo.

1. GENERALIDADES

El primer capítulo expone las generalidades del presente trabajo de Tesis, es decir, la exposición del problema que se resolvió, la razón por la cual fue importante desarrollar la investigación, las preguntas resueltas con la comprobación de la hipótesis, los objetivos que se cumplieron, una descripción breve de la metodología utilizada, así como los tiempos y alcances de la investigación, es decir, un panorama general de lo desarrollado en el documento.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como resultado de la expansión territorial de las cinco principales ciudades del estado de Colima que dio paso al proceso de conurbación, en el año 2009 se reconoce la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez (ZMCVA), conformada por los municipios de Comala, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012). Aunado al crecimiento territorial, se ha evidenciado el demográfico, con el 52% de la población del Estado concentrada en la ZMCVA, y cuyo crecimiento poblacional ha ido en aumento en las últimas tres décadas, siendo Villa de Álvarez el municipio con el crecimiento más acelerado. Es así como para 1990 se tenía una población en la ZMCVA de 172,430 habitantes, aumentando en un 220% para el último censo del año 2020, con 380,575 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

Como consecuencia del proceso de conurbación antes mencionado, y los servicios y equipamientos urbanos que comparten esas cinco ciudades, la dinámica de movilidad dentro de esta zona se refleja en que para el año 2012 se realizaban 143,672 viajes interzonales y 82,443 más con transferencias informales en las que se utilizan dos o más modos de transporte para llegar a su destino final. Lo anterior debido a que las principales zonas atractoras de viajes que cuentan con equipamientos urbanos básicos de educación, salud, cultura, deporte, comercio, abasto, recreación y administración pública se encuentran dentro de los municipios Colima y Villa de Álvarez, que conforman la Conurbación Colima - Villa de Álvarez. Estos viajes interzonales se realizan a través de cambios de modos de transporte, los cuales en la ZMCVA son los motorizados como los

autobuses urbanos y suburbanos, el taxi, el transporte privado y el transporte privado asistido por aplicaciones tecnológicas, y no motorizados como la bicicleta, y el modo a pie (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

En relación con lo anterior, identificamos la problemática del aumento del parque vehicular en la ZMCVA, teniendo un promedio de 2.2 vehículos por habitante, con ello se evidencia una preferencia por el transporte motorizado particular y privado (taxi) sobre el transporte público colectivo, en conjunto con los datos del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) donde se observa que el 44,9% de la población tiene preferencia por el transporte motorizado particular y taxi. La preferencia por éste último, se ve derivada de problemáticas como la calidad de los paraderos, autobuses, y red transporte público, en conjunto con los altos tiempos de traslado en este último con relación al tamaño de la Conurbación Colima-Villa de Álvarez, ya que la media de tiempo de recorridos en transporte público colectivo llega a ser hasta de 60 minutos en un solo trayecto, y el promedio de tiempo de un recorrido en taxi es de 13 minutos, lo cual condiciona la preferencia por de este modo de transporte (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012). De acuerdo con Gómez-Gutiérrez, 2016, las consecuencias derivadas de esta preferencia por el transporte motorizado particular son en varios aspectos como la salud, debido al tiempo de traslado en viajes en auto y sedentarismo; medio ambiente, por la generación de gases contaminantes; y calidad de vida de las personas, relacionado con la pérdida de horas-hombre.

El transporte público colectivo que funciona dentro de la ZMCVA cuenta con una flota de autobuses de 169 unidades con capacidad para 35 pasajeros sentados, operando en una red de 21 rutas y 4 ramales con una longitud total de 167.71 km. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano (2012), la cobertura del servicio es aceptable, y la demanda de autobuses urbanos se estimaba en 77,693 pasajeros diarios y 12,428 pasajeros en autobuses suburbanos para el año 2010. Las rutas tienen bajas frecuencias de operación que causan largos intervalos de paso y al usuario tiempos de espera muy altos, con un promedio de 3.4 autobuses por hora, éstas inician su operación entre las 6:00 y 6:30 de la mañana para terminar entre las 21:00 y las 22:00, y las de poca demanda hasta las 21:00. Las rutas suburbanas que operan en la zona son siete, y su

operación se limita al descenso de sus usuarios cuando llegan a la ciudad y al ascenso de pasajeros cuando se dirigen a los suburbios (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Todo lo planteado hasta ahora supone la necesidad de la ZMCVA de contar con infraestructura como las estaciones intermodales que funcionen como espacios físicos controlados, puntos de cohesión urbana y transferencia modal, y permitan cambiar de modo de transporte de una manera segura y rápida. Las estaciones intermodales constituyen un eslabón esencial en el sistema de transporte de las ciudades para obtener un sistema de movilidad urbana conveniente, a partir de su correcta localización y articulación con sistemas de transporte público y medios de transporte motorizados y no motorizados, así como su relación con actividades cotidianas de la población, funcionando como herramientas para fomentar otros modos de transporte como caminar o hacer uso de la bicicleta que a su vez son benéficos para la salud y medio ambiente (Gómez-Gutiérrez, 2016).

Por estas razones, para la gestión, diseño y desarrollo de las estaciones de transferencia intermodal, es necesario tomar en cuenta dos particularidades principales: su localización óptima y los criterios para su diseño. La primera de ellas es de vital importancia para que las estaciones se establezcan en las zonas donde la dinámica de movilidad de los usuarios de la ZMCVA lo requiera, y en los terrenos que cuenten con más características deseables para la implantación de este tipo de equipamiento urbano. De igual forma, el desarrollo y propuesta de los criterios de diseño arquitectónicos y urbanos son necesarios al permitir que su correcta implementación responda a las necesidades específicas de los ciudadanos y de esta forma tenga un impacto positivo en la calidad de vida y movilidad de estos, mientras que los criterios urbanos permitirán conocer las consideraciones de un entorno urbano modelo ideal para la implementación de un equipamiento urbano de esta índole, permitiendo el desarrollo positivo del entorno urbano directo de las estaciones intermodales.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de Tesis se desarrolló en conjunto con el Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO), el cual funge como un organismo descentralizado de la administración del municipio de Colima, y planteó el desarrollo del tema con el objetivo de generar el “Plan de Estaciones Intermodales”, derivado de estudios realizados previamente, como lo son el PIMUS Colima – Villa de Álvarez y el Estudio de Factibilidad de Ciclovías en la Ciudad de Colima. El primero de ellos define dos estrategias para el mejoramiento del sistema metropolitano de transporte, siendo la primera de ellas la potencialización del cambio modal ofreciendo condiciones que favorezcan el sistema de transporte público en aspectos como el costo, velocidad, puntualidad, accesibilidad, calidad, seguridad y confort; y la segunda, la implementación de equipamiento del transporte público, proponiendo tres ubicaciones estratégicas en las zonas nororiental, suroriental y norponiente de la conurbación Colima - Villa de Álvarez (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

La propuesta de estaciones de transferencia intermodal se llevó a cabo en la conurbación Colima – Villa de Álvarez, sin embargo, el proyecto se realizó tomando en cuenta la población de la ZMCVA, esto debido a que diariamente el 26.96% de la población total de esta Zona, se desplaza entre los municipios que la conforman (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Conocer la localización óptima de las estaciones intermodales permitirá obtener la priorización de las zonas de acuerdo con la dinámica de movilidad de la población, así como el terreno dentro de estas zonas que cuenta con más características óptimas para la implantación de este tipo de equipamiento urbano. Mientras que la obtención de criterios para su diseño es importante, ya que servirá como un parteaguas para desarrollar el proyecto arquitectónico que responda a las necesidades de la población y que se desarrolle en un entorno urbano con las características necesarias para que sea seguro, funcional, sustentable y accesible.

El trabajo de tesis tendrá una participación significativa en el desarrollo social, económico y ambiental del estado, y principalmente en el mejoramiento de la calidad de vida de los

143,672 habitantes que realizan viajes interzonales (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012), al mejorar su forma de moverse y fomentar el uso de medios de transporte no motorizados. Lo anterior será una contribución positiva para las estrategias enfocadas en el mejoramiento del sistema metropolitano de transporte que menciona el PIMUS, el cual busca la potencialización del cambio modal y la implementación de equipamiento de transporte público, mejorando con esto la articulación del sistema de transporte de la ZMCVA y formando parte del desarrollo urbano sostenible de esta zona y del estado de Colima. Es importante mencionar que la propuesta de criterios urbanos para las estaciones intermodales como tipo de equipamiento urbano, son parte de una aportación hacia la información actual existente para el estudio e implementación de éstas.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué criterios de localización deben ser considerados a fin de priorizar las zonas y seleccionar el terreno idóneo para cada una de éstas, en la implementación de estaciones intermodales en la conurbación Colima - Villa de Álvarez?
2. ¿Cuáles criterios arquitectónicos y urbanos se deben tomar en cuenta para el diseño y la consolidación de entornos urbanos seguros y accesibles en las estaciones intermodales de la conurbación Colima - Villa de Álvarez?

1.4 HIPÓTESIS

Los criterios urbano–arquitectónicos necesarios para el diseño de estaciones intermodales eficientes y sus entornos, consideran la dinámica de movilidad de la población usuaria, sus necesidades y las de los conductores de transporte, permiten diseñar espacios físicos controlados, seguros y accesibles que cuenten con áreas para el funcionamiento de todos los modos de transporte, áreas para los conductores, áreas de servicios al usuario, y áreas para garantizar su conectividad con el entorno urbano; además, las estaciones se localizan en zonas y terrenos accesibles con infraestructura existente, equipamientos urbanos cercanos, vialidades relevantes, densidades altas y usos de suelos mixtos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 *Objetivo general*

Establecer las estrategias de localización y diseño de estaciones intermodales eficientes en la conurbación Colima – Villa de Álvarez a fin de mejorar la movilidad y calidad de vida de sus habitantes mediante el análisis de la dinámica de movilidad de ésta, y la propuesta de criterios arquitectónicos y urbanos.

1.5.2 *Objetivos específicos*

1. Evaluar las zonas propuestas y los terrenos factibles dentro de éstas, a fin de obtener una ponderación numérica para priorizar las zonas y seleccionar el mejor terreno, mediante el análisis de sus características, la calificación, y la aplicación del método de toma de decisión multicriterio AHP (Analytic Hierarchy Process).
2. Estructurar los criterios de diseño a tomar en cuenta para la propuesta arquitectónica de las estaciones intermodales, a fin de generar un parteaguas para el diseño integral de éstas, mediante el análisis de las funciones y necesidades de los usuarios de la Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez.
3. Caracterizar los criterios de diseño urbano a considerar para la implementación de las estaciones intermodales como equipamiento urbano, a fin de generar entornos eficientes, seguros y accesibles, mediante la síntesis de guías y manuales existentes.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO METODOLÓGICO

Para el estudio del problema del presente trabajo de tesis se empleó el modelo metodológico de tipo mixto Diseño Explicativo Secuencial (DEXPLIS), debido a que en una primera etapa se recolectan y analizan datos cuantitativos mediante mediciones numéricas a través de procedimientos estandarizados como el método AHP, seguida de otra etapa donde se recogen y evalúan datos cualitativos mediante el análisis de campo, aplicación de encuestas, observación y revisión de documentos, ocurriendo la mezcla

mixta cuando los resultados cuantitativos iniciales informan a la recolección de los datos cualitativos, es decir, la segunda fase se construye sobre los resultados de la primera.

Lo anterior se desarrolló en cuatro etapas: la primera con el objetivo de identificar y delimitar las zonas y terrenos factibles con ayuda de programas de imágenes satelitales y observación de campo en cada zona; la segunda para la ponderación, priorización y selección de las zonas y terrenos a través de la definición de criterios y subcriterios, la elaboración y evaluación de indicadores, y la aplicación del método AHP con el apoyo de expertos e información documental; la tercera etapa con el objetivo de desarrollar y aplicar encuestas a los usuarios y conductores de transporte público por medio de la plataforma Google Formularios; y la cuarta etapa para la interpretación de los resultados de las encuestas, la elaboración de criterios de diseño; y la propuesta de los criterios del entorno urbano de las estaciones intermodales a través de la síntesis de manuales y guías.

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

El proyecto de tesis se lleva a cabo en el lapso de 18 meses, de enero de 2020 a julio de 2021, teniendo como alcance final estrategias tanto de localización como de diseño que sirvan como guía para el diseño de las estaciones intermodales en la conurbación Colima – Villa de Álvarez.

2. MARCO TEÓRICO

El capítulo dos del presente trabajo de tesis referente al marco teórico, se llevó a cabo una investigación documental mediante la revisión del estado del arte, teorías y conceptos sobre los temas que logren explicar el fenómeno de estudio, lo cual permitió analizar e interpretar la información, para así tener una imagen clara y desarrollar una postura teórica que permita debatir entre la realidad y teoría empírica del tema.

Con el objetivo de facilitar la búsqueda de información, el marco teórico se divide en cuatro apartados: histórico, contextual, conceptual, referencial y normativo de planeación. El primero de estos describe los antecedentes históricos internacionales y nacionales que logren explicar el surgimiento de las estaciones de transferencia intermodal; en el marco contextual aborda el estado actual de la movilidad urbana en el país y la zona de estudio; los conceptos que permitan una mejor comprensión sobre el tema de estudio se presentan en el marco conceptual; mientras que en el referencial se estudian posturas sobre el tema, guías, manuales y casos análogos; por último en el marco normativo se describe la legislación actual a nivel federal, estatal y municipal que se debe tomar en cuenta para la realización del proyecto, a la vez que permite analizar la postura de los diferentes niveles de gobierno con respecto al tema de estudio.

La teoría del tráfico inducido y el transporte público

Esta teoría plantea que en una ciudad las actuaciones viales deben ir encaminadas a fomentar el uso del transporte público y hacer más atractiva la ciudad para el peatón, desincentivando de esta forma el uso del automóvil particular y promueve el uso del transporte público de calidad, accesible, seguro y limpio y un sistema interconectado de modos de transporte que facilite los viajes urbanos de los ciudadanos (SafeCity, 2019).

De forma contraria, las actuaciones viales enfocadas en el automóvil privado generan lo que se conoce como tráfico inducido. Al reducir momentáneamente el tiempo de un viaje con una nueva ruta para automovilistas se desincentiva el uso del transporte colectivo. Al principio, el uso de esta nueva vía rápida se realiza más rápido, pero en poco tiempo esta situación varía, debido al tráfico inducido, y las vías vuelven a estar congestionadas (SafeCity, 2019).

De esta forma, el brindar las herramientas para transportar ciudadanos de manera eficiente y segura es necesario, aplicando políticas para mejorar el transporte público y hacer que genere su propia demanda inducida, y combinando esto con políticas de medidas disuasorias sobre el uso del vehículo privado (SafeCity, 2019).

2.1 MARCO HISTÓRICO

En el marco histórico se abordan los antecedentes que logran explicar la necesidad que existió para el surgimiento de las estaciones intermodales. Se describe el crecimiento demográfico y su influencia en la transformación de los asentamientos rurales a urbanos y la descentralización de las ciudades, como aspectos que demandaron el derecho a la movilidad urbana y en consecuencia el surgimiento de infraestructuras para los diferentes medios de transporte. Todos estos antecedentes antes descritos se pueden apreciar claramente en la transformación histórica del transporte público en la actual Ciudad de México y en el estado de Colima, que también se estudian en el presente marco histórico.

2.1.1 Antecedentes históricos del urbanismo y movilidad

Desde finales del siglo XVIII, a consecuencia de la revolución industrial, el desarrollo de la tecnología aplicada a la producción tuvo impactos en el crecimiento de las ciudades y el incremento de la población. Durante la primera mitad del siglo XIX, la difusión del modo de producción capitalista provocó la transformación del territorio con el desarrollo de los centros urbanos asociados a la instalación de industrias. Este acelerado crecimiento demográfico obligó a una rápida transformación del territorio, no siempre en condiciones adecuadas (Winfield, 2010).

Fue así como a mediados del siglo XIX, Ildelfonso Cerdá presentó el término “urbanismo” como una noción que caracterizaba a la ciudad moderna, en oposición a la ciudad tradicional (Novick, 2004, p.3). Para finales del mismo siglo, y como consecuencia de la concentración del capital en las ciudades, la población incrementaba y cambiaba su distribución en el territorio, provocando que se tuvieran que multiplicar las posibilidades de alojamiento en los barrios antiguos, y cuando estos eran insuficientes, se creaban extensas urbanizaciones en la periferia de la ciudad, propiciando la descentralización de las grandes ciudades (Winfield, 2010). Finalmente, en los años treinta del siglo XX, el concepto de “urbanismo” se definió como “el estudio sistemático de los métodos que permiten adaptar el hábitat urbano a las necesidades de los hombres; conjunto de técnicas de aplicación de esos métodos” (Novick, 2004, p.4.).

Para el siglo XX, y derivado de la expansión de las ciudades y centros de industria, el uso del automóvil se hacía cada vez más común para los sectores sociales más privilegiados, y para finales del mismo siglo la expansión de la industria automotriz aumentó en las grandes ciudades. Finalmente fue a partir de los años 70 después de la segunda guerra mundial, cuando los automóviles particulares se hicieron más accesibles para distintos sectores sociales, lo cual provocó su preferencia y el desuso del transporte público colectivo (Castro, 2020).

Para el año 1950, el 70% de la población mundial vivía en asentamientos rurales, sin embargo, el crecimiento poblacional continuó aumentando, trayendo consigo el cambio cada vez más acelerado de la distribución espacial de la población, de las zonas rurales a urbanas, y la transformación del entorno construido, volviendo cada vez más rápido los asentamientos rurales en urbanos. Así, para el año 2007 la población urbana mundial por primera vez superó a la población rural (United Nations [UN], 2019).

Con lo anterior podemos definir que el urbanismo surgió como consecuencia del crecimiento poblacional, el cual provocó una necesaria evolución de la urbanización, refiriendo esta evolución un problema principal sin importar el tamaño de la aglomeración urbana, el cual es la capacidad de crear, modificar y adaptar estas aglomeraciones para dotarlas de las herramientas necesarias que permitan un crecimiento de manera sostenible.

Al comenzar a aumentar el tamaño físico de las ciudades, comenzaron a incrementar las distancias, lo cual trajo consigo la necesidad de mayores desplazamientos y un incremento en lo que se denomina “fricción del espacio”. Es aquí donde comienza la labor del transporte público, siendo su principal objetivo el reducir esa “fricción” y permitir los movimientos con más eficiencia (Jiménez-Jiménez et al., 2014).

En el año 1997, Satterthwaite propuso que para que una ciudad sea exitosa necesita garantizar ambientes saludables de trabajo y de vida, así como suministrar infraestructura de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentran los sistemas de transporte público accesibles para todos (Hawley, 2014), formando éstos parte del sistema de movilidad urbana que ofrece una ciudad.

Es así como la movilidad se convierte en parte esencial del urbanismo, debido al desarrollo de las aglomeraciones urbanas, y la continua ampliación de los tejidos urbanos, lo cual origina demandas crecientes sobre la infraestructura social para atender las necesidades comunes, siendo una de estas el disponer de una adecuada infraestructura de transporte público que permita la movilidad de las personas de forma digna, segura, oportuna, confiable y económica (Lupano y Sánchez, 2009).

2.1.2 Transformación histórica del transporte público en México

En México, su capital la Ciudad de México (CDMX) es el principal ejemplo de lo descrito a nivel internacional en el apartado anterior, al haber tenido un crecimiento demográfico que provocó la transformación de la ciudad y con ello la necesidad de infraestructura de transporte público como las estaciones intermodales.

Esta transformación inicia durante el gobierno de Porfirio Díaz del año 1866 a 1911, donde ocurrió un importante crecimiento económico que propició el desarrollo de la ciudad y como consecuencia los medios de transporte de tracción animal dejaron de ser suficientes para satisfacer las necesidades diarias de traslado de pasajeros y productos, por lo tanto, fueron sustituidos por los tranvías eléctricos con vías al norte y sur del país que tenían como punto de partida y de encuentro la ciudad capital. Aunado a esto, el proceso revolucionario que vivió el país en esos tiempos produjo cambios en la organización interna y en la dinámica de crecimiento de la urbe, provocando una expansión de los asentamientos a lugares cada vez más alejados del antiguo casco urbano, haciendo más largas las distancias entre las viviendas, los lugares de trabajo y las escuelas, generando un modo de vida en el cual el transporte se convirtió en parte cada vez más importante (Rodríguez y Navarro, 1999).

Para el año 1908, aparecieron los primeros vehículos con motor de combustión interna, que fueron privilegio exclusivo de las clases de alto poder adquisitivo y que eran usados como transporte privado, y derivado de movimientos sociales en los años 1916 y 1917, se improvisaron los primeros autotransportes urbanos de pasajeros del país, creciendo

a través de los años su demanda debido a su facilidad de crecer y modificar rutas según la necesidad de la expansión urbana capitalina (Rodríguez y Navarro, 1999).

Fue en los años cincuenta que surgió otro acontecimiento relevante en la transformación del transporte público, el cual fue el aumento de los automóviles particulares que comenzaron a saturar la desarticulada vialidad de la ciudad, generando problemas para los autotransportes urbanos, como la disminución de la velocidad de desplazamiento de las unidades, que se traducían en mayores gastos de combustibles y menor captación de pasaje. Fue así como en el año 1955 la empresa descentralizada Servicios de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, introdujo un nuevo medio de transporte urbano, los trolebuses (Rodríguez y Navarro, 1999).

Sin embargo, el crecimiento urbano siguió en aumento, con distancias cada vez mayores entre el hogar y el trabajo, obligando al usuario a tomar más de un medio de transporte para realizar sus traslados cotidianos, para el año de 1967, la aglomeración creció de tal manera que se realizaban ocho millones de viajes diarios, provocando de que las vialidades presentaran congestión vial, para lo cual el gobierno respondía con la construcción de nuevas vialidades con inversiones crecientes y vida útil corta, que nunca lograron cubrir las necesidades de transporte en la ciudad (Rodríguez y Navarro, 1999).

Es así como para finales de los años 60, el gobierno en turno requirió dotar a la ciudad de un medio de transporte cuyo funcionamiento no se viera afectado por el proceso de saturación de la vialidad, con un tipo de energía no contaminante y que atendiera con eficiencia la demanda masiva de transporte en permanente aumento inaugurándose el Metro de la CDMX con una línea de 12.7 kilómetros de longitud y 16 estaciones, dando servicio a más de cuatro millones de pasajeros diarios (Rodríguez y Navarro, 1999).

Una de las características de esta red, fue la tendencia a que en la zona norte de la ahora CDMX se tuviera una red compleja y densa con importantes puntos de transbordo con otros medios de transporte, jugando un papel vinculador con el resto de los medios de transporte provenientes del Estado de México (Rodríguez y Navarro, 1999). Esta vinculación provocó que surgieran estaciones, comúnmente las últimas de cada línea de metro, en las que se desenvolvía una dinámica de intermodalidad informal; un ejemplo

de esto es la última estación de la línea 6 y 7 “El Rosario” al norte de la CDMX, la cual se analiza en el apartado 2.4.2.

Lo anterior es un ejemplo del surgimiento de distintas modalidades de transporte en función de las necesidades de desplazamiento de origen a destino y complementando a los sistemas de transporte masivos. Las correlaciones de cada modalidad de transporte con las demás forman un conjunto, cuya eficacia depende del diseño de la operación de una estación de transferencia intermodal, la coordinación de diferentes niveles de gobierno, la planificación integrada, la adopción de innovaciones técnicas y la integración de modos de transporte de forma coordinada, cómoda y segura para los usuarios, siendo este último uno de los retos más importantes en el proceso de planeación y diseño de la operación de los sistemas de transporte (Román, 2008).

2.1.3 Evolución del transporte público en el estado de Colima

Después de conocer los antecedentes que provocan el surgimiento de las estaciones intermodales, se describe la evolución del transporte público en la zona de estudio, la cual al igual que en el ejemplo anterior, tiene los antecedentes que justifican el desarrollo de este tipo de equipamiento en la ZMCVA.

El estado actual de la movilidad en la ZMCVA presenta problemáticas derivadas tanto de su evolución como de las nuevas necesidades de la ciudad y población, para poder entender mejor el contexto actual de la dinámica de movilidad actual de la ZMCVA, es conveniente realizar una revisión de la evolución de la movilidad en el Estado de Colima.

El exgobernador de Colima C. Esteban García expuso la necesidad de contar con un medio de transporte para satisfacer la necesidad de interconexión entre los municipios de Colima y Villa de Álvarez, llamado el tranvía urbano “de mulitas” (figura 1) que se inauguró en 1892 y partía de la estación de ferrocarril a la Plaza Nueva (hoy Jardín Núñez) hacia Villa de Álvarez pasando por el centro de la ciudad de Colima (Levy, 2021).



Figura 1. Tranvía urbano "de mulitas". FUENTE: Levy, 2021.

Para el año 1889 se inauguró formalmente la ruta de tren Manzanillo - Colima, el cual se convirtió en un medio de transporte eficiente de carga y pasajeros que pasaba por las poblaciones de Coquimatlán, Tecomán, Cuyutlán y Armería, permitiendo que éstas estuvieran mejor conectadas con la capital colimense (Levy, 2021).

El 4 de marzo de 1939 se formó en la Villa de Álvarez la “Sociedad Cooperativa de Autotransportes de Colima - Comala - Hacienda de San Antonio”, permitiendo que la población de Colima y Villa de Álvarez tuvieran acceso a un transporte público que los permitiera trasladarse al municipio de Comala y viceversa. Durante estos años, incrementó considerablemente el parque vehicular en la conurbación Colima – Villa de Álvarez, causando que el tranvía urbano “de mulitas” cerrara sus servicios. Unos años después, durante el año 1940, fueron introducidos cuatro camiones de carrocería de

madera conocidos como “camiones verdes circunvalación” y gestionados por la “Cooperativa Colima – Villa de Álvarez” (Levy, 2021).

La necesidad de trasladarse entre los principales municipios de Colima prevaleció, de tal forma que para satisfacer la necesidad de contar con estaciones de autobuses que permitieran la llegada autobuses suburbanos y el cambio de modalidad a transporte urbano, surgiendo la “Antigua Central de Autobuses de Colima” (figura 2), que fue inaugurada en el año de 1966, y debido a la demanda en el año de 1987 inició la construcción de la “Nueva Central de Autobuses de Colima” (figura 3) en el entronque de la carretera a La Estancia y el libramiento sur de la ciudad de Colima, siendo inaugurada el 1 de septiembre de 1990. De igual forma una segunda central para transporte urbano y suburbano entre los municipios que ahora conforman la ZMCVA fue inaugurada en el año 1994, la central de “Los Rojos” (figura 4) (Levy, 2021).

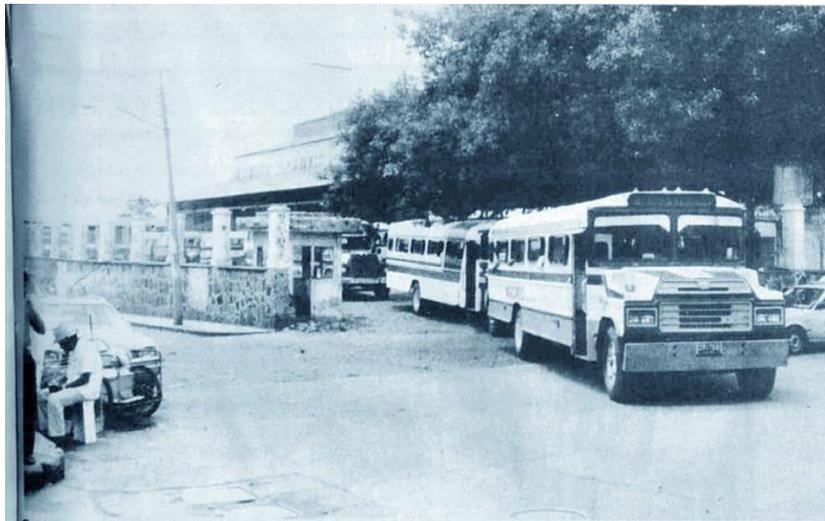


Figura 2. Antigua Central de Autobuses de Colima. FUENTE: Levy, 2021.



Figura 3. Nueva Central de Autobuses de Colima. FUENTE: Meganoticias, 2019.

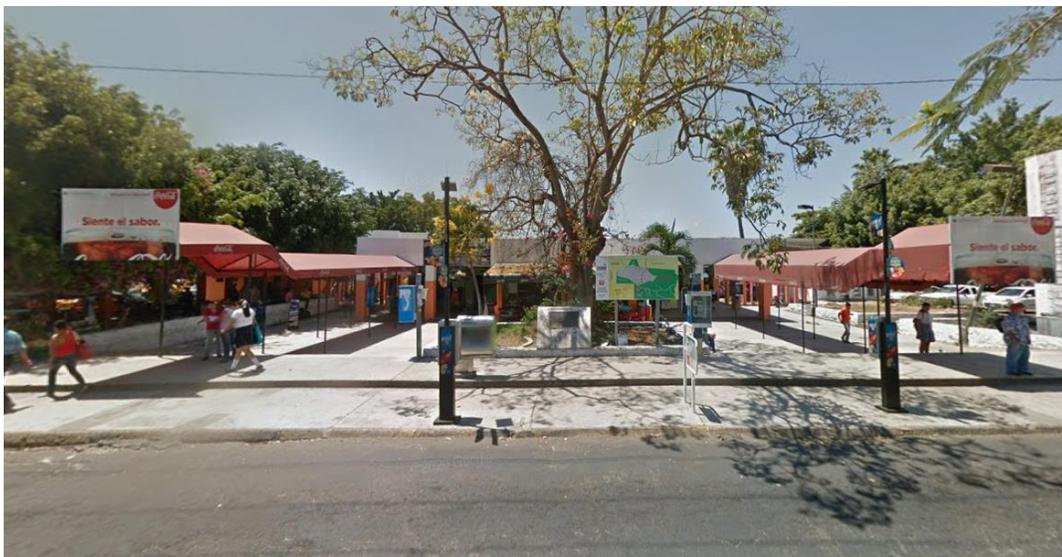


Figura 4. Terminal suburbana "Los Rojos". FUENTE: Propia.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

En el marco contextual se presenta el estado actual de la movilidad urbana en el país y la ZMCVA, en ambos casos se mencionarán algunos documentos existentes que han servido como parteaguas para la movilidad urbana sustentable, los cuales se analizarán a fondo en el marco referencial y normativo del presente trabajo

2.2.1 Panorama de la movilidad urbana en México

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México y Banco Interamericano de Desarrollo [SEDATU-GIZ-BID] (2016), en México la movilidad es un indicador en el que se refleja la desigualdad en el país, esto debido a que las decisiones de política pública han priorizado las condiciones de movilidad de los sectores de la población que cuentan con mayores privilegios y que tienen la oportunidad de elegir entre distintos medios para movilizarse, esta priorización hacia los sectores menos vulnerables se refleja en el alarmante crecimiento del parque vehicular privado en México.

En México existen zonas urbanas y rurales donde no hay una oferta de servicios públicos de transporte básicos de calidad, lo cual causa que la población deba caminar kilómetros en condiciones de inseguridad para llegar a centros de trabajo, de educación o de salud. Las estadísticas oficiales reflejan que el 30% de la población en México hace sus traslados a pie, y la mitad de la población usa el transporte público concesionado. Sin embargo, el 87.76% del transporte público concesionado sigue operando bajo el modelo hombre-camión, el cual ofrece baja calidad de servicio, inseguridad, altos costos ambientales y un esquema financiero difícil de transparentar, aun cuando se trata de servicio público (SEDATU-GIZ-BID, 2016).

Sin embargo, durante los últimos diez años, las ciudades mexicanas han demostrado un inicio de cambio en el paradigma de la movilidad, a través del desarrollo de políticas públicas que priorizan el transporte público que utiliza diariamente la mayoría de la población.

“El inicio de la administración 2012-2018 hizo frente a las condiciones de abandono de las ciudades en crecimiento, decremento de los indicadores de calidad de vida urbana y la ahora más evidente crisis de movilidad por promover desarrollos inmobiliarios distantes, dispersos y desconectados. Aunado a la recuperación de la política urbana a nivel de secretaría de estado, con la constitución de la SEDATU, la administración del presidente Enrique Peña Nieto buscó sentar las bases para la construcción de una política integral de Movilidad Urbana Sustentable (MUS) enmarcada en la renovación de las políticas de desarrollo urbano” (SEDATU-GIZ-BID, 2016, p.21).

El objetivo de la SEDATU, a través de la Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable (EMUS), ha sido impulsar una política nacional que incluya la transformación de los hábitos de desplazamiento de la población, así como a la disponibilidad de medios de transporte conectados, sustentables y eficientes, privilegiando así su uso frente al transporte motorizado, impulsando la construcción de ciudades más incluyentes que privilegien el uso del transporte público y facilitando así el acceso de los habitantes a bienes y servicios de calidad.

Estas políticas antes mencionadas se pueden ver reflejadas en algunas legislaciones de nivel federal como lo es: el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable y la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenación del Territorio, los cuales son analizados más a fondo en el marco normativo del presente trabajo de Tesis.

SEDATU-GIZ-BID (2016), mencionan que el impulso que se le ha venido dando en los últimos años a este tema de movilidad en México es importante que perdure teniendo como base la consolidación de una política de movilidad urbana sustentable que trascienda con la ayuda de múltiples actores y niveles de gobierno, siendo el papel de los gobiernos de los tres niveles el avance de los marcos normativos que deben reflejar las principales directrices que garanticen una efectiva política de movilidad urbana sustentable como la vinculación entre la vinculación urbana y de movilidad, la mejora de

la cooperación entre estado y municipio, el consenso entre los actores del sector transporte, el fomento de acceso a fondos y la optimización de recursos a nivel municipal.

2.2.2 La Zona Metropolitana Colima – Villa de Álvarez (ZMVCA)

El estado de Colima es uno de los 32 que conforman la República Mexicana, está localizado en la parte media de la costa sur del Océano Pacífico en el occidente del país. Sus límites territoriales son al norte, este y oeste con el estado de Jalisco, al sureste con Michoacán y al sur con el Océano Pacífico, cuenta con una superficie es de 5,455 km² que representa el 0.3 por ciento de la superficie nacional y está conformado por 10 municipios: Armería, Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Minatitlán, Tecomán y Villa de Álvarez (Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Drenaje de los Municipios de Colima y Villa de Álvarez [CIAPACOV], 2020).

El área de estudio de la investigación se conforma por “aglomeraciones urbanas” las cuales se refieren a territorios contiguos habitados en niveles urbanos de densidad residencial, que junto con áreas circundantes con una densidad de asentamiento más baja, pero con fuertes vínculos económicos y sociales forman un “área metropolitana” (UN, 2019).

De acuerdo con el PIMUS, la ZMCVA es la región urbana resultado del proceso de conurbación entre cinco de los diez municipios del estado (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012). De acuerdo con los resultados del último censo del año 2020 se contabilizaron 380,575 habitantes en la ZMCVA (INEGI, 2020). El 86% de la población total de la ZMCVA se asienta en áreas urbanas y tan solo el 14% en áreas rurales, y los centros de población que conforman la ZMCVA se clasifican por su función conforme a lo establecido en el Reglamento de Zonificación del Estado de Colima, teniendo el municipio de Colima como ciudad grande o regional, Villa de Álvarez como ciudad media, Coquimatlán como ciudad pequeña, y Comala y Cuauhtémoc como centros de población básicos (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

2.2.3 Situación actual de la movilidad urbana en la ZMCVA

En la ZMCVA se realizan al día 143,672 viajes interzonales, los cuales se definen como los que logran llegar a su destino a pie o en bicicleta saliendo de la zona de origen a una zona de destino teniendo una distancia entre ellas de menos de 5 km. Sin embargo, existe un promedio de 82,443 viajes interzonales con transferencia, los cuales necesitan utilizar uno o más modos de transporte para llegar a su destino final (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

De acuerdo con datos del PIMUS, existen cuatro modos de transporte principales en la ZMCVA: el taxi, cuyo principal motivo de viaje es el trabajo; a pie, cuyo principal motivo de viaje es el estudio y es importante mencionar que el 26.2% de los desplazamientos a pie necesitan realizar una o más transferencias para llegar a su destino; en bicicleta, cuyo principal motivo de viaje es de nuevo el trabajo; y el transporte público urbano y suburbano, cuyo principal motivo de viaje es el regreso a casa (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Transporte público individual (taxi)

El servicio es de puerta a puerta, cómodo, seguro y evita los recorridos a pie para el desplazamiento de las personas. En la mayoría de los casos, el uso del taxi conlleva tiempos cortos de espera y de recorrido, entre 10 y 15 minutos. Para el área urbana de Colima y Villa de Álvarez se tiene un registro de 1,162 vehículos autorizados para ofrecer el servicio de taxi, 998 son automóviles del tipo sedán de color amarillo y 64 son camionetas tipo pick up de doble cabina de color verde. El 96% de la flota de taxis amarillos de Colima y Villa de Álvarez tienen una antigüedad menor a 10 años y el 61% tiene menos de 5 años (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Transporte privado asistido por aplicaciones tecnológicas

Es uno de los modos de transporte más recientes en la zona de estudio, el cual es utilizado individual o colectivamente mediante contratos entre privados asistidos a través de aplicaciones móviles que permiten conectar la oferta privada con usuarios afiliados a sus servicios (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Transporte en Bicicleta

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano (2012), los desplazamientos en bicicleta son tan solo 11,175 viajes diarios, y no existe ningún tipo de transferencias a otro modo. En la ciudad de Colima actualmente existe una pequeña red de ciclobandas, conformada por 9 km. que se desenvuelven sobre las vialidades de Revolución, Del Trabajo, Ignacio Sandoval y Camino Real de Colima. Estas ciclobandas, presentan una sección transversal de 2 metros por sentido, algunas de ellas se localizan sobre el carril de extrema derecha de la calzada y las demás, ocupando el área de manera parcial del carril central de la calzada.

Transporte peatonal (a pie)

Los desplazamientos a pie son 315,447 viajes diarios, el 74% de estos deseos de viajes llegan su destino final a pie, pero el 26% transfiere en otro modo de los cuales el 20.2% lo realiza en transporte público (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Transporte público urbano y suburbano

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano (2012), la red actual de transporte público en la ZMCVA ofrece las siguientes características:

Flota, cobertura y demanda de la red de transporte público

La flota de autobuses hasta el año 2012 se componía de 169 unidades. La red de transporte público se configura de 21 rutas y 4 ramales que operan en circuito de manera continua y predominantemente utilizan autobuses con capacidad para 35 pasajeros sentados. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano (2012), la cobertura del servicio es aceptable, las rutas transitan por las avenidas principales, atienden las zonas habitacionales consolidadas y los principales centros de trabajo, educación, salud, comercio y entretenimiento de la ciudad. La demanda actual de autobuses urbanos se estima en 77,693 pasajeros diarios.

Frecuencia de autobuses urbanos

Las rutas tienen bajas frecuencias de operación que causan largos intervalos de paso y al usuario tiempos de espera muy altos, por lo tanto, la mayor parte del tiempo los autobuses transitan con bajas ocupaciones o semivacíos. Los promedios para el sistema

son una frecuencia de 3.4 autobuses por hora y el intervalo de paso entre dos autobuses consecutivos es de 18 minutos (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Estado físico de los autobuses urbanos y red de transporte público

Los autobuses que conforman la flota antes mencionada son autobuses blancos con excepción de algunos que tienen publicidad. Hay algunos que tienen franjas anchas inferiores de color amarillo o secciones coloridas menores en alguna parte de la carrocería. El estado físico de los caminos por donde transitan son de cuatro tipos: asfalto, de piedra redonda y lisa con franjas de concreto para las huellas de rodamiento, solo de piedra redonda y lisa y de concreto hidráulico. Las rutas urbanas inician su operación entre las 6:00 y 6:30 de la mañana para terminar entre las 21:00 y las 22:00. La velocidad media de operación es de 15 km/h, mientras que la longitud media de las rutas es de 23.5 km y el tiempo medio para recorrer una vuelta completa es de 91 minutos. La longitud total de la red vial de las rutas urbanas es de 167.71 km (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Los autobuses suburbanos

Aunque las rutas suburbanas operan como urbanas en la ciudad, su operación casi se limita al descenso de sus usuarios cuando llegan a la ciudad y al ascenso de pasajeros cuando se dirigen a los suburbios, prácticamente la rotación urbana no existe en estas rutas. La longitud de la red vial suburbanas es de 111.44 km. La longitud promedio de una ruta suburbana es de 25.9 km. En las rutas suburbanas la demanda diaria es de 12,428 pasajeros diarios (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Organización de los prestadores del servicio

La prestación del servicio público de transporte es realizada por tres agrupaciones: Sociedad Cooperativa de Autotransportes Colima y Villa de Álvarez S. C. L. (SOCACOVA); Sistema Integral de Transporte S. A. de C. V. (SINTRA); y Sistema Único de Transporte de Personas en la Zona Conurbada Colima y Villa de Álvarez A. C. Una agrupación está constituida como cooperativa, otra como sociedad anónima de capital variable y la otra como asociación civil, ninguna funciona como una empresa real de transporte, existe organización en lo que se refiere a la operatividad de las rutas, no tienen programas de mantenimiento preventivo ni correctivo de su flota vehicular, cada

propietario de la unidad realiza de manera independiente estas funciones (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

Accesibilidad en el transporte público de la ZMCVA

La movilización de los habitantes con alguna discapacidad dentro de la ZMCVA se realiza a través del servicio de taxi lo que representa un alto costo para los usuarios, por otro lado, las unidades del transporte público no cuentan con los dispositivos de seguridad y de accesibilidad para transportar habitantes con discapacidad. Sin embargo, cabe destacar que actualmente el Gobierno del Estado mantiene en operación una ruta de transporte para personas con discapacidad, la cual consiste en 3 unidades tipo minibús, las cuales no son exclusivas para este grupo de habitantes. Tiene una longitud de itinerario total de 46km una frecuencia de 37 minutos, y un tiempo de recorrido de 2 horas y 30 minutos, únicamente presta servicio a las ciudades de Colima y Villa de Álvarez es decir de manera parcial para el área metropolitana (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual del presente trabajo de tesis se organiza en tres secciones: la primera lleva por nombre “ciudad y espacio público”, en la cual encontramos conceptos referentes al desarrollo de una ciudad y algunos componentes que forman parte de ella, como los desplazamientos urbanos, los cuales nos conducen a la segunda sección que lleva por nombre “la movilidad y el transporte público”, donde podremos encontrar conceptos referentes a estos componentes que auxilian los desplazamientos urbanos y los diferentes modos de transporte que existen, para finalmente encontrar en la tercera sección los conceptos que integran estos puntos de encuentro de los modos de transporte de las ciudades: las estaciones de transferencia intermodal.

2.3.1 *Ciudad y espacio público*

De acuerdo con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016 p. 2.), un asentamiento urbano es un establecimiento de un conglomerado demográfico con el conjunto de sus sistemas de convivencia en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Estos asentamientos urbanos pueden ser de diferentes tamaños definidos por su cantidad de habitantes, considerándose ciudad aquella que rebase los 500,000 habitantes (UN, 2019).

La ciudad se define como un espacio formado por edificios y calles, regidos por un órgano de gobierno local denominado ayuntamiento, cuya población es densa y numerosa y dedicada por lo común a actividades no agrícolas (Real Academia Española 2020a).

La continuidad física y demográfica que dos o asentamientos urbanos formen será conocida como conurbación, esto es importante de mencionar debido a que el área en la que se llevará a cabo el presente trabajo de tesis es una zona metropolitana, las cuales son conurbaciones que por su complejidad, interacciones, relevancia social y económica, conforman una unidad territorial de influencia dominante y revisten importancia estratégica para el desarrollo nacional (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016), al funcionar como zonas que presentan vínculos económicos y sociales,

haciendo necesaria la planeación conjunta y la coordinación de acciones para su correcto funcionamiento (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

De acuerdo con la LGAHOTDU (2016), las ciudades deben contar con sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios, lo cual se conoce como infraestructura urbana. Derivada de esta, se encuentra la infraestructura vial, la cual se refiere al conjunto de elementos con que cuenta la vialidad que constituyen los soportes de la movilidad y la accesibilidad y de esta forma permiten el desplazamiento de personas y bienes, así como el funcionamiento de los sistemas de transporte público (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Una ciudad es el espacio donde se realizan diariamente actividades sociales y productivas que conllevan características como la intensidad, el ritmo y la frecuencia de las actividades urbanas que realiza la población, esto se define como dinámica urbana, siendo parte de esta el sistema de transporte, al propiciar su accesibilidad y movilidad (Jiménez-Jiménez et al., 2014)

Los espacios que permiten llevar a cabo estas dinámicas urbanas son espacios que unen a la ciudad y fomentan las relaciones entre lugares y ciudadanos, conocidos como espacios públicos. Los espacios públicos son áreas de los asentamientos humanos destinados al uso y disfrute colectivo, de acceso generalizado y libre tránsito. Los seres humanos desarrollan todos los aspectos de su vida pública en estos espacios, de esta forma, este tiene una estrecha relación con la sociedad, al ser este el que permite la accesibilidad a diferentes servicios a los que los habitantes de una ciudad tienen derecho, tal es el caso de la movilidad (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Complementando la idea anterior, González et al. (2019) afirman que el espacio público es donde se desarrolla la mayor parte de las dinámicas de movilidad y desplazamientos urbano, en este espacio, los sistemas de transporte y las infraestructuras complican o facilitan el ejercicio de la movilidad, la cual es necesaria para satisfacer las necesidades básicas de las personas como la alimentación, la salud, el trabajo y la educación.

2.3.2 La movilidad y el transporte público

Como se estableció anteriormente, las necesidades básicas de la población se realizan a través de desplazamientos urbanos y dinámicas de movilidad, este conjunto de desplazamientos de personas y bienes a través de diversos modos se conoce como movilidad urbana (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Una movilidad urbana eficiente tiene como característica el priorizar siempre los principios de accesibilidad universal y sustentabilidad. Es así, como a la movilidad urbana sustentable se le caracteriza por minimizar los efectos negativos sobre el entorno y calidad de vida de las personas. Un sistema de movilidad urbana debe priorizar la accesibilidad con elementos que faciliten su libre y eficiente acceso y uso, con la finalidad de poder llegar en condiciones adecuadas a los lugares de residencia, trabajo, educación y prestación de servicios, todo esto desde el punto de vista de la calidad y disponibilidad de las infraestructuras, redes de movilidad y servicios de transporte (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Parte importante de un sistema de movilidad urbana es el transporte público, el cual es la actividad mediante la cual se satisface la necesidad de traslado de personas y bienes en todas sus modalidades a cambio del pago de una remuneración económica y mediante el otorgamiento de concesiones o permisos (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

El mobiliario urbano forma parte esencial para el funcionamiento óptimo del transporte público, ya que este está constituido por elementos destinados a proporcionar servicios a las personas que transitan por la vialidad, es decir los peatones. Entre estos mobiliarios se encuentran los paraderos para el transporte público, los cuales son mobiliarios urbanos en los que se realiza la actividad de ascenso y descenso de pasajeros en el transporte urbano y suburbano, mismo que es ubicado sobre la acera (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

2.3.3 Modos de transporte y estaciones intermodales

El sistema de movilidad urbana de cada ciudad se adecúa a las necesidades de sus habitantes, estos sistemas siempre se componen de muchos o pocos medios o modos de transporte, los cuales son el conjunto de técnicas, instrumentos y dispositivos de características homogéneas en cuanto a la tecnología, que se utilizan para el transporte de personas o bienes (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

En el caso de la ZMCVA, el sistema de movilidad urbana se compone actualmente de diferentes modos de transporte como los autobuses urbanos y suburbanos, el taxi, el transporte privado, el transporte privado asistido por aplicaciones tecnológicas, la bicicleta, y el modo a pie, los cuales a su vez se clasifican en motorizados y no motorizados.

Dentro de la movilidad motorizada encontramos los autobuses, los cuales son vehículos automóviles motorizados de transporte público y trayecto fijo que se emplean habitualmente en el servicio urbano de una ciudad (Real Academia Española, 2020b). Los autobuses se clasifican a su vez en urbanos y suburbanos y ambos cumplen con itinerarios o rutas, las cuales son los recorridos o trayectos que deben realizar las unidades de transporte público de pasajeros dentro de las vías públicas del Estado, entre puntos extremos e intermedios que fija la concesión o permiso (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Siguiendo con los modos de transporte motorizados encontramos los taxis, los cuales son unidades vehiculares de transporte público individual que transportan de un lugar a otro a las personas que lo solicitan en la vía pública o sitios de taxi a cambio de dinero (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Ofreciendo un servicio similar, encontramos uno de los modos de transporte más recientes es el transporte privado asistido por aplicaciones tecnológicas, el cual es utilizado individual o colectivamente mediante contratos entre privados asistidos a través

de aplicaciones móviles que permiten conectar la oferta privada con usuarios afiliados a sus servicios (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Por otro lado, la movilidad no motorizada se define como el desplazamiento realizado a pie o a través de vehículos no motorizados como la bicicleta, la cual se define como un vehículo no motorizado de propulsión humana a través de pedales (H. Congreso del Estado de Colima, 2017). Este modo de transporte es flexible, rápido, cómodo y útil, ya que es ideal para viajes que implican distancias de hasta 8 Km, ya que resultan en recorridos de 30 minutos o menos (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011).

En la mayoría de las ocasiones, los usuarios de estos modos de transporte utilizan más de dos para llegar a su destino, esta acción de cambiar de un modo de transporte a otro que realiza una persona para continuar con su desplazamiento se conoce como transferencia modal, multimodalidad o intermodalidad (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Es en este momento en el que se llevan a cabo estas transferencias modales que se necesita de un espacio físico con infraestructura y equipamiento auxiliar de transporte que sirva de conexión a los usuarios entre dos o más modos de transporte, estos espacios se denominan estaciones de transferencia modal, estaciones intermodales o centros de transferencia modal, las cuales tienen el objetivo de brindar a los usuarios un espacio físico controlado que ofrezca distintos modos de transporte integrados que proporcionen disponibilidad, velocidad y seguridad que permitan reducir la dependencia del uso del automóvil particular (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

De acuerdo con Caneva y Flórez (2018), las estaciones de transferencia modal cuentan con elementos y espacios básicos para su funcionamiento como: apeadero para autobuses, andenes y zonas de abordaje; bahías de abordaje de taxis y automóviles privados; estacionamiento para automóviles y bicicletas; servicios de ocio, abastecimiento y comida; y zonas de descanso para los conductores de transporte urbano y suburbano.

2.4 MARCO REFERENCIAL

Dentro del marco referencial del presente trabajo se describe el estudio de casos análogos, los cuales permiten analizar el comportamiento de edificaciones que comparten la misma función de servir como espacios físicos controlados que ofrezcan la conexión entre dos o más modos de transporte de una manera segura y eficaz. De igual forma se describen guías y manuales de diseño urbano que servirán de base para la propuesta de criterios urbanos para las estaciones intermodales.

2.4.1 Casos análogos internacionales

Los sistemas de trenes de cercanías, metro, autobuses y tranvías son la alternativa más común en la mayoría de las grandes ciudades europeas para la comunicación de los suburbios y con las zonas centrales de las ciudades. Las autoridades de estos países comparten la cualidad de crear sistemas de transporte resultados de estrategias de planeación para fomentar el crecimiento económico de las regiones. La mayoría de estos edificios cuentan con características geométricas y de operación de dimensiones importantes debido a la integración de sistemas de transporte férreos que así lo requieren, pero que a pesar de ello conservan su vocación como integradores modales en los que el principal actor es el usuario (Román, 2008).

Berlín, Alemania: Estación Central Hauptbahnhof

La Estación Central de Transferencia de Berlín es el nudo más importante de la red ferroviaria y de transporte público en esa ciudad, ya que ofrece medios de intercambio entre la red urbana de transporte público y los sistemas regionales, al mismo tiempo que provee el intercambio de servicios de tren nacionales, internacionales y locales. Se encuentra en la intersección de los ejes ferroviarios principales que llevan a Berlín y atiende a 240,000 viajeros al día (Román, 2008).

Se trata de dos edificios paralelos de 50 metros de ancho y 170 metros de largo atravesados por vías que transportan servicios de ferrocarril, trenes de alta velocidad, autobuses, tranvías y taxis. Su planta arquitectónica mide 260 metros de longitud por 50 metros de ancho con un área total de 185 mil metros cuadrados, está conformada por

cinco niveles, en los cuales también se ofrecen espacios comerciales, de servicios y un hotel. La explanada principal y el área de estacionamiento se encuentran en el primer sótano, mientras que el segundo alberga las líneas norte-sur de ferrocarril, antes de llegar a la cota de la calle se dispone un nivel con cuatro andenes de ocho vías destinadas a dar servicio a trenes de alta velocidad y regionales, llegando a nivel de calle se sitúan las conexiones con autobuses, tranvías y taxis, junto con las líneas férreas este-oeste, acceso para automóviles privados y peatones, un nivel más a diez metros sobre la cota de la calle cuenta con cuatro vías para servicios regionales y de larga distancia, y dos vías para trenes de cercanías en sentido este-oeste (Román, 2008).

Zaragoza, España: Estación Intermodal Delicias

En España se han proyectado intercambiadores para los autobuses interurbanos orientados a resolver la movilidad, reorganizando espacios, y aprovechando la iniciativa pública y privada, para mejorar la accesibilidad al transporte público en diversos entornos. Un ejemplo de esto es la estación intermodal Delicias en el municipio de Zaragoza, la cual constituye un gran nudo de comunicaciones, debido a su localización estratégica, que permite la intermodalidad entre los diferentes medios de transporte que convergen en ella: autobuses urbanos, autobuses interurbanos, trenes regionales y trenes de alta velocidad. Al mismo tiempo, la estación intermodal Delicias permite el acceso a diferentes equipamientos como hoteles, un centro de negocios, un gimnasio, zonas comerciales y de ocio y oficinas (Román, 2008).

La estructuración interior del edificio se compone a modo de un aeropuerto ferroviario, la cual permite una correcta ordenación de los flujos de pasajeros, sin que existan interferencias y minimizando los recorridos. La zona de autobuses al mismo nivel que los andenes ferroviarios permiten un correcto intercambio de pasajeros entre dos medios de transporte que son complementarios, facilitando la intermodalidad. Los diferentes niveles del interior diáfano hacen posible que al entrar el pasajero perciba de una sola vez la totalidad del espacio, familiarizándose de inmediato con el mismo (Román, 2008).

Uno de los aspectos funcionales más valorados del proyecto es la disposición centrada de un tercer vestíbulo subterráneo (figura 5), denominado “transfer”, situado transversalmente por debajo del nivel de las vías, y dotado de luz natural, comunicando éstas con los aparcamientos y la avenida de Navarra, hace posible que los viajeros puedan acceder en escasos minutos desde cualquier medio de transporte, bien sea autobús, taxi o vehículo particular, al ferrocarril o en sentido inverso, reforzando el concepto de intermodalidad (Román, 2008).

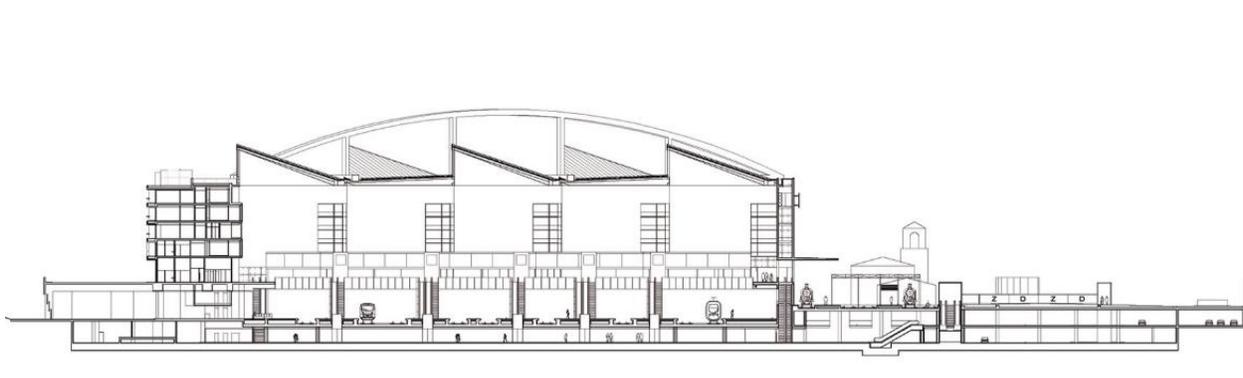


Figura 5. Corte transversal de la Estación Intermodal Delicias. FUENTE: OAB, 2020.

Santiago de Chile, Chile: Estación intermodal La Cisterna

En la ciudad de Santiago de Chile los desplazamientos urbanos tuvieron una radical transformación durante el año 2007 a raíz de la implementación de un nuevo sistema de transporte público Transantiago, esto debido a que los habitantes pasaron de un sistema que les permitía unir sus destinos con un único servicio de buses a otro que requería la combinación entre distintos servicios y modos de transporte para cubrir un trayecto similar (Cortés y Figueroa, 2013).

Sin embargo, el proyecto de Transantiago ofreció infraestructuras sin confinamiento posadas sobre las aceras donde los pasajeros debían vincular los modos de transporte mediante caminatas que superaban los 500 metros. Estas inconsistencias dieron lugar a los usuarios de rearticular sus desplazamientos e incorporar nuevas actividades agregando prácticas sociales y de consumo como una forma de mejorar su gestión del tiempo y experiencia de viaje (Cortés y Figueroa, 2013).

De esta forma se desarrollaron cuatro proyectos de estaciones de intercambio modal cuyos objetivos eran mejorar la calidad del transbordo, generar un polo de desarrollo urbano y desarrollar un área de servicios comerciales y públicos que permitieran a los usuarios utilizar el tiempo de espera. De estos cuatro proyectos, dos nunca fueron concesionados, el tercero fue cancelado y el cuarto fue construido, el cual hoy en día es el único espacio de su tipo en la ciudad, la estación intermodal La Cisterna (Cortés y Figueroa, 2013).

La estación del metro La Cisterna está localizada en el sector sur de Santiago en el cruce de las líneas dos y cuatro del metro, anexa a esta estación del metro se localiza la intermodal del mismo nombre que corresponde a un recinto de aproximadamente 56,000 metros cuadrados distribuidos en cinco niveles que incluyen plataformas de transporte público, estacionamientos para transporte privado, áreas de desarrollo comercial y de servicios.

Respecto a su distribución interior, el nivel 0 se conecta con el nivel de la calle, mientras que el nivel -1 y -3 se conectan con la estación de metro y el nivel +1 y -2 no tienen comunicación con espacios exteriores (figura 6). Los niveles -1 y -2 poseen plataformas de autobuses de Transantiago e interurbanos que dan servicio a más de 150,000 usuarios al día, de igual forma operan ocho servicios de taxis colectivos. Todos los niveles ofrecen diferentes servicios como locales comerciales, supermercados, un patio de comidas, servicios bancarios y estacionamiento para automóviles particulares (Cortés y Figueroa, 2013).

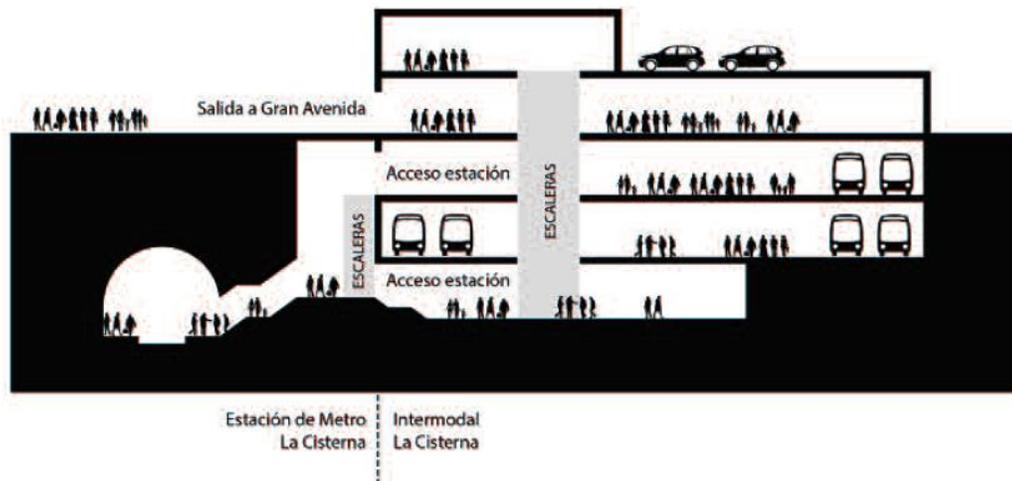


Figura 6. Esquema de corte transversal de la Estación La Cisterna. FUENTE: Cortés y Figueroa, 2013.

2.4.2 Casos análogos en México

A nivel nacional también podemos encontrar edificios diseñados para funcionar como estaciones de transferencia intermodal. A continuación, se analizará el caso de la estación “La Normal” en la ciudad de Guadalajara, y el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) “El Rosario” en la CDMX.

Jalisco: Estación La Normal

El Tren Ligero de Guadalajara surgió con la finalidad de acabar con los serios problemas de movilidad y falta de transporte que presentaba la ciudad. La primera línea inició operaciones en 1989 con 5.3 kilómetros de longitud y siete estaciones, que en un inicio fue utilizado por rutas de trolebuses eléctricos, en 1994 la línea dos fue inaugurada, operando con diez estaciones subterráneas y 32 trenes. Actualmente está en construcción la Línea 3, la cual cruzará los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque (Sistema de Tren Eléctrico Urbano, 2019).

Una de las estaciones de la nueva línea 3 es la estación “La Normal”, la cual funge como centro de transferencia multimodal. Cuenta con un acceso por la avenida Ávila Camacho y otro en Avenida Normalistas para facilitar el trasbordo de las personas hacia los autobuses que tienen su ruta por dichas avenidas. La estación dará lugar al intercambio

de modos de transporte como el tren ligero, el macrobús, y autobuses urbanos, de igual forma contará con espacios para el resguardo de bicicletas. Contará también con distribuidores eléctricos para acceder desde las avenidas hasta el nivel menos dos donde se encontrará la conexión con el tren ligero (Sistema de Tren Eléctrico Urbano, 2019).

CDMX: Los Centros de Transferencia Modal CETRAM

Un CETRAM es un espacio en donde se conectan varios medios de transporte público y concesionado como Metro, autobuses, microbuses y taxis, entre otros. Actualmente existen 50 CETRAM en la CDMX, de los cuales seis aún se encuentran en fase de reordenamiento, la cual es una política pública del Gobierno de la Ciudad de México cuyo fin es contribuir a la modernización tanto del transporte público como del concesionado, renovar la imagen urbana y aportar infraestructura de calidad al usuario del transporte público, para de esta manera mejorar la seguridad, la accesibilidad y la eficacia en las transferencias que realizan millones de personas día con día dentro y fuera de la CDMX. Los proyectos contemplan la revitalización de lugares públicos, dotándolos de áreas verdes, espacios culturales y zonas de convivencia social que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de la CDMX y la Zona Metropolitana (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

Este tipo de centros de transferencia, fueron creados con el objeto de organizar los diferentes modos de transporte coincidentes en las inmediaciones de las estaciones terminales del metro, con la finalidad de facilitar la transferencia de personas entre los sistemas colectivos y los demás medios de transporte públicos o concesionados como: autobuses, metrobús, trolebús, tren ligero, microbús o taxis entre otros. En cuanto a la transición, son una parte fundamental de los nodos, donde se desarrollan las relaciones entre los usuarios. Estos son espacios de tránsito que sirven para facilitar los intercambios modales entre transportes, los cuales de no presentar una adecuada integración retardan el flujo y sus transiciones (Pardo, 2018).

CDMX: CETRAM El Rosario

Este centro de transferencia modal se localiza en la delegación Azcapotzalco al extremo noroeste de la CDMX, en los límites con el Estado de México, concentra diferentes

modos de transporte como las líneas 6 y 7 del metro de la CDMX, 30 autobuses urbanos de transporte concesionado de las cuales 25 circulan por el Estado de México y 5 por la CDMX, servicio de taxi y estacionamiento, de igual forma ofrece conexión con la línea 6 del Metrobús de la CDMX (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

CETRAM “El Rosario” brinda servicio a 280,000 usuarios cada día y abarca poco más de 50 mil metros cuadrados. La planta baja se compone de cinco andenes de 300 metros de longitud y 7 metros de ancho los cuales permiten el acceso a los autobuses urbanos (figura 7), junto a estos andenes se localiza la conexión a la estación de metrobús “El Rosario”. En los andenes se distribuyen cuatro elevadores y diez escaleras eléctricas que permiten el acceso al primer nivel, el cual cuenta con 81 locales comerciales entre los que destacan servicios de cines, cajeros, tiendas de conveniencia y autoservicio, ropa, comida y farmacias (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).



Figura 7. Planta baja con andenes de conexión con autobuses urbanos. FUENTE: Arquine, 2020.

En cuanto a accesibilidad se refiere, destaca la implementación de guías podotáctiles para las personas con debilidad visual y la presencia de instalaciones como escaleras mecánicas y elevadores para personas con dificultad para desplazarse. Esto se traduce en la búsqueda de integración social y reconocimiento de las personas con capacidades diferentes que son usuarios del transporte público masivo (Gómez-Gutiérrez, 2016).

2.5 MARCO NORMATIVO Y DE PLANEACIÓN

Las estaciones intermodales son parte fundamental de la movilidad urbana sustentable, tema que cada vez se discute más en las nuevas propuestas de políticas públicas. En el presente marco normativo se estudiarán las bases esenciales que existen actualmente en materia de movilidad urbana sustentable y, en alguno de los casos, estaciones intermodales. Las leyes, reglamentos, programas y planes que forman parte del marco normativo, se estudiarán desde el nivel federal a municipal.

2.5.1 Federal

El transporte público es un servicio esencial en las ciudades, ya que impacta de manera directa a la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo, en México la calidad del transporte público refleja la desigualdad del país, por lo que recientemente han surgido políticas públicas enfocadas en mejorar la movilidad urbana sustentable. En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), norma fundamental que rige el país, encontramos como base el artículo 115 en el título quinto, el cual en su apartado V, faculta a los municipios para intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1917).

Siguiendo en el nivel federal, encontramos una ley imprescindible en general para el área urbanística, como en específico para el tema de estaciones intermodales. La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano [LGAHOTDU], (2016), primeramente, nos sirve como base para el desarrollo del trabajo al contener en su artículo tercero numerosas definiciones de términos urbanísticos aplicables al tema como: conurbación; equipamiento urbano; infraestructura y movilidad.

En el artículo 4 del capítulo segundo, se hace hincapié en la planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos y centros de población, si bien éste no es el tema principal de nuestro estudio, es importante mencionar que en el apartado X del mismo artículo, se manifiesta la necesidad de tomar en cuenta la accesibilidad y movilidad, de forma que en éstos centros de población se garantice una movilidad efectiva que

privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado, los cuáles son modos de transporte que una estación de transferencia intermodal debe tener en cuenta en su diseño (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

En la misma Ley existe un artículo importante de mencionar, el artículo 23, ya que rectifica que toda la planeación y regulación del desarrollo urbano de los centros de población, se llevará a cabo a través de: la estrategia nacional de ordenamiento territorial; los programas estatales, los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones, los planes o programas municipales y los derivados de estos como programas parciales y sectoriales (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Como se menciona en el artículo anterior, es importante tomar en cuenta los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones, la propuesta de estaciones de transferencia intermodal se proyecta en una zona conurbada, por lo cual es esencial saber a qué se refiere con esto, lo cual podemos encontrar en el artículo 23, el cual menciona que cuando uno o más centros urbanos situados en diferentes territorios municipales formen una continuidad física y demográfica, la federación, y municipios planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros urbanos, y constituirán una zona metropolitana o conurbada, tal como ocurre con la ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Como último recurso imprescindible de esta misma Ley, tenemos el título séptimo, el cual lleva por nombre “de la movilidad”. De manera general, en el artículo 70 manifiesta la necesidad de que las políticas de movilidad aseguren el traslado libre de las personas para acceder a los bienes y servicios que ofrecen sus centros de población (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Las características con las que estas políticas de movilidad deberán contar, se establecen el artículo 71. Son seis las que son importante conocer para el tema de estudio, la primera garantiza la interconexión entre vialidades, medios de transporte, rutas y destinos; el apartado V fomenta el incremento de opciones de modos de transporte integrados que permitan reducir la dependencia del automóvil particular; el siguiente implementa acciones para disminuir la distancia y frecuencia de traslados; en

el apartado VII se fomenta el establecimiento de políticas, planes y programas para el mejoramiento de la estructura vial; mientras que el noveno apartado se fomentan mecanismos para el financiamiento de la operación del transporte público; y por último en el apartado XI, se promueven sistemas orientados a racionalizar el uso del automóvil, como auto compartido, fomento del uso de bicicleta, y redistribución de acuerdo a su residencia (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Como se mencionaba anteriormente, cada vez surgen más políticas públicas orientadas a promover la movilidad urbana sustentable, tal cual se puede ver en el artículo 73 de la LGAHOTDU, el cual promueve y prioriza la adopción por parte de la población de nuevos hábitos, así como el respeto a la jerarquía de movilidad (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Derivada del artículo 134 de la CPEUM, surge la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, la cual en su artículo segundo define las obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura, a las que tienen por objeto la construcción o modificación de bienes inmuebles destinados a la prestación de servicios de transporte. En esta misma Ley se determina que las dependencias y entidades realizarán el análisis de los estudios, planes o programas asociados a proyectos de infraestructura, con el objeto de determinar su viabilidad y en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2000).

También derivada de la CPEUM en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico, encontramos la Ley General de Cambio Climático, la cual tiene por objeto el garantizar el derecho a un medio ambiente con la aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012).

Esta Ley se considera relevante para el estudio presente, debido a que establece en su artículo séptimo, como atributo de la federación: la regulación de las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático del transporte federal, así como el uso de metodologías y criterios para la generación y uso de energía en el transporte. Considera

también como atribución de los municipios el formular acciones para un transporte público de pasajeros eficiente y sustentable, desarrollando estrategias que impulsen un transporte eficiente y sustentable (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012).

Cómo último artículo relevante de esta Ley, tenemos el 34, el cual establece la promoción de inversión en la construcción de sistemas de transporte público integrales y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas para disminuir los tiempos de traslado, esto es de vital importancia en nuestro estudio (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012).

Siguiendo en el nivel federal, encontramos la Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable, la cual es propuesta por la SEDATU, la cual derivada del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 define como indispensable impulsar la construcción de ciudades que garanticen el derecho a un medio ambiente sano y viajes urbanos bajo condiciones de seguridad y equidad (Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014).

Como última legislación a nivel federal, es importante mencionar el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual en uno de sus apartados toca el tema de la movilidad urbana, la restructuración del transporte urbano, la creación de sistemas integrados de transporte público, y en general ciudades que garanticen el derecho a un medio ambiente sano, esto se considera imprescindible de tomar en cuenta en el proyecto debido a que el plan de estaciones de transferencia intermodal se puede ver como una restructuración del transporte urbano (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019).

2.5.2 Estatal y municipal

En el nivel estatal de la legislación analizada, encontramos como principal a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima, la cual en su artículo 90 norma la facultad de los municipios para intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial, es importante mencionar que de igual forma establece que si dos o más centros urbanos forman una continuidad demográfica, los municipios respectivos planearán y

regularán en manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Otra ley imprescindible a nivel estatal para el tema de estudio es la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima, la cual tiene como objetivo el cumplimiento del párrafo tercero de del artículo 27 de la CPEUM en materia de fundación, conservación y mejoramiento de los centros urbanos. Esta ley impacta en nuestro tema ya que integra normas que promueven el acceso de la población al suelo urbanizado, la vivienda y los servicios públicos (H. Congreso del Estado de Colima, 2018).

Dicha ley establece tres artículos que son de importancia para el desarrollo de nuestro tema: el artículo primero en el cual se establecen normas para la construcción y remodelación de inmuebles y obras de infraestructura urbana y equipamiento vial; en el artículo segundo se declara de utilidad pública la ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios públicos para el desarrollo urbano; y por último en el artículo 50 menciona de nueva cuenta la necesidad de coordinar los objetivos dentro de las zonas conurbadas a través de acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento de interés común (H. Congreso del Estado de Colima, 2018).

Un reglamento que de cierta forma nos interesa para nuestro proyecto es el Reglamento de la Ley de Fomento para el Uso de la Bicicleta en el Estado de Colima, el cual tiene por objeto el fomento de uso de ésta, normar la vialidad y circulación de estos medios de transporte para facilitar el desplazamiento y movilidad de las personas (H. Congreso del Estado de Colima, 2012)

El Programa Sectorial de Movilidad 2016-2021 establece la movilidad como uno de los principales retos para los gobiernos, siendo esta misma un indicador de incremento de la calidad de vida de sus habitantes. Este programa menciona en el apartado doce el concepto de multimodalidad, la cual tiene como objetivo ofrecer a los diferentes usuarios opciones de servicios y modos de transporte integrados que proporcionen disponibilidad, velocidad, densidad y accesibilidad que permitan reducir la dependencia del uso del automóvil particular. El objetivo general de este programa es lograr que los habitantes

de Colima se muevan libremente de forma segura, incluyente y accesible en diferentes modos de transporte (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Al hablar de movilidad es importante tomar en cuenta todos los tipos, siendo uno de estos la movilidad motorizada, la cual tiene como objeto de normativa el Reglamento de Vialidad y Transporte del Estado de Colima, el cual norma en su artículo segundo la circulación de vehículos, servicio público y particular y sus aspectos correlativos (H. Cabildo Municipal de Colima, 2005).

Un capítulo importante en este reglamento es el XVII, el cual lleva por nombre “del transporte público”, y establece que le corresponde al Gobierno del Estado normar, regular y concesionar el servicio público de transporte. Cuenta con otro apartado con el título “de las terminales y sitios de transporte, con el cual en los artículos del 189 a 194 define las terminales de transporte, sus características, reglamentos, localización y derechos (H. Cabildo Municipal de Colima, 2005).

En el mismo ámbito estatal se encuentra la Ley de Movilidad Sustentable para el Estado de Colima, la cual en su artículo 14 establece los lineamientos para el desarrollo de políticas de movilidad urbana, optimización de la infraestructura para la movilidad, estrategias de uso de suelo, promoción de comunidades compactas, planificación de sistemas de movilidad y vinculación de servicios de transporte (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

El artículo 102 menciona las condiciones de operación de las áreas de transferencia, las cuales deben garantizar condiciones de diseño universal; accesibilidad; áreas de tránsito; de ascenso y descenso; áreas que permitan la intermodalidad del transporte público con modos no motorizados; disponibilidad de información oportuna al usuario; servicios básicos y tiempos de transferencia mínimos. De igual forma en el artículo 237 se establece el término intermodalidad como las medidas necesarias de un componente del Sistema Integrado de Transporte Público Regional, al Sistema de Transporte Individual en Bicicleta Pública y demás servicios de transporte no motorizado (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

Como último elemento del ámbito estatal tenemos el principal documento que nos servirá de base para el trabajo, ya que en él se establecen acciones específicas que permitan hacer eficientes los traslados de personas y bienes, como sustento para el desarrollo económico y social de la población, este es el PIMUS.

Este documento tiene el objetivo de derivar acciones que permitan hacer eficiente los traslados de las personas y bienes como sustento para el desarrollo económico y social, constituyendo un instrumento que responda a las expectativas de usuarios, transportistas, operadores del servicio, autoridades y población en general. De igual forma, define estrategias para el mejoramiento del sistema metropolitano de transporte, siendo la primera de ellas la potencialización del cambio modal ofreciendo condiciones que favorezcan el sistema de transporte público en aspectos como el costo, velocidad, puntualidad, accesibilidad, calidad, seguridad y confort; y la segunda, la implementación de equipamiento del transporte público (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012).

En el ámbito municipal existe el Programa Sectorial de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial 2016-2021. El cual nos brinda conocimientos imprescindibles para el tema al tener como objetivo el desarrollo urbano sustentable con infraestructura de transporte moderna, así como eficiente que coadyuva al mejoramiento de vida de los colimenses. De igual forma promueve el desarrollo urbano y metropolitano para mejorar la conectividad de las personas en las ciudades y entre zonas urbanas (H. Congreso del Estado de Colima, 2017).

2.5.3 Guías y manuales de planeación

Parte también del marco referencial se encuentran dos documentos sobre el diseño de calles y comunidades urbanas mexicanas: la Guía DOTS para comunidades urbanas, y el Manual de Calles para Ciudades Mexicanas, ambos desarrollados por instituciones que trabajan desarrollando proyectos urbanos y de transporte público para la transformación sostenible de las ciudades.

Guía DOTS para comunidades urbanas

La guía fue desarrollada por World Resources Institute (WRI) con el objetivo de traducir el modelo de “Transit Oriented Development” al contexto mexicano y lo adapta a una realidad en donde las comunidades urbanas se construyen con una notable falta de criterios integrales de diseño, de manera aislada y sin contribuir con el desarrollo de ciudades conectadas, competitivas, eficientes y seguras (Sarmiento y Clerc 2016).

Se compone de recomendaciones concretas de diseño urbano sencillas de comprender, implementar y promover basadas tanto en estándares internacionales de desarrollo sustentable como en los siete elementos DOTS (Desarrollo Orientado al Transporte), y se estructuran alrededor de la construcción o renovación de desarrollos urbanos. Su objetivo principal es establecer criterios comunes de diseño entre los diferentes actores responsables de la construcción de comunidades urbanas sustentables, por lo que está principalmente dirigida a tomadores de decisión del sector público, desarrolladores inmobiliarios y ciudadanos que busquen el mejoramiento de la calidad de vida de sus entornos urbanos (Sarmiento y Clerc 2016).

Identifica siete pasos que el desarrollador inmobiliario o la autoridad local competente deben seguir durante la aplicación de los criterios DOTS, desde la fase de diagnóstico, hasta la de evaluación periódica de las medidas aplicadas. Este modelo supone la creación de comunidades urbanas sustentables en donde el territorio, los usos de suelo y las redes de infraestructura y servicios se planean de manera integrada en favor de dar mayor accesibilidad para el crecimiento económico y social, mejorar la calidad de vida de la población y proteger el medio ambiente. Una comunidad urbana sustentable articula su crecimiento a través de redes integradas de infraestructura y sistemas de transporte, conectando eficientemente la ciudad con el resto del territorio y en su interior a través de barrios DOTS, abiertos, completos, que privilegian el movimiento de las personas y no de los vehículos, con calles bien equipadas, amables y seguras (Sarmiento y Clerc 2016).

Manual de Calles, Diseño vial para calles mexicanas

Este manual contiene los ejes rectores para construir calles más humanas que integren las necesidades urbanas, basándose en los criterios de inclusión, resiliencia, seguridad y sustentabilidad. Fue elaborado por SEDATU con apoyo del BID. Es el referente oficial que la administración pública federal ofrece a aquellos interesados en los criterios de diseño de una calle y la gestión de proyectos viales en zonas urbanas. Su apropiación por parte de funcionarios públicos, ingenieros, urbanistas y ciudadanos permitirá mejorar la calidad de los proyectos viales, y pasar de un diseño enfocado en el tránsito de automóviles a un diseño que prioriza la eficiencia para transportar personas y mercancías. El impacto de una intervención y, por lo tanto, la capacidad de hacer más eficientes los flujos de personas y mercancías de una calle o red vial depende de la correcta elección de los lineamientos y referentes de diseño contenidos en el manual (Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, Banco Interamericano de Desarrollo [SEDATU-BID], 2019).

El contenido del documento se sustenta en investigaciones científicas y experiencias locales e internacionales, por lo tanto, su impacto es medible tanto en términos económicos como sociales; es decir, se puede calcular, modelar y evaluar. Esta guía también ofrece herramientas para llevar a cabo dichas mediciones y sustentar diseños geométricos de una sección vial o intersección. Así, el manual pretende reunir el conocimiento y experiencias generadas en las ciudades mexicanas para replicarlas en todo el país, y ser una herramienta favorable para ejercer de manera concreta nuestro derecho a la ciudad (SEDATU-BID, 2019).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que plantea Naciones Unidas (2020), constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. La agenda se compone de 17 objetivos con los cuales se establece un plan para alcanzarlos en 15 años.

El objetivo número 11 “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” se refiere al mejoramiento de las ciudades y áreas metropolitanas debido

a la urbanización creciente en el mundo. Esta rápida urbanización está aumentando el número de habitantes en barrios pobres donde las infraestructuras y servicios urbanos como la recogida de residuos, los sistemas de agua y saneamiento y transporte son escasos, por lo tanto, se proponen estrategias para el cumplimiento de los objetivos (Naciones Unidas, 2020).

Dos de esas estrategias se relacionan con el mejoramiento de la movilidad urbana, la primera de ellas tiene el propósito de asegurar el acceso universal a viviendas y servicios básicos adecuados; y la segunda es referente a proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad; y la tercera (Naciones Unidas, 2020).

Gestión en el territorio y comunicación efectiva: Guía para proyectos de movilidad activa y habitabilidad en el espacio público

Esta guía realizada por bikeNcity como parte de la iniciativa llamada RE-ACTIVA.MX, y en colaboración con el programa Mexico-UK PACT, se lleva a cabo en coordinación con la SEDATU y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para la promoción de la infraestructura emergente de movilidad activa de bajas emisiones y el espacio público en las ciudades mexicanas. El documento explica la necesidad de que la articulación de soluciones técnicas emergentes de movilidad peatonal, ciclista y para el espacio público, requieren ir acompañadas de soluciones de gestión en el territorio y de comunicación, que sean creativas, flexibles y sencillas de implementar, estableciendo que es deber del estado proveer de las condiciones necesarias para que la gente elija llevar a cabo su movilidad de la manera más responsable para sí misma y para las demás personas (BikeNcity y UK PACT, 2021).

Como parte de estas condiciones para fomentar la participación ciudadana, se recalca la importancia de la gestión de herramientas que mejoren el entendimiento del espacio público a intervenir, así como la calidad técnica de la información, durante la planeación, implementación, operación, evaluación y monitoreo de los proyectos de movilidad,

incluso en situaciones de emergencia. Por lo tanto, en la guía se muestran herramientas que garanticen esta participación de forma incluyente y diversa. Las recomendaciones y metodologías presentadas en la guía se centran en las personas usuarias de las implementaciones, así como en los beneficios colectivos. De esta forma, el objetivo es facilitar el ejercicio del derecho a la movilidad, al ocupar el espacio público y transitar la calle de una manera segura, inclusiva y ambientalmente sustentable (BikeNcity y UK PACT, 2021).

El documento recopila metodologías útiles para trazar los pasos a seguir en la gestión de intervenciones emergentes y en su comunicación a la sociedad, por lo tanto, el documento se divide en dos apartados: el primero enfocado en la gestión en el territorio de comunidades; y el segundo promoviendo la comunicación entre las personas que ejecutan los proyectos y la diversidad de personas que habitan la región (BikeNcity y UK PACT, 2021).

3. METODOLOGÍA APLICADA

En el tercer capítulo del presente trabajo de tesis, se describen sus características, tales como el enfoque y tipo de estudio, la población muestra que fue utilizada, las variables de la investigación, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos, y las empleadas para el procesamiento y análisis de éstos, permitiendo todo lo anterior la obtención de los resultados que serán presentados en el cuarto capítulo del documento.

3.1 ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO

El proceso de investigación se define como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema (Hernández et al., 2014). Para el estudio del problema del presente trabajo de tesis, el enfoque de investigación empleado fue de tipo mixto, debido a la integración de métodos de investigación de tipo cuantitativo como la aplicación del AHP, y cualitativos en el resto del trabajo con investigación documental, observación de campo y aplicación de encuestas.

La etapa de la investigación con enfoque cuantitativo se definió de esta forma debido a que utiliza la recolección de datos con base en la medición numérica a través de procedimientos estandarizados como el método AHP, es secuencial, probatoria, y sus datos se representan mediante números. Mientras que en el resto de la investigación que tiene un enfoque cualitativo, se realizó el proceso de explorar, describir y generar perspectivas teóricas, de lo particular a lo general basado en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados como la observación, las entrevistas abiertas y la revisión de documentos (Hernández et al., 2014).

La utilización de ambos enfoques permitió utilizar las fortalezas de cada tipo de investigación, y minimizar las debilidades potenciales, de esta forma, el enfoque de tipo mixto implicó la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y obtener un mayor entendimiento del fenómeno estudiado, logrando una perspectiva más amplia y profunda (Hernández et al., 2014).

Dentro del enfoque de investigación de tipo mixto, Hernández et al. (2014) definen un modelo general de diseño llamado DEXPLIS, el cual fue utilizado en esta investigación debido a que se caracteriza por una primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos, ocurriendo la mezcla mixta cuando los resultados cuantitativos iniciales informan a la recolección de los datos cualitativos, es decir, la segunda fase se construye sobre los resultados de la primera. Finalmente, los descubrimientos de ambas etapas se integran en la interpretación y elaboración del reporte del estudio.

Respecto a los alcances de la investigación, en la etapa con enfoque cuantitativo se definió un alcance descriptivo que a su vez involucró uno exploratorio, de esta forma, el estudio exploratorio tuvo como objetivo examinar el problema de investigación poco estudiado o que se desea indagar desde nuevas perspectivas, continuando con el estudio descriptivo en el cual se detalló cómo es y se manifiesta el fenómeno, caracterizándolo a través de la descripción de sus procesos, actividades y personas, para después de recoger datos, analizar los resultados y extraer generalizaciones significativas (Hernández et al., 2014).

En las etapas consecuentes con enfoque cualitativo se manejó un nivel de diseño de investigación de tipo investigación-acción, el cual tiene como finalidad comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente, aplicando la teoría, mejores prácticas y aportando información que guíe la toma de decisiones, al mismo tiempo de propiciar el cambio social en el que las personas toman conciencia de su papel en el proceso a través de su colaboración en la detección de necesidades (Hernández et al., 2014).

La información anterior referente al tipo de investigación, sus enfoques, el modelo utilizado y los alcances del presente trabajo, se pueden observar de forma gráfica en el esquema de la figura 8.

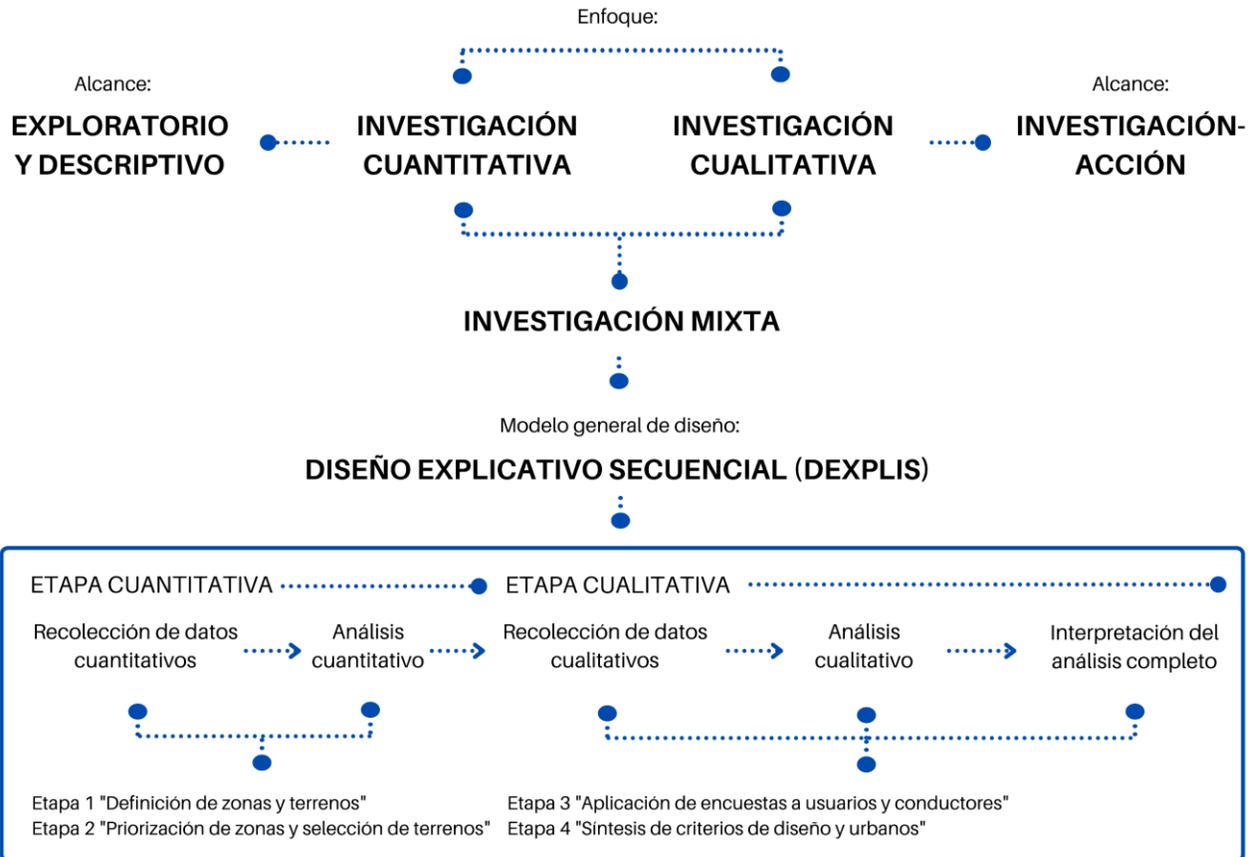


Figura 8. Enfoque y tipo de investigación. FUENTE: Elaboración propia con datos de Hernández et al. (2014).

3.2 ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la ZMCVA del estado de Colima, México. Esta región urbana es el resultado del proceso de conurbación de cinco de los diez municipios que conforman la entidad, los cuales son: Comala, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez. La delimitación del área de estudio se basa en la propuesta en el PIMUS y se observa en la figura 9.

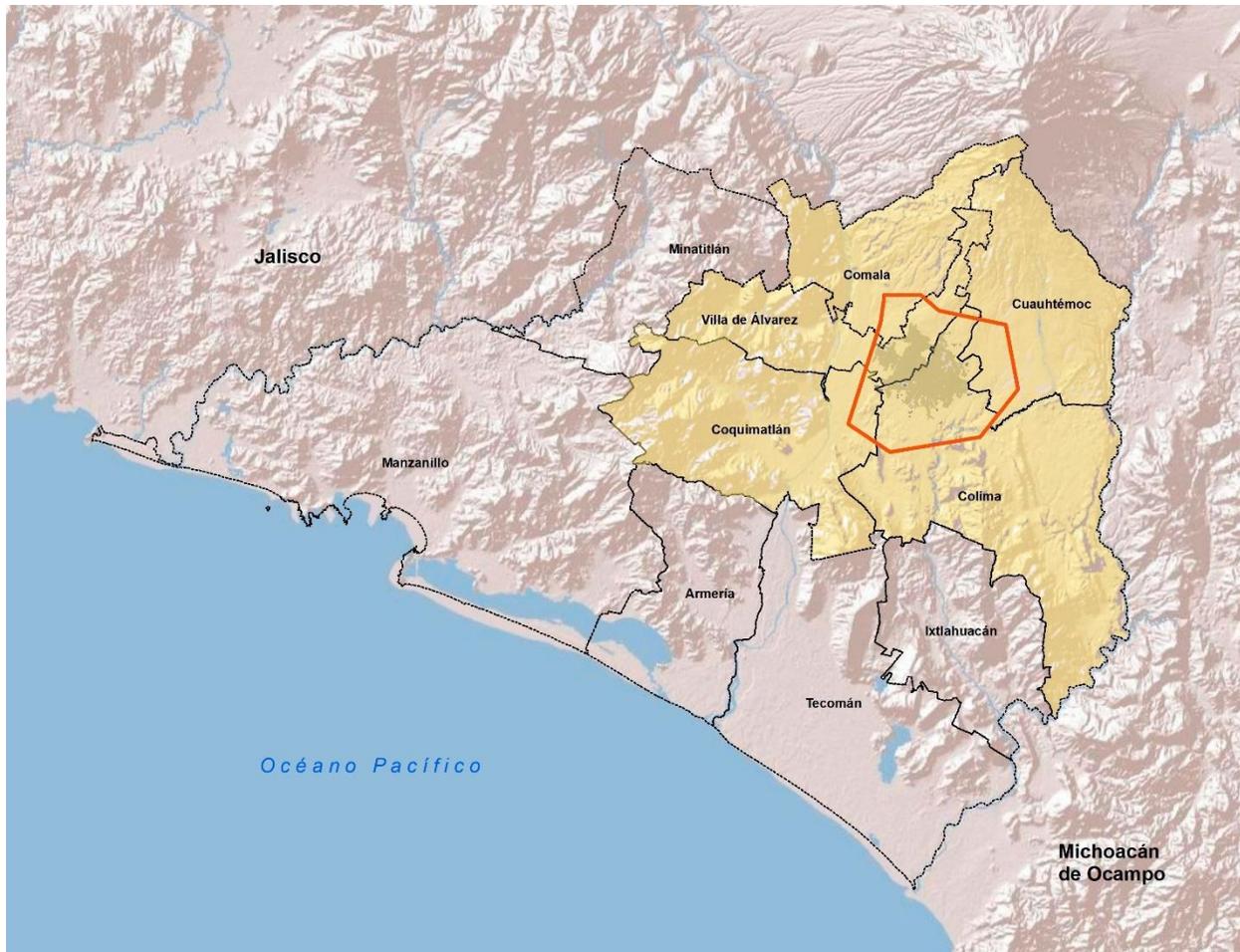


Figura 9. Delimitación de la ZMCVA. FUENTE: Basada en datos de Secretaría de Desarrollo Urbano (2012) y INEGI (2020).

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Cuando se determina la muestra en una investigación se toman dos decisiones fundamentales: la manera cómo van a seleccionarse los casos y el número de casos a incluir (Hernández et al., 2014). La tercera etapa de la investigación referente a la aplicación de encuestas se divide en dos secciones, la primera para la aplicación de encuestas a usuarios de transporte público, y la segunda a los conductores.

Aplicación de encuestas a usuarios de transporte público

Para la primera sección se tomó en cuenta el tamaño de muestra con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, en el cual la población de la ZMCVA se compone de un total de 380,575 habitantes, siendo este el tamaño de la población para la aplicación de encuestas a usuarios de transporte público.

El tamaño de la muestra se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Tomando en cuenta los siguientes datos:

N (*tamaño de población*) = 380,575

Z (*nivel de confianza*) = 95%

p (*probabilidad de éxito*) = 95%

q (*probabilidad de fracaso*) = 5%

e (*precisión deseada*) = 3%

Por lo tanto, con la aplicación de los datos anteriores en la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra de: 203 usuarios, el cual fue número de encuestas aplicadas.

Aplicación de encuestas a conductores de transporte público

Para la segunda sección referente a las encuestas aplicadas a los conductores de transporte público, se consideró el tamaño de la población con base en datos del PIMUS, encontrando que se tiene una flota de 169 autobuses, la cual fue reducida al 50% durante la contingencia sanitaria de la COVID-19, etapa en la cual fueron aplicadas las encuestas, por lo tanto, se tomó en cuenta una flota de 85 autobuses, por lo que el tamaño de la población para esta sección fue de 85 conductores.

El tamaño de la muestra se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Tomando en cuenta los siguientes datos:

N (*tamaño de población*) = 85

Z (*nivel de confianza*) = 90%

p (*probabilidad de éxito*) = 95%

q (*probabilidad de fracaso*) = 5%

e (*precisión deseada*) = 5%

Por lo tanto, con la aplicación de los datos anteriores en la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra de: 33 conductores, el cual fue número de encuestas aplicadas.

Finalmente, el tipo de muestreo utilizado en ambas secciones fue de tipo probabilístico al azar simple, debido a que todos los elementos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados, importando sólo la aplicación en el área de estudio antes mencionada.

3.4 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Para la primera y segunda etapa de la metodología referente a la definición de las zonas de estudio y terrenos dentro de ellas, así como la definición de criterios, subcriterios y la calificación de las zonas y terrenos, las variables consideradas fueron las siguientes:

Variables independientes:

Este tipo de variables permitieron la evaluación de las variables dependientes, por lo tanto, la selección de las zonas y terrenos, así como los criterios, subcriterios e indicadores definidos para ello funcionaron como variables independientes.

Variables dependientes:

Estas variables varían en función de las independientes y son medibles, por lo tanto, el peso asignado a los criterios por los expertos y las características de las zonas y terrenos, funcionaron como variables dependientes en estas etapas, debido a que están susceptibles a cambios realizados en las variables independientes.

En la tercera etapa de la metodología referente a la elaboración y aplicación de encuestas a usuarios y conductores del transporte público, las variables consideradas fueron las siguientes:

Variables independientes:

En esta clasificación se encontraron las encuestas aplicadas en su totalidad, debido a que permitieron la evaluación de las variables dependientes.

Variables dependientes:

Las variables dependientes de esta etapa fueron las respuestas obtenidas por la población muestra de usuarios y conductores de transporte público, debido a que

podieron variar en función de las preguntas realizadas en las encuestas que funcionan como variable independiente.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La metodología del trabajo de tesis se desarrolló en cuatro etapas:

1. Etapa 1 “Definición de zonas y terrenos”

Tuvo el objetivo de identificar y definir las zonas de estudio y terrenos factibles dentro de ellas.

2. Etapa 2 “Priorización de zonas y selección de terrenos”

Para lograr ponderar, priorizar las zonas y seleccionar los terrenos a través de la aplicación del método AHP, con el apoyo de expertos, elaboración y evaluación de indicadores.

3. Etapa 3 “Aplicación de encuestas a usuarios y conductores”

En la tercera etapa se elaboraron y aplicaron las encuestas a los usuarios y conductores de transporte público.

4. Etapa 4 “Síntesis de criterios de diseño y urbanos”

Constó de la propuesta de criterios de diseño a través de la interpretación de los resultados de las encuestas para la elaboración de la propuesta de áreas y espacios para el programa arquitectónico de la estación intermodal, y el desarrollo de la propuesta de criterios urbanos para los entornos de éstas.

En el presente apartado se definen las técnicas e instrumentos que fueron utilizados en cada etapa para la recolección de la información que fue necesaria para el resto de la parte metodológica del trabajo de tesis.

3.5.1 Definición de zonas y terrenos

Para la definición de zonas y terrenos se utilizó la información previa del PIMUS, en el cual se definen las tres zonas dentro de la ZMCVA para el diseño de las estaciones intermodales. Del mismo documento se obtuvieron datos sobre la localización de terrenos factibles en cada zona, los cuales se completaron con información obtenida a

través de observación de campo con el objetivo de corroborar la que pudiera estar desactualizada en los mapas satelitales y tomar en cuenta todos los terrenos factibles dentro de las zonas de estudio. Para la elaboración de los mapas de localización y delimitación de zonas y terrenos, se obtuvo información de mapas satelitales del programa Google Earth.

3.5.2 Priorización de zonas y selección de terrenos

Para lograr una priorización numérica de zonas y selección de terrenos, el primer paso fue definir los criterios a tomar en cuenta, esta información se obtuvo del estudio de documentos previos como artículos de investigación y tesis sobre proyectos de diseño de estaciones intermodales e instrumentos normativos como el Sistema Normativo de Equipamiento de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el PIMUS.

Para poder otorgar un peso o importancia a estos criterios se buscó un método que auxiliara en el proceso de toma de decisión, de acuerdo con López et al. (2021) el área urbanística desarrolla proyectos urbanos que comúnmente involucran múltiples actores con objetivos diferentes, lo cual hace que la toma de decisiones sea más difícil y que en ocasiones se tomen en cuenta sólo algunos aspectos, por lo cual, proponen como opción para la mejora del proceso de toma de decisiones la aplicación de un Método de Toma de Decisión Multicriterio (MCDM del inglés Multi-Criteria Decision Making), los cuales auxilian en procesos de toma de decisiones o selección de alternativas en las que se tienen múltiples objetivos, que hacen más complejo el proceso, y reducen la subjetividad mediante la creación de matrices de comparaciones que permiten analizar las alternativas de una forma más sistemática. Este método es el AHP, el cual está basado en matrices que permiten descomponer un problema no estructurado y complejo mediante la construcción de un orden jerárquico, valorando numéricamente la importancia relativa de cada alternativa en función de cada uno de los criterios a considerar. Este método se auxilia de la escala de calificación de su creador Thomas Saaty.

En la misma etapa se recolectó información de expertos en el tema a través del llenado de matrices, y se obtuvo información de las zonas y terrenos mediante observación de

campo, mapas satelitales, bases de datos del INEGI, CIAPACOV, e instrumentos normativos como el Sistema Normativo de Equipamiento de SEDESOL y el PIMUS.

3.5.3 Aplicación de encuestas

En la tercera etapa, se obtuvo información para elaborar las encuestas a través de artículos de investigación que estudian casos análogos y criterio propio con base en lo estudiado en el marco teórico del presente trabajo y lo planteado en los objetivos respecto a las características necesarias para conocer las necesidades de los usuarios y de los conductores de transporte público.

3.5.4 Síntesis de criterios de diseño y urbanos

La etapa de síntesis de criterios de diseño para las estaciones intermodales tuvo como base la información obtenida en la etapa anterior a través de las encuestas a los usuarios y conductores de transporte público, de igual forma se recopilaron datos de diferentes casos análogos de estaciones intermodales exitosas.

Para la propuesta de criterios urbanos se seleccionaron y analizaron guías y manuales urbanos como el Manual de Calles y la Guía DOTS para Comunidades Urbanas, con el fin de obtener información, sintetizarla, y proponer criterios de diseño urbano para las estaciones intermodales como tipo de equipamiento urbano en una ciudad.

3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar la información recabada en el apartado anterior, en esta sección se definen las técnicas que fueron utilizadas para el procesamiento y análisis de estos datos en cada etapa, la cual permitió obtener los resultados del trabajo de investigación.

3.6.1 Definición de zonas y terrenos

Una vez recolectada la información de las tres ubicaciones estratégicas para la localización de estaciones intermodales definidas en el PIMUS, las tres zonas de estudio fueron definidas como “Zona-A nororiente”, “Zona-B norponiente” y “Zona-C surponiente”, siendo el punto base para la Zona-A el Hospital Regional Universitario, para

la Zona-B la Glorieta “Diosa del Agua”, y para la Zona-C la Central Suburbana “Los Rojos”.

Con la información obtenida de los mapas satelitales se elaboraron mapas de localización de los tres puntos base de cada zona de estudio con su respectivo radio de estudio y los terrenos factibles dentro del radio de cada zona. Para la elaboración de los mapas con el radio de estudio, se estableció un área correspondiente a 1,000 metros de radio desde el punto base de cada zona, esto debido a que de acuerdo con el Estándar DOT, la distancia máxima aceptable a pie a una estación de transporte es de 1,000 metros (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP], 2017).

Una vez definidas las tres zonas a tomar en cuenta y las áreas de estudio respectivas, se delimitaron los terrenos factibles en cada zona con base en los propuestos por el PIMUS, adicionalmente en la zona-C surponiente se agregó como terreno factible el correspondiente a la localización actual de la central suburbana “Los Rojos”, debido a que es el único espacio público actualmente en la conurbación Colima-Villa de Álvarez que funciona como lugar de transferencia modal, y en caso de obtener resultados con una priorización importante, se propondría la remodelación del inmueble.

Una vez definidos los terrenos factibles en cada zona, se procedió a identificar por medio de observación de campo aquellos que continúan sin uso actualmente y excluir los que ya no están disponibles, por último, se resumió esta información en una tabla de selección final de terrenos por zona.

3.6.2 Priorización de zonas y selección de terrenos

Esta etapa tuvo el objetivo de priorizar y seleccionar las zonas y terrenos definidos en el paso anterior por medio de la ponderación de sus características, de tal forma que como resultado se obtenga la priorización de implantación de cada zona y el terreno óptimo en cada una. El proceso para lograr calificar lo anterior se resume en el siguiente diagrama de la figura 11.

2. Elaboración de matriz de comparación y ponderación de criterios

A continuación, se procedió a obtener el peso de cada criterio, es decir ¿Qué tanto importará cada criterio para la priorización de las zonas? y ¿Qué tanto importará cada criterio para la selección del terreno?, para lo anterior se elaboraron las matrices de comparación de criterios para las zonas (tabla 7) y para los terrenos (tabla 16) correspondientes al método AHP.

3. Llenado de matriz por expertos

Las anteriores matrices fueron llenadas por cuatro expertos en el tema (tabla 9) que definieron la importancia de un criterio sobre otro de acuerdo con su expertise y por medio de la escala numérica de calificación de Thomas Saaty (tabla 8). El llenado de las matrices se llevó a cabo en reuniones virtuales con los expertos que permitieron explicar los pasos para llenar las matrices y el uso de la escala numérica.

4. Obtención de peso de criterios

Los resultados de las matrices llenadas por los expertos ponderando los criterios para las zonas (tablas 23 a 26) y para los terrenos (tablas 47 a 50), se promediaron, y con eso se obtuvo el porcentaje de importancia de cada criterio que en conjunto sumaron el 100% (tablas 27 y 51).

5. Elaboración de indicadores para calificación de subcriterios

Para poder calificar los criterios, fueron elaborados indicadores derivados de cada subcriterio, los cuales permitieron otorgar una calificación numérica a cada criterio y subcriterio en cada zona (tabla 1) y cada terreno (tabla 10).

6. Evaluación de indicadores

Como siguiente paso, se procedió a calificar cada indicador en cada zona y terreno.

7. Calificación de indicadores por peso de criterios

La calificación numérica de cada subcriterio junto con el peso de cada criterio permitió obtener una priorización numérica de la importancia de las tres zonas de estudio (tabla 46), y la calificación del terreno con mejor calificación en cada zona (tablas 58, 65 y 72).

3.6.2.1 La priorización de zonas

Como parte del paso número 1 descrito en el anterior apartado, para la priorización de las zonas fueron cinco los criterios definidos: A-social, B-económico, C-contexto urbano, D-contexto vial y E-contexto ambiental, que a su vez se dividen en 26 subcriterios y se resumen en la siguiente tabla 1.

CRITERIOS Y SUBCRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE LAS ZONAS					
#	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	#	SUBCRITERIO	FUENTE
A	SOCIAL	La zona en la que se localice la estación intermodal deberá tener un impacto positivo en la mayor cantidad de usuarios que utilicen frecuentemente los diferentes modos de transporte y realicen transferencias modales en los mismos.	A1	Cobertura de la población	(Sarmiento y Clerc, 2016)
			A2	Flujos y desplazamientos de la población	(Caneva y Flórez, 2018)
			A3	Transferencias modales en la zona	
B	ECONÓMICO	La zona deberá tomar en cuenta que el uso de suelo predominante de la zona sea de tipo mixto, a fin de fortalecer la presencia de actividades económicas, incrementar la seguridad de los usuarios, promover la generación de viajes y asegurar una amplia gama de servicios urbanos.	B1	Usos de suelo predominantes	(Sarmiento y Clerc, 2016; Caneva y Flórez, 2018)
			B2	Inversión en la zona	
C	CONTEXTO URBANO	Hace referencia a que la zona deberá contar con la presencia de equipamientos urbanos básicos a los que la población deba tener acceso, ya que la localización cerca de este tipo de edificaciones relevantes para la ciudad contribuirá a que las mismas sean identificadas como hitos urbanos y con esto se favorezca el acceso de los usuarios	C1	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	(Caneva y Flórez, 2018; SEDESOL, 2012)
			C2	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	
			C3	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "salud"	
			C4	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	
			C5	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	
			C6	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	
			C7	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	
			C8	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	
			C9	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	
			C10	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	
			C11	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	
			C12	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	
D	CONTEXTO VIAL	La zona deberá contar con la presencia de vialidades y nodos relevantes y en los que confluyan un alto número de pasajeros, que hagan posible el acceso mediante los diferentes medios de transporte y de esta forma promuevan la integración modal. Su localización es indispensable cerca de nodos existentes o potenciales donde confluya un alto número de pasajeros.	D1	Presencia de vialidades regionales	(ITDP, 2016; Caneva y Flórez, 2018).
			D2	Presencia de vías de acceso controlado	
			D3	Presencia de vías principales	
			D4	Presencia de arterias colectoras	
			D5	Presencia de nodos viales	
			D6	Presencia de corredores urbanos	
			D7	Presencia de centros de concentración de equipamiento	
			D8	Presencia de ciclovías	
E	CONTEXTO AMBIENTAL	La zona en la que se localice la estación intermodal deberá tener un impacto bajo sobre su medio ambiente natural, alterando de forma mínima el medio físico y biótico.	E1	Presencia de áreas protegidas	(Caneva y Flórez, 2018)

Tabla 1. Criterios y subcriterios para priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

Estos subcriterios fueron calificados a través de indicadores, definiendo una unidad de medida con la que se obtuvieron los valores reales, una vez obtenidos los valores reales de cada zona en la unidad antes definida, estos se convirtieron en valores normalizados (escala 0 a 100), utilizando el método de normalización estadística "máximo - mínimo", donde el valor máximo (100) lo obtiene el valor real más alto, mientras que el valor mínimo (0) lo obtiene el valor real más bajo. Obtenidos estos valores, se sumaron los de cada zona en cada criterio y se obtuvo la calificación final tomando en cuenta el peso de cada criterio según los expertos, siendo este peso del criterio el valor máximo (100). La suma final de las calificaciones tomando en cuenta el peso del criterio permitió conocer la priorización de las zonas de acuerdo con sus características.

La descripción de cada subcriterio, los indicadores definidos para cada uno, así como la unidad de medida para calificarlos se describen a continuación en cada criterio.

A - CRITERIO SOCIAL

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Para calificar este criterio se tuvo el apoyo de tres subcriterios: “A1” Cobertura de la población; “A2” Flujos y desplazamientos de la población y “A3” Transferencias modales en la zona, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 2 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO A - SOCIAL							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
A	SOCIAL	A1	Cobertura de la población	Para el establecimiento de equipamientos de transporte público como lo es la estación intermodal, la Guía DOTS establece que este servicio debe existir bajo condiciones de densidad media o alta, ya que de lo contrario no se cuenta con requisitos de calidad y accesibilidad, llevando a la ineficiencia del servicio, por lo cual se debe asegurar una demanda potencial de usuarios con acceso cercano al transporte público	¿Cuántos habitantes residen dentro del área de estudio?	Población dentro del área de estudio	(Sarmiento y Clerc, 2016)
		A2	Flujos y desplazamientos de la población	Caneva y Flórez (2018) realizan la conveniencia de localizar la estación intermodal en aquellas áreas que constituyan importantes zonas generadoras de viajes, a fin de satisfacer la demanda de transporte y captar la demanda potencial de usuarios.	¿La zona de estudio es una de las principales zonas generadoras o atractoras de viajes?	1 = Se encuentra dentro de las principales zonas generadoras o atractoras de viajes / 0 = No se encuentra dentro	(Caneva y Flórez, 2018)
		A3	Transferencias modales en la zona	La zona donde se localiza la estación intermodal deberá cubrir a la mayor cantidad de población que realice intercambios de modos de transporte.	¿Cuál es el porcentaje de personas encuestadas que realizan cambios modales de transporte en la zona?	1 = Más del 50% de los encuestados realizan transferencias modales / 0 = Menos del 50%	

Tabla 2. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio A – social para la priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

B - CRITERIO ECONÓMICO

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Para calificar este criterio se contó con 2 subcriterios: “B1” Uso de suelo predominantes y “B2” Inversión en la zona, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 3 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO B- ECONÓMICO							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
B	ECONÓMICO	B1	Usos de suelo predominantes	La implantación de la estación se deberá proponer en zonas de usos mixtos a fin de incrementar la seguridad percibida por los usuarios y catalizar las	¿Cuántos tipos de uso de suelo existen en la zona de estudio?	Número de tipos de uso de suelo existentes en la zona	(Sarmiento y Clerc, 2016;

			dinámicas económicas, lo cual multiplica los motivos de viaje en transporte público			Caneva y Flórez, 2018)
	B2	Inversión en la zona	Se define como relevante este dato para poder conocer el crecimiento futuro de la ciudad.	¿Cuántos comercios formales existen en la zona de estudio?	Número de comercios formales dentro de la zona de estudio	

Tabla 3. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio B – económico para la priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

C - CRITERIO CONTEXTO URBANO

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Para la calificación de este criterio se tomó en cuenta el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL, el cual define que los equipamientos urbanos básicos se componen de 125 elementos distribuidos en 12 subsistemas, por lo cual se definieron 12 subcriterios que califican la presencia de los equipamientos urbanos en cada zona: “C1” del subsistema “educación”; “C2” del subsistema “cultura”; “C3” del subsistema “salud”; “C4” del subsistema “asistencia social”; “C5” del subsistema “comercio”; “C6” del subsistema “abasto”; “C7” del subsistema “comunicaciones”; “C8” del subsistema “transporte”; “C9” del subsistema “recreación”; “C10” del subsistema “deporte”; “C11” del subsistema “administración pública” y “C12” del subsistema “servicios urbanos”, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 4 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida. Los elementos que componen cada subsistema se enlistan en el apartado 4.2 del siguiente capítulo.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO C- CONTEXTO URBANO							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
C	CONTEXTO URBANO	C1	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	La presencia de equipamientos urbanos básicos a los que la población deba tener acceso es relevante para la zona en la que se diseñe la estación intermodal, ya que la localización cerca de este tipo de edificaciones relevantes para la ciudad contribuirá a que las mismas sean identificadas como hitos urbanos y con esto se favorezca el acceso de los usuarios.	¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "educación" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "educación"	(Caneva y Flórez, 2018; SEDESOL, 2012)
		C2	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "cultura" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "cultura"	
		C3	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "salud"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "salud" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "salud"	
		C4	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "asistencia social"	
		C5	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comercio"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "comercio" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "comercio"	
		C6	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "abasto"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "abasto" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "abasto"	
		C7	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "comunicaciones"	
		C8	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "transporte"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "transporte" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "transporte"	
		C9	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "recreación"		¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "recreación" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "recreación"	

	C10	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "deporte" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "deporte"
	C11	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "administración pública" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "administración pública"
	C12	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	¿Cuántos equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos" existen dentro de la zona de estudio?	Número de equipamientos del tipo "servicios urbanos"

Tabla 4. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio C – contexto urbano para la priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

D - CRITERIO CONTEXTO VIAL

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Para la calificación de este criterio se contó con 8 subcriterios, los primeros siete califican la presencia de vialidades y nodos relevantes dentro de la zona de estudio de acuerdo con la la estructura urbana del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Colima, y el último, la presencia de redes de ciclovías: “D1” Presencia de vialidades regionales; “D2” Presencia de vías de acceso controlado; “D3” Presencia de vías principales; “D4” Presencia de arterias colectoras; “D5” Presencia de nodos viales; “D6” Presencia de corredores urbanos; “D7” Presencia de centros de concentración de equipamiento y “D8” Presencia de redes de ciclovías existentes o en planeación, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 5 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO D- CONTEXTO VIAL							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
D	CONTEXTO VIAL	D1	Presencia de vialidades regionales	Con base en la clasificación de componentes de la estructura urbana del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Colima.	¿Cuántas vialidades regionales pasan dentro de la zona de estudio?	Número de vialidades regionales en la zona	(ITDP, 2016; Caneva y Flórez, 2018).
		D2	Presencia de vías de acceso controlado		¿Cuántas vías de acceso controlado pasan dentro de la zona de estudio?	Número de vías de acceso controlado en la zona	
		D3	Presencia de vías principales		¿Cuántas vías principales pasan dentro de la zona de estudio?	Número de vías principales en la zona	
		D4	Presencia de arterias colectoras		¿Cuántas arterias colectoras pasan dentro de la zona de estudio?	Número de arterias colectoras en la zona	
		D5	Presencia de nodos viales		¿Cuántos nodos viales existen dentro de la zona de estudio?	Número de nodos viales en la zona	
		D6	Presencia de corredores urbanos		¿Cuántos corredores urbanos pasan dentro de la zona de estudio?	Número de corredores urbanos en la zona	
		D7	Presencia de centros de concentración de equipamiento		¿Cuántos centros de concentración de equipamiento existen dentro de la zona de estudio?	Número de centros de concentración de equipamiento en la zona	
		D8	Presencia de ciclovías	La bicicleta se debe considerar en proyectos que procuren la intermodalidad para crear una cadena de desplazamientos y viajes intermodales.	¿Cuántas ciclovías pasan dentro de la zona de estudio?	Número de ciclovías existentes o propuestas en la zona	

Tabla 5. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio D – contexto vial para la priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

E - CRITERIO CONTEXTO AMBIENTAL

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Este criterio contó con el apoyo de 1 subcriterio: “E1” Presencia de áreas protegidas, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 6 junto con el indicador para calificarlo y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO E- CONTEXTO AMBIENTAL							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
E	CONTEXTO AMBIENTAL	E1	Presencia de áreas protegidas	Debe evitarse la localización cercana a áreas naturales con condiciones de amenaza o cuerpos naturales que constituyan áreas de preservación según lo establecido en la normativa vigente.	¿Cuántas áreas protegidas (áreas naturales protegidas, de prevención ecológica, de conservación ecológica, de protección a cauces y cuerpos de agua y de protección a acuíferos) existen dentro de la zona de estudio?	Número de áreas protegidas en la zona	(Caneva y Flórez, 2018; Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima, 2016)

Tabla 6. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio E – contexto ambiental para la priorización de las zonas. FUENTE: Elaboración propia.

Matriz de comparación y ponderación de criterios

Una vez definidos los cinco criterios para la priorización de las zonas, se procedió a obtener el peso de cada uno por medio del método AHP que forma parte de los MCDM. Estos sirven en procesos de toma de decisiones o selección de alternativas en las que se tienen múltiples objetivos que hacen más complejo el proceso, son herramientas que reducen la subjetividad mediante la creación de matrices de comparaciones que permiten analizar las alternativas de una forma más sistemática, auxiliando al tomador de decisión a abordar una comparación entre alternativas (López et al., 2021).

Es así como se realizó el formato de la matriz Z1 (tabla 7) que comparó los cinco criterios entre ellos mismos, con el apoyo de expertos en el tema (tabla 9), con lo cual se generó la matriz normalizada de estos resultados y con el promedio de esta matriz se obtuvo una ponderación de los criterios, la cual indica el peso que tiene cada criterio sobre un 100%, es decir, la suma de estos pesos será el 100%.

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE ZONAS												
CRITERIOS	SOCIAL	ECONÓMICO	CONTEXTO URBANO	CONTEXTO VIAL	CONTEXTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.2	20.00%
ECONÓMICO	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0.2	20.00%
CONTEXTO URBANO	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0.2	20.00%
CONTEXTO VIAL	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0.2	20.00%
CONTEXTO AMBIENTAL	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.2	20.00%
TOTAL	1	1	1	1	1						1	100.00%

Tabla 7. Formato base de la matriz Z1 para la priorización de zonas. FUENTE: Elaboración propia

La escala de calificación que se utilizó para llenar la matriz Z1 es la escala de comparación de Thomas Saaty, la cual pertenece al método AHP creado por el mismo autor. Esta maneja una escala numérica del 1 al 9 en la cual su escala verbal indica una importancia igual, moderada, fuerte, muy fuerte o extremadamente fuerte de un criterio sobre otro, esta escala se observa en la siguiente tabla 8.

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE THOMAS SAATY		
ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	IGUALMENTE IMPORTANTE	DOS ELEMENTOS CONTRIBUYEN EN IGUAL MEDIDA AL OBJETIVO
3	MODERADAMENTE IMPORTANTE	PREFERENCIA LEVE DE UN ELEMENTO SOBRE OTRO
5	FUERTEMENTE IMPORTANTE	PREFERENCIA FUERTE DE UN ELEMENTO SOBRE OTRO
7	IMPORTANCIA MUY FUERTE	PREFERENCIA MUCHO MÁS FUERTE DE UN ELEMENTO SOBRE OTRO
9	IMPORTANCIA EXTREMADAMENTE FUERTE	PREFERENCIA CLARA Y ABSOLUTA DE UN ELEMENTO SOBRE EL OTRO
2,4,6,8		INTERMEDIO DE LOS VALORES ANTERIORES

Tabla 8. Escala de calificación de Thomas Saaty. FUENTE: Elaboración propia con datos de Saaty. 1980.

La anterior matriz Z1 fue llenada con el apoyo de cuatro expertos en el tema, los cuales calificaron los cinco criterios indicando la importancia de uno sobre otro de acuerdo con su expertise y consideración y con base en la escala de calificación de Thomas Saaty mostrada anteriormente. Los expertos que auxiliaron en este paso se observan en la siguiente tabla 9.

EXPERTOS SELECCIONADOS PARA EL LLENADO DE LA MATRICES Z1 Y T1		
#	EXPERTO	PUESTO
1	Ing. J. Jesús Ríos Aguilar	Director general del Instituto de Planeación para el municipio de Colima
2	Ing. Omar Vicente De los Santos	Coordinador del departamento de movilidad del Instituto de Planeación para el municipio de Colima
3	MMT. Nayeli Villaseñor	Auxiliar en la Secretaría de Movilidad del Estado de Colima
4	C. Gabriela Ibarra	Usuario de transporte público

Tabla 9. Expertos seleccionados para la ponderación de criterios. FUENTE: Elaboración propia.

3.6.2.2 La selección de terrenos

Para poder calificar los terrenos dentro de cada zona se definieron cinco criterios: F-social, G-contexto urbano y accesibilidad, H-contexto vial, I-económico y uso de suelo y J-impacto ecológico, de los cuales se desprenden 28 subcriterios resumidos en la siguiente tabla 10.

CRITERIOS Y SUBCRITERIOS PARA SELECCIÓN DE TERRENOS					
#	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	#	SUBCRITERIO	FUENTE
F	SOCIAL	La zona en la que se localice la estación intermodal deberá tener un impacto positivo en la mayor cantidad de usuarios que utilicen frecuentemente los diferentes modos de transporte y realicen transferencias modales en los mismos.	F1	Cobertura de la población	(Sarmiento y Clerc, 2016; Caneva y Flórez, 2018; ITDP, 2016)
G	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	El contexto urbano del terreno deberá ser accesible a equipamientos urbanos básicos cercanos a los que la población deba tener acceso, definiendo esta accesibilidad en función de la distancia a estos elementos.	G1	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "educación"	(Caneva y Flórez, 2018; SEDESOL, 2012)
			G2	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	
			G3	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "salud"	
			G4	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	
			G5	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	
			G6	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	
			G7	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	

			G8 Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	
			G9 Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	
			G10 Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	
			G11 Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	
			G12 Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	
H	CONTEXTO VIAL	El terreno deberá contar con no solo la presencia, sino la cercanía a vialidades que hagan posible acceder fácilmente mediante diversos modos de transporte a fin de promover la integración modal, tomando en cuenta de igual forma a las redes ciclistas.	H1 Cercanía a vialidades regionales H2 Cercanía a vías de acceso controlado H3 Cercanía a vías principales H4 Cercanía a arterias colectoras H5 Cercanía a nodos viales H6 Cercanía a corredores urbanos H7 Cercanía a centros de concentración de equipamiento H8 Cercanía a ciclovías H9 Número de fachadas	(ITDP, 2016; Caneva y Flórez, 2018).
I	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	El terreno deberá minimizar la necesidad de adquisición forzosa de espacios ocupados, de igual forma que deberá tener proximidad a las redes de agua, electricidad y drenaje, con el objetivo de disminuir costos.	I1 Ocupación del terreno I2 Existencia de redes de agua potable I3 Existencia de redes eléctricas I4 Existencia de redes de drenaje	(Caneva y Flórez, 2018).
J	IMPACTO ECOLÓGICO	El terreno deberá tener un impacto bajo sobre su medio ambiente natural, de igual forma, deberá localizarse en un área en la que su influencia futura en el entorno sea baja.	J1 Existencia de vegetación J2 Presencia de especies protegidas	(Caneva y Flórez, 2018)

Tabla 10. Criterios y subcriterios para selección de terrenos. FUENTE: Elaboración propia.

F - CRITERIO SOCIAL

SELECCIÓN DE TERRENOS



Al igual que el criterio A-social para la priorización de las zonas, el criterio F-social califica la cantidad de habitantes, solo que en este caso se toma en cuenta como área de estudio un radio de 250 metros desde cada terreno. Para calificar este criterio se tuvo el apoyo de un subcriterio: "F1" Accesibilidad de la población, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 11 junto con el indicador para calificarlo y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO F - SOCIAL							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
F	SOCIAL	F1	Cobertura de la población	La estación deberá ser accesible a la mayor cantidad de población, para lograr la factibilidad de un transporte público de calidad el proyecto debe contar con una demanda potencial de usuarios con acceso cercano, se considera como una distancia accesible y caminable 500 metros desde el terreno.	¿Cuántos usuarios residen dentro de un radio accesible al terreno?	Población dentro de un radio de 250 metros	(ITDP, 2016; Caneva y Flórez, 2018).

Tabla 11. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio F- social para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

G - CRITERIO CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD

SELECCIÓN DE TERRENOS



Al igual que en la sección anterior, este criterio, se apoyó de 12 subcriterios con base en la clasificación del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL, solo que

en este caso en lugar de calificar la “presencia de” se calificó “la cercanía de”, utilizando la misma distancia accesible caminando a un servicio de máximo 500 metros (ITDP, 2016), por lo cual se tomarán en cuenta los equipamientos urbanos dentro de un radio de 250 metros desde cada terreno. Su descripción se observa en la siguiente tabla 12 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida. Los elementos que componen cada subsistema se enlistan en el apartado 4.2 del siguiente capítulo.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO CRITERIO G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
G	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	G1	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "educación"	La accesibilidad a equipamientos urbanos básicos a los que la población deba tener acceso es relevante para el terreno en el que se diseñe la estación intermodal, ya que la localización cerca de este tipo de edificaciones relevantes para la ciudad contribuirá a que las mismas sean identificadas como hitos urbanos y con esto se favorezca el acceso de los usuarios.	¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "educación" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "educación" en un radio de 250 metros.	(Caneva y Flórez, 2018; SEDESOL, 2012)
		G2	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "cultura"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "cultura" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "cultura" en un radio de 250 metros.	
		G3	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "salud"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "salud" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "salud" en un radio de 250 metros.	
		G4	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "asistencia social" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "asistencia social" en un radio de 250 metros.	
		G5	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comercio"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "comercio" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "comercio" en un radio de 250 metros.	
		G6	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "abasto"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "abasto" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "abasto" en un radio de 250 metros.	
		G7	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "comunicaciones" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "comunicaciones" en un radio de 250 metros.	
		G8	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "transporte"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "transporte" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "transporte" en un radio de 250 metros.	
		G9	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "recreación"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "recreación" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "recreación" en un radio de 250 metros.	
		G10	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "deporte"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "deporte" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "deporte" en un radio de 250 metros.	
		G11	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "administración pública" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "administración pública" en un radio de 250 metros.	
		G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"		¿Cuántos equipamientos urbanos dentro del tipo del subsistema "servicios urbanos" existen dentro de un radio accesible terreno?	Número de equipamientos del tipo "servicios urbanos" en un radio de 250 metros.	

Tabla 12. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio G – contexto urbano y accesibilidad para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

H - CRITERIO CONTEXTO VIAL

SELECCIÓN DE TERRENOS



El tercer criterio para la selección del terreno al igual que en el apartado anterior para la priorización de zonas, hace referencia a que el terreno deberá contar con no solo la presencia, sino la cercanía a vialidades que hagan posible acceder fácilmente mediante diversos modos de transporte a fin de promover la integración modal, tomando en cuenta de igual forma a las redes ciclistas. El último subcriterio del contexto vial califica el

número de fachadas que tienen acceso a la vía pública, esto con el objetivo de mejorar las condiciones de conexión con el entorno a la hora de realizar el proyecto ejecutivo.

Para la calificación de este criterio se contó con 9 subcriterios, los primeros siete (H1 a H7) califican la cercanía a vialidades y nodos relevantes de cada terreno, el siguiente califica la cercanía a redes de ciclovías, y el último el número de fachadas con acceso a la vía pública en cada terreno, su descripción se observa en la siguiente tabla 13 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO H- CONTEXTO VIAL							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
H	CONTEXTO VIAL	H1	Cercanía a vialidades regionales	Con base en la clasificación de componentes de la estructura urbana del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Colima.	¿Cuántas vialidades regionales pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de vialidades regionales en un radio de 250 metros.	(ITDP, 2016; Caneva y Flórez, 2018).
		H2	Cercanía a vías de acceso controlado		¿Cuántas vías de acceso controlado pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de vías de acceso controlado en un radio de 250 metros.	
		H3	Cercanía a vías principales		¿Cuántas vías principales pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de vías principales en un radio de 250 metros.	
		H4	Cercanía a arterias colectoras		¿Cuántas arterias colectoras pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de arterias colectoras en un radio de 250 metros.	
		H5	Cercanía a nodos viales		¿Cuántos nodos viales existen dentro de un radio accesible al terreno?	Número de nodos viales en un radio de 250 metros.	
		H6	Cercanía a corredores urbanos		¿Cuántos corredores urbanos pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de corredores urbanos en un radio de 250 metros.	
		H7	Cercanía a centros de concentración de equipamiento		¿Cuántos centros de concentración de equipamiento existen dentro de un radio accesible al terreno?	Número de centros de concentración de equipamiento en un radio de 250 metros.	
		H8	Cercanía a ciclovías	La bicicleta se debe considerar en proyectos que procuren la intermodalidad para crear una cadena de desplazamientos y viajes intermodales.	¿Cuántas ciclovías pasan dentro de un radio accesible al terreno?	Número de ciclovías existentes o propuestas en un radio de 250 metros.	
		H9	Número de fachadas	El número de fachadas que tienen acceso a la vía pública mejora las condiciones de conexión con el entorno.	¿Cuántas fachadas con acceso a la vía pública tiene el terreno?	Número de fachadas con acceso a la vía pública desde el terreno.	

Tabla 13. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio H – contexto vial para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

I - CRITERIO CONTEXTO ECONÓMICO Y USO DE SUELO

SELECCIÓN DE TERRENOS



Para la calificación de este criterio se contó con cuatro subcriterios, el primero “I1” sobre la ocupación del terreno, el segundo “I2” sobre la existencia de redes de agua potable, el tercero “I3” de redes eléctricas, y el último “I4” de redes de drenaje, cuya descripción se observa en la siguiente tabla 14 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO I- ECONÓMICO Y USO DE SUELO							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
I	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	11	Ocupación del terreno	Para evitar la adquisición forzosa de terrenos ocupados.	¿Cuántas construcciones irregulares tiene el terreno?	Número de construcciones irregulares en el terreno	Propia
		12	Existencia de redes de agua potable	Para disminuir costos el terreno deberá tener redes inmediatas de agua potable.	¿El terreno cuenta con redes de agua potable cercanas?	1= Sí, 0=No	(Caneva y Flórez, 2018)
		13	Existencia de redes eléctricas	Para disminuir costos el terreno deberá tener redes eléctricas inmediatas.	¿El terreno cuenta con red eléctrica cercana?	1= Sí, 0=No	
		14	Existencia de redes de drenaje	Para disminuir costos el terreno deberá tener redes inmediatas de drenaje.	¿El terreno cuenta con redes de drenaje cercanas?	1= Sí, 0=No	

Tabla 14. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio I – contexto económico y uso de suelo para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

J - CRITERIO IMPACTO ECOLÓGICO

SELECCIÓN DE TERRENOS



Para la calificación de este criterio se contó con dos subcriterios, el primero “J1” sobre la existencia de vegetación, y el segundo “J2” sobre la presencia de especies protegidas, , cuya descripción se observa en la siguiente tabla 15 junto con el indicador para calificarlos y su unidad de medida.

INDICADORES Y UNIDADES DE MEDIDA POR SUBCRITERIO DEL CRITERIO J- IMPACTO ECOLÓGICO							
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
J	IMPACTO ECOLÓGICO	J1	Existencia de vegetación	El terreno deberá tener un impacto bajo sobre el medio ambiente natural, alterando de forma mínima el medio biótico.	¿Existe vegetación en el terreno?	“1” si el terreno cuenta con vegetación, y “0” de ser lo contrario.	(Caneva y Flórez, 2018)
		J2	Presencia de especies protegidas		¿El terreno cuenta con presencia de especies protegidas?	“1” si el terreno cuenta con presencia de especies protegidas, y “0” de ser lo contrario.	

Tabla 15. Indicadores y unidades de medida por subcriterio del criterio J – impacto ecológico para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

Matriz de comparación y ponderación de criterios

Para obtener el peso que cada uno de los cinco criterios tiene para seleccionar el terreno óptimo, se utilizó el mismo método AHP que fue aplicado para la priorización de las zonas. Es así como con base en la metodología AHP se realizó el formato de la matriz T1 (tabla 16) que comparó entre ellos mismos los cinco criterios para la selección del terreno, con lo cual se obtuvo la matriz normalizada de estos resultados y con el promedio de esta matriz una ponderación que indica el peso que tiene cada criterio.

MATRIZ T1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TERRENO												
CRITERIOS	SOCIAL	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	CONTEXTO VIAL	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	IMPACTO ECOLÓGICO	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.2	20.00%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0.2	20.00%

CONTEXTO VIAL	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0.2	20.00%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0.2	20.00%
IMPACTO ECOLÓGICO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.2	20.00%
TOTAL	1	1	1	1	1						1	100.00%

Tabla 16. Formato base de la matriz T1 para la selección de terreno por zona. FUENTE: Elaboración propia.

La escala de calificación que se utilizó para llenar la matriz T1 es la escala de comparación de Thomas Saaty (tabla 8), también utilizada anteriormente para la priorización de las zonas.

3.6.3 Aplicación de encuestas a usuarios y conductores

Para el procesamiento y análisis de datos de esta tercera etapa, fueron elaboradas dos encuestas para su aplicación tanto a usuarios de transporte público, como a conductores de éste, los datos utilizados y su elaboración se describen a continuación.

ENCUESTAS A USUARIOS

La tercera etapa de la investigación consistió en la elaboración y aplicación de encuestas a la población muestra de usuarios de transporte público. El primer paso fue definir los datos que se precisan obtener por medio de las encuestas en relación con la dinámica de movilidad de la población, origen, destino, motivo de viaje, necesidades de servicios y actividades durante el transbordo, para de esta forma elaborar las encuestas por medio de la plataforma Google Formularios. Los datos para la elaboración de la encuesta a usuarios se clasificaron en cuatro aspectos, los cuales junto con su indicador y pregunta para su aplicación se observan en la siguiente tabla 17.

ENCUESTAS A USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO				
ASPECTO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	#	PREGUNTA
DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS	Se refiere a las características generales y de identidad de los usuarios que forman parte de la población muestra, como género, edad y ocupación.	Género	1	Indique su género
		Edad	2	Indique el rango de su edad
		Ocupación	3	¿Cuál es su ocupación?
DATOS SOBRE EL VIAJE	Se obtuvieron datos como el motivo del viaje, el origen y destino, la frecuencia y duración, y los modos de transporte utilizados. En esta última pregunta al obtener una respuesta de uso exclusivo de modos de transporte privados, se agregó una pregunta para conocer el motivo de desuso y las características deseadas para el uso del transporte público.	Motivo del viaje	4	¿Cuál es la razón por la que realiza ese recorrido?
		Origen del viaje	5	¿En qué municipio inicia ese recorrido?
		Destino del viaje	6	¿En qué municipio termina ese recorrido?
		Frecuencia del viaje	7	¿Cada cuánto realiza ese recorrido?
		Duración del viaje	8	¿Cuánto tiempo tarda en realizar ese recorrido?
		Actividades durante el viaje	9	¿Qué actividades lleva a cabo mientras realiza ese recorrido? (Puede ser más de 1)
		Modos de transporte utilizados	10	Indique los tipos de transporte que utiliza al realizar ese recorrido (Puede ser más de 1)
		Motivo del desuso del transporte público	11	Si únicamente utiliza automóvil particular, ¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para utilizarlo? (Puede ser más de 1)
DATOS SOBRE EL LUGAR DE ESPERA DE TRANSPORTE	El este apartado se comenzó preguntando si para la realización del viaje espera su modo de transporte el algún lugar público, de ser negativa se pasa automáticamente al siguiente y	Características deseadas para uso de transporte público	21	¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para mejorar su eficacia? (Puede ser más de 1)
		Lugar de espera	12	¿Para realizar ese recorrido debe esperar al transporte en algún lugar público?
		Características del lugar de espera	13	Marque las características con las que cuenta el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido (Puede ser más de 1)

DATOS SOBRE LA TRANSFERENCIA	En el último apartado de nuevo se obtuvieron tres datos sobre el tiempo, y las características actuales y deseadas del lugar de espera. En el último aspecto de nuevo se pregunta si para el viaje realizan transferencias entre diferentes modos de transporte, de ser negativa la respuesta se termina la encuesta, y de ser afirmativa la respuesta se obtienen datos sobre el número y tipo de transferencias, y actividades actuales y deseadas durante la transferencia.	Características deseadas del lugar de espera	20	¿Con qué características le gustaría que contara el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido? (Puede ser más de 1)
		Tiempo de espera en el lugar	14	¿Cuánto tiempo espera al transporte en este lugar?
		Realización de transferencias	15	¿Durante ese recorrido, realiza algún cambio entre estos tipos de transporte?
		Número de transferencias	16	¿Cuántos cambios entre tipos de transporte realiza?
		Tipos de transferencias	17	Por favor indique los tipos de cambios de transporte que realiza:
		Actividades que realiza durante la transferencia	18	¿Qué actividades realiza durante ese cambio de tipo de transporte? (Puede ser más de 1)
Actividades deseadas durante la transferencia	19	¿Qué actividad le gustaría poder realizar durante ese cambio de tipo de transporte? (Puede ser más de 1)		

Tabla 17. Preguntas para la aplicación de encuestas a usuarios de transporte público. FUENTE: Elaboración propia.

Después de definir los datos anteriores, se elaboró el formato de la encuesta en la plataforma Google Formularios, el cual se puede consultar en el anexo 1 del presente trabajo.

ENCUESTAS A CONDUCTORES

La segunda parte de la tercera etapa consistió en la elaboración y aplicación de encuestas a la población muestra de conductores de transporte público. El primer paso fue definir los datos que se precisan obtener por medio de las encuestas en relación con las necesidades de estos al llevar a cabo su turno de trabajo. Los datos para la elaboración de la encuesta a usuarios se clasificaron en tres aspectos, los cuales junto con su indicador y pregunta para su aplicación se observan en la siguiente tabla 18.

ENCUESTAS A CONDUCTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO				
ASPECTO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	#	PREGUNTA
DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS	Se refiere a las características generales y de identidad de los conductores, como género, edad y ocupación.	Género	1	Indique su género
		Edad	2	Indique el rango de su edad
DATOS TURNO DE TRABAJO	En este apartado de buscó indagar información sobre un turno de trabajo cotidiano, obteniendo datos como la duración del turno de trabajo, las horas que pasa arriba del autobús, la existencia o no de descansos durante el turno de trabajo, y el modo de transporte que utiliza para llegar a su lugar de trabajo.	Duración turno de trabajo	3	Normalmente, ¿Cuánto tiempo dura su turno de trabajo?
		Duración en el autobús	4	Normalmente, ¿Cuánto tiempo dura sin bajar del autobús?
		Descanso en turno de trabajo	5	Durante su turno de trabajo, ¿Cuenta con algún descanso?
		Modo de transporte para llegar al trabajo	11	¿Qué modo de transporte utiliza para llegar a su trabajo y regresar a su casa?
DATOS DESCANSO	En caso de responder que sí cuenta con descanso durante el turno de trabajo, se prosiguió a preguntar datos sobre éste, como la duración del descanso, el lugar donde pasa el descanso, las actividades que realiza, las actividades que le gustaría poder realizar y las características del lugar de descanso que le gustaría tener.	Duración descanso	6	¿Cuánto tiempo dura su descanso?
		Lugar de descanso	7	¿En dónde pasa su descanso?
		Actividades durante el descanso	8	¿Qué actividades realiza durante el descanso? (Puede ser más de 1)
		Actividades deseadas durante el descanso	9	¿Qué actividades le gustaría realizar durante un descanso? (Puede ser más de 1)
		Características deseadas lugar de descanso	10	¿Qué características le gustaría que tuviera un lugar destinado para su descanso? (Puede ser más de 1)

Tabla 18. Preguntas para la aplicación de encuestas a conductores de transporte público. FUENTE: Elaboración propia.

Después de definir los datos anteriores, se elaboró el formato de la encuesta en la plataforma Google Formularios, el cual se puede consultar en el anexo 2 del presente trabajo.

3.6.4 Síntesis de criterios de diseño y urbanos

Para la elaboración de la cuarta etapa se utilizaron los datos recolectados en las encuestas para realizar la propuesta de áreas y espacios para la elaboración del programa arquitectónico de la estación intermodal. Después se realizó una síntesis y esquematización de dos manuales referentes al diseño de condiciones urbanas óptimas, para con esto proponer los criterios urbanos a tomar en cuenta para el entorno de la estación intermodal como equipamiento urbano.

3.5.6 Síntesis metodológica de la investigación

Toda la información anterior respecto a la metodología del presente trabajo se resumió en la siguiente tabla 19 en la cual se observa la herramienta utilizada para cada actividad de cada etapa y el objetivo específico al que pertenece.

SÍNTESIS METODOLÓGICA				
OBJETIVO ESPECÍFICO	ETAPA	TÍTULO	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
A	1	Definición de zonas y terrenos	Definir las tres zonas de estudio	Mapas satelitales (Google Earth)
			Definir los terrenos factibles dentro cada zona de estudio	
	2	Priorización de zonas y selección de terrenos	Identificar los terrenos disponibles actualmente	Observación de campo
			Definir criterios y subcriterios	Información documental
			Elaboración de matriz de comparación y ponderación criterios	Información documental
			Llenado de matriz por expertos	Método AHP
			Obtención de peso de criterios	Información documental
			Elaboración de indicadores para calificación de subcriterios	Información documental y de campo
			Evaluación de indicadores	Hoja de cálculo
			Calificación de indicadores por peso de criterios	Hoja de cálculo
			Definir criterios y subcriterios	Información documental
			Elaboración de matriz de comparación y ponderación criterios	Información documental
			Llenado de matriz por expertos	Método AHP
			Obtención de peso de criterios	Información documental
B	3	ENCUESTA USUARIOS	Definir datos a obtener sobre los usuarios de transporte	Información documental
			Elaborar la encuesta en Google Formularios	Plataforma Google Formularios
			Aplicar encuestas a población muestra de forma remota	Plataforma Google Formularios
			Elaboración de matriz general de resultados	Excel
			Elaboración de gráficas de resultados	Excel
			Definir datos a obtener sobre conductores de transporte	Información documental
		ENCUESTA CONDUCTORES	Elaborar la encuesta en Google Formularios	Plataforma Google Formularios
			Aplicar encuestas a dos conductores de cada zona	Plataforma Google Formularios
			Elaboración de matriz general de resultados	Excel
			Elaboración de gráficas de resultados	Excel
			Análisis de los resultados de las encuestas	Excel
			Elaboración de propuestas de criterios urbanos para estaciones intermodales	Excel / SketchUp
C	4	Síntesis de criterios de diseño y urbanos	Análisis de los resultados de las encuestas	Excel
			Elaboración de propuesta de zonas y espacios	Excel
			Análisis y síntesis de guías y manuales	Información documental
			Elaboración de propuestas de criterios urbanos para estaciones intermodales	Excel / SketchUp

Tabla 19. Síntesis metodológica del trabajo. FUENTE: Elaboración propia.

3.5.7 Cronograma de actividades

Las anteriores actividades relacionadas a la metodología del trabajo de tesis se llevaron a cabo en el periodo de septiembre del año 2020 a abril del año 2021, en la siguiente tabla 20 se observa el cronograma de actividades con las respectivas etapas y fechas en las que fueron llevadas a cabo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
ETAPA	TÍTULO	#	ACTIVIDAD	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
1	Definición de zonas y terrenos	1	Definir las tres zonas de estudio								
		2	Definir los terrenos factibles dentro cada zona de estudio								
		3	Identificar los terrenos disponibles actualmente								
		4	Definir criterios y subcriterios de selección								
2	Priorización de zonas y selección de terrenos	5	Elaboración de matriz de comparación y ponderación de criterios								
		6	Llenado de la matriz por expertos								
		7	Elaboración de indicadores para calificar subcriterios								
		8	Evaluación de indicadores por zona								
		9	Calificación de zonas por peso de criterios e indicadores								
		10	Priorización de las zonas de acuerdo con puntaje								
		11	Definir criterios y subcriterios de selección								
		12	Elaboración de matriz de comparación y ponderación de criterios								
		13	Llenado de la matriz por expertos								
		14	Elaboración de indicadores para calificar subcriterios								
		15	Evaluación de indicadores por terreno								
		16	Calificación de terrenos por peso de criterios e indicadores								
		3	Aplicación de encuestas a usuarios y conductores	17	Selección de terreno por zona de acuerdo con puntaje						
18	Definir datos a obtener sobre los usuarios de transporte										
19	Elaborar la encuesta en Google Formularios										
20	Aplicar encuestas a población muestra de forma remota										
21	Elaboración de matriz general de resultados										
22	Elaboración de gráficas de resultados										
23	Definir datos a obtener sobre conductores de transporte										
24	Elaborar la encuesta en Google Formularios										
25	Aplicar encuestas a dos conductores de cada zona										
26	Elaboración de matriz general de resultados										
4	Síntesis de criterios de diseño y urbanos	27	Elaboración de gráficas de resultados								
		28	Análisis de los resultados de las encuestas								
		29	Elaboración del programa arquitectónico								
		30	Análisis y síntesis de guías y manuales								
		31	Elaboración de propuestas de criterios urbanos								

Tabla 20. Cronograma de actividades. FUENTE: Elaboración propia.

Es importante mencionar que las actividades 20, 21, 25 y 26 de la etapa 3 se realizaron con el apoyo de seis estudiantes de la carrera de arquitectura del Instituto Tecnológico de Colima que cursaron la materia “Taller de Investigación I” durante el semestre septiembre 2020 - enero 2021 que generaron un protocolo de investigación relacionado a la dinámica de movilidad de las tres zonas en las que se propone desarrollar el proyecto.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

En el presente capítulo cuarto del trabajo de tesis, se presentan los resultados del proceso de recolección, procesamiento y análisis de datos descrito anteriormente, así como la discusión de los resultados en la que los hallazgos relevantes se contrastan con estudios previos y teorías, se presentan las limitaciones de la metodología utilizada, y se reflexiona sobre aspectos futuros de oportunidad en la investigación.

4.1 DEFINICIÓN DE ZONAS Y TERRENOS

Después de definir las zonas de estudio y sus puntos base, se obtuvo como resultado la siguiente tabla 10 en donde podemos encontrar las coordenadas de cada punto base, y que a su vez genera el mapa de la figura 11 donde se observa la localización de los puntos base antes mencionados.

PUNTOS BASE DE ZONAS DE ESTUDIO		
ZONA	PUNTO BASE	COORDENADAS
ZONA A NORORIENTE	Hospital regional Universitario	19°15'26.42" N, 103°41'23.16" O
ZONA B NORPONIENTE	Glorieta "Diosa del Agua"	19°16'25.87" N, 103°44'22.56" O
ZONA C SURPONIENTE	Central suburbana "Los Rojos"	19°14'38.16" N, 103°44'29.78" O

Tabla 21. Puntos base de zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth, 2020.

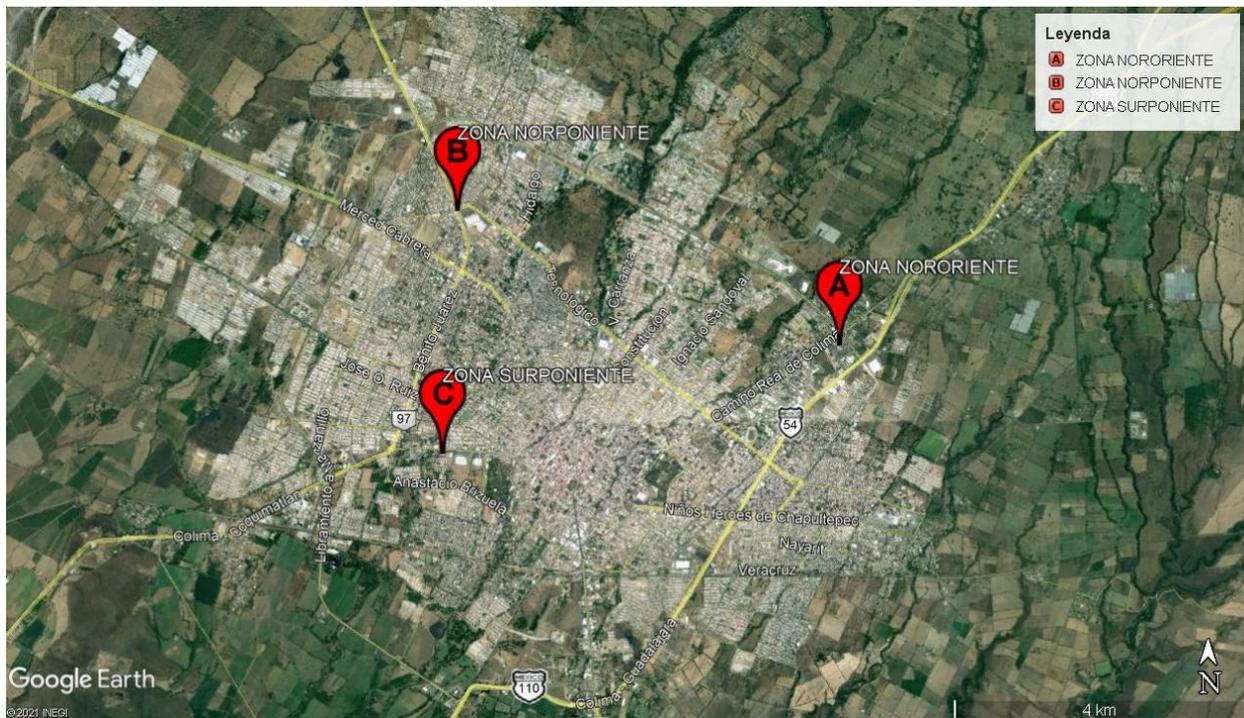


Figura 11. Zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.



Figura 13. Radio de estudio y terrenos factibles de la zona "A" nororiente. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth

Tal como se mencionó en la etapa anterior de la metodología, el radio de la zona de estudio se estableció de 1000 metros desde el punto base, lo cual podemos observar gráficamente en las figuras 12, 13 y 14, junto con los terrenos factibles.

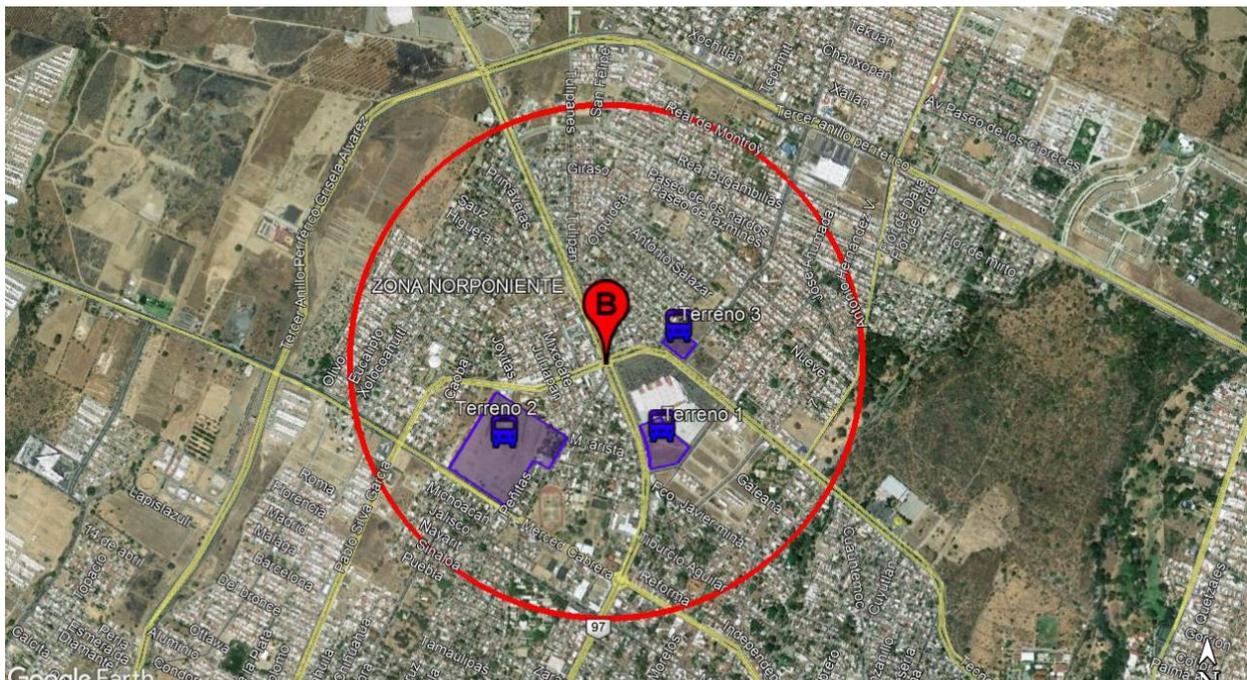


Figura 12. Radio de estudio y terrenos factibles de la zona "B" norponiente. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.

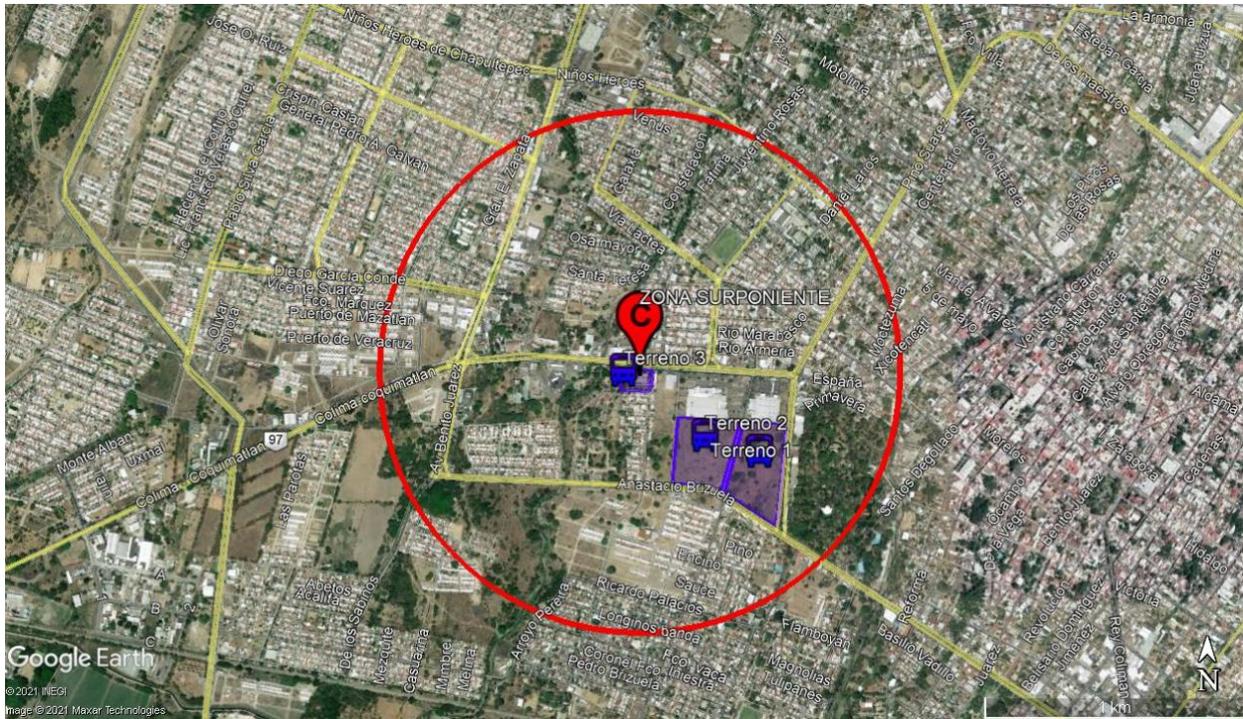


Figura 14. Radio de estudio y terrenos factibles de la zona “C” norponiente. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.

Como resultado, los terrenos factibles en la zona nororiente “A” fueron 4, en la zona norponiente “B” un total de 3 terrenos factibles, y en la zona surponiente “C” un total de 3. A través de observación de campo se identificaron los terrenos para definir su estado actual, teniendo como resultado que el terreno “A5” de la zona “A” ya no se encuentra disponible (tabla 22).

PUNTOS BASE DE ZONAS Y TERRENOS FACTIBLES					
ZONA	PUNTO BASE	COORDENADAS	TERRENO	COORDENADA AL CENTRO	ESTADO
ZONA A NORORIENTE	Hospital regional Universitario	19°15'26.42" N, 103°41'23.16" O	A1	19°15'19.81"N, 103°41'31.46"O	DISPONIBLE
			A2	19°14'59.63"N, 103°41'32.11"O	DISPONIBLE
			A3	19°15'24.83"N, 103°41'13.00"O	DISPONIBLE
			A4	19°15'34.92"N, 103°41'9.66"O	DISPONIBLE
			A5	19°15'11.81"N, 103°41'17.29"O	NO DISPONIBLE
ZONA B NORPONIENTE	Glorieta "Diosa del Agua"	19°16'25.87" N, 103°44'22.56" O	B1	19°16'15.68"N, 103°44'15.11"O	DISPONIBLE
			B2	19°16'14.79"N, 103°44'36.19"O	DISPONIBLE
			B3	19°16'28.35"N, 103°44'12.99"O	DISPONIBLE
ZONA C SURPONIENTE	Central suburbana "Los Rojos"	19°14'38.16" N, 103°44'29.78" O	C1	19°14'26.61"N, 103°44'13.83"O	DISPONIBLE
			C2	19°14'28.51"N, 103°44'21.03"O	DISPONIBLE
			C3	19°14'37.28"N, 103°44'29.98"O	DISPONIBLE

Tabla 22. Tabla final de terrenos factibles por zona. FUENTE: Elaboración propia.

4.2 PRIORIZACIÓN DE ZONAS

Después de obtener la delimitación de las zonas y terrenos de estudio, se obtuvo la priorización de las tres zonas de estudio y la obtención del terreno óptimo en cada una

de ellas, por lo que en el presente apartado se presentan los resultados de los siguientes cuatro procesos:

Priorización de zonas:

1. Calificación de subcriterios en las zonas de estudio A, B y C.

Selección de terreno por zona:

2. Calificación de subcriterios en los terrenos de la zona-A.
3. Calificación de subcriterios en los terrenos de la zona-B.
3. Calificación de subcriterios en los terrenos de la zona-C.

CRITERIOS Y SUBCRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS

Para obtener la priorización de las zonas de estudio, se utilizaron los criterios y subcriterios definidos en la tabla 1 del apartado 3.6.2.1 del capítulo anterior, los cuales fueron cinco: criterio social, económico, contexto urbano, contexto vial y contexto ambiental, que a su vez se dividen en 26 subcriterios.

LLENADO DE MATRIZ ZONAS POR PARTE DE EXPERTOS

Para obtener el peso de cada uno de los criterios para la priorización de las zonas, la matriz de comparación Z1 que se observó en la tabla 7 del capítulo anterior, fue llenada por los cuatro expertos seleccionados, estas respuestas se observan en las siguientes tablas 23, 24, 25 y 26:

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS												
ING. JESÚS RÍOS												
CRITERIOS	SOCIAL	ECONÓMICO	CONTEXTO URBANO	CONTEXTO VIAL	CONTEXTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	7	1/9	1/9	1/7	0.04	0.30	0.01	0.05	0.04	0.09	8.84%
ECONÓMICO	1/7	1	1	1/7	1/7	0.01	0.04	0.08	0.06	0.04	0.05	4.71%
CONTEXTO URBANO	9	1	1	1/9	1	0.34	0.04	0.08	0.05	0.30	0.16	16.43%
CONTEXTO VIAL	9	7	9	1	1	0.34	0.30	0.74	0.42	0.30	0.42	42.38%
CONTEXTO AMBIENTAL	7	7	1	1	1	0.27	0.30	0.08	0.42	0.30	0.28	27.64%
TOTAL	26.14	23.00	12.11	2.37	3.29						1.00	100.00%

Tabla 23. Resultados del experto Ing. Jesús Ríos. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS												
ING. OMAR VICENTE DE LOS SANTOS												
CRITERIOS	SOCIAL	ECONÓMICO	CONTEXTO URBANO	CONTEXTO VIAL	CONTEXTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	1/3	1/3	5	6	0.14	0.16	0.07	0.35	0.26	0.20	19.62%
ECONÓMICO	3	1	3	5	6	0.41	0.49	0.62	0.35	0.26	0.43	42.57%
CONTEXTO URBANO	3	1/3	1	3	5	0.41	0.16	0.21	0.21	0.22	0.24	24.11%
CONTEXTO VIAL	1/5	1/5	1/3	1	5	0.03	0.10	0.07	0.07	0.22	0.10	9.64%
CONTEXTO AMBIENTAL	1/6	1/6	1/5	1/5	1	0.02	0.08	0.04	0.01	0.04	0.04	4.07%
TOTAL	7.37	2.03	4.87	14.20	23.00						1.00	100.00%

Tabla 24. Resultados del experto Ing. Omar Vicente de los Santos. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS													
MMTT. NAYELI VILLASEÑOR													
CRITERIOS	SOCIAL	ECONÓMICO	CONTEXTO URBANO	CONTEXTO VIAL	CONTEXTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE	
SOCIAL	1	7	1/9	1/9	7	0.05	0.40	0.01	0.01	0.24	1.50	14.49%	
ECONÓMICO	1/7	1	1/9	7	7	0.01	0.06	0.01	0.83	0.24	1.58	23.07%	
CONTEXTO URBANO	9	9	1	1/7	7	0.47	0.52	0.12	0.02	0.24	1.62	27.31%	
CONTEXTO VIAL	9	1/7	7	1	7	0.47	0.01	0.84	0.12	0.24	1.69	33.44%	
CONTEXTO AMBIENTAL	1/7	1/7	1/7	1/7	1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.21	1.68%	
TOTAL	19.29	17.29	8.37	8.40	29.00						6.60	100.00%	

Tabla 25. Resultados del experto MMTT. Nayeli Villaseñor. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS													
C. GABRIELA IBARRA													
CRITERIOS	SOCIAL	ECONÓMICO	CONTEXTO URBANO	CONTEXTO VIAL	CONTEXTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE	
SOCIAL	1	3	1/3	1/3	1/3	0.10	0.20	0.15	0.07	0.03	0.11	11.02%	
ECONÓMICO	1/3	1	1/5	1/5	1	0.03	0.07	0.09	0.04	0.10	0.07	6.58%	
CONTEXTO URBANO	3	5	1	3	3	0.29	0.33	0.45	0.63	0.29	0.40	40.05%	
CONTEXTO VIAL	3	5	1/3	1	5	0.29	0.33	0.15	0.21	0.48	0.29	29.41%	
CONTEXTO AMBIENTAL	3	1	1/3	1/5	1	0.29	0.07	0.15	0.04	0.10	0.13	12.95%	
TOTAL	10.33	15.00	2.20	4.73	10.33						1.00	100.00%	

Tabla 26. Resultados del experto C. Gabriela Ibarra. FUENTE: Elaboración propia.

Las ponderaciones resultantes de las cuatro matrices llenadas por los expertos fueron promediadas para obtener una ponderación final de cada criterio, estos resultados se muestran en la siguiente tabla 27.

MATRIZ Z1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS		
CRITERIOS	PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	0.13	13.50%
ECONÓMICO	0.19	19.23%
CONTEXTO URBANO	0.27	26.97%
CONTEXTO VIAL	0.29	28.72%
CONTEXTO AMBIENTAL	0.12	11.58%
TOTAL	1.00	100.00%

Tabla 27. Promedio de las cuatro ponderaciones de los expertos para los criterios de priorización de zona. FUENTE: Elaboración propia.

CALIFICACIÓN DE SUBCRITERIOS POR ZONA

Para poder otorgar una calificación a los subcriterios, se elaboraron indicadores para cada uno y se designó una unidad de medida para su ponderación, lo anterior se puede consultar en las tablas 2 a 6 y 11 a 15 del apartado anterior. Con estas unidades de se procedió a recolectar la información de cada zona, a continuación, se presentan los resultados de cada uno de los cinco criterios para las tres zonas de estudio.

Resultados del criterio social para la priorización de las zonas de estudio

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Subcriterio A1 “Cobertura de la población”

Se obtuvieron los valores reales de INEGI (2016), encontrando 3,378 habitantes en la zona-A, 20,102 en la zona-B, y 18,346 en la zona-C.

Subcriterio A2 “Flujos y desplazamientos de la población”

Se obtuvieron valores reales del PIMUS (Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012), encontrando que la zona-B se encuentra dentro de la zona #53 que genera 14,791 viajes diarios y atrae 15,111, mientras que las zonas-A y C no se encuentran dentro.

Subcriterio A3 “Transferencias modales en la zona”

Se recolectaron datos de la encuesta realizada en el presente trabajo, teniendo en la zona-A que el 35% de los usuarios realizan transferencias modales, en la zona-B el 65% de los usuarios, y en la zona-C el 45%.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 28.

CRITERIO SOCIAL PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	ZONA	VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100	
A	SOCIAL	A1	Cobertura de la población	Población dentro del área de estudio	ZONA A	3,378.00	(INEGI, 2016)	0.00
					ZONA B	20,102.00		100.00
					ZONA C	18,346.00		89.50
		A2	Flujos y desplazamientos de la población	1 = Se encuentra dentro de las principales zonas generadoras de viajes / 0 = No se encuentra	ZONA A	0.00	(Secretaría de Desarrollo Urbano, 2012)	0.00
					ZONA B	1.00		100.00
					ZONA C	0.00		0.00
		A3	Transferencias modales en la zona	1 = Más del 50% / 0 = Menos del 50%	ZONA A	0.00	Encuesta a usuarios de transporte público del presente trabajo	0.00
					ZONA B	1.00		100.00
					ZONA C	0.00		0.00

Tabla 28. Calificación del criterio social en las tres zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio económico para la priorización de las zonas de estudio

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Subcriterio B1 “Uso de suelo predominantes”

Los valores reales se obtuvieron del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) para la zona-A y C, y del PDU de Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) para la zona-B y C, teniendo como resultado 10 tipos de usos de suelo en la zona-A, 7 en la zona-B, y 11 en la zona-C (tabla 29).

TIPOS DE USOS DE SUELO POR ZONA				
SIMBOLOGÍA	TIPO DE ZONA	ZONA A	ZONA B	ZONA C
MD2	CORREDOR URBANO MIXTO 2	X		X
MD3	CORREDOR URBANO MIXTO 3	X	X	X
CR	COMERCIAL Y DE SERVICIOS REGIONAL	X		X
H3	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	X	X	X
H4	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	X	X	X
CB	COMERCIAL Y DE SERVICIOS DE BARRIO	X		
EI	EQUIPAMIENTO INSTITUCIONAL	X		
IN	INFRAESTRUCTURA	X		
MB	MIXTO DE BARRIO	X		
MB2	MIXTO DE BARRIO 2	X	X	X
MB3	MIXTO DE BARRIO 3		X	X
CD	CORREDOR COMERCIAL Y DE SERVICIOS	X		
CD2	CORREDOR COMERCIAL Y DE SERVICIOS 2		X	
CD3	CORREDOR COMERCIAL Y DE SERVICIOS 3		X	X
CC2	COMERCIAL Y DE SERVICIOS CENTRAL INTENSIDAD MEDIA		X	
MC2	MIXTO DE CENTRO INTENSIDAD MEDIA		X	
S	SERVICIOS A LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO			X
EV	ESPACIOS VERDES ABIERTOS			X
TOTAL DE TIPOS DE USO		11	9	10

Tabla 29. Tipos de uso de suelo por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos de (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio B2 “Inversión en la zona”

Se obtuvieron datos de INEGI (2016), encontrando que la zona-A cuenta con 36 comercios formales, la zona-B con 169, y la zona-C con 152.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 30.

CRITERIO ECONÓMICO PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	ZONA	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
B	ECONÓMICO	B1	Usos de suelo predominantes	Número de tipos de uso de suelo existentes en la zona	ZONA A	11.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).	100.00
					ZONA B	9.00		0.00
					ZONA C	10.00		50.00
		B2	Inversión en la zona	Número de comercios formales dentro de la zona de estudio	ZONA A	36.00	(INEGI, 2016)	0.00
					ZONA B	169.00		100.00
					ZONA C	152.00		87.22

Tabla 30. Calificación del criterio económico en las tres zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto urbano para la priorización de las zonas de estudio

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Subcriterio C1 “Presencia de equipamientos urbanos del subsistema educación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, encontrando 8 en la zona-A, 12 en la zona-B, y 7 en la zona-C (tabla 31).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA EDUCACIÓN								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C1	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	1	Educación	1	Jardín de Niños	2.00	4.00	3.00
				2	Centro de Desarrollo Infantil (CENDI)	0.00	0.00	0.00
				3	Centro de Atención Preventiva de Educación Preescolar (CAPEP)	0.00	0.00	0.00
				4	Escuela Especial para Atípicos (Centro Múltiple Único)	0.00	0.00	0.00
				5	Escuela Primaria	2.00	4.00	3.00
				6	Centro de Capacitación para el Trabajo (CECAT)	0.00	0.00	0.00
				7	Telesecundaria	0.00	0.00	0.00
				8	Secundaria General	0.00	1.00	0.00
				9	Secundaria Técnica	0.00	0.00	0.00
				10	Preparatoria General	2.00	1.00	0.00
				11	Preparatoria por Cooperación	0.00	0.00	0.00
				12	Colegio de Bachilleres	0.00	0.00	0.00
				13	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	0.00	0.00	0.00
				14	Centro de Estudios de Bachillerato	0.00	0.00	0.00
				15	Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios (CBTIS)	0.00	0.00	1.00
				16	Centro de Bachillerato Agropecuario (CBTA)	0.00	0.00	0.00
				17	Centro de Estudios Tecnológicos del Mar	0.00	0.00	0.00
				18	Instituto Tecnológico	0.00	0.00	0.00
				19	Instituto Tecnológico Agropecuario	0.00	0.00	0.00
				20	Instituto Tecnológico del Mar	0.00	0.00	0.00
				21	Universidad Estatal	2.00	1.00	0.00
				22	Universidad Pedagógica Nacional (UPN)	0.00	1.00	0.00
TOTAL POR ZONA						8.00	12.00	7.00

Tabla 31. Equipamientos urbanos dentro del subsistema educación por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos de (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C2 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema cultura"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 2 en la zona-A, 4 en la zona-B, y 0 en la zona-C (tabla 32).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA CULTURA								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C2	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	2	Cultura	1	Biblioteca Pública Municipal (CONACULT)	0.00	0.00	0.00
				2	Biblioteca Pública Regional (CONACULT)	0.00	0.00	0.00
				3	Biblioteca Pública Central Estatal (CONACULT)	0.00	1.00	0.00
				4	Museo Local (INAH)	0.00	0.00	0.00
				5	Museo Regional (INAH)	0.00	0.00	0.00
				6	Museo de Sitio (INAH)	0.00	0.00	0.00
				7	Casa de Cultura (INBA)	0.00	1.00	0.00
				8	Museo de Arte (INBA)	0.00	0.00	0.00
				9	Teatro (INBA)	1.00	1.00	0.00
				10	Escuela Integral de Artes (INBA)	0.00	0.00	0.00
				11	Centro Social Popular	0.00	0.00	0.00
				12	Auditorio Municipal	1.00	1.00	0.00
TOTAL POR ZONA						2.00	4.00	0.00

Tabla 32. Equipamientos urbanos dentro del subsistema cultura por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos de (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C3 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema salud"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, encontrando 1 en la zona "A", 2 en la zona "B", y 2 en la zona "C" (tabla 33).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA SALUD								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C3	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "salud"	3	Salud	1	Centro de Salud Rural Población Concentrada (SSa)	0.00	0.00	0.00
				2	Centro de Salud Urbano (SSa)	0.00	0.00	0.00
				3	Centro de Salud con Hospitalización (SSa)	0.00	0.00	0.00
				4	Hospital General (SSa)	0.00	0.00	0.00
				5	Unidad de Medicina Familiar (UMF) (IMSS)	0.00	0.00	1.00
				6	Hospital General (IMSS)	0.00	0.00	0.00
				7	Unidad de Medicina Familiar (UMF) (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				8	Módulo Resolutivo (Unidad de Urgencias)(ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				9	Clínica de Medicina Familiar (CMF) (ISSSTE)	0.00	0.00	1.00
				10	Clínica Hospital (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				11	Hospital General (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				12	Hospital Regional (ISSSTE)	1.00	0.00	0.00
				13	Puesto de Socorro (CRM)	0.00	0.00	0.00
				14	Centro de Urgencias (CRM)	0.00	1.00	0.00
				15	Hospital de 3er. Nivel (CRM)	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						1.00	1.00	2.00

Tabla 33. Equipamientos urbanos dentro del subsistema salud por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C4 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema asistencia social"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 2 en la zona "A", 1 en la zona "B", y 2 en la zona "C" (tabla 34).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA ASISTENCIA SOCIAL								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C4	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	4	Asistencia Social	1	Casa de Cuna (SNDIF)	0.00	0.00	0.00
				2	Casa Hogar para Menores (SNDIF)	0.00	0.00	0.00
				3	Casa Hogar para Ancianos (SNDIF)	1.00	0.00	1.00
				4	Centro Asistencial de Desarrollo Infantil (CADI) (SNDIF)	0.00	0.00	0.00
				5	Centro de Desarrollo Comunitario (CDC) (SNDIF)	0.00	0.00	0.00
				6	Centro de Rehabilitación (SNDIF)	0.00	1.00	0.00
				7	Centro de Integración Juvenil (CIJAC)	0.00	0.00	0.00
				8	Guardería (IMSS)	1.00	0.00	1.00
				9	Velatorio (IMSS)	0.00	0.00	0.00
				10	Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil (EBDI) (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				11	Velatorio (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						2.00	1.00	2.00

Tabla 34. Equipamientos urbanos dentro del subsistema asistencia social por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C5 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema comercio"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo como resultado la inexistencia de equipamientos de este tipo dentro del radio de estudio de las zonas (tabla 35).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA COMERCIO								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C5	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	5	Comercio	1	Plaza de Usos Múltiples (Tianguis o Mercado sobre Ruedas) (SECOFI)	0.00	0.00	1.00
				2	Mercado Público (SECOFI)	0.00	0.00	3.00
				3	Tienda CONASUPO	0.00	0.00	0.00
				4	Tienda Rural Regional (CONASUPO)	0.00	0.00	0.00
				5	Tienda INFONAVIT-CONASUPO	0.00	0.00	0.00
				6	Tienda o Centro Comercial (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
				7	Farmacia (ISSSTE)	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						0.00	0.00	4.00

Tabla 35. Equipamientos urbanos dentro del subsistema comercio por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C6 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema abasto"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo como resultado la inexistencia de equipamientos de este tipo dentro del radio de estudio de las zonas (tabla 36).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA ABASTO								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C6	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	6	Abasto	1	Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)	0.00	0.00	0.00
				2	Unidad de Abasto Mayorista para Aves (SECOFI)	0.00	0.00	0.00
				3	Almacén CONASUPO	0.00	0.00	0.00
				4	Rastro para Aves (SARH)	0.00	0.00	0.00
				5	Rastro para Bovinos (SARH)	0.00	0.00	0.00
				6	Rastro para Porcinos (SRAH)	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						0.00	0.00	0.00

Tabla 36. Equipamientos urbanos dentro del subsistema abasto por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C7 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema comunicaciones"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo como resultado la inexistencia de equipamientos de este tipo (tabla 37).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA COMUNICACIONES								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C7	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	7	Comunicaciones	1	Agencia de Correos (SEPOMEX)	0.00	0.00	0.00
				2	Sucursal de Correos (SEPOMEX)	0.00	0.00	0.00
				3	Centro Integral de Servicios (SEPOMEX)	0.00	0.00	0.00
				4	Administración de Correos (SEPOMEX)	0.00	0.00	0.00
				5	Centro Postal Automatizado (SEPOMEX)	0.00	0.00	0.00
				6	Oficina Telefónica o Radiofónica (TELECOMM)	0.00	0.00	0.00
				7	Administración Telegráfica (TELECOMM)	0.00	0.00	0.00
				8	Centro de Servicios Integrados (TELECOMM)	0.00	0.00	0.00
				9	Unidad Remota de Líneas (TELMEX)	0.00	0.00	0.00
				10	Central Digital (TELMEX)	0.00	0.00	0.00
				11	Centro de Trabajo (TELMEX)	0.00	0.00	0.00
				12	Oficina Comercial (TELMEX)	0.00	1.00	0.00
TOTAL POR ZONA						0.00	1.00	0.00

Tabla 37. Equipamientos urbanos dentro del subsistema comunicaciones por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C8 “Presencia de equipamientos urbanos del subsistema transporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, encontrando 0 en la zona “A”, 0 en la zona “B”, y 1 en la zona “C” (tabla 38).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA TRANSPORTE								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C8	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	8	Transporte	1	Central de Autobuses de Pasajeros (SCT)	0.00	0.00	1.00
				2	Central de Servicios de Carga (SCT)	0.00	0.00	0.00
				3	Aeropista (ASA)	0.00	0.00	0.00
				4	Aeropuerto de Corto Alcance (ASA)	0.00	0.00	0.00
				5	Aeropuerto de Mediano Alcance (ASA)	0.00	0.00	0.00
				6	Aeropuerto de Largo Alcance (ASA)	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						0.00	0.00	1.00

Tabla 38. Equipamientos urbanos dentro del subsistema transporte por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C9 “Presencia de equipamientos urbanos del subsistema recreación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 3 en la zona “A”, 7 en la zona “B”, y 3 en la zona “C” (tabla 39).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA RECREACIÓN								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C9	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	9	Recreación	1	Plaza cívica	1.00	0.00	0.00
				2	Juegos Infantiles	0.00	0.00	0.00
				3	Jardín Vecinal	2.00	4.00	2.00
				4	Parque de Barrio	0.00	2.00	0.00
				5	Parque Urbano	0.00	0.00	1.00
				6	Área de Ferias y Exposiciones	0.00	0.00	0.00
				7	Sala de Cine	0.00	1.00	0.00
				8	Espectáculos Deportivos	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						3.00	7.00	3.00

Tabla 39. Equipamientos urbanos dentro del subsistema recreación por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C10 “Presencia de equipamientos urbanos del subsistema deporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, encontrando 1 en la zona “A”, 3 en la zona “B”, y 3 en la zona “C” (tabla 40).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA DEPORTE								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C10	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	10	Deporte	1	Módulo Deportivo (CONADE)	1.00	3.00	2.00
				2	Centro Deportivo (CONADE)	0.00	0.00	0.00
				3	Unidad Deportiva (CONADE)	0.00	0.00	0.00
				4	Ciudad Deportiva (CONADE)	0.00	0.00	0.00
				5	Gimnasio Deportivo	0.00	0.00	0.00
				6	Alberca Deportiva	0.00	0.00	1.00
				7	Salón Deportivo	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						1.00	3.00	3.00

Tabla 40. Equipamientos urbanos dentro del subsistema deporte por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C11 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema administración pública"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, encontrando 5 en la zona "A", 0 en la zona "B", y 2 en la zona "C" (tabla 41).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C11	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	11	Administración Pública	1	Administración Local de Recaudación Fiscal (SHCP)	1.00	0.00	0.00
				2	Centro Tutelar Para Menores Infractores (SEGOB)	0.00	0.00	0.00
				3	Centro de Readaptación Social (CERESO)(SEGOB)	0.00	0.00	0.00
				4	Agencia del Ministerio Público Federal (PGR)	0.00	0.00	0.00
				5	Delegación Estatal (PGR)	0.00	0.00	0.00
				6	Oficinas del Gobierno Federal	2.00	1.00	0.00
				7	Palacio Municipal	0.00	1.00	0.00
				8	Delegación Municipal	2.00	0.00	1.00
				9	Palacio de Gobierno Estatal	0.00	0.00	0.00
				10	Oficinas de Gobierno Estatal	0.00	0.00	1.00
				11	Oficinas de Hacienda Estatal	0.00	0.00	0.00
				12	Tribunales de Justicia Estatal	1.00	0.00	0.00
				13	Ministerio Público Estatal	0.00	0.00	0.00
				14	Palacio Legislativo Estatal	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR ZONA						6.00	2.00	2.00

Tabla 41. Equipamientos urbanos dentro del subsistema administración pública por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Subcriterio C12 "Presencia de equipamientos urbanos del subsistema servicios urbanos"

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 5 en la zona "A", 8 en la zona "B", y 4 en la zona "C" (tabla 42).

EQUIPAMIENTO URBANO POR ZONA DENTRO DEL SUBSISTEMA SERVICIOS URBANOS								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	#	ELEMENTO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
C12	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	12	Servicios Urbanos	1	Cementerio (Panteón)	0.00	1.00	0.00
				2	Central de Bomberos	0.00	1.00	0.00
				3	Comandancia de Policía	0.00	0.00	0.00
				4	Basurero Municipal	0.00	0.00	0.00
				5	Estación de Servicio (Gasolinera) (PEMEX)	5.00	6.00	4.00
TOTAL POR ZONA						5.00	8.00	4.00

Tabla 42. Equipamientos urbanos dentro del subsistema servicios urbanos por zona. FUENTE: Elaboración propia con datos (SEDESOL, 2012), (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015).

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 43.

CRITERIO CONTEXTO URBANO PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	ZONA	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO : MÍN.= 0 / MÁX.= 100
C	CONTEXTO URBANO	C1	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	Número de equipamientos del tipo "educación" en la zona	ZONA A	8.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	20.00
					ZONA B	12.00		100.00
					ZONA C	7.00		0.00
		C2	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	Número de equipamientos del tipo "cultura" en la zona	ZONA A	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	50.00
					ZONA B	4.00		100.00
					ZONA C	0.00		0.00
		C3	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "salud"	Número de equipamientos del tipo "salud" en la zona	ZONA A	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	2.00		100.00
					ZONA C	2.00		100.00
		C4	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	Número de equipamientos del tipo "asistencia social" en la zona	ZONA A	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					ZONA B	1.00		0.00
					ZONA C	2.00		100.00
		C5	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	Número de equipamientos del tipo "comercio" en la zona	ZONA A	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	0.00		0.00
					ZONA C	4.00		100.00
		C6	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	Número de equipamientos del tipo "abasto" en la zona	ZONA A	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	0.00		0.00
					ZONA C	0.00		0.00
		C7	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	Número de equipamientos del tipo "comunicaciones" en la zona	ZONA A	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	1.00		100.00
					ZONA C	0.00		0.00
		C8	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	Número de equipamientos del tipo "transporte" en la zona	ZONA A	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	0.00		0.00
					ZONA C	1.00		100.00
		C9	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	Número de equipamientos del tipo "recreación" en la zona.	ZONA A	3.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	7.00		100.00
					ZONA C	3.00		0.00
		C10	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	Número de equipamientos del tipo "deporte" en la zona.	ZONA A	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					ZONA B	3.00		100.00
					ZONA C	3.00		100.00
		C11	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	Número de equipamientos del tipo "administración pública" en la zona	ZONA A	6.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					ZONA B	2.00		0.00
					ZONA C	2.00		0.00
		C12	Presencia de equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	Número de equipamientos del tipo "servicios urbanos" en la zona	ZONA A	5.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	25.00
					ZONA B	8.00		100.00
					ZONA C	4.00		0.00

Tabla 43. Calificación del criterio contexto urbano en las tres zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto vial para la priorización de las zonas de estudio

PRIORIZACIÓN DE ZONAS



Subcriterio D1 "Presencia de vialidades regionales"

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 3 en la zona-A, 2 en la zona-B, y 1 en la zona-C.

Subcriterio D2 “Presencia de vías de acceso controlado”

Los valores reales se obtuvieron de los de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 1 en la zona-A, 1 en la zona-B, y 0 en la zona-C.

Subcriterio D3 “Presencia de vías principales”

Recolectó valores reales de los de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 6 en la zona-A, 5 en la zona-B, y 3 en la zona-C.

Subcriterio D4 “Presencia de arterias colectoras”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 9 en la zona-A, 6 en la zona-B, y 13 en la zona-C.

Subcriterio D5 “Presencia de nodos viales”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 5 en la zona-A, 2 en la zona-B, y 1 en la zona-C.

Subcriterio D6 “Presencia de corredores urbanos”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 2 en la zona-A, 4 en la zona-B, y 4 en la zona-C.

Subcriterio D7 “Presencia de centros de concentración de equipamiento”

Obtuvo valores reales de los planos de estructura urbana de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo como resultado 25 en la zona-A, 8 en la zona-B, y 4 en la zona-C.

Subcriterio D8 “Presencia de ciclovías”

Recolectó valores reales del Plan Maestro de Factibilidad de Vías Ciclistas de la Ciudad de Colima (IPCO, 2020), teniendo como resultado 6 en la zona-A, 10 en la zona-B, y 3 en la zona-C.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 44.

CRITERIO CONTEXTO VIAL PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	ZONA	VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MIN.= 0 / MÁX.= 100	
D	CONTEXTO VIAL	D1	Presencia de vialidades regionales	Número de vialidades regionales en la zona	ZONA A	3.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	2.00		50.00
					ZONA C	1.00		0.00
		D2	Presencia de vías de acceso controlado	Número de vías de acceso controlado en la zona	ZONA A	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	1.00		100.00
					ZONA C	0.00		0.00
		D3	Presencia de vías principales	Número de vías principales	ZONA A	6.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	5.00		66.67
					ZONA C	3.00		0.00
		D4	Presencia de arterias colectoras	Número de arterias colectoras en la zona	ZONA A	9.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	42.86
					ZONA B	6.00		0.00
					ZONA C	13.00		100.00
		D5	Presencia de nodos viales	Número de nodos viales en la zona	ZONA A	5.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	2.00		25.00
					ZONA C	1.00		0.00
		D6	Presencia de corredores urbanos	Número de corredores urbanos en la zona	ZONA A	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					ZONA B	4.00		100.00
					ZONA C	4.00		100.00
		D7	Presencia de centros de concentración de equipamiento	Número de centros de concentración de equipamiento en la zona	ZONA A	25.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	8.00		19.05
					ZONA C	4.00		0.00
		D8	Presencia de ciclovías	Número de ciclovías existentes o propuestas en la zona	ZONA A	6.00	(IPCO, 2020)	42.86
					ZONA B	10.00		100.00
					ZONA C	3.00		0.00

Tabla 44. Calificación del criterio contexto vial en las tres zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto ambiental para la priorización de las zonas de estudio



Subcriterio E1 “Presencia de áreas protegidas”

Recolectó valores reales de los PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 2 en la zona-A, 0 en la zona-B, y 2 en la zona-C.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 45.

CRITERIO CONTEXTO AMBIENTAL PARA PRIORIZACIÓN DE ZONAS								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	ZONA	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
E	CONTEXTO AMBIENTAL	E1	Presencia de áreas protegidas	Número de áreas protegidas en la zona	ZONA A	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					ZONA B	0.00		0.00
					ZONA C	2.00		100.00

Tabla 45. Calificación del criterio contexto ambiental en las tres zonas de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

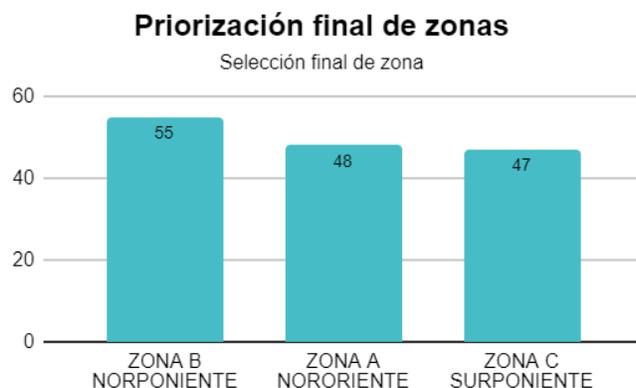
CALIFICACIONES FINALES POR CRITERIO Y PESO DE CRITERIO

Una vez obtenidos los valores normalizados de cada subcriterio en cada zona, fueron sumados y calificados de acuerdo con el peso de cada criterio otorgado por los expertos obtenido en el apartado 4.2, de tal forma que el total de puntos máximos de la calificación de subcriterios significó que se obtuvo la ponderación completa del criterio, y por lo cual sumando las ponderaciones obtenidas por cada zona en cada criterio, se obtuvo una calificación total por zona (tabla 46).

RESUMEN CALIFICACIÓN CRITERIOS POR ZONA Y POR PESO DE CRITERIO					
CRITERIO	PESO CRITERIO (EXPERTOS)	DATO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
A-SOCIAL	0.13	SUMA VALORES DEL CRITERIO A-SOCIAL	0.00	300.00	89.50
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.00	0.13	0.04
B-ECONÓMICO	0.19	SUMA VALORES DEL CRITERIO B-ECONÓMICO	100.00	100.00	137.22
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.10	0.10	0.13
C-CONTEXTO URBANO	0.27	SUMA VALORES DEL CRITERIO C-CONTEXTO URBANO	295.00	700.00	500.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.07	0.16	0.11
D-CONTEXTO VIAL	0.29	SUMA VALORES DEL CRITERIO D-CONTEXTO VIAL	585.71	460.71	200.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.21	0.17	0.07
E-CONTEXTO AMBIENTAL	0.12	SUMA VALORES DEL CRITERIO E-CONTEXTO AMBIENTAL	100.00	0.00	100.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.12	0.00	0.12
TOTALES POR ZONA			0.49	0.55	0.47
TOTALES POR ZONA PORCENTAJE			48.86%	55.38%	47.22%

Tabla 46. Resumen de calificaciones de criterios por zona y por peso de criterio. FUENTE: Elaboración propia.

Con la tabla anterior se obtuvo como resultado final que la zona con mayor prioridad de acuerdo con la calificación de los subcriterios y el peso de los criterios de acuerdo con los expertos es la zona B norponiente con 0,55 de 1,00 puntos máximos (gráfica 1).



Gráfica 1. Priorización final de zonas. FUENTE: Elaboración propia.

4.3 SELECCIÓN DE TERRENO POR ZONA

Para seleccionar el terreno óptimo de las zonas de estudio, se utilizaron los criterios y subcriterios definidos en la tabla 10 del apartado 3.6.2.1 del capítulo anterior, los cuales fueron cinco: criterio social, contexto urbano y accesibilidad, contexto vial, económico y uso de suelo e impacto ecológico, que a su vez se dividen en 28 subcriterios.

LLENADO DE MATRIZ TERRENOS POR PARTE DE EXPERTOS

Para obtener el peso de cada uno de los criterios para la selección de los terrenos, la matriz de comparación T1 que se observó en la tabla 16 del capítulo anterior, fue llenada por los cuatro expertos seleccionados, estas respuestas se observan en las siguientes tablas 47, 48, 49 y 50:

MATRIZ T1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TERRENO												
ING. JESÚS RÍOS												
CRITERIOS	SOCIAL	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	CONTEXTO VIAL	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	IMPACTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	0.2	5	1/5	1/7	0.05	0.05	0.56	0.05	0.03	0.15	14.80%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	5	1	1	1	1	0.27	0.24	0.11	0.24	0.24	0.22	22.07%
CONTEXTO VIAL	0.2	1	1	1	1	0.01	0.24	0.11	0.24	0.24	0.17	16.79%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	5	1	1	1	1	0.27	0.24	0.11	0.24	0.24	0.22	22.07%
IMPACTO AMBIENTAL	7	1	1	1	1	0.38	0.24	0.11	0.24	0.24	0.24	24.27%
TOTAL	18.20	4.20	9.00	4.20	4.14						1.00	100.00%

Tabla 47. Resultados del experto Ing. Jesús Ríos. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ T1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TERRENO												
ING. OMAR VICENTE DE LOS SANTOS												
CRITERIOS	SOCIAL	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	CONTEXTO VIAL	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	IMPACTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	1/3	1	1/3	7	0.12	0.17	0.08	0.07	0.30	0.15	14.82%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	3	1	5	3	7	0.37	0.50	0.38	0.64	0.30	0.44	43.93%
CONTEXTO VIAL	1	1/5	1	1/5	1	0.12	0.10	0.08	0.04	0.04	0.08	7.71%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	3	1/3	5	1	7	0.37	0.17	0.38	0.21	0.30	0.29	28.74%
IMPACTO AMBIENTAL	1/7	1/7	1	1/7	1	0.02	0.07	0.08	0.03	0.04	0.05	4.79%
TOTAL	8.14	2.01	13.00	4.68	23.00						1.00	100.00%

Tabla 48. Resultados del experto Ing. Omar Vicente de los Santos. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ T1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TERRENO												
MMTT. NAYELI VILLASEÑOR												
CRITERIOS	SOCIAL	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	CONTEXTO VIAL	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	IMPACTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	1/9	5	5	5	0.09	0.01	0.78	0.23	0.20	0.26	26.29%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	9	1	1/7	9	5	0.85	0.12	0.02	0.41	0.20	0.32	31.91%
CONTEXTO VIAL	1/5	7	1	7	9	0.02	0.83	0.16	0.32	0.36	0.34	33.63%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	1/5	1/9	1/7	1	5	0.02	0.01	0.02	0.05	0.20	0.06	5.99%
IMPACTO AMBIENTAL	1/5	1/5	1/9	1/5	1	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	2.18%
TOTAL	10.60	8.42	6.40	22.20	25.00						1.00	100.00%

Tabla 49. Resultados del experto MMTT. Nayeli Villaseñor. FUENTE: Elaboración propia.

MATRIZ T1 DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TERRENO												
C. GABRIELA IBARRA												
CRITERIOS	SOCIAL	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	CONTEXTO VIAL	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	IMPACTO AMBIENTAL	MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	1	1/7	1/5	3	3	0.07	0.05	0.07	0.18	0.23	0.12	12.31%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	7	1	1	5	3	0.51	0.37	0.37	0.31	0.23	0.36	35.93%
CONTEXTO VIAL	5	1	1	7	3	0.37	0.37	0.37	0.43	0.23	0.35	35.45%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	1/3	1/5	1/7	1	3	0.02	0.07	0.05	0.06	0.23	0.09	8.89%
IMPACTO AMBIENTAL	1/3	1/3	1/3	1/3	1	0.02	0.12	0.12	0.02	0.08	0.07	7.42%
TOTAL	13.67	2.68	2.68	16.33	13.00						1.00	100.00%

Tabla 50. Resultados del experto C. Gabriela Ibarra. FUENTE: Elaboración propia.

Las ponderaciones resultantes de las cuatro matrices llenadas por los expertos fueron promediadas para obtener una ponderación final de cada criterio, estos resultados se muestran en la siguiente tabla 51.

PROMEDIO DE LAS PONDERACIONES DE CRITERIOS		
CRITERIOS	PONDERACIÓN	PORCENTAJE
SOCIAL	0.17	17.06%
CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	0.33	33.46%
CONTEXTO VIAL	0.23	23.40%
ECONÓMICO Y USO DE SUELO	0.16	16.42%
IMPACTO AMBIENTAL	0.10	9.66%
TOTAL	1.00	100.00%

Tabla 51. Promedio de las cuatro ponderaciones de los expertos para la selección de terreno. FUENTE: Elaboración propia.

CALIFICACIÓN DE SUBCRITERIOS POR TERRENO

Para poder otorgar una calificación a los subcriterios, se elaboraron indicadores para cada uno y se designó una unidad de medida para su ponderación, lo anterior se puede consultar en las tablas 2 a 6 y 11 a 15 del apartado anterior. Con estas unidades de se procedió a recolectar la información de cada zona, a continuación, se presentan los resultados de cada uno de los cinco criterios para cada terreno de las tres zonas de estudio.

4.3.1 Selección de terreno en la zona A

Para la selección del terreno en la zona-A nororiente, se calificaron los 5 terrenos dentro de esta zona que se aprecian en la figura 12 del apartado de metodología. Ponderando sus características de acuerdo con los indicadores y las unidades de medida derivados de los indicadores.

Resultados del criterio social para la selección del terreno zona-A

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio F1 “Accesibilidad de la población”

Los valores reales se obtuvieron de INEGI (2016), teniendo 780 habitantes en el terreno A1, 2,158 en el terreno A2, 70 en el terreno A3, 29 en el terreno A4 y 532 en el terreno A5.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 52.

CRITERIO SOCIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA A								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
F	SOCIAL	F1	Accesibilidad de la población	Población dentro de un radio de 250 metros	TERRENO A1	780.00	(INEGI, 2016)	35.27
					TERRENO A2	2,158.00		100.00
					TERRENO A3	70.00		1.93
					TERRENO A4	29.00		0.00
					TERRENO A5	532.00		23.63

Tabla 52. Calificación del criterio social en los terrenos dentro de la zona A. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto urbano y accesibilidad para selección del terreno zona-A

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio G1 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema educación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 3 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 2 en el terreno A5.

Subcriterio G2 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema cultura”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 2 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio G3 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema salud”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 1 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G4 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema asistencia social”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 1 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G5 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comercio”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio G6 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema abasto”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G7 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comunicaciones”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G8 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema transporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G9 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema recreación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 3 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G10 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema deporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio G11 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema administración pública”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 1 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 4 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 4 en el terreno A5.

Subcriterio G12 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema servicios urbanos”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Los datos anteriores de los 12 subcriterios se resumen en la siguiente tabla 53.

EQUIPAMIENTOS URBANOS POR TERRENOS DE LA ZONA A								
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	A1	A2	A3	A4	A5
G1-G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema:	1	Educación	0.00	3.00	1.00	1.00	2.00
		2	Cultura	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00
		3	Salud	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
		4	Asistencia social	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
		5	Comercio	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
		6	Abasto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		7	Comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	Transporte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		9	Recreación	3.00	1.00	1.00	0.00	0.00
		10	Deporte	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		11	Administración pública	1.00	0.00	4.00	0.00	4.00
		12	Servicios urbanos	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00

Tabla 53. Equipamientos urbanos por terrenos de la zona A. FUENTE: Elaboración propia.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 54.

CRITERIO CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA A								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO:
G	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	G1	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	Número de equipamientos urbanos dentro del subsistema "educación" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	3.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		33.33
					TERRENO A4	1.00		33.33
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G2	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	Número de equipamientos urbanos dentro del subsistema "cultura" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	2.00		100.00
					TERRENO A4	1.00		50.00
					TERRENO A5	1.00		50.00
		G3	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "salud"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "salud" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G4	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G5	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "comercio" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G6	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "abasto" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G7	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G8	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "transporte" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G9	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "recreación" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	3.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO A2	1.00		50.00
					TERRENO A3	1.00		33.33
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		G10	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "deporte" en un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
TERRENO A4	0.00				0.00			
TERRENO A5	0.00				0.00			
G11	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "administración pública" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	25.00		
			TERRENO A2	0.00		0.00		
			TERRENO A3	4.00		100.00		
			TERRENO A4	0.00		0.00		
			TERRENO A5	4.00		100.00		
G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	Número de equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos" en un radio de 250 metros	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO A2	1.00		100.00		
			TERRENO A3	0.00		0.00		
			TERRENO A4	1.00		100.00		
			TERRENO A5	1.00		100.00		

Tabla 54. Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona A. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto vial para selección del terreno zona-A

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio H1 “Cercanía a vialidades regionales”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio H2 “Cercanía a vialidades de acceso controlado”

Obtuvo valores reales se de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio H3 “Cercanía a vías principales”

Se obtuvo información de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), encontrando 2 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 2 en el terreno A5.

Subcriterio H4 “Cercanía a arterias colectoras”

Obtuvo valores reales de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno A1, 3 en el terreno A2, 0 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio H5 “Cercanía a nodos viales”

Obtuvo valores reales de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), encontrando 2 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 0 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio H6 “Cercanía a de corredores urbanos”

Obtuvo valores reales de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de

Villa de Álvarez, 2015), teniendo 2 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio H7 “Cercanía a centros de concentración de equipamiento”

Obtuvo valores reales de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 2 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 2 en el terreno A5.

Subcriterio H8 “Cercanía a ciclovías”

Recolectó valores reales del Plan Maestro de Factibilidad de Vías Ciclistas de la Ciudad de Colima (IPCO, 2020), teniendo 2 en el terreno A1, 2 en el terreno A2, 2 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 2 en el terreno A5.

Subcriterio H9 “Número de fachadas”

Se obtuvo con base en observación de campo, encontrando 2 en el terreno A1, 2 en el terreno A2, 3 en el terreno A3, 2 en el terreno A4 y 2 en el terreno A5.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 55.

CRITERIO CONTEXTO VIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA A								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
H	CONTEXTO VIAL	H1	Cercanía a vialidades regionales	Numero de vialidades regionales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	1.00		100.00
					TERRENO A5	1.00		100.00
		H2	Cercanía a vías de acceso controlado	Numero de vías de acceso controlado dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO A2	1.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	1.00		100.00
					TERRENO A5	1.00		100.00
		H3	Cercanía a vías principales	Numero de vías principales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO A2	0.00		0.00
					TERRENO A3	1.00		50.00
					TERRENO A4	1.00		50.00
					TERRENO A5	2.00		100.00
		H4	Cercanía a arterias colectoras	Numero de arterias colectoras dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO A2	3.00		100.00
					TERRENO A3	0.00		0.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		0.00
		H5	Cercanía a nodos viales	Numero de nodos viales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO A2	1.00		50.00
					TERRENO A3	1.00		50.00
					TERRENO A4	0.00		0.00
					TERRENO A5	1.00		50.00
		H6	Presencia de corredores urbanos	Numero de corredores urbanos dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO A2	1.00		0.00
					TERRENO A3	1.00		0.00
					TERRENO A4	1.00		0.00
					TERRENO A5	1.00		0.00

	H7	Presencia de centros de concentración de equipamiento	Número de centros de concentración de equipamiento dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
				TERRENO A2	1.00		50.00
				TERRENO A3	2.00		100.00
				TERRENO A4	1.00		50.00
				TERRENO A5	2.00		100.00
	H8	Cercanía a ciclovías	Número de ciclovías dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO A1	2.00	(IPCO, 2020)	100.00
				TERRENO A2	2.00		100.00
				TERRENO A3	2.00		100.00
				TERRENO A4	1.00		0.00
				TERRENO A5	2.00		100.00
	H9	Número de fachadas	Número de fachadas con acceso a la vía pública desde el terreno	TERRENO A1	2.00	Observación de campo	0.00
				TERRENO A2	2.00		0.00
				TERRENO A3	3.00		100.00
				TERRENO A4	2.00		0.00
				TERRENO A5	2.00		0.00

Tabla 55. Calificación del criterio contexto vial de los terrenos. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio económico y uso de suelo para selección del terreno zona-A

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio I1 “Ocupación del terreno”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, teniendo 0 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 3 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Subcriterio I2 “Existencia de red de agua”

Los valores reales se obtuvieron del Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo como valor real 1 para el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio I3 “Existencia de red eléctrica”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, como resultado se otorgó 1 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio I4 “Existencia de red de drenaje”

Los valores reales se obtuvieron a través del Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo 1 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 56.

CRITERIO CONTEXTO ECONÓMICO Y USO DE SUELO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA A								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
I	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	I1	Ocupación del terreno	Número de construcciones irregulares en el terreno	TERRENO A1	0.00	Observación de campo	100.00
					TERRENO A2	1.00		50.00
					TERRENO A3	1.00		50.00
					TERRENO A4	3.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		100.00
		I2	Existencia de red de agua	1= Sí, 0=No	TERRENO A1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO A2	1.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	1.00		100.00
					TERRENO A5	1.00		100.00
		I3	Existencia de red eléctrica	1= Sí, 0=No	TERRENO A1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO A2	1.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	1.00		100.00
					TERRENO A5	1.00		100.00
		I4	Existencia de red de drenaje	1= Sí, 0=No	TERRENO A1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO A2	1.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		100.00
					TERRENO A4	1.00		100.00
					TERRENO A5	1.00		100.00

Tabla 56. Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio impacto ecológico para selección del terreno zona-A

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio J1 “Existencia de vegetación”

Los valores reales se obtuvieron a través del programa Google Earth y fueron comprobados con observación de campo, teniendo como valores reales 1 en el terreno A1, 1 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 1 en el terreno A5.

Subcriterio J2 “Presencia de especies protegidas”

Los valores reales se obtuvieron con base en observación de campo, teniendo 1 en el terreno A1, 0 en el terreno A2, 1 en el terreno A3, 1 en el terreno A4 y 0 en el terreno A5.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 57.

CRITERIO CONTEXTO ECONÓMICO Y USO DE SUELO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA A								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
J	IMPACTO ECOLÓGICO	J1	Existencia de vegetación	1= Sí, 0=No	TERRENO A1	1.00	Observación de campo	0.00
					TERRENO A2	1.00		0.00
					TERRENO A3	1.00		0.00
					TERRENO A4	1.00		0.00
					TERRENO A5	1.00		0.00
		J2	Presencia de especies protegidas	1= Sí, 0=No	TERRENO A1	1.00	Observación de campo	0.00
					TERRENO A2	0.00		100.00
					TERRENO A3	1.00		0.00
					TERRENO A4	1.00		0.00
					TERRENO A5	0.00		100.00

Tabla 57. Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos. FUENTE: Elaboración propia.

CALIFICACIONES FINALES POR CRITERIO Y PESO DE CRITERIO

Una vez obtenidos los valores normalizados de cada subcriterio en cada terreno de la zona-A, éstos fueron sumados y calificados de acuerdo con el peso de cada criterio otorgado por los expertos, de tal forma que el total de puntos máximos significó que se obtuvo la ponderación completa del criterio, y sumando las ponderaciones obtenidas en cada criterio, se obtuvo la calificación total por terreno (tabla 58).

RESUMEN CALIFICACIÓN TERRENOS ZONA A							
CRITERIO	PESO CRITERIO	DATO	A1	A2	A3	A4	A5
F-SOCIAL	0.17	SUMA VALORES DEL CRITERIO F-SOCIAL	35.27	100.00	1.93	0.00	23.63
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.06	0.17	0.00	0.00	0.01
G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	0.33	SUMA VALORES DEL CRITERIO G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	325.00	250.00	466.67	183.33	250.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.09	0.07	0.13	0.05	0.07
H-CONTEXTO VIAL	0.23	SUMA VALORES DEL CRITERIO H-CONTEXTO VIAL	400.00	400.00	500.00	300.00	550.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.10	0.10	0.13	0.06	0.14
I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	0.16	SUMA VALORES DEL CRITERIO I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	400.00	350.00	350.00	300.00	400.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.16	0.14	0.14	0.12	0.16
J-IMPACTO AMBIENTAL	0.10	SUMA VALORES DEL CRITERIO J-IMPACTO AMBIENTAL	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05
		TOTALES POR TERRENO	0.41	0.53	0.40	0.23	0.43
		TOTALES POR ZONA PORCENTAJE	41.16%	53.10%	39.94%	22.79%	42.73%

Tabla 58. Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio. FUENTE: Elaboración propia.

Con la tabla anterior tuvimos como resultado final que el terreno con el mayor puntaje de acuerdo con la calificación de los subcriterios y el peso de los criterios según los expertos es el terreno A2 con 0,53 de 1,00 puntos máximos, siendo de esta forma el terreno óptimo de la zona-A nororiente (figura 15).

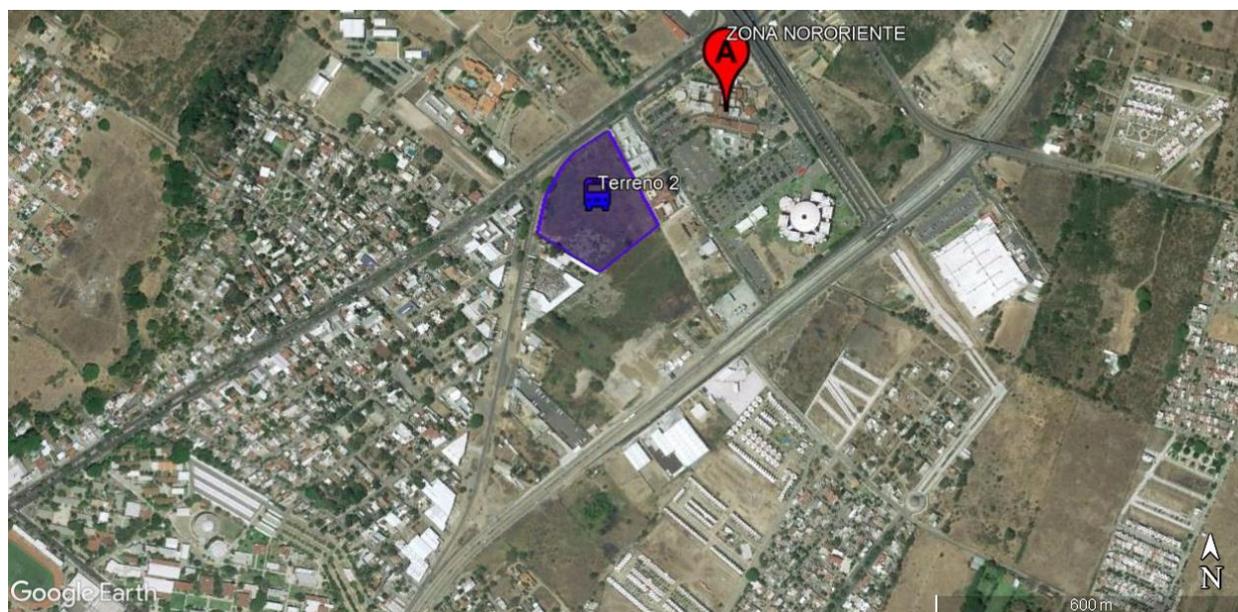


Figura 15. Terreno A2 en la Zona-A nororiente. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.

4.3.2 Selección de terreno en la zona B

Para la selección del terreno en la zona-B norponiente, se calificaron los 3 terrenos dentro de esta zona que se aprecian en la figura 12 del apartado de metodología. Ponderando sus características de acuerdo con los indicadores y las unidades de medida derivados de los indicadores.

Resultados del criterio social para la selección del terreno zona-B

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio F1 “Accesibilidad de la población”

Los valores reales se obtuvieron de INEGI (2016), teniendo 4,034 habitantes en el terreno B1, 3,437 en el terreno B2 y 6,837 en el terreno B3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 59.

CRITERIO SOCIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA B								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
F	SOCIAL	F1	Accesibilidad de la población	Población dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	4,034.00	(INEGI, 2016)	17.56
					TERRENO B2	3,437.00		0.00
					TERRENO B3	6,837.00		100.00

Tabla 59. Calificación del criterio social en los terrenos dentro de la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto urbano y accesibilidad para selección del terreno zona-B

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio G1 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema educación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 1 en el terreno B2 y 3 en el terreno B3.

Subcriterio G2 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema cultura”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 3 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G3 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema salud”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G4 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema asistencia social”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G5 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comercio”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, los valores reales fueron 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G6 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema abasto”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G7 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comunicaciones”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de

Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Subcriterio G8 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema transporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G9 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema recreación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 2 en el terreno B1, 2 en el terreno B2 y 2 en el terreno B3.

Subcriterio G10 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema deporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 2 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Subcriterio G11 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema administración pública”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Subcriterio G12 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema servicios urbanos”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 4 en el terreno B1, 2 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Los datos anteriores de los 12 subcriterios se resumen en la siguiente tabla 60.

EQUIPAMIENTOS URBANOS POR TERRENOS DE LA ZONA B						
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	B1	B2	B3
G1-G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema:	1	Educación	0.00	1.00	3.00
		2	Cultura	3.00	0.00	0.00
		3	Salud	0.00	0.00	0.00
		4	Asistencia social	0.00	0.00	0.00
		5	Comercio	0.00	0.00	0.00
		6	Abasto	0.00	0.00	0.00
		7	Comunicaciones	0.00	0.00	1.00
		8	Transporte	0.00	0.00	0.00
		9	Recreación	2.00	2.00	2.00
		10	Deporte	0.00	2.00	1.00
		11	Administración pública	0.00	0.00	0.00
		12	Servicios urbanos	4.00	2.00	1.00

Tabla 60. Equipamientos urbanos por terrenos de la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 61.

CRITERIO CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA B								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
G	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	G1	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	Número de equipamientos urbanos dentro del tipo "educación" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	1.00		33.33
					TERRENO B3	3.00		100.00
		G2	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	Número de equipamientos urbanos dentro del tipo "cultura" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	3.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
		G3	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "salud"	Número de equipamientos urbanos del tipo "salud" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
		G4	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	Número de equipamientos urbanos del tipo "asistencia social" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
		G5	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	Número de equipamientos urbanos del tipo "comercio" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
		G6	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	Número de equipamientos urbanos del tipo "abasto" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
		G7	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	Número de equipamientos urbanos del tipo "comunicaciones" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	1.00	100.00	
		G8	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	Número de equipamientos urbanos del tipo "transporte" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO B2	0.00	0.00	
					TERRENO B3	0.00	0.00	
G9	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	Número de equipamientos urbanos del tipo "recreación" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00		
			TERRENO B2	2.00	100.00			
			TERRENO B3	2.00	100.00			
G10	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	Número de equipamientos urbanos del tipo "deporte" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO B2	2.00	100.00			
			TERRENO B3	1.00	50.00			
G11	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	Número de equipamientos urbanos del tipo "administración pública" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO B2	0.00	0.00			
			TERRENO B3	0.00	0.00			
G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	Número de equipamientos urbanos del tipo "servicios urbanos" en un radio de 250 metros	TERRENO B1	4.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00		
			TERRENO B2	2.00	33.33			
			TERRENO B3	1.00	0.00			

Tabla 61. Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto vial para selección del terreno zona-B

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio H1 “Cercanía a vialidades regionales”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2, y 0 en el terreno B3.

Subcriterio H2 “Cercanía a vialidades de acceso controlado”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2, y 0 en el terreno B3.

Subcriterio H3 “Cercanía a vías principales”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 2 en el terreno B1, 2 en el terreno B2, y 2 en el terreno B3.

Subcriterio H4 “Cercanía a arterias colectoras”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 4 en el terreno B1, 3 en el terreno B2, y 2 en el terreno B3.

Subcriterio H5 “Cercanía a nodos viales”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2, y 1 en el terreno B3.

Subcriterio H6 “Cercanía a corredores urbanos”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 2 en el terreno B1, 2 en el terreno B2, y 2 en el terreno B3.

Subcriterio H7 “Cercanía a centros de concentración de equipamiento”

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno B1, 1 en el terreno B2, y 0 en el terreno B3.

Subcriterio H8 “Cercanía a ciclovías”

Recolectó valores reales del Plan Maestro de Factibilidad de Vías Ciclistas de la Ciudad de Colima (IPCO, 2020), con 1 en el terreno B1, 1 en el terreno B2, y 2 en el terreno B3.

Subcriterio H9 “Número de fachadas”

Se obtuvo con base en observación de campo, encontrando 2 en el terreno B1, 2 en el terreno B2, y 4 en el terreno B3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 62.

CRITERIO CONTEXTO VIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA B								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
H	CONTEXTO VIAL	H1	Cercanía a vialidades regionales	Numero de vialidades regionales dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO B2	0.00		0.00
					TERRENO B3	0.00		0.00
		H2	Cercanía a vías de acceso controlado	Numero de vías de acceso controlado dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO B2	0.00		0.00
					TERRENO B3	0.00		0.00
		H3	Cercanía a vías principales	Numero de vías principales dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO B2	2.00		100.00
					TERRENO B3	2.00		100.00
		H4	Cercanía a arterias colectoras	Numero de arterias colectoras dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	4.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO B2	3.00		50.00
					TERRENO B3	2.00		0.00
		H5	Cercanía a nodos viales	Numero de nodos viales dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO B2	0.00		0.00
					TERRENO B3	1.00		100.00
		H6	Presencia de corredores urbanos	Numero de corredores urbanos dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO B2	2.00		100.00
					TERRENO B3	2.00		100.00
		H7	Presencia de centros de concentración de equipamiento	Número de centros de concentración de equipamiento dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO B2	1.00		100.00
					TERRENO B3	0.00		0.00
		H8	Cercanía a ciclovías		TERRENO B1	1.00	(IPCO, 2020)	0.00
					TERRENO B2	1.00		0.00

			Numero de ciclovías dentro de un radio de 250 metros	TERRENO B3	2.00		100.00
	H9	Número de fachadas	Numero de fachadas con acceso a la vía pública desde el terreno	TERRENO B1	2.00	Observación de campo	0.00
				TERRENO B2	2.00		0.00
				TERRENO B3	4.00		100.00

Tabla 62. Calificación del criterio contexto vial de los terrenos de la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio económico y uso de suelo para selección del terreno zona-B

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio I1 “Ocupación del terreno”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, teniendo 1 en el terreno B1, 3 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Subcriterio I2 “Existencia de red de agua”

Los valores reales se obtuvieron del Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo como valor real 1 para el terreno B1, 1 para el terreno B2 y 1 para el terreno B3.

Subcriterio I3 “Existencia de red eléctrica”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, como resultado se otorgó 1 en el terreno B1, 1 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Subcriterio I4 “Existencia de red de drenaje”

Los valores reales se obtuvieron en el Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo 1 en el terreno B1, 1 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 63.

CRITERIO CONTEXTO ECONÓMICO Y USO DE SUELO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA B								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MIN.= 0 / MÁX.= 100
I	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	I1	Ocupación del terreno	Número de construcciones irregulares en el terreno	TERRENO B1	1.00	Observación de campo	100.00
					TERRENO B2	3.00		0.00
					TERRENO B3	1.00		100.00
		I2	Existencia de red de agua	1= Sí, 0=No	TERRENO B1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO B2	1.00		100.00
					TERRENO B3	1.00		100.00
		I3	Existencia de red eléctrica	1= Sí, 0=No	TERRENO B1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO B2	1.00		100.00
					TERRENO B3	1.00		100.00
		I4	Existencia de red de drenaje	1= Sí, 0=No	TERRENO B1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO B2	1.00		100.00
					TERRENO B3	1.00		100.00

Tabla 63. Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos en la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio impacto ecológico para selección del terreno zona-B

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio J1 “Existencia de vegetación”

Los valores reales se obtuvieron a través del programa Google Earth y fueron comprobados con observación de campo, teniendo como valores reales 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 1 en el terreno B3.

Subcriterio J2 “Presencia de especies protegidas”

Los valores reales se obtuvieron con base en observación de campo, teniendo como valores reales 0 en el terreno B1, 0 en el terreno B2 y 0 en el terreno B3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 64.

CRITERIO IMPACTO ECOLÓGICO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA B								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
J	IMPACTO ECOLÓGICO	J1	Existencia de vegetación	1= Sí, 0=No	TERRENO B1	0.00	Observación de campo	100.00
					TERRENO B2	0.00		100.00
					TERRENO B3	1.00		0.00
		J2	Presencia de especies protegidas	1= Sí, 0=No	TERRENO B1	0.00	Observación de campo	100.00
					TERRENO B2	0.00		100.00
					TERRENO B3	0.00		100.00

Tabla 64. Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos de la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

CALIFICACIONES FINALES POR CRITERIO Y PESO DE CRITERIO

Una vez obtenidos los valores normalizados de cada subcriterio en cada terreno, fueron sumados y calificados de acuerdo con el peso de cada criterio otorgado por los expertos obtenido en el apartado 4.2, de tal forma que el total de puntos máximos de la calificación de subcriterios significó que se obtuvo la ponderación completa del criterio, y por lo cual sumando las ponderaciones obtenidas por cada terreno en cada criterio, se obtuvo una calificación total por terreno (tabla 65).

RESUMEN CALIFICACIÓN TERRENOS ZONA B					
CRITERIO	PESO CRITERIO (EXPERTOS)	DATO	B1	B2	B3
F-SOCIAL	0.17	SUMA VALORES DEL CRITERIO F-SOCIAL	17.56	0.00	100.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.03	0.00	0.17
G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	0.33	SUMA VALORES DEL CRITERIO G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	300.00	266.67	350.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.08	0.07	0.10
H-CONTEXTO VIAL	0.23	SUMA VALORES DEL CRITERIO H-CONTEXTO VIAL	300.00	350.00	500.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.08	0.09	0.13
I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	0.16	SUMA VALORES DEL CRITERIO I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	400.00	300.00	400.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.16	0.12	0.16
J-IMPACTO AMBIENTAL	0.10	SUMA VALORES DEL CRITERIO J-IMPACTO AMBIENTAL	200.00	200.00	100.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.10	0.10	0.05
TOTALES POR TERRENO			0.45	0.38	0.60
TOTALES POR ZONA PORCENTAJE			44.90%	38.28%	60.40%

Tabla 65. Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio para la zona B. FUENTE: Elaboración propia.

Con la tabla anterior tuvimos como resultado final que el terreno con el mayor puntaje de acuerdo con la calificación de los subcriterios y el peso de los criterios según los expertos es el terreno B3 con 0,60 de 1,00 puntos máximos, siendo de esta forma el terreno óptimo de la zona “B” norponiente (figura 16).



Figura 16. Terreno B3 en la Zona-B nororiental. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.

4.3.2 Selección de terreno en la zona C

Para la selección del terreno en la zona-C surponiente, se calificaron los 3 terrenos dentro de esta zona que se aprecian en la figura 12 del apartado de metodología. Ponderando sus características de acuerdo con los indicadores y las unidades de medida derivados de los indicadores.

Resultados del criterio social para la selección del terreno zona-C

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio F1 “Accesibilidad de la población”

Los valores reales se obtuvieron de INEGI (2016), teniendo 3,019 habitantes en el terreno C1, 2,535 en el terreno C2 y 3,079 en el terreno C3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 66.

CRITERIO SOCIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA C								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
F	SOCIAL	F1	Accesibilidad de la población	Población dentro de un radio de 250 metros	TERRENO C1	3,019.00	(INEGI, 2016)	88.97
					TERRENO C2	2,535.00		0.00
					TERRENO C3	3,079.00		100.00

Tabla 66. Calificación del criterio social en los terrenos dentro de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto urbano y accesibilidad para la selección terreno zona-C

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio G1 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema educación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G2 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema cultura”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, los valores reales fueron 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G3 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema salud”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, obtuvo valores reales de 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G4 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema asistencia social”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G5 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comercio”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, los valores reales fueron 0 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 2 en el terreno C3.

Subcriterio G6 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema abasto”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G7 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema comunicaciones”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G8 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema transporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Subcriterio G9 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema recreación”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 2 en el terreno C1, 0 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Subcriterio G10 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema deporte”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo valores reales 3 en el terreno C1, 0 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G11 “Cercanía de equipamientos del subsistema administración pública”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 0 en el terreno C3.

Subcriterio G12 “Cercanía de equipamientos urbanos del subsistema servicios urbanos”

Se obtuvieron datos de los mapas de zonificación de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y se comprobaron con observación de campo, teniendo 0 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Los datos anteriores de los 12 subcriterios se resumen en la siguiente tabla 67.

EQUIPAMIENTOS URBANOS POR TERRENOS DE LA ZONA C						
#	SUBCRITERIO	#	SUBSISTEMA	C1	C2	C3
G1-G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema:	1	Educación	1.00	1.00	0.00
		2	Cultura	0.00	0.00	0.00
		3	Salud	1.00	1.00	0.00
		4	Asistencia social	0.00	1.00	0.00
		5	Comercio	0.00	1.00	2.00
		6	Abasto	0.00	0.00	0.00
		7	Comunicaciones	0.00	0.00	0.00
		8	Transporte	0.00	1.00	1.00
		9	Recreación	2.00	0.00	1.00
		10	Deporte	3.00	0.00	0.00
		11	Administración pública	1.00	1.00	0.00
		12	Servicios urbanos	0.00	1.00	1.00

Tabla 67. Equipamientos urbanos por terrenos de la zona C. FUENTE: Elaboración propia

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 68.

CRITERIO CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA C								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MIN.= 0 / MÁX.= 100
G	CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	G1	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "educación"	Número de equipamientos del tipo "educación" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		G2	Cercanía a de equipamientos urbanos del subsistema "cultura"	Número de equipamientos del tipo "cultura" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO C2	0.00		0.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		G3	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "salud"	Número de equipamientos del tipo "salud" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		G4	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "asistencia social"	Número de equipamientos del tipo "asistencia social" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
G5	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comercio"	Número de equipamientos del tipo "comercio" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO C2	1.00		50.00		
			TERRENO C3	2.00		100.00		
G6	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "abasto"	Número de equipamientos del tipo "abasto" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO C2	0.00		0.00		
			TERRENO C3	0.00		0.00		
G7	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "comunicaciones"	Número de equipamientos del tipo "comunicaciones" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO C2	0.00		0.00		
			TERRENO C3	0.00		0.00		
G8	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "transporte"	Número de equipamientos del tipo "transporte" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO C2	1.00		100.00		
			TERRENO C3	1.00		100.00		
G9	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "recreación"	Número de equipamientos del tipo "recreación" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00		
			TERRENO C2	0.00		0.00		
			TERRENO C3	1.00		50.00		
G10	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "deporte"	Número de equipamientos del tipo "deporte" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	3.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00		
			TERRENO C2	0.00		0.00		
			TERRENO C3	0.00		0.00		
G11	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "administración pública"	Número de equipamientos del tipo "administración pública" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	100.00		
			TERRENO C2	1.00		100.00		
			TERRENO C3	0.00		0.00		
G12	Cercanía a equipamientos urbanos del subsistema "servicios urbanos"	Número de equipamientos urbanos del tipo "servicios urbanos" en un radio de 250 metros	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016), (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) y observación de campo	0.00		
			TERRENO C2	1.00		100.00		
			TERRENO C3	1.00		100.00		

Tabla 68. Calificación del criterio contexto urbano y accesibilidad de los terrenos de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio contexto vial para la selección terreno zona-C

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio H1 "Cercanía a vialidades regionales"

Los valores reales se obtuvieron de los planos de estructura urbana de los PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2, y 0 en el terreno C3.

Subcriterio H2 “Cercanía a vialidades de acceso controlado”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2, y 0 en el terreno C3.

Subcriterio H3 “Cercanía a vías principales”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 2 en el terreno C1, 2 en el terreno C2, y 2 en el terreno C3.

Subcriterio H4 “Cercanía a arterias colectoras”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de los municipios de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 4 en el terreno C1, 3 en el terreno C2, y 2 en el terreno C3.

Subcriterio H5 “Cercanía a nodos viales”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno C1, 0 en el terreno C2, y 1 en el terreno C3.

Subcriterio H6 “Cercanía a corredores urbanos”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015) teniendo 2 en el terreno C1, 2 en el terreno C2, y 2 en el terreno C3.

Subcriterio H7 “Cercanía a centros de concentración de equipamiento”

Obtuvo valores de los planos de estructura urbana del PDU de Colima (H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y Villa de Álvarez (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015), teniendo 0 en el terreno C1, 1 en el terreno C2, y 0 en el terreno C3.

Subcriterio H8 “Cercanía a ciclovías”

Recolectó valores reales del Plan Maestro de Factibilidad de Vías Ciclistas de la Ciudad de Colima (IPCO, 2020), teniendo 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2, y 2 en el terreno C3.

Subcriterio H9 “Número de fachadas”

Se obtuvo con base en observación de campo, encontrando 2 en el terreno C1, 2 en el terreno C2, y 4 en el terreno C3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 69.

CRITERIO CONTEXTO VIAL PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA C								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
H	CONTEXTO VIAL	H1	Cercanía a vialidades regionales	Numero de vialidades regionales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO C2	0.00		0.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		H2	Cercanía a vías de acceso controlado	Numero de vías de acceso controlado dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	0.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	0.00
					TERRENO C2	0.00		0.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		H3	Cercanía a vías principales	Numero de vías principales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO C2	2.00		100.00
					TERRENO C3	1.00		0.00
		H4	Cercanía a arterias colectoras	Numero de arterias colectoras dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		H5	Cercanía a nodos viales	Numero de nodos viales dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO C2	0.00		0.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		H6	Presencia de corredores urbanos	Numero de corredores urbanos dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	1.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	1.00		100.00
		H7	Presencia de centros de concentración de equipamiento	Número de centros de concentración de equipamiento dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	2.00	(H. Ayuntamiento de Colima, 2016) y (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Álvarez, 2015)	50.00
					TERRENO C2	3.00		100.00
					TERRENO C3	0.00		0.00
		H8	Cercanía a ciclovías	Numero de ciclovías dentro de un radio de 250 metros del terreno	TERRENO C1	2.00	(IPCO, 2020)	0.00
					TERRENO C2	3.00		100.00
					TERRENO C3	2.00		0.00
		H9	Número de fachadas	Numero de fachadas con acceso a la vía pública desde el terreno	TERRENO C1	3.00	Observación de campo	50.00
					TERRENO C2	2.00		0.00
					TERRENO C3	4.00		100.00

Tabla 69. Calificación del criterio contexto vial de los terrenos de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio económico y uso de suelo para la selección terreno zona-C

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio I1 “Ocupación del terreno”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, teniendo 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Subcriterio I2 “Existencia de red de agua”

Los valores reales se obtuvieron del Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo como valor real 1 para el terreno C1, 1 para el terreno C2 y 1 para el terreno C3.

Subcriterio I3 “Existencia de red eléctrica”

Los valores reales se obtuvieron a través de observación de campo, como resultado se otorgó 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Subcriterio I4 “Existencia de red de drenaje”

Los valores reales se obtuvieron a través del Visualizador de Información Cartográfica de CIAPACOV (2018), teniendo 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 70.

CRITERIO ECONÓMICO Y USO DE SUELO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA C								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MÍN.= 0 / MÁX.= 100
I	ECONÓMICO Y USO DE SUELO	I1	Ocupación del terreno	Número de construcciones irregulares en el terreno	TERRENO C1	1.00	Observación de campo	0.00
					TERRENO C2	1.00		0.00
					TERRENO C3	1.00		0.00
		I2	Existencia de red de agua	1= Sí, 0=No	TERRENO C1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	1.00		100.00
		I3	Existencia de red eléctrica	1= Sí, 0=No	TERRENO C1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	1.00		100.00
		I4	Existencia de red de drenaje	1= Sí, 0=No	TERRENO C1	1.00	(CIAPACOV, 2018)	100.00
					TERRENO C2	1.00		100.00
					TERRENO C3	1.00		100.00

Tabla 70. Calificación del criterio contexto económico y uso de suelo de los terrenos de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

Resultados del criterio impacto ecológico para la selección terreno zona-C

SELECCIÓN DE TERRENOS



Subcriterio J1 “Existencia de vegetación”

Los valores reales se obtuvieron a través del programa Google Earth y fueron comprobados con observación de campo, teniendo como valores reales 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Subcriterio J2 “Presencia de especies protegidas”

Los valores reales se obtuvieron con base en observación de campo, teniendo como valores reales 1 en el terreno C1, 1 en el terreno C2 y 1 en el terreno C3.

Los anteriores datos funcionaron como los valores reales para después ser normalizados en una escala 0-100, resumiendo los resultados de este criterio en la siguiente tabla 71.

CRITERIO IMPACTO ECOLÓGICO PARA SELECCIÓN DE TERRENOS ZONA C								
#	CRITERIO	#	SUBCRITERIO	UNIDAD	TERRENO	VALOR REAL	FUENTE VALOR REAL	VALOR NORMALIZADO: MIN.= 0 / MÁX.= 100
J	IMPACTO ECOLÓGICO	J1	Existencia de vegetación	1= Si, 0=No	TERRENO C1	1.00	Observación de campo	0.00
					TERRENO C2	1.00		0.00
					TERRENO C3	1.00		0.00
		J2	Presencia de especies protegidas	1= Si, 0=No	TERRENO C1	1.00	Observación de campo	0.00
					TERRENO C2	1.00		0.00
					TERRENO C3	1.00		0.00

Tabla 71. Calificación del criterio impacto ecológico de los terrenos de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

CALIFICACIONES FINALES POR CRITERIO Y PESO DE CRITERIO

Una vez obtenidos los valores normalizados de cada subcriterio en cada terreno, fueron sumados y calificados de acuerdo con el peso de cada criterio otorgado por los expertos, de tal forma que el total de puntos máximos de la calificación de subcriterios significó que se obtuvo la ponderación completa del criterio, y por lo cual sumando las ponderaciones obtenidas por cada terreno en cada criterio, se obtuvo una calificación total por terreno (tabla 72).

RESUMEN CALIFICACIÓN TERRENOS ZONA C					
CRITERIO	PESO CRITERIO (EXPERTOS)	DATO	C1	C2	C3
F-SOCIAL	0.17	SUMA VALORES DEL CRITERIO F-SOCIAL	88.97	0.00	100.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.15	0.00	0.17
G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	0.33	SUMA VALORES DEL CRITERIO G-CONTEXTO URBANO Y ACCESIBILIDAD	500.00	650.00	350.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.14	0.18	0.10
H-CONTEXTO VIAL	0.23	SUMA VALORES DEL CRITERIO H-CONTEXTO VIAL	500.00	500.00	200.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.13	0.13	0.05
I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	0.16	SUMA VALORES DEL CRITERIO I-ECONÓMICO Y USO DE SUELO	300.00	300.00	300.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.12	0.12	0.12
J-IMPACTO AMBIENTAL	0.10	SUMA VALORES DEL CRITERIO J-IMPACTO AMBIENTAL	0.00	0.00	0.00
		TOTAL POR PESO DEL CRITERIO	0.00	0.00	0.00
TOTALES POR TERRENO			0.54	0.43	0.44
TOTALES POR ZONA PORCENTAJE			53.65%	42.65%	43.74%

Tabla 72. Resumen de calificaciones de criterios por terreno y por peso de criterio de la zona C. FUENTE: Elaboración propia.

Con la tabla anterior tuvimos como resultado final que el terreno con el mayor puntaje de acuerdo con la calificación de los subcriterios y el peso de los criterios según los expertos es el terreno C1 con 0,54 de 1,00 puntos máximos, siendo de esta forma el terreno óptimo de la zona “C” surponiente (figura 17).

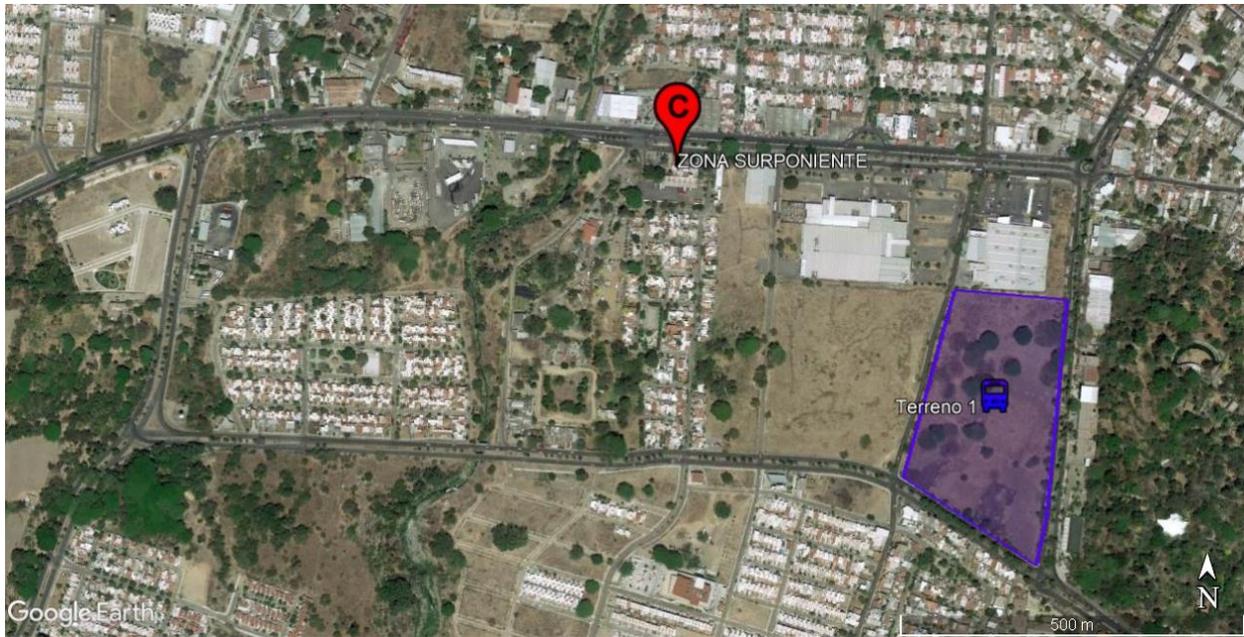


Figura 17. Terreno C1 en la Zona-C surponiente. FUENTE: Elaboración propia con datos de Google Earth.

4.4 RESULTADOS DE ENCUESTAS

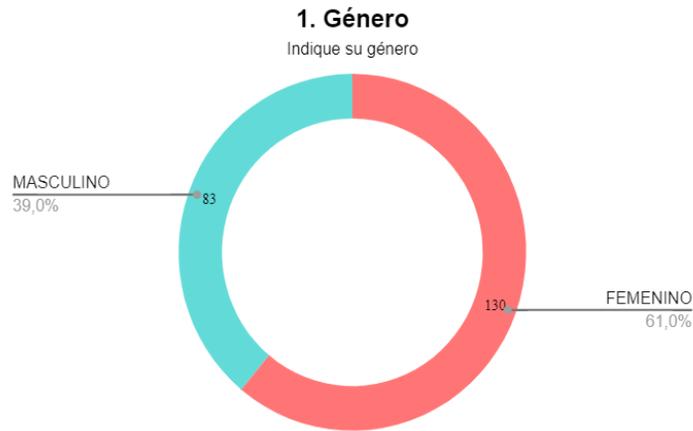
Después de la aplicación de las encuestas a la población muestra de usuarios y conductores de transporte público, los datos fueron vaciados en una matriz general con la cual se elaboraron las respectivas gráficas para poder realizar el análisis de los resultados.

4.4.1 Resultados de encuestas para usuarios

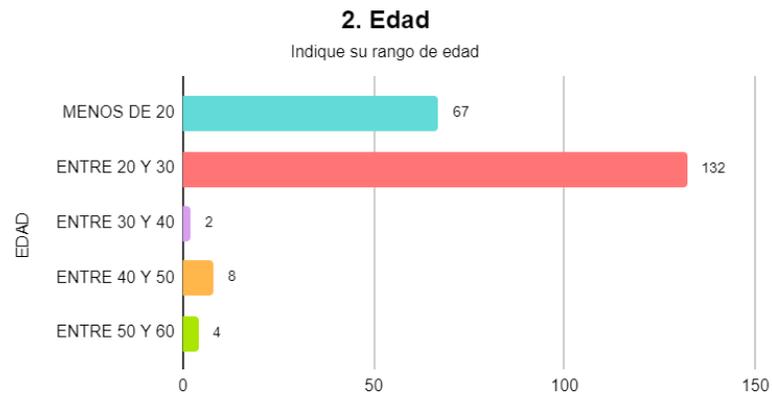
Después de la aplicación de las encuestas a la población muestra de usuarios de transporte público y la obtención de datos que se explicó en el apartado 4.2 de la metodología del presente trabajo, los datos fueron vaciados en una matriz general con la cual se elaboraron las respectivas gráficas para poder realizar el análisis de los resultados. En la siguiente tabla 73 se encuentran los resultados relevantes obtenidos de las encuestas aplicadas a usuarios del transporte público, de igual forma, se señala la gráfica en la que se expresan esos resultados.

RESUMEN RESULTADOS DE ENCUESTAS PARA USUARIOS				
ASPECTO	#	INDICADOR	RESULTADOS	GRÁFICA
DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS	1	Género	Se encontró que el 61% de la población muestra son del género femenino, mientras un porcentaje mucho menor, del 39%, son usuarios del género masculino, lo que indica que la mayoría de los usuarios de transporte público que se desplazan en la ZMCVA son mujeres.	Gráfica 2
	2	Edad	Se encontró que casi el 50% de los encuestados fueron usuarios dentro de los rangos de 20 y 30 años	Gráfica 3
	3	Ocupación	Ocupaciones en la gran mayoría como estudiante y una parte considerable son trabajadores	Gráfica 4
DATOS SOBRE EL VIAJE	4	Motivo del viaje	Más del 50%, expresaron que se debía a motivos de estudio, lo cual concuerda con la pregunta número 2 respecto a la ocupación que tienen. El segundo motivo relevante por el que se desplazan es el trabajo, con 56 usuarios que realizan recorridos frecuentes debido a este motivo. Otros dos motivos que son importantes mencionar debido a que obtuvieron algunas respuestas, son las compras con 15 usuarios, y la recreación con 8 usuarios. El resto de las opciones como salud, deporte, llevar o recoger a alguien y trámites obtuvieron entre 3 y 4 respuestas, mientras que otras 3 personas respondieron a la opción "otro" especificando que realizaban ese recorrido para visitar a alguien	Gráfica 5
	5	Origen del viaje	La mayoría de los recorridos comienzan y terminan dentro de la Conurbación Colima - Villa de Álvarez, teniendo también algunos recorridos de y hacia los municipios de Coquimatlán y Minatitlán, y 9 recorridos que inician o terminan fuera del estado de Colima. El resto de los municipios obtuvieron entre 1 y 6 respuestas, teniendo solo el municipio de Ixtlahuacán con ninguna respuesta.	Gráfica 6
	6	Destino del viaje	La mayoría de los recorridos se realizan todos los días y por lo tanto forman parte de la calidad de vida de los usuarios. Después de esta respuesta principal las demás también obtuvieron puntajes importantes, siendo la más frecuente "más de dos veces por semana", un porcentaje menor, 16 usuarios, realizan su recorrido de forma espontánea "una vez por mes", y un dato importante que se obtuvo con esta pregunta es que una cantidad menor pero importante por el tipo de respuesta, 9 usuarios, expresaron que realizan ese recorrido más de una vez al día.	
	7	Frecuencia del viaje	Aunque más de la mitad, 150 usuarios, expresaron que su recorrido duraba entre 5 y 45 minutos, una importante cantidad de 49 usuarios indicaron realizar un recorrido que dura hasta 90 minutos y otros 10 usuarios realizan recorridos de 120 minutos, mientras que otros 4 expresaron durar más de dos horas en realizar ese recorrido. Estos últimos dos datos son preocupantes debido a que en la pregunta anterior los mismos usuarios expresaron realizar más de una vez al día ese recorrido, lo cual indica que invierten 4 horas o más diarias en su desplazamiento cotidiano.	Gráfica 8
	8	Duración del viaje	La gran mayoría, 162 usuarios, expresaron que hacen uso del celular durante el tiempo del recorrido, mientras que 81 de esos mismos usuarios descansan al mismo tiempo. Otra cantidad menor, 25 y 13 usuarios, expresaron que utilizan ese tiempo para realizar actividades como estudiar y leer respectivamente.	
	9	Actividades durante el viaje	La mayoría de las respuestas obtuvieron cantidades sin una diferencia significativa, a excepción del autobús urbano que fue el más utilizado, seguido de este, el automóvil particular, dato que se esperaba debido a estadísticas previas del PIMUS que se mencionan en el planteamiento del problema de la presente investigación, ya que existe una preferencia importante en la ZMCVA por el automóvil particular frente a otros modos de transporte. Seguido de este se encuentra el uso del taxi con 71 respuestas, y después los medios de transporte como el autobús suburbano, a pie, y plataformas de transporte público (UBER y Chofer Pro) con puntajes entre 26 y 38 usuarios. Los medios de transporte menos utilizados fueron el automóvil compartido, la bicicleta y el transporte del trabajo, mientras que un encuestado expresó utilizar la motocicleta como medio de transporte	Gráfica 9
	10	Modos de transporte utilizados	La mayoría de los usuarios que utilizan como medio de transporte el automóvil privado contestaron que los principales motivos para no usar el transporte público colectivo es el estado de las unidades y la existencia y cumplimiento de horarios, mientras que otros motivos con puntajes importantes fueron el servicio de los conductores, la rapidez de los desplazamientos y el establecimiento y estado de los paraderos de transporte. Otras 4 personas contestaron la opción "otro" expresando como motivo de desuso la limpieza de las unidades.	Gráfica 10
	11	Motivo del desuso del transporte público	Respuestas muy similares a la pregunta anterior, siendo las principales el tener unidades en buen estado.	
	21	Características deseadas para uso de transporte público	La respuesta en su mayoría fue "Sí" con un 75.1%.	Gráfica 11
	DATOS SOBRE EL LUGAR DE ESPERA DE TRANSPORTE	12	Lugar de espera	Una parte importante de los 160 usuarios que contestaron "Sí" en la pregunta anterior expresaron que el lugar sí cuenta con asientos, cubierta para protección de sol y lluvia, banquetas en buen estado, limpieza, iluminación adecuada e información sobre las rutas, sin embargo, una tercera parte, 43 usuarios, expresaron que no se cuenta con ninguna característica de las señaladas anteriormente.
13		Características del lugar de espera	No hubo diferencias significativas en las respuestas, teniendo puntajes similares todas las características como: asientos cómodos, información sobre las rutas, limpieza, cubierta y buena iluminación, mientras que los que obtuvieron un puntaje un poco mejor fueron el contar con sistemas de clasificación de basura, un paisaje agradable sistemas de climatización como ventiladores o aire acondicionado.	Gráfica 13
20		Características deseadas del lugar de espera	82 de 160 usuarios esperan un máximo de 15 minutos y 53 un máximo de 30 minutos. Una respuesta interesante fue que 4 usuarios esperan hasta 1 hora el transporte público.	Gráfica 14
14		Tiempo de espera en el lugar	48.8% expresaron que sí realizan transferencias, y 51.2% no.	Gráfica 15
DATOS SOBRE LA TRANSFERENCIA	15	Realización de transferencias	La mayoría de los usuarios, 33, realizan 3 cambios de modo de transporte para llegar a su destino, 27 solo una transferencia, y 23 dos cambios. Con estas respuestas podemos conocer que los cambios de modo de transporte en la ciudad son abundantes, y más si lo relacionamos al tamaño de la ciudad.	Gráfica 16
	16	Número de transferencias	Las transferencias más comunes son de autobús suburbano a autobús urbano, de autobús suburbano a autobús urbano, de taxi a autobús urbano, de plataformas de transporte a autobús urbano, de automóvil particular a taxi, de automóvil compartido a taxi, de bicicleta a autobús urbano, de transporte de trabajo a autobús urbano y de ir a pie a autobús urbano.	Gráfica 17
	17	Tipos de transferencias	Las más comunes el "uso del celular" con 60 respuestas, seguida de "solo esperar sin realizar ninguna actividad", muy cerca de "descansar" con 28 respuestas, actividades más esperadas como respuesta como es el "comer" obtuvo solo 4 respuestas.	Gráfica 18
	18	Actividades que realiza durante la transferencia	La más solicitada el acceso al internet, el descanso, la compra en tiendas de conveniencia y el hacer tarea o trabajo, el comprar comida y retirar dinero de cajeros automáticos también obtuvieron puntajes relevantes.	Gráfica 19
	19	Actividades deseadas durante la transferencia		Gráfica 20
				Gráfica 21

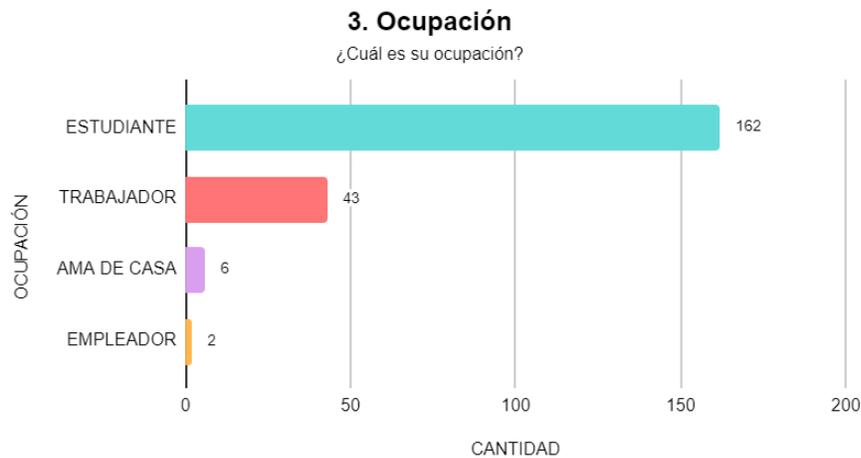
Tabla 73. Resultados encuesta a usuarios de transporte. FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 2. Resultados pregunta 1 del indicador "Género". FUENTE: Elaboración propia.



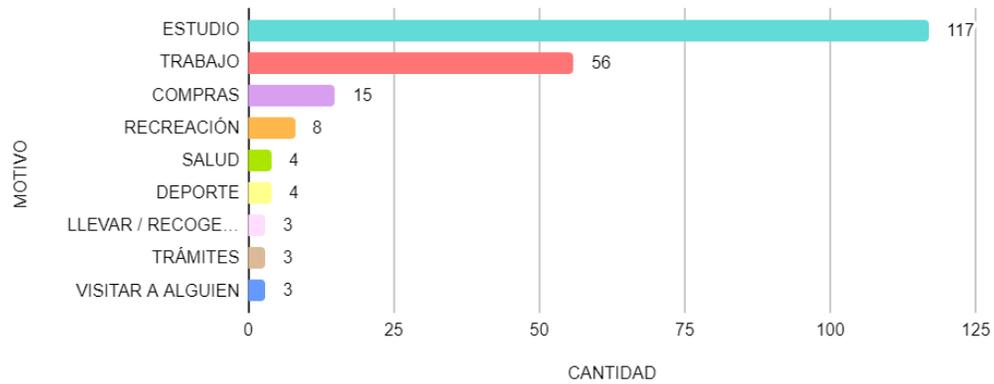
Gráfica 3. Resultados pregunta 2 del indicador "Edad". FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 4. Resultados pregunta 3 del indicador "Ocupación". FUENTE: Elaboración propia.

4. Motivo de viaje

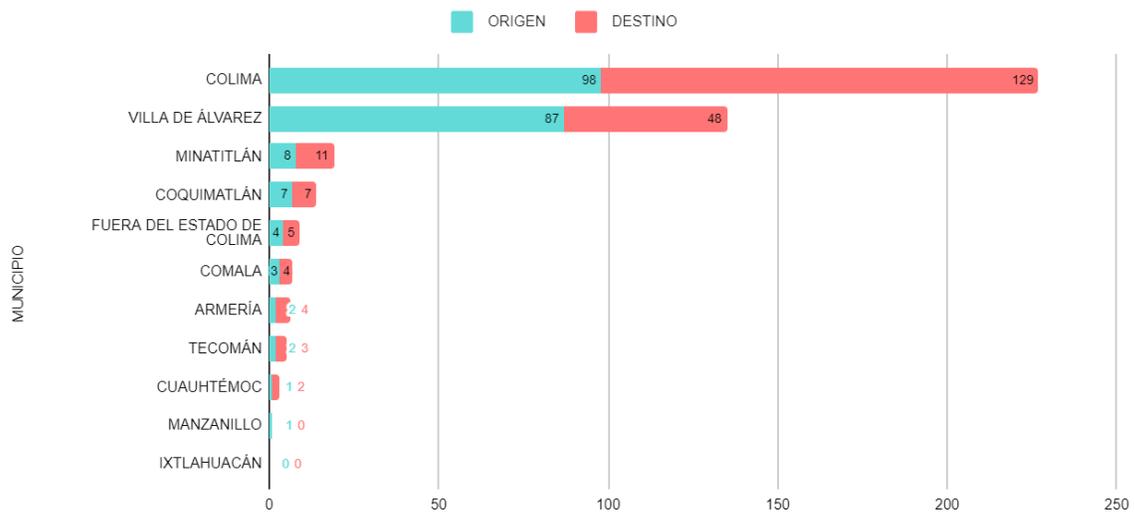
¿Cuál es la razón por la que realiza ese recorrido?



Gráfica 5. Resultados pregunta 4 del indicador "Motivo de viaje". FUENTE: Elaboración propia.

5 y 6. Origen y destino del viaje

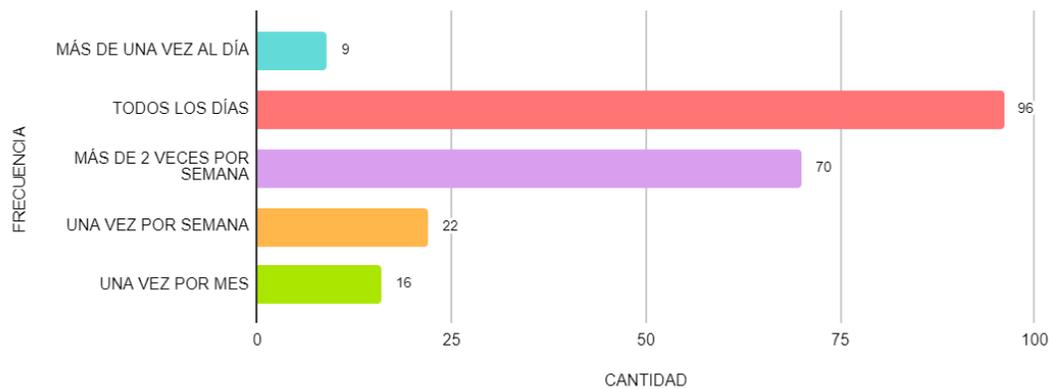
¿En qué municipio inicia/termina ese recorrido?



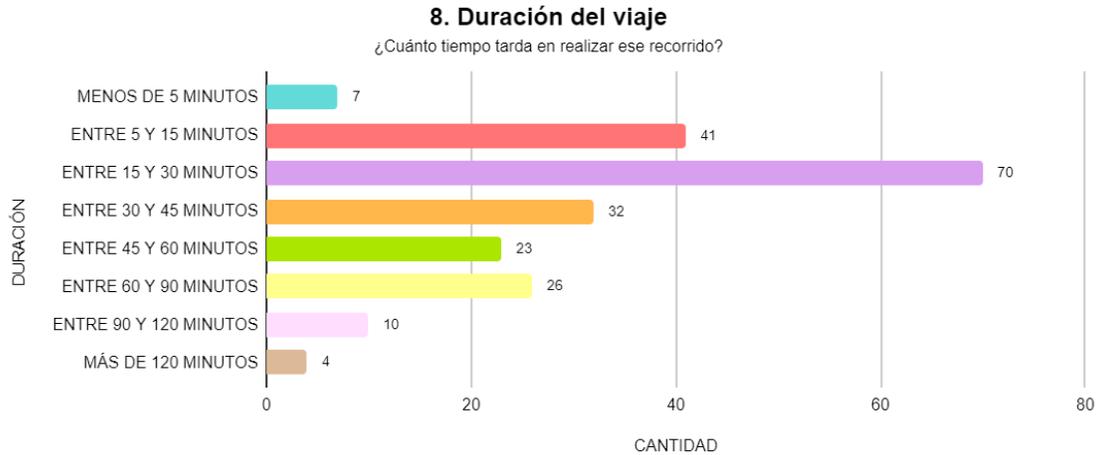
Gráfica 6. Resultados preguntas 5 y 6 de los indicadores "Origen y destino de viaje". FUENTE: Elaboración propia.

7. Frecuencia del viaje

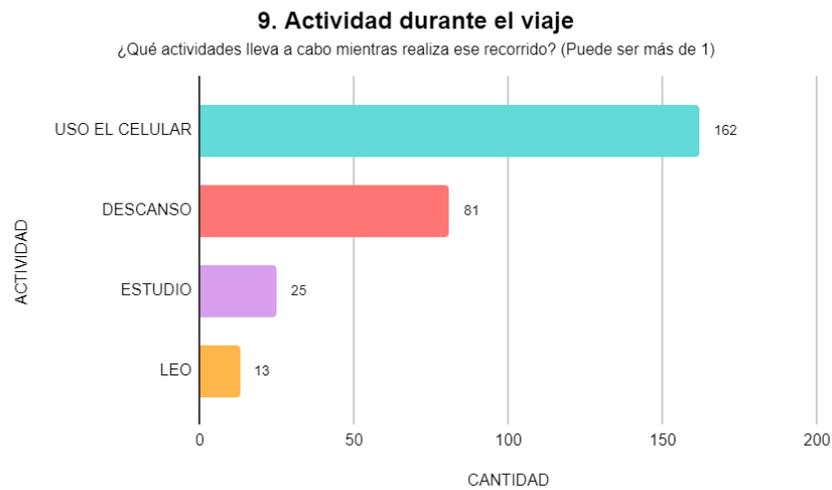
¿Cada cuánto realiza ese recorrido?



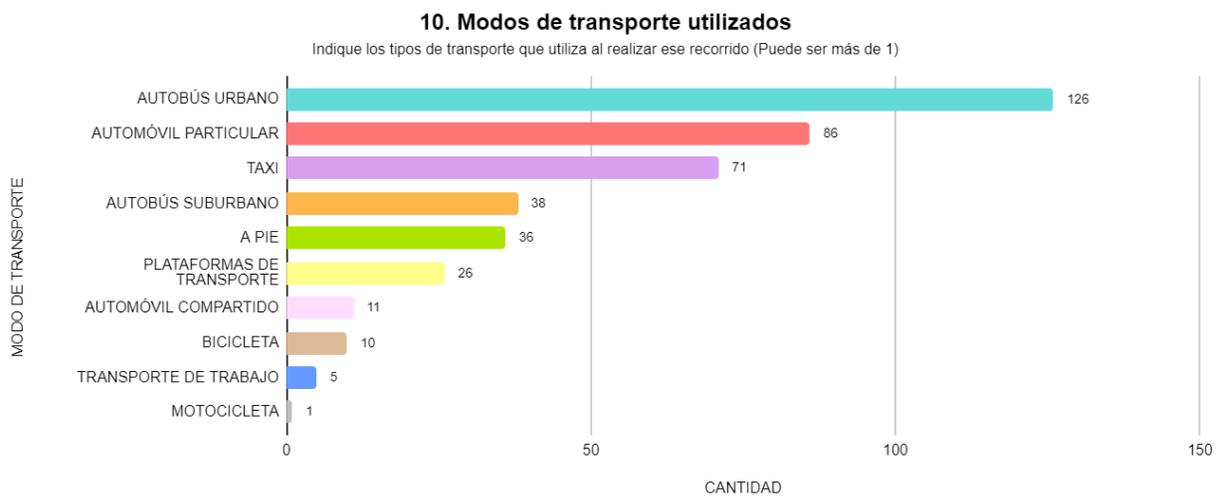
Gráfica 7. Resultados pregunta 7 del indicador "Frecuencia del viaje". FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 8. Resultados pregunta 8 del indicador “Duración del viaje”. FUENTE: Elaboración propia.



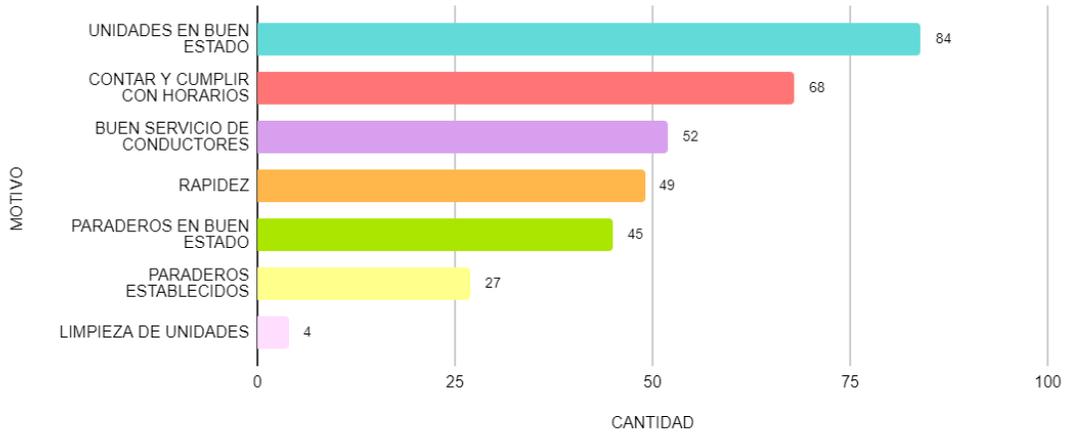
Gráfica 9. Resultados pregunta 9 del indicador “Actividad durante el viaje”. FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 10. Resultados pregunta 10 del indicador “Modos de transporte utilizados”. FUENTE: Elaboración propia.

11. Preferencia de las condiciones en el transporte público

Si únicamente utiliza automóvil particular, ¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para utilizarlo? (Puede ser más de...)



Gráfica 11. Resultados pregunta 11 del indicador “Preferencia de las condiciones en el transporte público”. FUENTE: Elaboración propia.

12. Lugar de espera del transporte

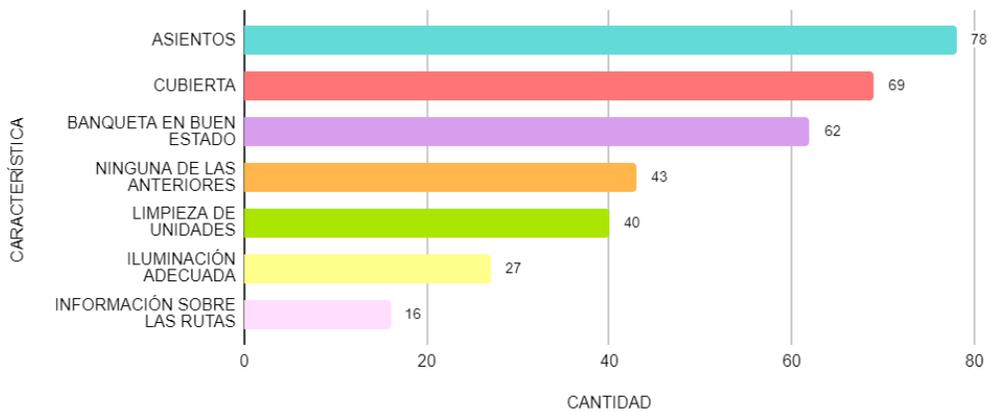
¿Para realizar ese recorrido debe esperar al transporte en algún lugar público?



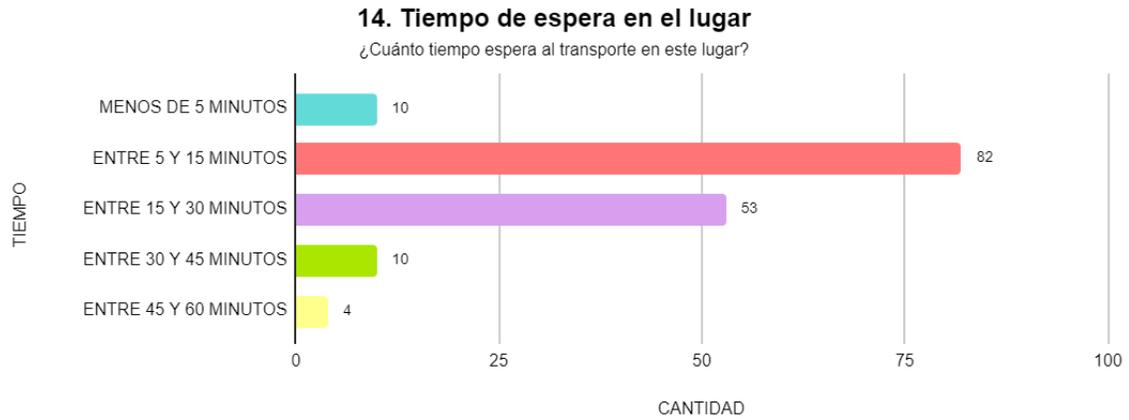
Gráfica 12. Resultados pregunta 12 del indicador “Lugar de espera del transporte”. FUENTE: Elaboración propia.

13. Características del lugar de espera

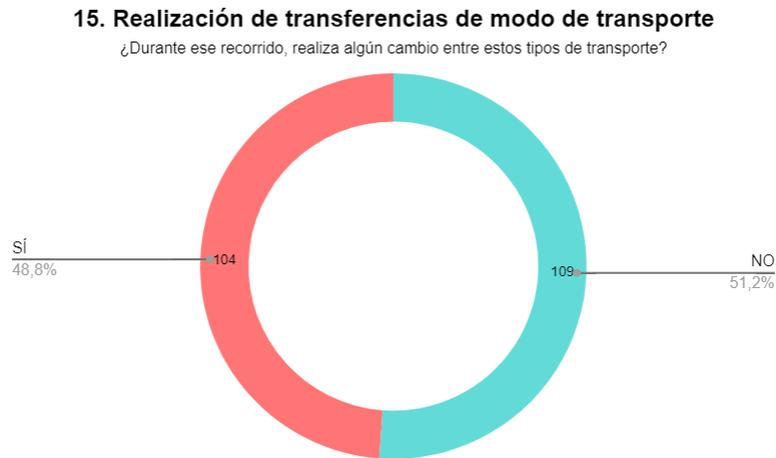
Marque las características con las que cuenta el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido (Puede ser más de 1)



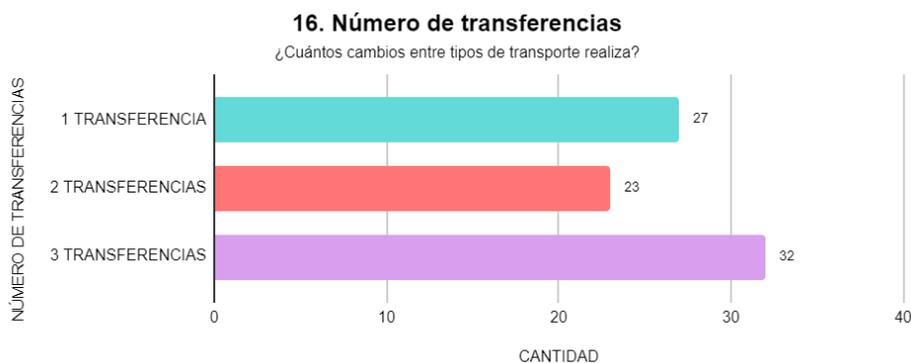
Gráfica 13. Resultados pregunta 13 del indicador “Características del lugar de espera”. FUENTE: Elaboración propia.



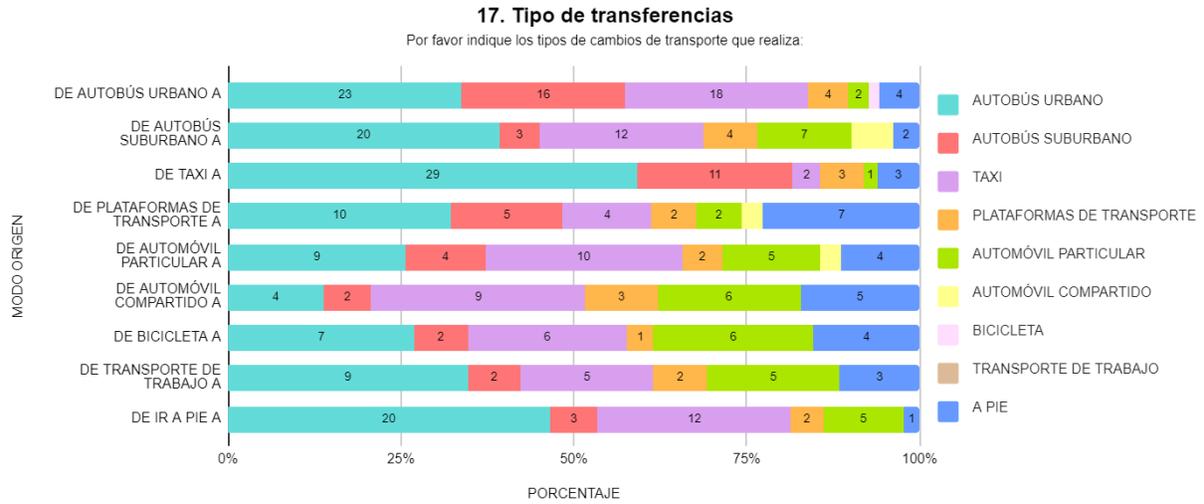
Gráfica 14. Resultados pregunta 14 del indicador “Tiempo de espera en el lugar”. FUENTE: Elaboración propia.



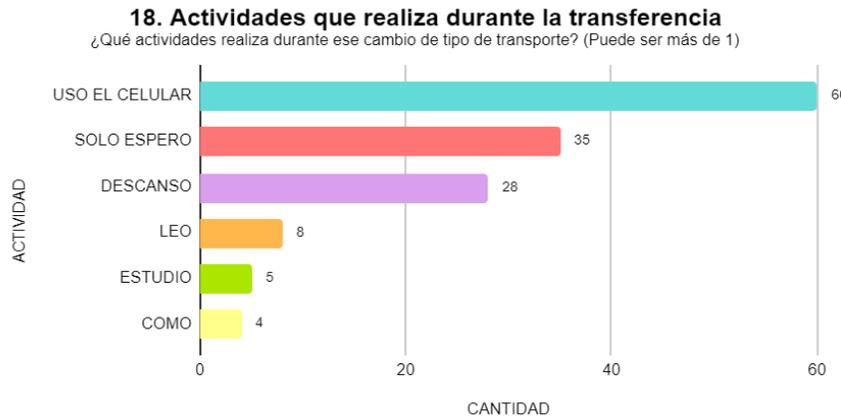
Gráfica 15. Resultados pregunta 15 del indicador “Realización de transferencias de modo de transporte”. FUENTE: Elaboración propia.



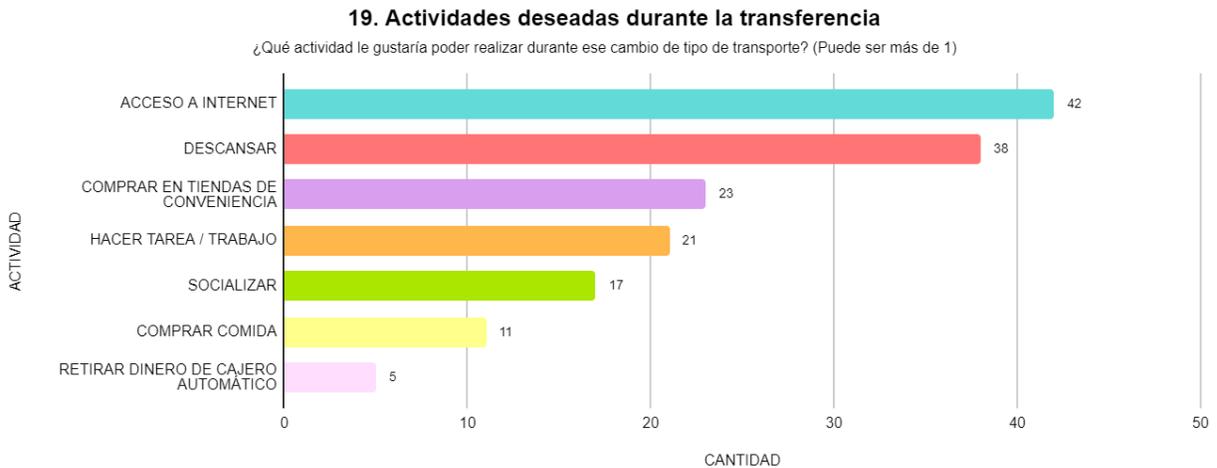
Gráfica 16. Resultados pregunta 16 del indicador “Número de transferencias”. FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 19. Resultados pregunta 17 del indicador “Tipo de transferencias”. FUENTE: Elaboración propia.



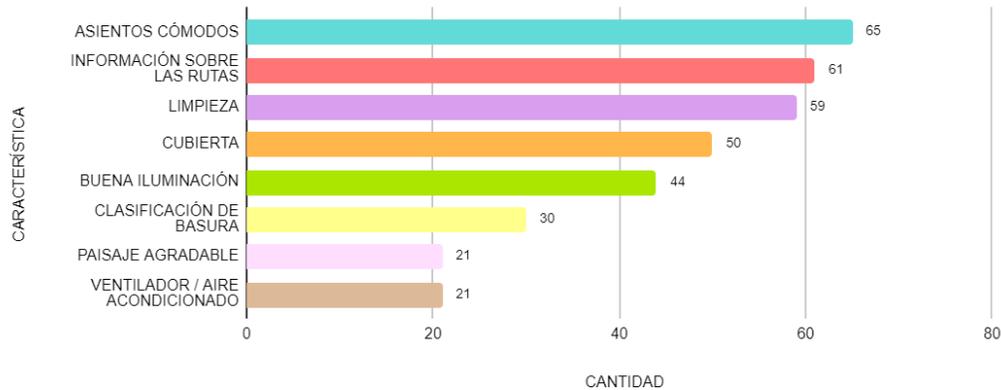
Gráfica 18. Resultados pregunta 18 del indicador “Actividades que realiza durante la transferencia”. FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 17. Resultados pregunta 19 del indicador “Actividades deseadas durante la transferencia”. FUENTE: Elaboración propia.

20. Características deseadas del lugar de espera

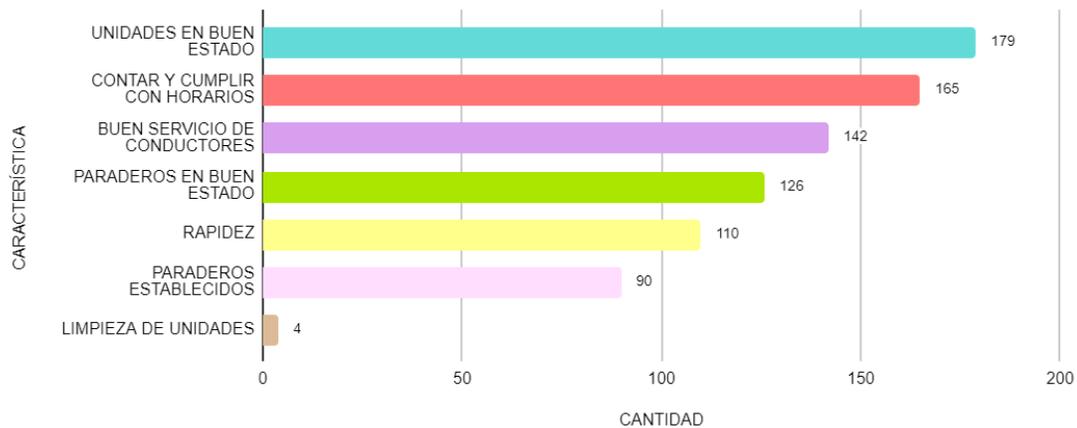
¿Con qué características le gustaría que contara el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido? (Puede ser más de 1)



Gráfica 20. Resultados pregunta 20 del indicador “Características deseadas del lugar de espera”. FUENTE: Elaboración propia.

21. Características deseadas para el uso del transporte público

¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para mejorar su eficacia? (Puede ser más de 1)



Gráfica 21. Resultados pregunta 21 del indicador “Características deseadas para el uso del transporte público”. FUENTE: Elaboración propia.

4.4.2 Resultados de encuestas para conductores

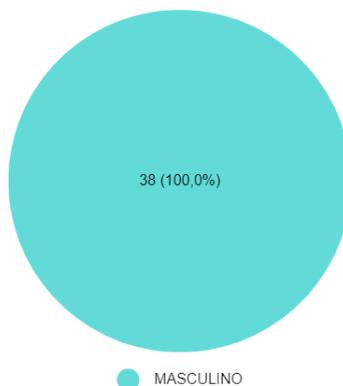
Después de la aplicación de las encuestas a la población muestra de conductores de transporte público y la obtención de datos, éstos fueron vaciados en una matriz general de resultados con la cual se elaboraron las respectivas gráficas para poder realizar el análisis de los resultados. En la siguiente tabla 75 se encuentran los resultados relevantes obtenidos de las encuestas aplicadas a conductores del transporte público, de igual forma, se señala la gráfica en la que se expresan esos resultados.

RESUMEN RESULTADOS DE ENCUESTAS PARA CONDUCTORES				
ASPECTO	#	INDICADOR	RESULTADOS	GRÁFICA
DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS	1	Género	El total de la población muestra de los conductores son personas del género masculino.	Gráfica 22
	2	Edad	En su mayoría entre 40 a 60 años, aunque para el rango de 20 a 40 años no hay mucha diferencia, y en el rango mayor de 60 años se encuentran solo 2 conductores.	Gráfica 23
DATOS TURNO DE TRABAJO	3	Duración turno de trabajo	La gran mayoría de los conductores expresaron pasar más de 8 horas seguidas sin bajar el autobús, es decir, la totalidad de su turno de trabajo, ya que en la pregunta 3 se obtuvo el dato de que los turnos de trabajo duran más de 8 horas.	Gráfica 24
	5	Duración en el autobús		Gráfica 25
	6	Descanso en turno de trabajo	Exactamente la mitad expresaron sí contar con un descanso y la otra mitad restante no.	Gráfica 26
	7	Modo de transporte para llegar a trabajo	La respuesta no fue la esperada, debido a que la gran mayoría de los conductores expresaron que la forma actual que se maneja es que los autobuses los llevan hasta sus hogares y con ellos conducen a su respectiva ruta cuando comienza su turno de trabajo	Gráfica 32
DATOS DESCANSO	8	Duración descanso	Encontrando que en su mayoría dura menos de 15 minutos.	Gráfica 27
	9	Lugar de descanso	Los resultados fueron los esperados, al expresar la mayoría de los conductores que lo llevan a cabo en el mismo autobús.	Gráfica 28
	10	Actividades durante el descanso	En su mayoría fueron el consumir alimentos, bebidas y usar el sanitario, obteniendo una respuesta en la opción "otra" en la que un conductor mencionó dedicar su descanso a la limpieza del autobús o revisión mecánica.	Gráfica 29
	11	Actividades deseadas durante el descanso	Las actividades deseadas no varían mucho de las actuales, con excepción de poder descansar o dormir y pasar tiempo en el celular.	Gráfica 30
	12	Características deseadas lugar de descanso	Las características físicas que desean son sanitarios, un lugar para descansar, para almacenar y consumir alimentos, contar con internet inalámbrico y climatización.	Gráfica 31

Tabla 74. Resultados de encuestas a conductores de transporte. FUENTE: Elaboración propia.

1. Género

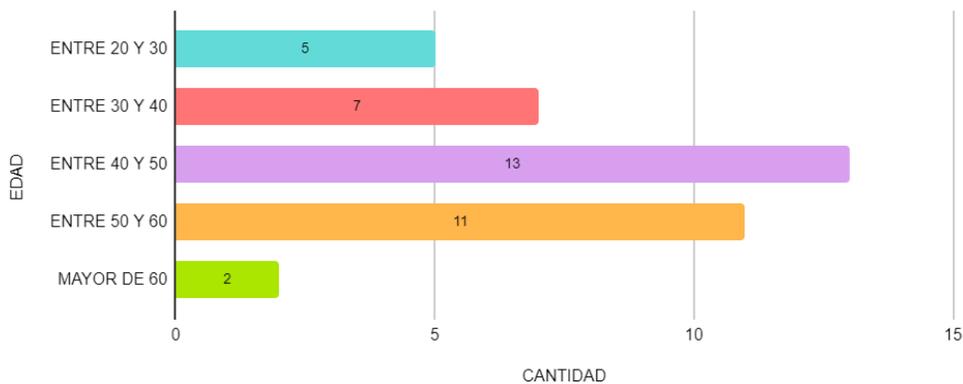
Indique su género



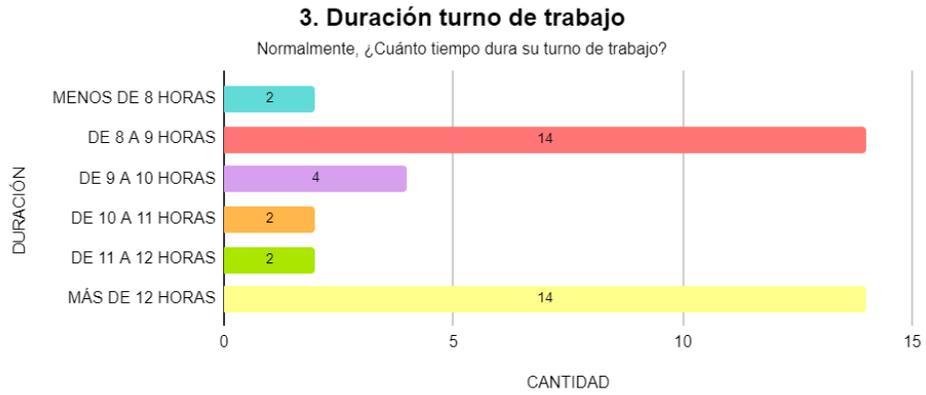
Gráfica 22. Resultados pregunta 1 del indicador "Género". FUENTE: Elaboración propia

2. Edad

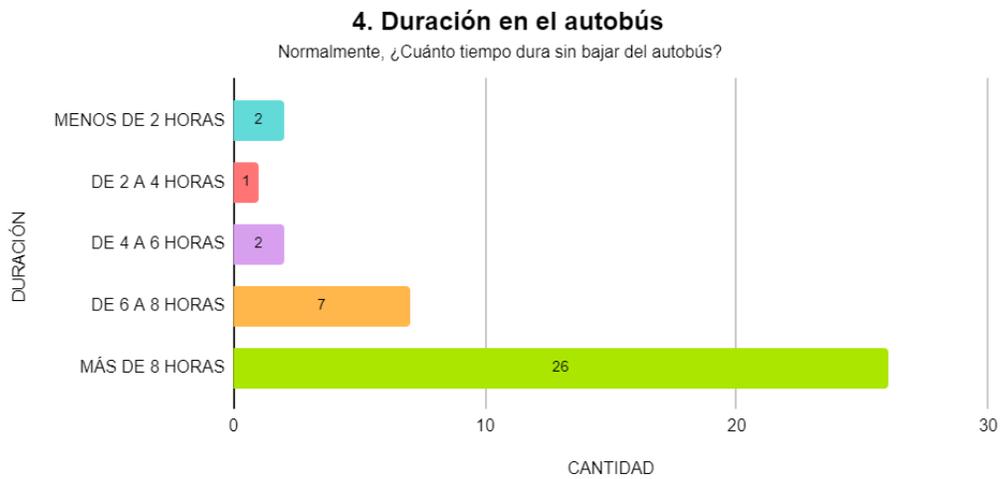
Indique su rango de edad



Gráfica 23. Resultados pregunta 2 del indicador "Edad". FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 24. Resultados pregunta 3 del indicador "Duración turno de trabajo". FUENTE: Elaboración propia.



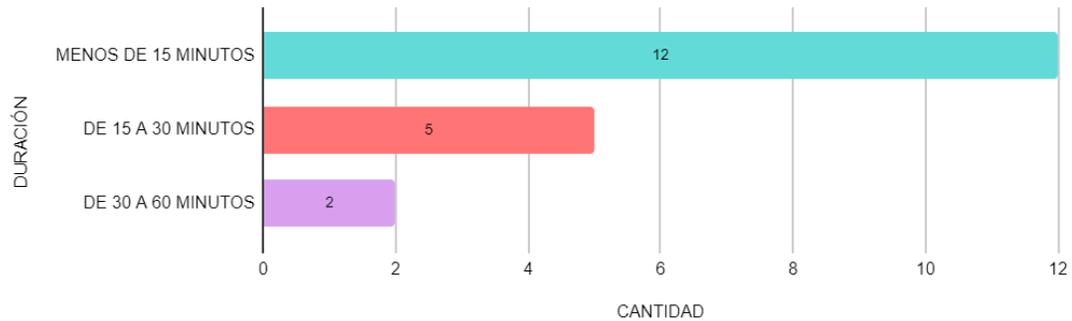
Gráfica 25. Resultados pregunta 4 del indicador "Duración en el autobús". FUENTE: Elaboración propia.



Gráfica 26. Resultados pregunta 5 del indicador "Descanso en turno de trabajo". FUENTE: Elaboración propia.

6. Duración de descanso

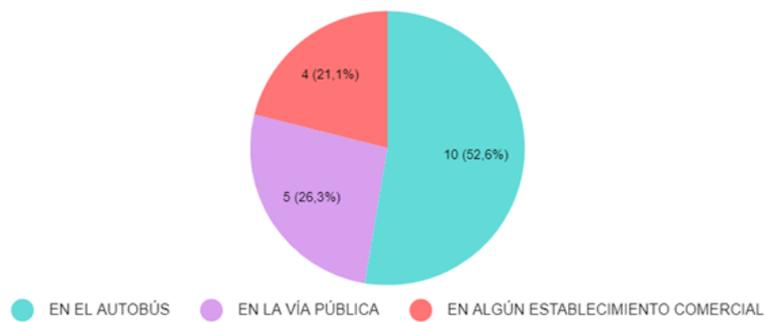
¿Cuánto tiempo dura su descanso?



Gráfica 27. Resultados pregunta 6 del indicador “Duración de descanso”. FUENTE: Elaboración propia.

7. Lugar de descanso

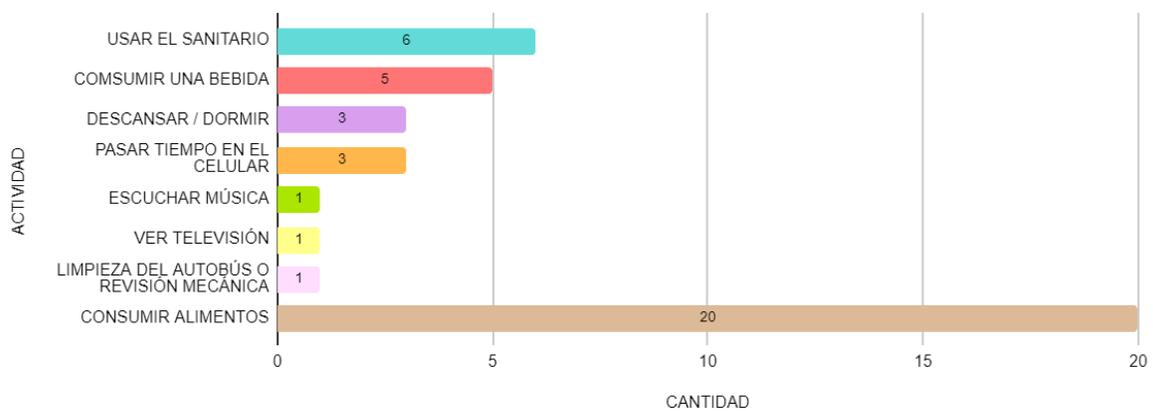
¿En dónde pasa su descanso?



Gráfica 28. Resultados pregunta 7 del indicador “Lugar de descanso”. FUENTE: Elaboración propia.

8. Actividades durante el descanso

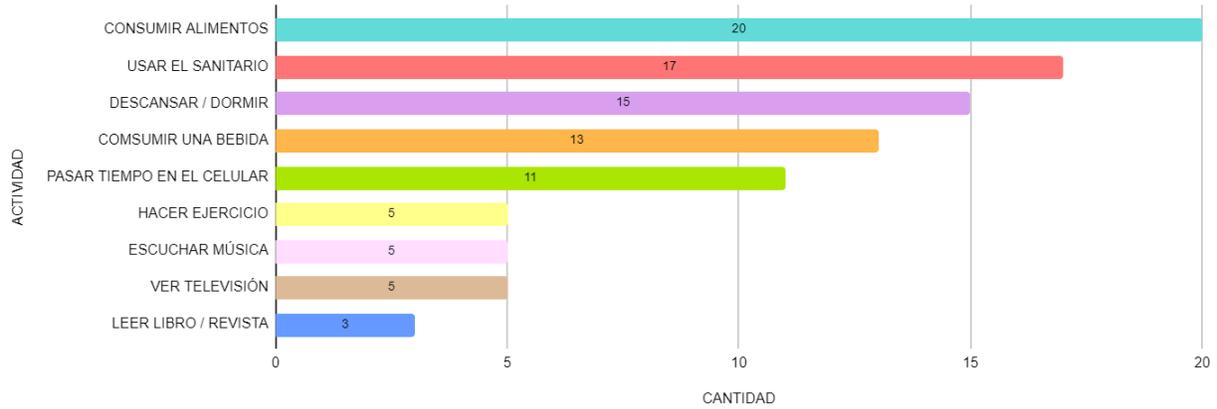
¿Qué actividades realiza durante el descanso? (Puede ser más de 1)



Gráfica 29. Resultados pregunta 8 del indicador “Actividades durante el descanso”. FUENTE: Elaboración propia.

9. Actividades deseadas durante el descanso

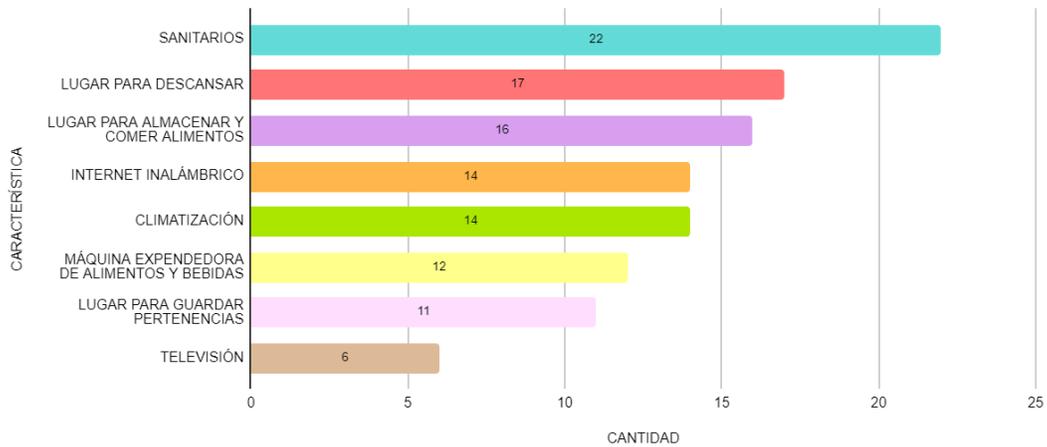
¿Qué actividades le gustaría realizar durante un descanso? (Puede ser más de 1)



Gráfica 30. Resultados pregunta 9 del indicador “Actividades deseadas durante el descanso”. FUENTE: Elaboración propia.

10. Características deseadas lugar de descanso

¿Qué características le gustaría que tuviera un lugar destinado para su descanso? (Puede ser más de 1)



Gráfica 31. Resultados pregunta 10 del indicador “Características deseadas lugar de descanso”. FUENTE: Elaboración propia.

4.5 PROPUESTA CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS Y URBANOS

En este apartado se muestra la propuesta de áreas y espacios arquitectónicos derivada del análisis de los resultados de las encuestas en el apartado anterior, seguido de la propuesta de criterios urbanos para llevar a cabo el diseño de la conexión arquitectónica – urbana del proyecto, las cuales describen entonces cómo diseñar las condiciones urbanas para hacer factible la inserción y operación de una estación intermodal.

4.5.1 Elaboración de propuesta de áreas y espacios

Una vez obtenidos los datos de las encuestas, éstos fueron utilizados para realizar la propuesta de zonas y espacios para la elaboración del programa arquitectónico de la estación intermodal, tomando en cuenta las necesidades que los usuarios y conductores expresaron tener. De igual forma, se tomaron en cuenta dos casos análogos sobre propuestas de diseño de estaciones intermodales, de las cuales se estudiaron sus propuestas de áreas o zonas y se tomaron en cuenta para clasificar la presente propuesta de espacios que se puede apreciar en la siguiente tabla 76.

PROPUESTA DE ZONAS Y ESPACIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO				
No.	ÁREA	DESCRIPCIÓN	#	ESPACIO
1	Áreas operacionales	Son los espacios necesarios para el funcionamiento de los autobuses y las actividades de los pasajeros que los abordan.	1	Plataformas de ascenso y descenso
			2	Estacionamiento de autobuses urbanos y suburbanos
			3	Taller de mantenimiento y limpieza
			4	Patio de maniobras
			5	Caseta de control
			6	Subestación eléctrica
			7	Cuarto de máquinas
			8	Andenes
			9	Zonas de abordaje
2	Áreas de servicios auxiliares y administrativos	Son los espacios necesarios para el funcionamiento de las actividades del personal administrativo del equipamiento urbano.	10	Sanitarios administrativos
			11	Oficina administrativa
			12	Conserjería
			13	Zona de descanso para los conductores
3	Área servicios complementarios	Son los espacios necesarios para prestar un mejor servicio a las necesidades de los usuarios, que ayudan a que los usuarios tengan más opciones en el uso de manera que se eleva el nivel de servicio y aumenta la demanda.	14	Salas de espera
			15	Locales comerciales
			16	Locales comida
			17	Restaurantes y cafeterías
			18	Estacionamiento descarga de insumos
			19	Área de mesas
			20	Juegos infantiles
			21	Cajeros automáticos
			22	Teléfonos públicos
			23	Internet
			24	Módulo de información
			25	Taquillas / Despacho de autobuses
			26	Sanitarios usuarios
			4	Área servicios de conexión urbana
28	Estacionamiento automóviles privados			
29	Estacionamiento para bicicletas			
30	Parada de autobuses urbanos			
31	Estacionamiento de taxis			
32	Estacionamiento plataformas			
33	Bahías de abordaje de taxis / plataformas			
34	Bahías de abordaje automóviles privados			

Tabla 75. Propuesta de áreas y espacios de la estación intermodal. FUENTE: Elaboración propia.

4.5.2 Propuesta criterios urbanos

El diseño de las estaciones intermodales como se vio en los apartados anteriores involucra diferentes aspectos, siendo uno de estos el contexto urbano del terreno en el que desarrolle el proyecto. Un proyecto como el de una estación intermodal debe contar con un entorno bien diseñado para que pueda ser accesible y seguro, para esto se proponen 6 criterios urbanos principales para el desarrollo de estaciones intermodales como equipamiento urbano.

El desarrollo de estos criterios tiene como base dos documentos, la Guía DOTS para Comunidades Urbanas Sustentables, y el Manual de Calles, los cuales permitieron sintetizar y esquematizar los criterios urbanos para el diseño de los entornos de las estaciones intermodales. La guía DOTS describe recomendaciones concretas de diseño urbano basadas tanto en estándares internacionales de desarrollo sustentable y se estructuran alrededor de la construcción o renovación de desarrollos urbanos, este documento tiene como objetivo el establecer criterios comunes de diseño entre los diferentes actores responsables de la construcción de comunidades urbanas sustentables que busquen el mejoramiento de la calidad de vida de sus entornos urbanos (Sarmiento y Clerc, 2016). Mientras que el Manual de Calles contiene los ejes rectores para construir calles más humanas que integren las necesidades urbanas, basándose en los criterios de inclusión, resiliencia, seguridad y sustentabilidad y es el referente oficial que la administración pública federal ofrece a aquellos interesados en los criterios diseño de una calle y la gestión de proyectos viales en zonas urbanas sustentados en investigaciones científicas y experiencias locales e internacionales (SEDATU-BID, 2019).

La integración de ambos documentos nos proporciona los criterios rectores para la creación de entornos integrados en una comunidad urbana donde el territorio, los usos de suelo y las redes de infraestructura y servicios se planean de manera integrada en favor de dar mayor accesibilidad y articular su crecimiento a través de redes integradas de infraestructura y sistemas de transporte, conectando eficientemente la ciudad con el resto del territorio y en su interior (Sarmiento y Clerc, 2016).

Los criterios para el diseño o rediseño urbano de una calle que comprenden las reglas para el éxito de una calle como proyecto urbano, es así como para diseñar condiciones urbanas que hagan factible la inserción y operación de un equipamiento urbano como una estación intermodal que ofrece servicio de transporte público de calidad.

Se sintetizan en 6 criterios, los cuales se representan gráficamente en un entorno de una estación intermodal, el cual se observa en la siguiente figura x, dentro de esta figura se observan las 7 vistas de las figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 en las que se encuentran especificadas gráficamente las consideraciones expresadas en los 6 criterios (tabla 49).



Figura 18. Entorno urbano de la estación intermodal. FUENTE: Elaboración propia

PROPUESTA DE CRITERIOS URBANOS							
#	ASPECTO	#	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	#	ESTRATEGIA	FUENTE
1	ACCESO AL TRANSPORTE PÚBLICO	1.A	Infraestructura para el transporte público	El primer aspecto del criterio 1 tiene como objetivo el proveer de adecuaciones necesarias al entorno a la estación intermodal para que el transporte público pueda tener acceso seguro y eficiente, al igual que mobiliario para los usuarios de este tipo de modo de transporte.	1.A.1 1.A.2 1.A.3 1.A.4 1.A.5	Proveer el entorno urbano con carriles exclusivos o compartidos para los autobuses de transporte público. Generar puntos cercanos de ascenso y descenso al transporte público. Proveer de un adecuado sistema de banquetas, ciclovías e infraestructura vial a las calles que conducen a la estación intermodal. Generar en el diseño geométrico de la estación intermodal un carril prioridad del servicio de transporte público con bahía de ascenso y descenso. Proveer de señalización vertical con información, cubiertas y bancas los paraderos de transporte público en el entorno de la estación intermodal.	(Sarmiento y Clerc, 2016) y (SEDATU-BID, 2019).

2	PRIORIZACIÓN A LA MOVILIDAD NO MOTORIZADA	2.A	Respeto a la pirámide de movilidad y modos de transporte no motorizados	El segundo aspecto del criterio 1 se refiere a la priorización y promoción de los modos de transporte prioritarios en la pirámide de movilidad y no motorizados, tomando en cuenta consideraciones de diseño que generen esta preferencia.	2.A.1	Generar el diseño geométrico, operacional y elementos complementarios del entorno urbano de forma que se refuercen los modos de transporte prioritarios en la pirámide de movilidad.
					2.A.2	Desarrollar espacios destinados a los peatones y ciclistas en el entorno urbano debido a que la promoción de este tipo de movilidad contribuye a la accesibilidad de los equipamientos cercanos.
					2.A.3	Diseño geométrico que procure la continuación del trazo vial para modos de transporte no motorizados, con infraestructura ciclista como ciclo vías, carriles bus-bici, de prioridad ciclista y compartidos, así como mobiliario como bici estacionamientos para asegurar la continuidad y comunicación del entorno urbano de la estación intermodal y garantizar la generación de viajes ciclistas.
					2.A.4	Proveer el proyecto de senderos peatonales para el acceso al equipamiento urbano.
					2.A.5	Evitar el diseño de calles sin salida.
					2.A.6	Generar el diseño de las banquetas con base en la división de una franja de servicios, peatonal, y de frente de edificios, para garantizar el flujo ininterrumpido del peatón, así como pendientes transversales para evitar encharcamientos.
					2.A.7	Incluir y dar prioridad en el diseño de las calles adyacentes a la estación intermodal las "Zonas 30", diseñadas para que los automóviles no superen los 30km/h.
					2.A.8	Proveer de rampas con una pendiente suave para librar el desnivel entre la banqueta y el arroyo vehicular para promover la movilidad a pie.
					2.A.9	Contemplar en el proyecto la instalación de pavimento podo-táctil y bolardos principalmente en intersecciones y rampas que garantice la continuidad para personas con discapacidad visual.
3	GARANTIZAR LA SEGURIDAD A USUARIOS VULNERABLES	3.A	Medidas de la calidad del entorno urbano	Para que el entorno urbano pueda ofrecer seguridad a todos los usuarios principalmente los vulnerables, se propone la implementación de medidas que mejoren la calidad del entorno urbano y con esto su apropiación, lo cual es un factor primordial para la seguridad del lugar.	3.A.1	Promover en el diseño del entorno urbano una equilibrada combinación entre usos residenciales y comerciales que permitan la generación de un entorno atractivo, dinámico y por lo tanto seguro a través del día.
					3.A.2	Para mantener y permanecer una adecuada función y estética, utilizar en el diseño del entorno urbano materiales de larga duración, buen diseño y acabados.
		3.B	Medidas de seguridad y pacificación vial	El segundo aspecto para garantizar la seguridad de usuarios vulnerables es la implementación de medidas de diseño urbano que ocasionen la pacificación del tránsito motorizado y la disminución de situaciones inseguras y vulnerables para los usuarios de la vía pública.	3.B.1	Contemplar en el diseño señalización vial que transmita un mensaje pertinente, claro y en un lugar apropiado.
					3.B.2	Procurar en el diseño del entorno urbano, principalmente cruces e intersecciones la implementación de medidas de pacificación vial y tránsito calmado que procure un cruce del peatón rápido y con exposición breve al arroyo vial, así como la contención del volumen y velocidad de vehículos motorizados, lo anterior a través de las siguientes medidas: Cambios de carril, chicanas, estrechamientos, cambios de material, textura y color, pasos a nivel, acortamientos de cruces y semaforización.
4	PROMOVER USO DE SUELO MIXTO Y PLANTAS BAJAS ACTIVAS	4.A	Generación de servicios públicos	Este criterio contempla el carácter del equipamiento como espacio público, el cual de forma natural contará con actividad mixta y activa y su entorno es deseable que funcione de la misma forma, implementando medidas de diseño que contemple el comercio ambulante de forma segura.	4.A.1	Contemplar en el diseño del entorno urbano espacios para puestos, estantes o locales móviles para la venta de alimentos, periódicos, artesanías, entre otros comercios de menudeo de bajo impacto.
					4.A.2	Contemplar espacio para basureros y contenedores para reciclaje por lo menos en cada intersección y frente a equipamientos públicos y comercios.
					4.A.3	Promover la interacción social por medio de la activación de plantas bajas que contribuyen a la eficiencia de las relaciones entre el espacio público y el ambiente construido.
5	USO DE MEDIDAS DE DISEÑO SUSTENTABLE EN LA CALLE	5.A	Tratamiento de condiciones climáticas y endémicas	La aplicación de medidas sustentables en los diseños de espacios públicos es algo necesario, en especial debido a las condiciones del entorno donde se proponen las estaciones intermodales, por lo cual, se propone implementar medidas sustentables que a su vez traten las condiciones climáticas del entorno.	5.A.1	El proyecto debe incorporar un diseño que permita la recolección e infiltración de agua pluvial y su reutilización en la medida que el suelo y el contexto hídrico de la ciudad lo requiera.
					5.A.2	Utilizar materiales locales para su construcción y mantenimiento.
					5.A.3	Hileras continuas de árboles y vegetación endémica, de manera que se genere una masa vegetal continua que arroje sombras, permita la percolación del agua al subsuelo, promueva la absorción de CO2 y produzca un ambiente agradable.
		5.B	Implementación de medidas sustentables	Para que el medio ambiente natural y los recursos ambientales del sitio y sus inmediaciones sean aprovechados de manera sustentable, se debe buscar que la comunidad urbana haga uso eficiente de sus recursos: energía, agua y residuos.	5.B.1	Procurar que al menos el 70% del alumbrado público cuente con focos ahorradores.
					5.B.2	Al menos el 80% de la superficie comprendida por áreas verdes sea una superficie permeable, de manera que se facilite la recarga de acuíferos.
					5.B.3	Al menos el 90% del agua para riego sea obtenido por la recuperación y almacenaje de agua de lluvia.
					5.B.4	Se trate el 100% del agua residual del equipamiento.
5.B.5	Existan instalaciones y vehículos de recolección que faciliten la separación de residuos sólidos.					
5.B.6	Orientar el alumbrado público al peatón y no al automóvil, pues reduce costos de mantenimiento y consumo de energía eléctrica.					
6	INCLUSIÓN SOCIAL Y PERSPECTIVA DE GÉNERO	6.A	Condiciones de perspectiva de género e inclusión social	La inclusión social y perspectiva de género son aspectos que se deben tomar en cuenta para la generación de espacios seguros y accesibles, esto a través de la implementación de condiciones adecuadas y elementos urbanos que garanticen que cualquier usuario pueda acceder.	6.A.1	Se debe incorporar a los residentes y usuarios de la calle a fin de que se garantice que sus preocupaciones, visión y requerimientos se incorporen adecuadamente al proyecto, para maximizar su nivel de apropiación.
					6.A.2	Las calles deben tener las condiciones adecuadas para que exista igualdad de género, es decir, elementos urbanos que garanticen que cualquier usuario, preferentemente las niñas y mujeres, pueden acceder, ocupar y usar el espacio público en plenitud de condiciones.
		6.B	Diseño universal	El proyecto de la estación intermodal en internamente y en el contexto urbano debe considerar medidas geométricas y de diseño necesarias para garantizar su accesibilidad sin la necesidad de adaptación ni diseño especializado.	6.B.1	El proyecto debe garantizar que las circulaciones, materiales, geometrías, señalamientos y elementos complementarios sean diseñados para su usabilidad para el mayor tipo de personas, incluidas las personas con discapacidad, personas con movilidad limitada, con limitación cognitiva, de género, identidad o edad, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado.

Tabla 76. Propuesta de criterios urbanos. FUENTE: Elaboración propia.



Figura 19. Vista 1 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

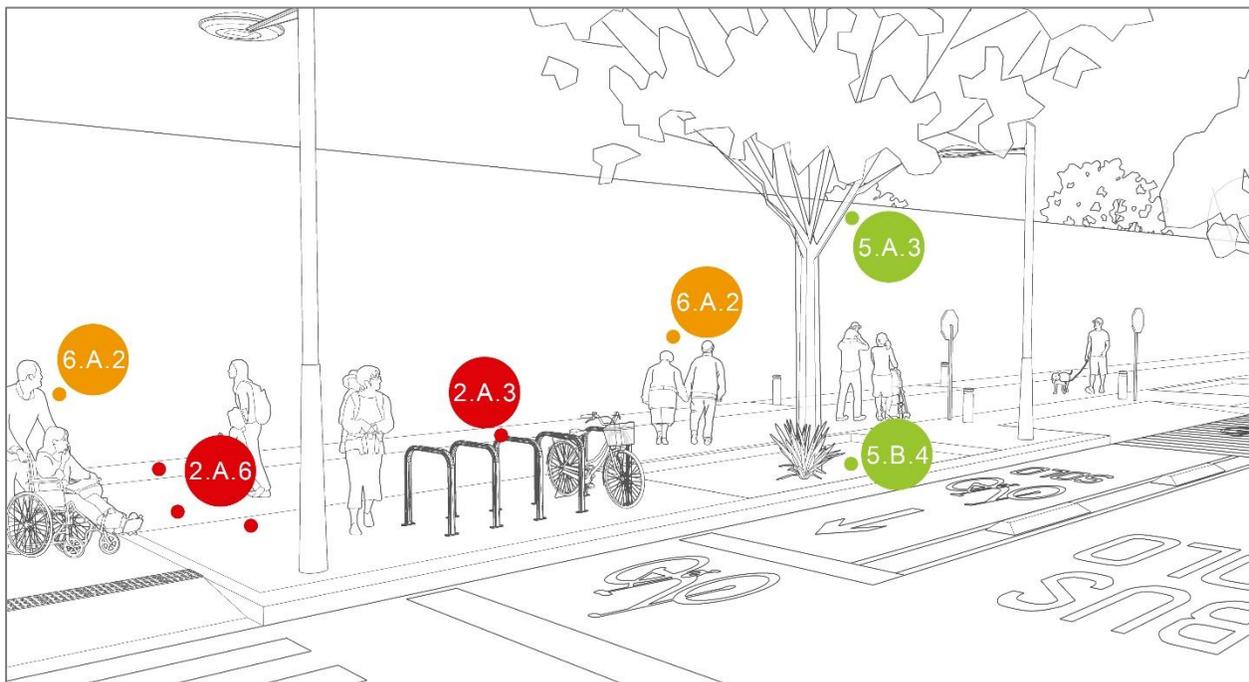


Figura 20. Vista 2 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

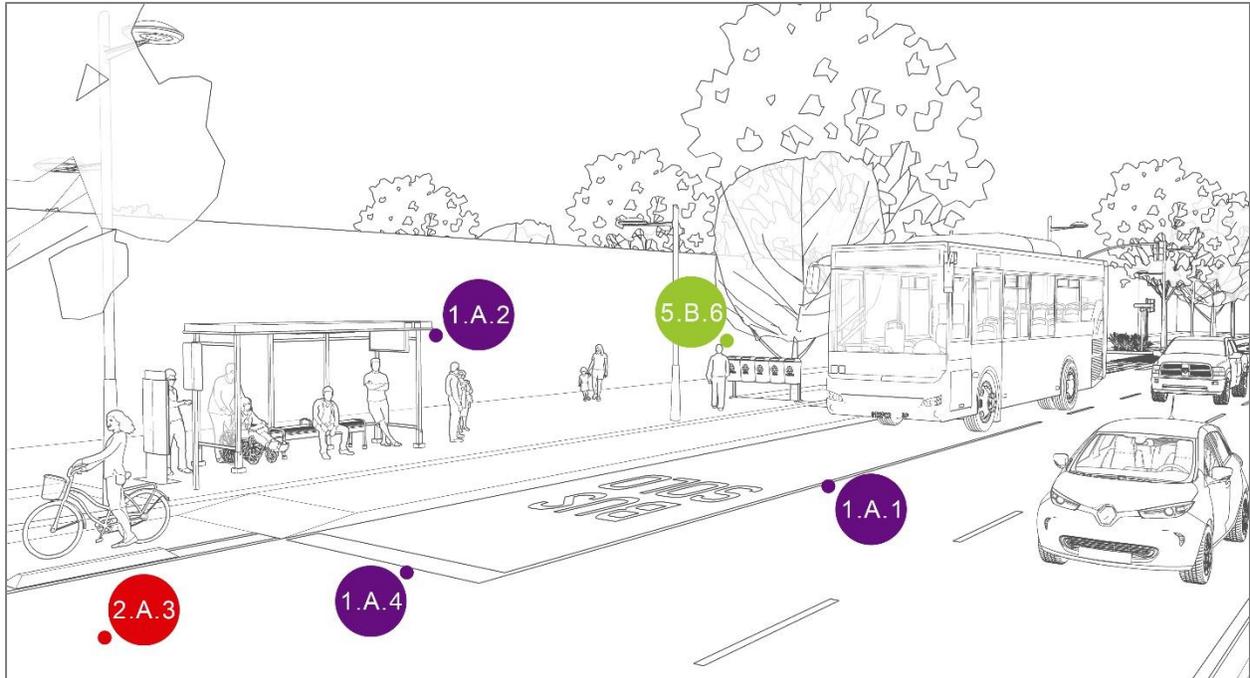


Figura 21. Vista 3 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

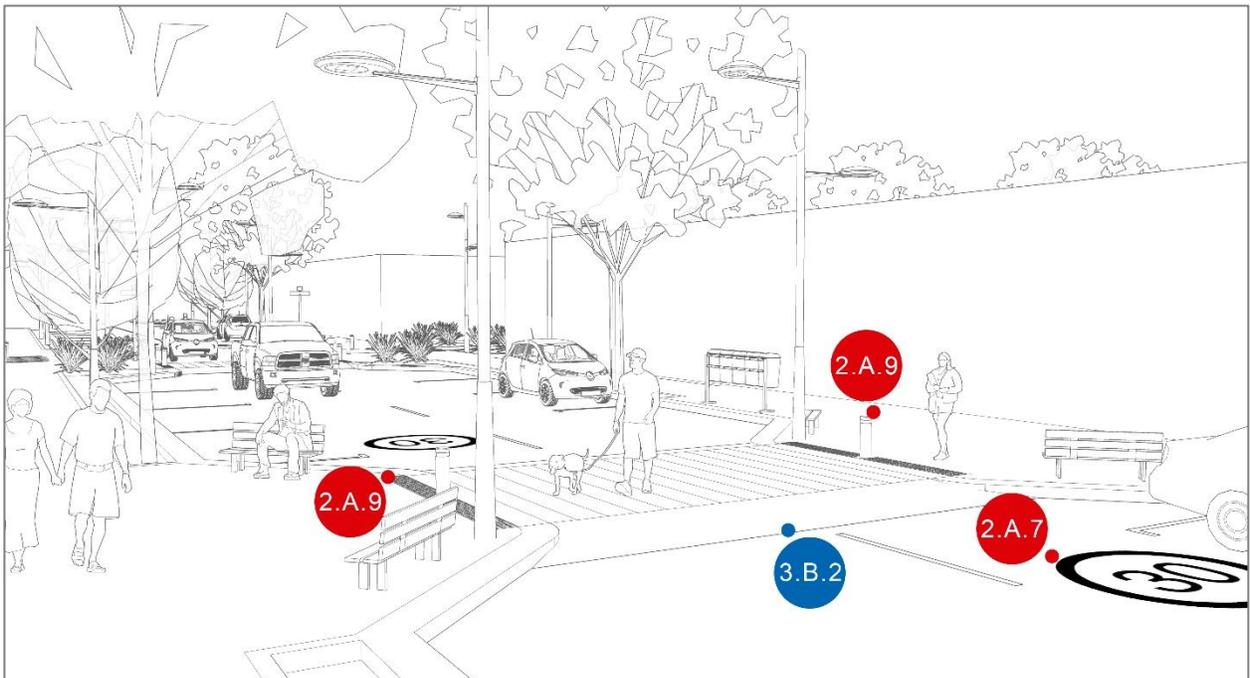


Figura 22. Vista 4 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

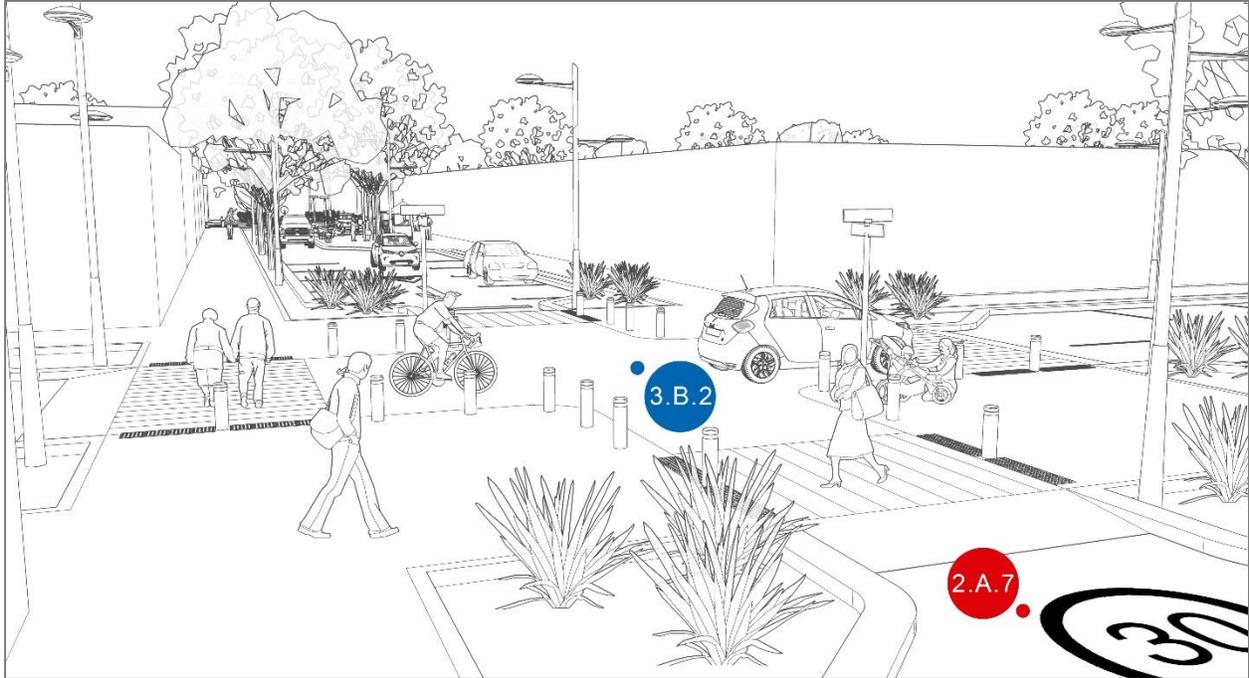


Figura 24. Vista 5 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

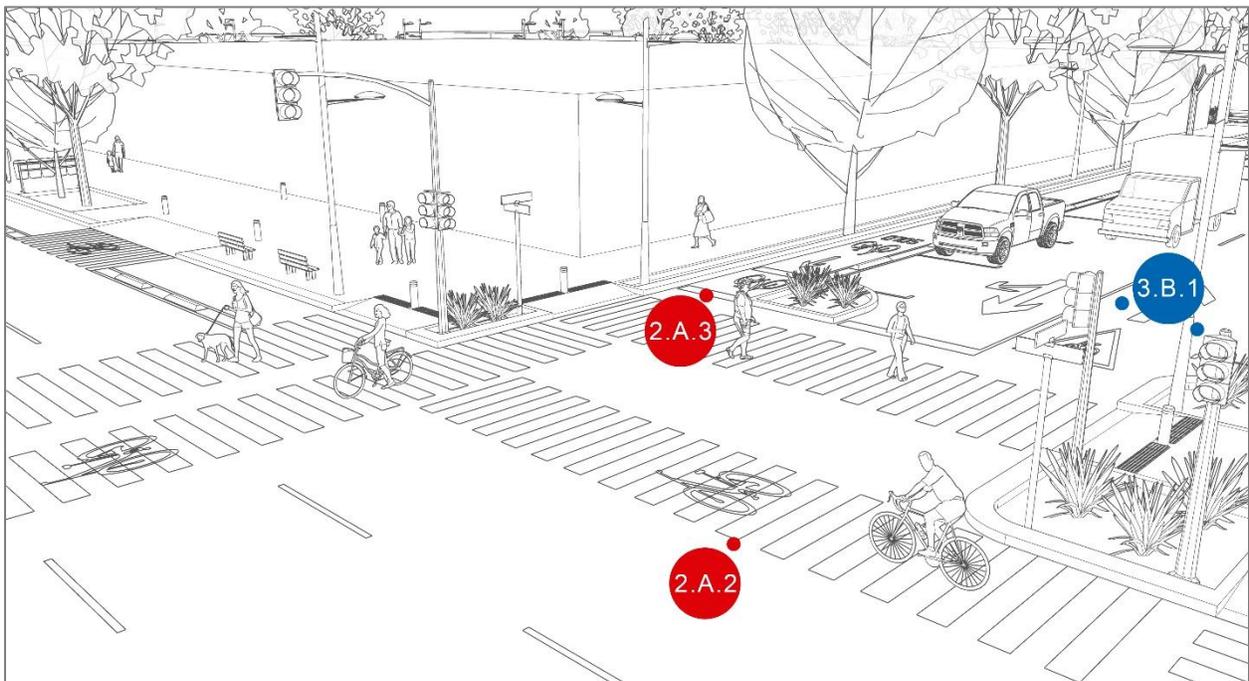


Figura 23. Vista 6 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.



Figura 25. Vista 7 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.



Figura 26. Vista 8 del entorno urbano de la Figura 49. FUENTE: Elaboración propia.

4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de conocer los resultados de la investigación, en el presente apartado se argumentan los mismos, contrastándolos con estudios previos y teorías. Al mismo tiempo, se realiza un resumen de los hallazgos relevantes, se evalúa la calidad y limitaciones de la metodología utilizada, y reflexiona sobre aspectos futuros de oportunidad.

Etapa 1 “Definición de zonas y terrenos”

Como principal hallazgo de esta etapa, se obtuvo la delimitación del radio de influencia que se consideró para la calificación de las características de las zonas y terrenos en la siguiente etapa, es importante recalcar que esta etapa de la investigación se enfoca en la selección de la mejor zona y terreno, y no en la selección de las zonas y terrenos, debido a que estos ya fueron definidos en estudios previos (PIMUS).

Lo anterior se encuentra como un aspecto positivo para el funcionamiento de las estaciones intermodales que formen parte del plan, ya que en discordancia con otros estudios previos como el “Estudio de factibilidad para la localización de una estación intermodal en la Zona Noroeste de la Ciudad de Córdoba”, la localización en esta investigación se definió en la zona y el terreno que cuentan con la mayor cantidad de características favorables para la inserción de la estación, mientras que el estudio antes mencionado define su localización con base solo en el terreno disponible por parte del Estado.

Estos terrenos en ocasiones se encuentran fuera de la mancha urbana y, de acuerdo con Caneva y Flórez (2018), la localización de una estación intermodal debe ser accesible a edificaciones relevantes para la ciudad y tener presencia de vialidades que promuevan la integración modal, en concordancia con Sarmiento y Clerc (2016) quienes mencionan que debe tener la mayoría de los accesos a través de vialidades secundarias y locales, por lo que la selección de la mejor zona y terreno con base en la calificación de sus características, permite que la estación intermodal tenga un mejor funcionamiento e impacto.

Durante la realización de esta etapa, se presentó una limitante a la hora de delimitar el tamaño del radio de influencia de las zonas y terrenos para su análisis, debido a que los instrumentos vigentes que definen las áreas de influencia o de servicio de los equipamientos urbanos, no contemplan las estaciones intermodales, encontrando solo las “centrales de autobuses” como el equipamiento urbano más parecido, sin embargo, éstas manejan un área de influencia de todo el centro de población y proponen su localización fuera de la mancha urbana. Por lo que para la definición del radio de influencia de las zonas se tomó en cuenta el criterio de un estudio previo de la Guía Estándar DOT en la que los autores consideran 1000 metros de radio como distancia máxima aceptable a pie a una estación de transporte público (ITDP,2017).

Respecto a lo anterior, Ocaña y Gómez (2016) concuerdan en encontrar este aspecto como una limitante, mencionando que, a pesar de la importancia que tienen las estaciones intermodales, se observa que no existen estudios disponibles dirigidos a ellas, solo investigaciones relacionadas que se orientan a la definición la localización de terminales interurbanas para sistemas de autobuses.

Etapa 2 “Priorización de zonas y selección de terrenos”

La metodología utilizada en esta etapa para definir los criterios fue con base en información documental, estudios previos, guías de diseño e instrumentos normativos, lo cual concuerda con lo realizado en “Criterios de localización de estaciones intermodales: propuesta para el Área Metropolitana de Caracas”, en el cual los autores identifican los criterios con base en la revisión del estado del arte (Caneva y Flórez, 2018).

Con referencia a los hallazgos encontrados en la investigación, resalta la clasificación de los criterios con base en ámbitos físicos y sociales que se utilizan normalmente para el estudio de factibilidad de los proyectos urbanos, a diferencia de Caneva y Flórez (2018) quienes clasifican los criterios en ámbitos normativo, metropolitano, y local, dentro de los cuales se incluyen criterios de todo tipo. De lo anterior resulta que en esta investigación los criterios se clasifican en aspectos sociales como el criterio social y económico, y aspectos físicos como el urbano, vial y ambiental, mientras que el en el estudio similar antes mencionado la clasificación es en criterios de ámbito normativo, metropolitano y

local, conteniendo estos tres ámbitos criterios de aspectos sociales, económicos, urbanos, viales y ambientales. Algo importante de mencionar es que el trabajo de Caneva y Flórez (2018) considera criterios hasta el ámbito local, y la presente investigación toma en cuenta criterios hasta el ámbito directo del terreno, por lo cual este estudio de referencia fue tomado en cuenta principalmente para la selección de las zonas. Un aspecto positivo de la clasificación realizada de esta forma es que permitió la aplicación de un método de toma de decisión multicriterio, el cual fue el AHP.

La limitante encontrada en esta etapa fue la necesidad de calificar aspectos cualitativos y cuantitativos, por lo cual se buscó un método que permitió el uso de ambos datos, al mismo tiempo que los valores obtenidos de los indicadores fueron normalizados para poder un valor en la misma escala tanto de subcriterios cualitativos como cuantitativos.

En el estudio previo antes mencionado, Caneva y Flórez (2018) califican los a través de una encuesta semiestructurada a expertos en el tema, obteniendo como resultado si los criterios son “muy relevantes”, “relevantes”, “poco relevantes” o “irrelevantes”. Mientras que para la presente investigación se contó con la colaboración de expertos que llenaron las matrices de comparación de los criterios antes definidos para obtener una calificación numérica del peso de cada criterio.

Para la selección de la zona el criterio con mayor peso resultó ser el contexto vial con 0.29%, mientras que para la selección del mejor terreno fue el criterio del contexto urbano y accesibilidad con 0.33%. Lo anterior coincide parcialmente con el estudio de Caneva y Flórez (2018), ya que ellos encuentran que el criterio más importante son las “políticas de movilidad” en el ámbito normativo, la “localización en nodos donde se maximice el acceso a las diferentes modalidades de transporte” en el ámbito metropolitano y la “localización en zonas de usos mixtos” en el ámbito local.

Lo anterior concuerda con el resultado de la presente investigación en la que el criterio con mayor peso para la selección de la zona es el contexto vial, mientras que para la selección del terreno que obtuvo como criterio con más peso el contexto urbano, en el estudio de Caneva y Flórez (2018) la “localización cerca de equipamientos recreacionales e hitos arquitectónicos fue calificada como “poco relevante”.

Después de la calificación de los indicadores derivados de los subcriterios, los resultados reflejaron que la zona con mayor priorización es la zona norponiente “B” con 0.55 puntos, seguida de la zona nororiental “A” con 0.49, y por último la zona surponiente “C” con 0.47 puntos. Un hallazgo relevante en estos resultados es que el criterio con mayor peso para la selección de la zona es el contexto vial, el cual obtuvo un mayor puntaje en la zona A debido a que esta se localiza más cerca de vialidades regionales, vías principales, nodos viales y centros de concentración de equipamiento, sin embargo, la zona B con la mayor calificación final, obtuvo un puntaje mayor debido a su alta calificación en los criterios social y contexto urbano, contando con una población mucho mayor dentro del área de influencia y encontrándose en una zona generadora de viajes.

Lo anterior tiene un contraste con la selección del terreno, ya que el criterio con mayor importancia es el del contexto urbano y la accesibilidad, y el terreno con mayor calificación final en la zona B fue el B3 que de igual forma tiene el mejor puntaje en este criterio, contando con una mayor cantidad de equipamientos urbanos del subsistema educación, comunicaciones y recreación.

El aporte real al conocimiento en el campo del tema de esta etapa es que la metodología aplicada puede ser utilizada para la calificación de otras zonas y terrenos de proyectos de estaciones intermodales, e incluso realizar modificaciones a los criterios para poder utilizarse en proyectos de otro tipo de equipamiento urbano.

Etapa 3 “Aplicación de encuestas a usuarios y conductores”

Los hallazgos en esta etapa referentes a las necesidades de los futuros usuarios de las estaciones intermodales resultan en aspectos relevantes como que el número de transferencias y de tiempo de espera entre ellas es en promedio más alto de lo esperado, y el espacio físico para realizarlas es inexistente, por lo que la generación de espacios destinados a esta actividad es necesaria. De igual forma, en las encuestas aplicadas a los conductores de autobuses se obtuvo la información de que no cuentan con espacios destinados para su descanso, llevando a cabo esta actividad en el mismo autobús que manejen o en la vía pública, situación que interviene en su desempeño y en la calidad del servicio a los usuarios.

En esta etapa de la investigación se tuvo como limitante la situación de la COVID-19, por lo cual estas tuvieron que ser elaboradas y contestadas con ayuda del software de administración de encuestas “Google Formularios”, en lugar de poder ser aplicadas en las zonas de estudio específicas.

Etapas 4 “Elaboración de criterios arquitectónicos y urbanos”

Tomando en cuenta las necesidades relevantes obtenidas en los hallazgos de la etapa anterior, en la presente etapa se obtuvo como resultado relevante la necesidad de contar con áreas de servicios de conexión urbana con espacios que permiten una conexión accesible y eficiente de todos los modos de transporte con el entorno urbano de la estación intermodal, además de áreas operacionales, de servicios complementarios y de servicios auxiliares y administrativos con espacios para el descanso de los conductores de autobuses que permita la prestación de un mejor servicio.

El alcance en esta parte de los resultados se limitó a una propuesta de áreas y espacios para la realización del programa arquitectónico en la parte 2 del trabajo, debido a que una limitación resultante también de la situación COVID-19, fue el no poder realizar aforos de transporte público en el terreno seleccionado, lo cual es necesario para la obtención de la demanda y la zonificación de las áreas y espacios.

La metodología para realizar la síntesis de manuales y guías referentes al diseño urbano del espacio público permitió generar esquemas que reflejan la propuesta de 6 aspectos esenciales que se recomiendan tengan las estaciones intermodales en su entorno urbano, encontrando como hallazgos que la guías y manuales recomiendan estrategias que proveen las condiciones para el acceso al transporte público, para la priorización de la movilidad no motorizada, para la seguridad a usuarios vulnerables, la promoción de uso de suelo mixto y plantas bajas activas, el uso de medidas de infraestructura verde, y la inclusión social y perspectiva de género.

El aporte en esta etapa fue al estado de arte del diseño de espacios de este tipo, siendo al mismo tiempo una limitación la escasez de estudios previos, por lo que los manuales y guías sintetizados para obtener los resultados fueron solo dos.

CONCLUSIONES

Derivado de los resultados de la presente investigación sobre las Estrategias de Localización y Diseño de Estaciones Intermodales en la Conurbación Colima – Villa de Álvarez, se concluye que todo lo planteado hasta ahora permitió el cumplimiento del objetivo general de la investigación, el cual fue *“Establecer las estrategias de localización y diseño de estaciones intermodales eficientes en la conurbación Colima – Villa de Álvarez a fin de mejorar la movilidad y calidad de vida de sus habitantes mediante el análisis de la dinámica de movilidad de ésta, y la propuesta de criterios arquitectónicos y urbanos”*, debido a que, en primer lugar, se lograron definir los criterios que sirvieron como estrategia para la selección de la localización de las estaciones intermodales, además de proponer también los criterios de diseño y urbanos que funcionan como estrategias para el diseño de las mismas. Por lo tanto, conociendo estas dos particularidades sobre la localización óptima y los criterios de diseño y urbanos, se logra contar con las estrategias que sirvan para diseñar estaciones intermodales en la ZMCVA que mejoren la movilidad y calidad de vida de sus habitantes.

Con respecto a los tres objetivos específicos planteados, el primero de ellos que fue *“Evaluar las zonas propuestas y los terrenos factibles dentro de éstas, a fin de obtener una ponderación numérica para priorizar las zonas y seleccionar el mejor terreno, mediante el análisis de sus características, la calificación de éstas, y la aplicación del método de toma de decisión multicriterio AHP”*, fue cumplido con las primeras dos etapas de la metodología debido a que se evaluaron las zonas propuestas y los terrenos factibles dentro de éstas, pudiendo otorgar una ponderación numérica mediante la definición de criterios, el análisis de sus características y la aplicación del método de toma de decisión multicriterio AHP para priorizar las zonas de estudio y seleccionar el mejor terreno dentro de cada una.

De esta forma se concluye que la zona prioritaria para la implementación de la estación intermodal es la zona norponiente “B”, seguida de la zona nororiental “A” y por último la zona surponiente “C”, y el mejor terreno de cada zona es el B3, A2, y C1 respectivamente (figura 24).



Figura 27. Priorización final de zonas y terrenos. FUENTE: Elaboración propia.

El cumplimiento del segundo objetivo específico *“Estructurar los criterios de diseño a tomar en cuenta para la propuesta arquitectónica de las estaciones intermodales, a fin de generar un parteaguas para el diseño integral de éstas, mediante el análisis de las funciones y necesidades de los usuarios de la ZMCVA”*, se obtuvo a través de la etapa 3 de la metodología, en la cual fueron elaboradas y aplicadas las encuestas a los usuarios y conductores de transporte público, obteniendo de esta forma datos para poder realizar un análisis de las funciones y por lo tanto las necesidades de los usuarios y conductores, generando con esta información los criterios de diseño para la propuesta arquitectónica de las estaciones intermodales. De acuerdo a los resultados puede concluirse que la generación de espacios destinados a esta actividad es necesaria debido a la cantidad de usuarios que realizan transferencias modales informales, de igual forma, el diseño de espacios de descanso para los conductores de autobuses en la estación intermodal es necesario para mejorar su desempeño y la calidad del servicio a los usuarios.

Por último, el cumplimiento del tercer objetivo específico de la investigación *“Caracterizar los criterios de diseño urbano a tomar en cuenta para la implementación de las*

estaciones intermodales como equipamiento urbano, a fin de generar entornos eficientes, seguros y accesibles, mediante la síntesis de guías y manuales existentes”, fue cumplido mediante la síntesis de la “Guía DOTS para Comunidades Urbanas Sustentables”, y el “Manual de Calles”, generando esquemas gráficos de las estrategias ya implementadas en un entorno urbano de una estación intermodal genérica.

De esto, se concluye que los 6 aspectos que lograrán la inserción de la estación intermodal en un entorno eficiente son el “acceso al transporte público” que se logra mediante la generación de infraestructura, banquetas, ciclovías, señalización, carriles y puntos de acceso para el transporte público; la “priorización a la movilidad no motorizada”, a través de la generación de espacios destinados a los peatones y ciclistas, la continuación del trazo vial y el diseño de calles “Zonas 30”; el “garantizar la seguridad a usuarios vulnerables” mediante la promoción de usos de suelo mixto y la implementación de medidas de pacificación vial; el “promover uso de suelo mixto y plantas bajas activas” a través de la generación de espacios para puestos y locales móviles, y la activación de plantas bajas; el “uso de medidas de diseño sustentable en la calle” a través de la incorporación de infraestructura verde, uso de materiales locales y vegetación endémica; y la “inclusión social y perspectiva de género” mediante la incorporación de residentes y usuarios al proyecto, la generación de condiciones adecuadas para mujeres y niñas, y el diseño para su usabilidad por personas con discapacidad y movilidad limitada.

Respecto a la hipótesis planteada en el primer capítulo del presente trabajo *“Los criterios urbano–arquitectónicos necesarios para el diseño de estaciones intermodales eficientes y sus entornos, deben considerar la dinámica de movilidad de la población usuaria, sus necesidades y las de los conductores de transporte, permitiendo diseñar espacios físicos controlados, seguros y accesibles que cuenten con áreas para el funcionamiento de todos los modos de transporte, áreas para los conductores, áreas de servicios al usuario, y áreas para garantizar su conectividad con el entorno urbano, además, las estaciones deben localizarse en zonas y terrenos accesibles con infraestructura existente, equipamientos urbanos cercanos, vialidades relevantes, densidades altas y usos de suelos mixtos”, se concluye que después de obtener los resultados, la hipótesis es*

aceptada parcialmente, debido a que, se lograron obtener algunos criterios arquitectónicos y urbanos para el diseño de estaciones intermodales eficientes, sin embargo, el diseño de estos espacios requiere de más consideraciones que las planteadas en la hipótesis, que permitan llegar a un mejor diseño, tales como las áreas de servicios complementarios de comida, abasto, internet, juegos infantiles y módulos de información. Por otro lado, los criterios para la localización de las estaciones resultaron ser de igual forma mayores, debiendo considerar otros como el criterio ambiental y social que no fueron planteados en la hipótesis del presente trabajo.

La importancia general de la obtención de los resultados del trabajo de investigación, es el aportar información sustentada para el desarrollo de los primeros pasos para la elaboración del Plan de Estaciones Intermodales en la ZMCVA, documento planteado por el IPCO y que se desarrolla en dos partes que logren la obtención del proyecto completo, siendo esta primera parte la encargada de la priorización de zonas, selección de terrenos y propuesta de criterios arquitectónicos urbanos que permitan el desarrollo de la segunda parte en la que se lleva a cabo el proyecto ejecutivo de la estación intermodal modelo, la cual está siendo desarrollada en un segundo proyecto de tesis de la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana (MASGU).

Una importancia particular del trabajo es que los proyectos de las estaciones intermodales como tipo de equipamiento urbano requieren consideraciones particulares, debido a la función de albergar el servicio de diferentes modos de transporte, por lo cual su localización estratégica y su diseño funcional que considere todos los tipos de modos de transporte que utiliza la población usuaria, son de gran importancia para el desarrollo de un plan de estaciones intermodales efectivo. Por lo tanto, las estrategias obtenidas sobre la localización de las estaciones intermodales permiten conocer cuál zona de las tres planteadas en el PIMUS cuenta con una mayor cantidad de características necesarias para la implementación de un equipamiento urbano de este tipo.

Si bien, la necesidad de implementación de las estaciones intermodales en las tres zonas es inminente, el estudiar las características de cada una y conocer su ponderación numérica permite saber en cuál zona es prioritaria la implementación de ésta. La

evaluación de los terrenos en los que se podría implementar la estación intermodal, permite conocer una ponderación numérica de acuerdo con las características que ofrece cada terreno, y en esta ocasión seleccionar el que obtenga el mayor puntaje y en consecuencia la mayor cantidad de características positivas para la implementación de la estación intermodal, lo cual es de importancia para conocer la localización exacta del diseño y poder desarrollar un proyecto específico que atienda las necesidades del entorno urbano y medio físico natural y artificial directo del terreno.

La importancia de conocer las necesidades de los futuros usuarios y conductores de autobuses radica en la elaboración de un programa de áreas y espacios que atienda las necesidades específicas de la población de la ZMCVA para que el proyecto de la estación intermodal se desarrolle de forma eficiente. Asimismo, la síntesis de criterios urbanos realizada tiene la importancia de crear las condiciones urbanas óptimas para hacer factible la inserción y operación de una estación intermodal.

Las aportaciones generales del presente trabajo se encuentran en la colaboración con el IPCO que desarrolla el Plan de Estaciones Intermodales de la ZMCVA, y de esta forma este plan forma parte del desarrollo urbano de los municipios que forman parte de la zona metropolitana y del estado de Colima en general. Permitiendo que la calidad de vida de sus habitantes al momento de realizar los desplazamientos urbanos esenciales diarios dentro de los diferentes municipios de la ZMCVA que los comparten, éstos se realicen de forma segura, eficiente y accesible especialmente para las personas vulnerables.

Como se mencionó anteriormente, el Plan de Estaciones Intermodales se realiza en dos partes, es así como se recomienda que las estrategias de localización y diseño propuestas en el presente trabajo se tomen en cuenta para la segunda parte. De igual forma, se recomienda el desarrollo de las propuestas de implementación de medidas sustentables con el trabajo multidisciplinario con otras áreas de posgrado y licenciatura, y con disciplinas como ingeniería ambiental e ingeniería mecatrónica. Para el diseño del proyecto ejecutivo en los terrenos seleccionados, se recomienda la participación de disciplinas sociales como psicología y sociología para la participación comunitaria que

forme parte del proceso de diseño, de forma que se logre tomar en cuenta las necesidades más específicas del terreno seleccionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BikeNcity y UK PACT (2021). *Gestión en el territorio y comunicación efectiva: Guía para proyectos de movilidad activa y habitabilidad en el espacio público*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/gestion-en-el-territorio-y-comunicacion-efectiva?state=published>
- Caneva, M. y Flórez, J. (2018). Criterios de localización de estaciones intermodales: propuesta para el Área Metropolitana de Caracas. *Revista Transporte y Territorio*, 19, 158-181.
- Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Drenaje de los Municipios de Colima y Villa de Álvarez. 31 de mayo de 2020. *Ubicación Geográfica Colima*. <http://ciapacov.gob.mx/Organismo/Ugeo.php>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2000). *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_200521.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012). *Ley General de Cambio Climático*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Diario Oficial de la Federación. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Drenaje de los Municipios de Colima y Villa de Álvarez (2018). *Visualizador de Información Cartográfica*. <http://sys.devcov.net:82/aquagis/>

- Cortés, A., y Figueroa, C. (2013). Actividades en el espacio-tiempo del intercambio modal: oportunidades para el usuario en un sistema de transporte público inconcluso. *CUADERNO URBANO. Espacio, Cultura, Sociedad*, 15(15), 27–48.
- Gómez-Guitérrez, E. (2016). *Criterios de diseño para estaciones de transferencia intermodal para facilitar una movilidad urbana sustentable (conveniente)*. [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- González, M., Camarena, M., y Brito, E. (2019). Movilidad urbana en la central de autobuses de la metrópoli de Guadalajara, México: entropía en conectividad y transferencia de usuarios. *Revista Investigaciones Geográficas*, 58, 21-23. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.55603>
- Hawley, K. (11 de noviembre de 2014). *Transforming cities for sustainability: key resources*. Sci DevNet. <https://www.scidev.net/global/features/transforming-cities-sustainability-keyresources/>
- H. Congreso del Estado de Colima (2012). *Ley de Fomento para el Uso de la Bicicleta en el Estado de Colima*. Periódico Oficial del Estado de Colima. http://ipco.gob.mx/ipco/transparencia/f1/marconormativo/leylocal/ley_fomento_uso_bicicleta.pdf
- H. Congreso del Estado de Colima (2017a). *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima*. Periódico Oficial del Estado de Colima. http://congresocol.gob.mx/web/Sistema/uploads/LegislacionEstatal/Constitucion/constitucion_local_reorganizada_27dic2017.pdf
- H. Congreso del Estado de Colima (2017c). *Programa Sectorial de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial 2016-2021*. Periódico Oficial del Estado de Colima. <https://periodicooficial.col.gob.mx/p/22042017/sup17/h7042201.pdf>
- H. Congreso del Estado de Colima (2017d). *Programa Sectorial de Movilidad 2016-2021*. Periódico Oficial del Estado de Colima. http://ipco.gob.mx/ipco/transparencia/f1/instrumentos/estatal/ps_movilidad16_21.pdf
- H. Congreso del Estado de Colima (2017b). *Ley de Movilidad Sustentable para el Estado de Colima*. Periódico Oficial del Estado de Colima.

http://admiweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_58920eeb65f98_Ley_de_Movilidad_Sustentable_para_el_Estado_de_Colima_300117.pdf

H. Congreso del Estado de Colima (2018). *Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima*. Periódico Oficial del Estado de Colima. http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-col/COL-L-AsenHum2018_12.pdf

H. Cabildo Municipal de Colima (2005). *Reglamento de Vialidad y Transporte del Estado de Colima*. Periódico Oficial del Estado de Colima. https://docs.mexico.justia.com/transito_y_vialidad/Transito_y_Vialidad_Colima.pdf

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Education.

Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (2020). Plan Maestro de Factibilidad de Vías Ciclistas de la Ciudad de Colima.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). *Número de habitantes Colima*. Cuéntame de México. <http://cuentame.inegi.org.mx/Monografias/Informacion/Col/Poblacion/>

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2016). *Inventario Nacional de Viviendas 2016*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>

Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (2011). *Ciclociudades: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas Tomo V*. <http://ciclociudades.mx/manual-tomo-v/>

Jiménez-Jiménez, J., de Hoyos-Martínez, J. y Álvarez-Vallejo, A. (2014). Transporte urbano y movilidad, hacia una dinámica urbana sustentable y competitiva. *Quivera*, 16(1), 39–53.

Levy, J. [Colima de Ayer]. (1 de enero de 2021). Iniciativa para establecer el tranvía en Colima [Publicación de estado]. Facebook. <https://www.facebook.com/ColimadeAyer/posts/3633408586739009>

López, S., Chung, P. y Ramírez, M. (2021). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como método multicriterio para la localización óptima de estaciones intermodales. *Economía, Sociedad y Territorio*, XXI(66), 315-358. <http://dx.doi.org/10.22136/est20211583>

- Lupano, J. y Sánchez, R. (2009). *Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3642-politicas-movilidad-urbana-infraestructura-urbana-transporte>
- Naciones Unidas (2020). *La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Novick, A. (28 de mayo de 2004). *Historias del urbanismo / Historias de la ciudad. Una revisión de la bibliografía*. Seminario de Crítica - Año 2004. Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas, Buenos Aires, Argentina. <http://www.iaa.fadu.uba.ar/publicaciones/critica/0137.pdf>
- Pardo, O. (2018). *Incidencias sobre El CETRAM contemporáneo como nodo de transportes y servicios*. [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. Repositorio Institucional de la Universidad Veracruzana.
- Real Academia Española (2020a). Ciudad. *Diccionario de La Lengua Española*. Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://dle.rae.es/ciudad>
- Real Academia Española (2020b). Autobús. *Diccionario de La Lengua Española*. Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://dle.rae.es/autobús>
- Rodríguez, J. y Navarro, B. (1999). *El transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México en el siglo XX*. Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad. https://www.puec.unam.mx/pdf/libros_digitales/Publicaciones/transporte_urbano.pdf
- Román, A. (2008). *Diseño de la operación de una estación de transferencia modal para transporte público de pasajeros*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de Tesis de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- SafeCity (2019). *La teoría del tráfico inducido y el transporte público*. Movilidad Urbana. <https://safecitying.com/la-teoria-del-traffic-inducido-y-el-transporte-publico/>
- Sarmiento, C. y Clerc, J. (2016), *Guía DOTS para Comunidades Urbanas*, CTS EMBARQ México. https://wriciudades.org/sites/default/files/GUIACOMUNIDADES_VF_NO_V8.pdf
- Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, Banco Interamericano de Desarrollo (2019). *Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf

- Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México, Banco Interamericano de Desarrollo (2016). *Anatomía de la movilidad en México. Hacia dónde vamos*. Tinta Roja. <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/anatomia-de-la-movilidad-en-mexico-hacia-donde-vamos?idiom=es>
- Secretaría de Desarrollo Urbano (2012). *Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)*. [http://admiweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_599339a6a6bf2_PLAN_INTEGRAL_DE_MOVILIDAD_URBANA_SUSTENTABLE_\(PIMUS\).pdf](http://admiweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_599339a6a6bf2_PLAN_INTEGRAL_DE_MOVILIDAD_URBANA_SUSTENTABLE_(PIMUS).pdf)
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (2018). *CETRAM Centro de Transferencia Modal*. http://seduvi.proyectosurbanos.cdmx.gob.mx/cetram/cetram_home.html
- Secretaría de Desarrollo Social (2012). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano*. <http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/>
- Sistema de Tren Eléctrico Urbano (2019). *Sistema de Tren Eléctrico Urbano*. <http://siteur.gob.mx/tren-ligero/servicios.html>
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (2014). *Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable*. <http://www.ceci.itdp.mx/assets/downloads/Sedatu-EMUS.pdf>
- United Nations (2019). *World Urbanization Prospects 2018 Highlights*. Department of Economic and Social Affairs. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>
- Winfield, F. (2010). *Historia, teoría y práctica del urbanismo*. Biblioteca Universidad Veracruzana. <http://libros.uv.mx/index.php/UV/catalog/book/BI186>
- Wright, LI. y Hook, W. (2010). *Guía de Planificación de Sistemas BRT*. Institute for Transportation & Development Policy. http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/BRT-Guide-Spanish-complete_unlocked.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta aplicada a usuarios

29/6/2021

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

Nos puedes ayudar contestando la siguiente encuesta para un estudio de la carrera de Arquitectura y la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana, del TecNM Colima, ¡Gracias!

*Obligatorio

1. 1. Indique su género: *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino

2. 2. Indique el rango de su edad: *

Marca solo un óvalo.

- Menor de 20
 Entre 20 y 30
 Entre 30 y 40
 Entre 40 y 50
 Entre 50 y 60
 Mayor de 60

3. 3. ¿Cuál es su ocupación? *

Marca solo un óvalo.

- Estudiante
 Trabajador
 Ama de casa
 Empleador
 Otro: _____

Para las siguientes preguntas por favor responda pensando en el recorrido que realiza más frecuentemente para llegar a un destino, por ejemplo: el trayecto que realiza a su trabajo o a su lugar de estudio.

4. 4. ¿Cuál es la razón por la que realiza ese recorrido? *

Marca solo un óvalo.

- Trabajo
 Estudio
 Recreación
 Compras
 Salud
 Llevar/recoger algo o a alguien
 Trámites
 Deporte
 Otro: _____

29/6/2021

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

5. ¿En qué municipio inicia ese recorrido? *

Marca solo un óvalo.

- Armería
- Colima
- Comala
- Coquimatlán
- Cuauhtémoc
- Ixtlahuacán
- Manzanillo
- Minatitlán
- Tecmán
- Villa de Álvarez
- Fuera del estado de Colima

6. ¿En qué municipio termina ese recorrido? *

Marca solo un óvalo.

- Armería
- Colima
- Comala
- Coquimatlán
- Cuauhtémoc
- Ixtlahuacán
- Manzanillo
- Minatitlán
- Tecmán
- Villa de Álvarez
- Fuera del estado de Colima

7. ¿Cada cuánto realiza ese recorrido? *

Marca solo un óvalo.

- Una vez al mes
- Una vez a la semana
- Más de 2 veces a la semana
- Todos los días
- Más de una vez al día

8. ¿Cuánto tiempo tarda en realizar ese recorrido? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Entre 30 y 45 minutos
- Entre 45 y 60 minutos
- Entre 1 hora y 1 hora con 30 minutos
- Entre 1 hora con 30 minutos y 2 horas
- Más de 2 horas

29/6/2021

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

9. 9. ¿Qué actividades lleva a cabo mientras realiza ese recorrido? *

Selecciona todos los que correspondan.

 Uso el celular Estudio Descanso LeoOtro: _____

10. 10. Indique los tipos de transporte que utiliza al realizar ese recorrido (Puede marcar más de 1): *

Selecciona todos los que correspondan.

 Autobús urbano (dentro de Colima y Villa de Álvarez) Autobús suburbano (fuera de Colima y Villa de Álvarez) Taxi Plataformas de transporte de pasajeros (UBER/Chofer PRO) Automóvil particular Automóvil compartido Bicicleta Transporte de trabajo A pieOtro: _____

11. 11. Si su respuesta fue que únicamente utiliza automóvil particular, ¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para que lo utilizara? (Puede marcar más de 1):

Selecciona todos los que correspondan.

 Contar y cumplir con horarios establecidos Autobuses en buen estado Paraderos establecidos Paraderos en buen estado Buen servicio por parte de los conductores RapidezOtro: _____

12. 12. ¿Para realizar ese recorrido debe esperar al transporte en algún lugar público? *

Marca solo un óvalo.

 Sí No *Salta a la pregunta 15*

13. 13. Marque las características con las que cuenta el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido (Puede marcar más de 1):

Selecciona todos los que correspondan.

 Tiene lugares para sentarse Tiene cubierta para cubrir el sol o lluvia Cuenta con banquetas en buen estado Está limpio Cuenta con información sobre las rutas Cuenta con una iluminación adecuada Ninguna de las anterioresOtro: _____

29/6/2021

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

14. ¿Cuánto tiempo espera al transporte en este lugar?

Marca solo un óvalo.

- Menos de 5 minutos
 Entre 5 y 15 minutos
 Entre 15 y 30 minutos
 Entre 30 y 45 minutos
 Entre 45 y 60 minutos
 Entre 1 hora y 1 hora con 30 minutos
 Entre 1 hora con 30 minutos y 2 horas
 Más de 2 horas

15. Los tipos de transporte utilizados más comúnmente son: autobús urbano, autobús suburbano, taxi, plataformas (UBER y Chofer PRO), automóvil particular, automóvil compartido, bicicleta, transporte de trabajo y a pie. ¿Durante ese recorrido, realiza algún cambio entre estos tipos de transporte?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No *Salta a la pregunta 21*

16. ¿Cuántos cambios entre tipos de transporte realiza?

Marca solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 Más de 3

17. Por favor indique los tipos de cambios de transporte que realiza:

Marca solo un óvalo por fila.

	A autobús urbano	A autobús suburbano	A taxi	A UBER / Chofer PRO	A automóvil particular	A automóvil compartido	A bicicleta	A transporte de trabajo	A ir a pie
Cambio de autobús urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de autobús suburbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de taxi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de UBER / Chofer PRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de automóvil particular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de automóvil compartido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de transporte de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Cambio de ir a pie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

29/6/2021

Desplazamientos urbanos en la zona surponiente de Colima

18. 18. ¿Qué actividades realiza durante ese cambio de tipo de transporte? (Puede marcar más de 1):

Selecciona todos los que correspondan.

- Como
- Uso el celular
- Estudio
- Descanso
- Leo
- Solo espero

Otro: _____

19. 19. ¿Qué actividad le gustaría poder realizar durante ese cambio de tipo de transporte? (Puede marcar más de 1):

Selecciona todos los que correspondan.

- Comprar comida
- Comprar en tiendas de conveniencia (Oxxo, Kiosko)
- Tener acceso a internet
- Hacer tarea/trabajo
- Ir al banco o utilizar un cajero automático
- Socializar
- Descansar

Otro: _____

20. 20. ¿Con qué características le gustaría que contara el lugar donde espera el transporte para realizar ese recorrido? (Puede marcar más de 1):

Selecciona todos los que correspondan.

- Lugar donde sentarse cómodamente
- Un paisaje agradable
- Información acerca de las rutas y horarios
- Cubierta para proteger del sol y la lluvia
- Ventiladores/aire acondicionado
- Buena iluminación
- Limpieza
- Clasificación de basura

Otro: _____

21. 21. ¿Qué condiciones debería tener el servicio de transporte público para mejorar su eficacia? (Puede marcar más de 1): *

Selecciona todos los que correspondan.

- Contar y cumplir con horarios establecidos
- Autobuses en buen estado
- Paraderos establecidos
- Paraderos en buen estado
- Buen servicio por parte de los conductores
- Rapidez

Otro: _____

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2. Formato de encuesta aplicada a conductores

29/6/2021

Actividades y necesidades de conductores de autobuses en la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez.

Actividades y necesidades de conductores de autobuses en la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez.

Nos puede ayudar contestando la siguiente encuesta con el fin de conocer las actividades y necesidades durante su turno de trabajo, para un estudio de la carrera de Arquitectura y la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana, del TecNM Colima, ¡Gracias!

*Obligatorio

1. 1. Indique su género: *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino

2. 2. Indique el rango de su edad: *

Marca solo un óvalo.

- Menor de 20
 Entre 20 y 30
 Entre 30 y 40
 Entre 40 y 50
 Entre 50 y 60
 Mayor de 60

Para las siguientes preguntas por favor responda pensando en un turno de trabajo cotidiano.

3. 3. Normalmente, ¿Cuánto tiempo dura su turno de trabajo? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Menos de 8 horas
 De 8 a 9 horas
 De 9 a 10 horas
 De 10 a 11 horas
 De 11 a 12 horas
 Más de 12 horas

4. 4. Normalmente, ¿Cuánto tiempo dura sin bajar del autobús? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 2 horas
 De 2 a 4 horas
 De 4 a 6 horas
 De 6 a 8 horas
 Más de 8 horas
 Otro: _____

5. 5. Durante su turno de trabajo, ¿Cuenta con algún descanso? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 6
 No Salta a la pregunta 9

29/6/2021

Actividades y necesidades de conductores de autobuses en la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez.

6. ¿Cuánto tiempo dura su descanso? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 15 minutos
- De 15 a 30 minutos
- De 30 minutos a 1 hora
- Más de 1 hora

7. ¿En dónde pasa su descanso? *

Marca solo un óvalo.

- En el autobús
- En la vía pública
- En algún establecimiento comercial
- En un lugar destinado para el descanso de los conductores de autobuses.
- Otro: _____

8. ¿Qué actividades realiza durante el descanso? (Puede ser más de 1) *

Selecciona todos los que correspondan.

- Consumir alimentos
- Consumir una bebida
- Usar el sanitario
- Descansar / Dormir
- Hacer ejercicio
- Pasar tiempo en el celular
- Escuchar música
- Leer libro o revista
- Ver televisión

Otro: _____

9. ¿Qué actividades le gustaría realizar durante un descanso? (Puede ser más de 1) *

Selecciona todos los que correspondan.

- Consumir alimentos
- Consumir una bebida
- Usar el sanitario
- Descansar / Dormir
- Hacer ejercicio
- Pasar tiempo en el celular
- Escuchar música
- Leer libro o revista
- Ver televisión

Otro: _____

29/6/2021

Actividades y necesidades de conductores de autobuses en la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez.

10. 10. ¿Qué características le gustaría que tuviera un lugar destinado para su descanso? (Puede ser más de 1) *

Selecciona todos los que correspondan.

- Lugar para almacenar y comer alimentos
 Lugar para guardar pertenencias
 Lugar para sentarse (descansar)
 Sanitarios
 Máquina expendedora de alimentos y bebidas
 Televisión
 Climatización (Ventilador / Aire acondicionado)
 Internet inalámbrico (WIFI)

Otro: _____

11. 11. ¿Qué modo de transporte utiliza para llegar a su trabajo y regresar a su casa? *

Marca solo un óvalo.

- Taxi
 Autobús urbano
 Autobús suburbano
 Plataformas de transporte de pasajeros (Uber, ChoferPro)
 Automóvil particular
 Autobús del trabajo
 A pie
 Otro: _____

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios