



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO AMBIENTAL

“ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA
VERDE COMO ESTRUCTURANTE URBANO DE LA AV. PASTOR
SEVILLA, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, LIMA”

Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de
Bachiller en: ARQUITECTURA Y URBANISMO AMBIENTAL

Presentado por:

Hans Daril Moncca Santos (0000-0003-0107-1524)

Asesor:

Mag. Arq. Roberto Medina Manrique (0000-0002-3783-2922)

Lima – Perú

2021



RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N°064-2021-DACAUA-DAFCA-U.CIENTÍFICA.

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO AMBIENTAL

Lima 23 de junio de 2021

VISTO:

La revisión realizada y la aprobación de Trabajo de Investigación titulado: **"ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO ESTRUCTURANTE URBANO DE LA AV. PASTOR SEVILLA, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, LIMA"**, presentado por:

- Hans Daril Moncca Santos

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el grado de Bachiller en **Arquitectura y Urbanismo Ambiental**, en la **Facultad de Ciencias Ambientales**, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

Aprobar e inscribir el trabajo de investigación titulado **"ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO ESTRUCTURANTE URBANO DE LA AV. PASTOR SEVILLA, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, LIMA"**, con N° de registro de la carrera: **021-FCA-AUA**.

Nombrar al docente / colaborador **Mg. Arq. Roberto Medina Manrique** como asesor de dicho trabajo de investigación.

Regístrese, comuníquese y archívese,

Arq. André Nery Figueiredo
Director Académico
Carrera de Arquitectura y Urbanismo Ambiental

Estructura de artículo

1. Resumen
2. Abstract
3. Introducción
4. Marco Teórico
5. Materiales y Métodos
6. Resultados
7. Discusión
8. Conclusiones y recomendaciones
9. Referencias bibliográficas
10. Abreviaturas
11. Anexos

RESUMEN

El presente artículo analiza los componentes de la infraestructura verde como estructurantes urbanos de la avenida Mariano Pastor Sevilla en el distrito de Villa el Salvador, Lima, Perú, vía planificada que une 3 parques zonales urbanos, sin embargo, se puede observar la desconexión de estos parques, porque no tienen relación con ningún otro elemento del territorio y están convirtiéndose en zonas aisladas. Por ello, se identificó y analizó la infraestructura verde y sus componentes como la conectividad ecológica, la multifuncionalidad y la accesibilidad a la población para demostrar la potencialidad de la avenida como estructurante lineal urbano. La metodología es descriptiva, analítica y una orientación transversal al 2021, siendo el instrumento fundamental el mapeo espacial. Se concluye que los componentes de la infraestructura urbana están presentes en bajo porcentaje y nivel de aceptación, pero con la potencialidad de mejorar y convertir la avenida en un estructurante urbano que conecta los 3 parques zonales.

Palabras claves: Infraestructura verde, estructurante urbano, multifuncionalidad, conectividad, accesibilidad y espacios verdes.

ABSTRACT

This article analyzes the components of green infrastructure as urban structuring of Avenida Mariano Pastor Sevilla in the district of Villa el Salvador, Lima, Peru, a planned road that connects 3 urban zonal parks, however, the disconnection of these can be observed parks, because they are not related to any other element of the territory and are becoming isolated areas. Therefore, the green infrastructure and its components such as ecological connectivity, multifunctionality and accessibility to the population were identified and analyzed to demonstrate the potential of the avenue as an urban linear structuring agent. The methodology is descriptive, analytical and a transversal orientation to 2021, the fundamental instrument being spatial mapping. It is concluded that the components of the urban infrastructure are present in a low percentage and level of acceptance, but with the potential to improve and convert the avenue into an urban structuring that connects the 3 zonal parks.

Keywords: Green infrastructure, urban structuring, multifunctionality, connectivity, accessibility and green spaces.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura verde es una red de espacios verdes interconectados para conservar sus funciones y brindar beneficios a la población. (Benedict y Mc Mahon, 2001, en Eguia, S. y Bexandale, C. 2019). Por tal motivo, los espacios verdes son una herramienta fundamental para la infraestructura verde y estos deben ser considerados como un sistema integrado que genere confort urbano a distintas escalas, tomando el verde como sistema articulador y estructurador. (Castell, 2003 en Valdés y Foulkes, 2019). Por ello, se afirma que una planificación basada en la infraestructura verde, reconoce y examina el grupo de espacios verdes del territorio a diferentes escalas, mostrando su potencialidad, multifuncionalidad y conectividad para contribuir a la provisión de servicios ecosistémicos y colaborar con el bienestar de las personas. (Moreno, 2019).

La multifuncionalidad es un componente que se obtiene por el conjunto de espacios que integran la red ya que cada uno de estos brindan diferentes funciones. (Landscape Institute, 2009, en Feria y Santiago, 2016). Así también, la conectividad ecológica es otro componente que contribuye a la conexión de la infraestructura verde, con el objetivo de mantener y garantizar el equilibrio de los procesos ecológicos que se encuentran relacionados (Gurrutxaga, et al, 2015). Por último, la accesibilidad es un componente que posibilita a la población acceder al conjunto de espacios verdes conectados que brindan diferentes servicios ecosistémicos. (Aguilera et al. 2017).

La infraestructura verde funciona como un instrumento que ayuda a integrar y conectar los diversos espacios urbanos a escalas distintas, con la oportunidad de lograr una mejora en la planificación territorial (Rodríguez y Aguilera, 2015).

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo determinar los componentes de la infraestructura verde presentes en la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador, un eje que une el parque zonal Huáscar, la Villa Panamericana de Lima y el parque zonal Huayna Cápac. Sin embargo, se puede observar que los 3 espacios verdes urbanos que se encuentran desconectados entre sí, convirtiéndose en islas de naturaleza, comprendidas como espacios aislados que no tienen relación con otros componentes del territorio.

La avenida Mariano Pastor Sevilla es una de las vías principales planificadas de Villa el Salvador, que presenta la potencialidad de conectar los 3 parques, sin embargo, durante los últimos años ha tenido modificaciones en su estructura de

manera aislada, otorgándole al transporte de vehículos motorizados y a la infraestructura gris gran parte de su sección. Por ello, al tratar de indagar los problemas sobre fragmentación de espacios verdes, se origina la infraestructura verde, que es un nuevo término que brinda múltiples beneficios sociales, ecológicos y económicos a la población obteniendo servicios ecosistémicos necesarios en el área urbana. (Eguía y Baxendale, 2019). Por ello, se observó la potencialidad que tiene la avenida Pastor Sevilla para enfrentar los problemas de desconexión de los 3 parques mediante la idea de infraestructura verde y sus estrategias, ya que brindan servicios ecosistémicos, contribuyen a la conservación de la biodiversidad y mejoran la calidad de vida de las personas.

MARCO TEÓRICO

1. INFRAESTRUCTURA VERDE

La infraestructura se define como una red de espacios verdes interrelacionados que conservan sus funciones y valores ecológicos para el beneficio de la población. (Benedict y Mc Mahon, 2001 en Bexandale y Buzai, 2019) Así mismo, es una red planificada estratégicamente de los espacios verdes con características ambientales que brindan servicios ecosistémicos tanto a las áreas urbanas como rurales. (Comisión Europea, 2013 en Zucchetti et al 2020). Al mismo tiempo, es una estructura de elementos territoriales que presenta alto valor ambiental que contribuye a la conservación de sistemas naturales y preservación de la biodiversidad. (Cantó, 2014). Por otro lado, la infraestructura verde funciona como un instrumento que ayuda a integrar y conectar los diversos espacios urbanos a distintas escalas, con la oportunidad de lograr mejorar la planificación territorial (Rodríguez y Aguilera, 2015). En otras palabras, una planificación basada en la infraestructura verde, reconoce y examina el grupo de espacios verdes del territorio, mostrando su potencialidad para contribuir en la provisión de servicios ecosistémicos y contribuye con el bienestar de las personas. (Moreno, 2019).

En este contexto, los espacios verdes (EV) son un sistema fundamental para los procesos ecológicos y territoriales. Por ello, son la herramienta principal de la infraestructura verde para conseguir el desarrollo sostenible. (Valdés y Foulkes, 2015). Además, las áreas verdes son espacios donde los procesos ecológicos

tienen lugar y contribuyen a conservar ecosistemas en las zonas urbanas, con el objetivo de alcanzar la sustentabilidad ambiental. (Haase et al, 2014). Por ello, la infraestructura verde urbana debe promover la conectividad, accesibilidad y el desarrollo sostenible del paisaje con el objetivo de soportar los usos existentes y futuros de las ciudades. Los espacios verdes deben ser considerados como elementos que conectan y consolidan espacios urbanos para obtener el equilibrio paisajístico, social y ecológico. (Heredia, 2012).

En el siguiente punto, conceptualizaremos tres dimensiones que forman parte de la infraestructura verde y que aportan en esta investigación: la multifuncionalidad, la conectividad ecológica y la accesibilidad a la población.

1.1 MULTIFUNCIONALIDAD

La multifuncionalidad es comprendida como la capacidad del territorio para aceptar distintas actividades, servicios y funciones. (DGMA, 2011 en Aguilera, 2018). Además, es la contribución que lograr dar cada espacio abierto de la red mediante el beneficio obtenido por los servicios ecosistémicos, los cuales pueden ser de soporte, regulación, cultural y aprovisionamiento. (Hernández y Sanabria, 2019). Por ello, cada espacio que pertenece a la red provee diferentes funciones de acuerdo a sus características y la suma de estos componentes ayuda a alcanzar la multifuncionalidad. (Landscape Institute, 2009 en Feria y Santiago, 2016). Los componentes de la multifuncionalidad son la social, económica y ecológica. (Hansen y Pauleit, 2014), lo que significa que la organización de estas funciones provee beneficios a la población mediante los servicios ecosistémicos. (Kim y Ki-song, 2019).

1.2 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La conectividad ecológica es una dimensión que compone la infraestructura verde ya que las áreas verdes aisladas no contribuyen a mantener la biodiversidad y genera la desconexión de la red de infraestructura verde. (Gurrutxaga et al., 2015). Por ello, la conectividad ecológica tiene un papel primordial para mantener y garantizar el equilibrio de los procesos ecológicos que se hallan interrelacionados. (Laita et al., 2011). Así mismo, la conectividad ecológica presenta dos tipos, la funcional y espacial. Se entiende la conectividad funcional como la continuidad de los flujos ecológicos de los seres vivos que se

encuentran en el paisaje. Por otro lado, la conectividad espacial o estructural es entendida como la correlación de proximidad y continuidad entre partes de un mismo tipo de coberturas (Taylor, 2006 en Herrera y Diaz, 2013).

1.3 ACCESIBILIDAD A LA POBLACIÓN

Finalmente, la accesibilidad es comprendida como la posibilidad que tienen los habitantes para acceder a los espacios verdes y al conjunto de servicios ecosistémicos que estos pueden brindar con el objetivo es proporcionar bienestar a los habitantes y mejorar la calidad de vida de la población. (Aguilera et al., 2017)

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo analítico, de diseño tipo descriptivo, no experimental y tiene una orientación transversal al 2021. La variable a analizar es la infraestructura verde y tiene como dimensiones, la conectividad ecológica, la multifuncionalidad y la accesibilidad a la población. Los indicadores de análisis que se verán en la matriz de consistencia. (Ver anexo 1). El análisis del paisaje no solo se realiza de manera lógica, sino se debe tener una visión prospectiva del territorio (Moreno, et al., 2014). Por ello, en la variable de multifuncionalidad, se proyecta el área de cobertura de árboles en 10 años debido al crecimiento natural de los estos elementos plantados actualmente, obteniendo información prospectiva que es fundamental para el análisis.

Por otro lado, la recolección de datos se realizará por medio de información primarias y secundarias; las fuentes primarias se aplicarán la técnica de observación y como instrumento la guía de observación, mapeo espacial y lista de cotejos. (Ver anexo 2,3 y 4). La información secundaria se tomará datos de la Municipalidad del distrito de Villa el Salvador e Instituto Metropolitano de Planificación. Para el procesamiento de información se usará programas como el Excel y el AutoCAD, que ayudará a plasmar la información tomada en campo.

Finalmente, la presente investigación se delimita el área de estudio de la avenida Mariano Pastor Sevilla, desde el cruce de la presente avenida con la avenida Mateo Pumacahua hasta el cruce con la avenida 200 Millas, teniendo una longitud de 5.5 km dividida en 3 sectores y posteriormente en 16 zonas para un

mejor entendimiento del estudio. (Ver imagen 1). Por otro lado, la información se procesará mediante fichas de observación y mapeo espacial con lo cual no incurre en ningún tipo de entrevista ni fotografías de personas. Todo el recojo de información será usado de manera confidencial y no será utilizada fuera de la investigación, todo ello de manera individual por el investigador.

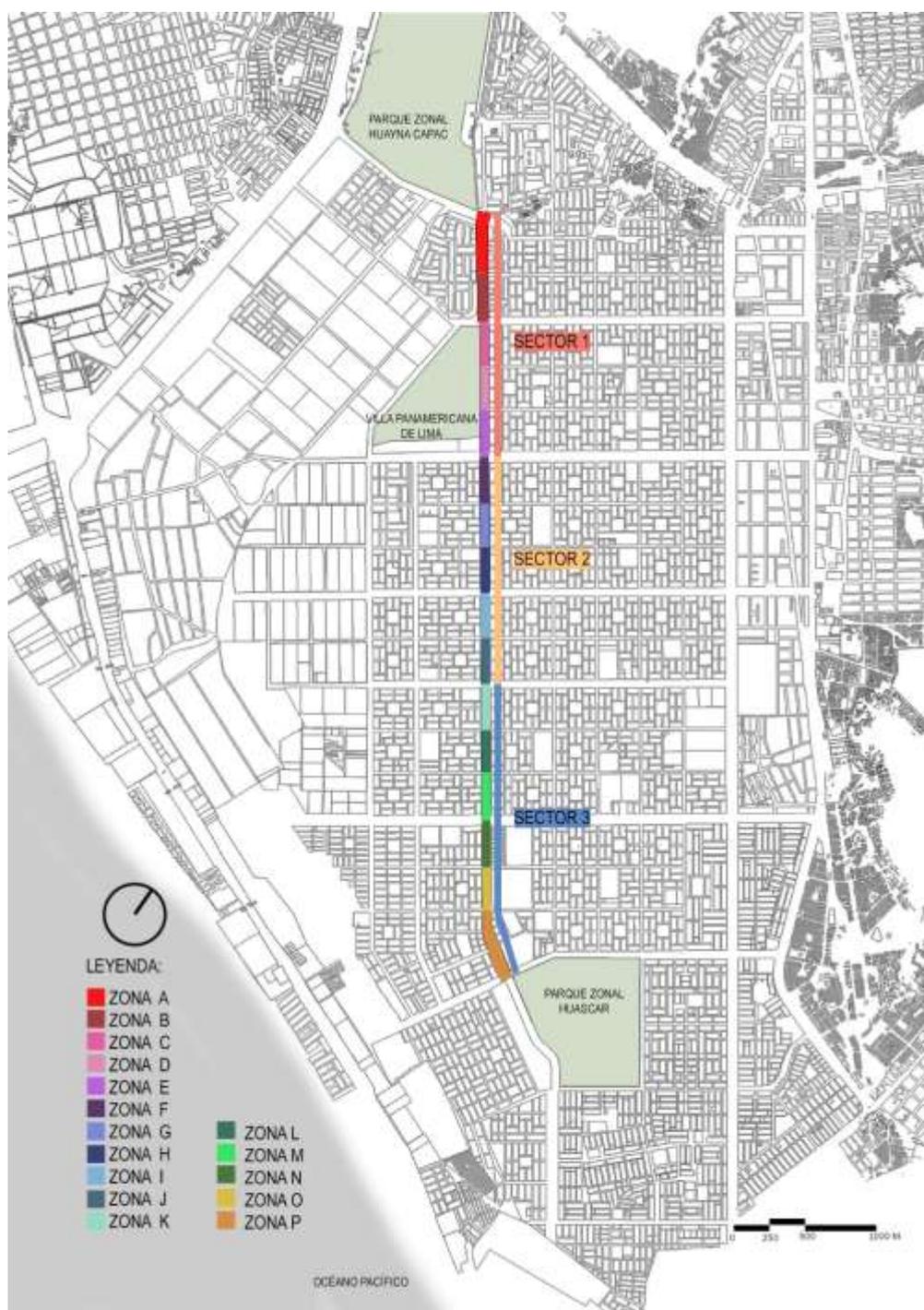


Imagen 1: División de sectores y zonas de área de análisis

Elaboración propia

RESULTADOS

Al aplicarse la guía de observación y mapeo espacial de las dimensiones en la avenida Pastor Sevilla, se encontraron los siguientes resultados.

3.1 Multifuncionalidad

3.1.1 Función Ecológica

3.1.1.1 Cobertura de árboles por área

La cobertura de árboles por área que presenta la avenida Pastor Sevilla actualmente es mínima, obteniendo un máximo valor de 3.6% en el sector 1, zona D. Sin embargo, el porcentaje de área de cobertura arbórea proyectada a 10 años incrementa su valor por el crecimiento natural de las copas, pero obteniendo porcentajes por debajo del 30% requerido en zonas urbanas (ver cuadro 1).

ZONAS		Área total de zona (m2)	Área cubierta actual (m2)	% de cobertura actual	Área cubierta proyectada (m2)	% de cobertura proyectada
SECTOR 1	A	32 062	384	1.2%	4 135	12.9%
	B	27 886	278	1%	5 354	19.2%
	C	24 267	873,6	3.6%	6 964.6	28.7%
	D	22 368	738.4	3.3%	7 068.3	31.6%
	E	24 843	496.8	2%	3 726.5	15%
SECTOR 2	F	24 000	146.4	0.61%	2 088	8.7%
	G	22 163	310.3	1.4%	3 812	17.2%
	H	23 581	212.2	0.9%	2 735.4	11.6%
	I	23 441	304.7	1.3%	5 250.8	22.4%
	J	23 457	140.7	0.6%	2 064.2	8.8%
SECTOR 3	K	23 287	186.3	0.8%	2 747.9	11.8%
	L	21 900	197.1	0.9%	2 146.2	9.8%
	M	24 172	290	1.2%	3 795	15.7%
	N	23 749	570	2.4%	4 132.3	17.4%
	O	21 728	304.2	1.4%	2 759.5	12.7%
	P	39 630	79.3	0.2%	792.6	2%

Cuadro 1: Cobertura de árboles actual y proyectada por zonas de la avenida Pastor Sevilla

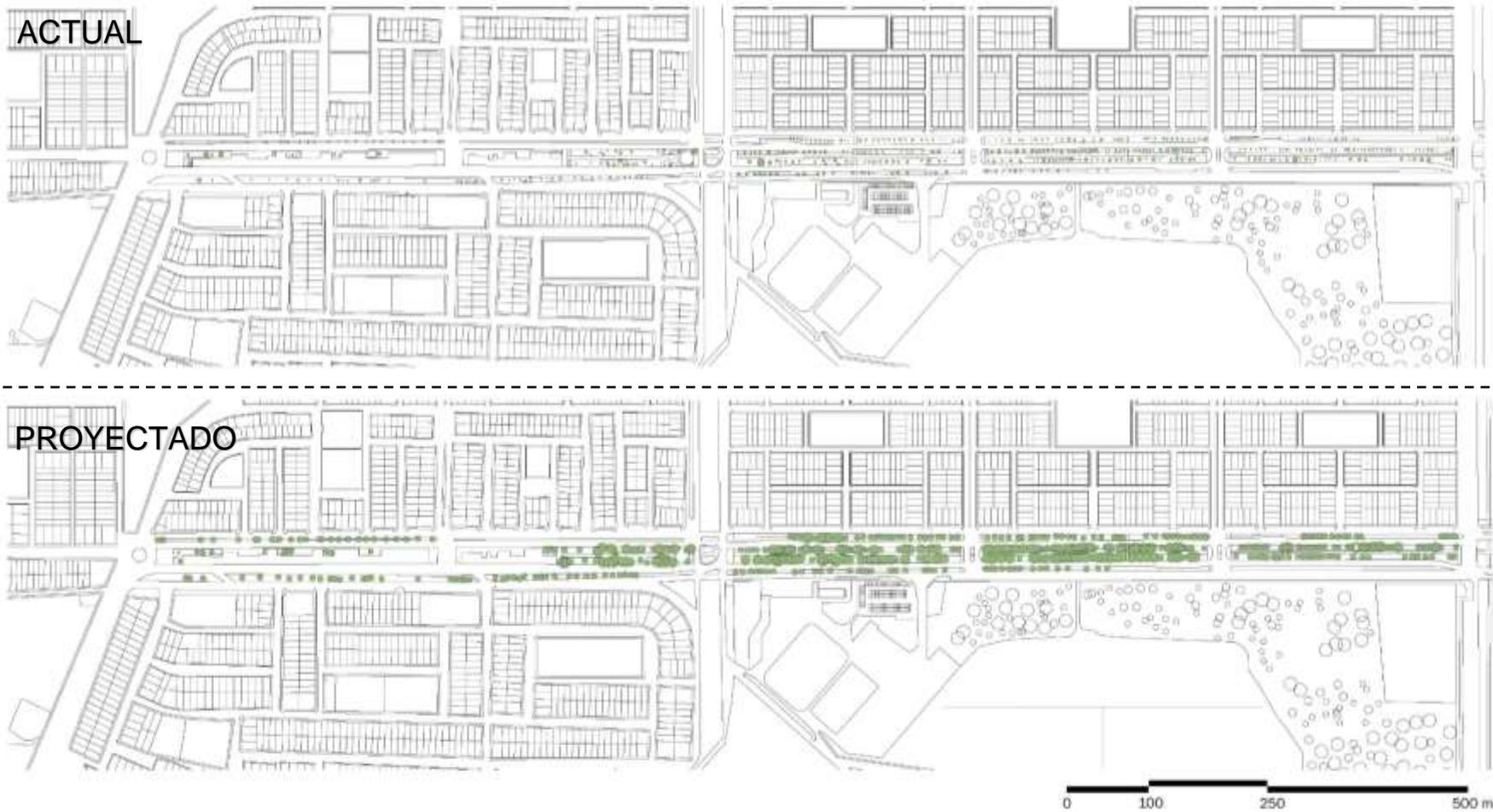


Imagen 2: Cobertura de árboles actual y proyectada del sector 1

Elaboración propia



Imagen 3: Cobertura de árboles actual y proyectada del sector 2

Elaboración propia



Imagen 4: Cobertura de árboles actual y proyectada del sector 3

Elaboración propia

3.1.1.2 Porcentaje de cobertura de árboles por longitud de vía

La avenida Pastor Sevilla presenta dos medidas de ancho de vida en toda su longitud, las zonas A y B miden 80 metros y desde la zona C hasta el P, presenta una medida aproximada de 70 metros. El porcentaje de la cobertura de árboles por longitud de vía que presenta la avenida es bajo en relación al porcentaje requerido del 50% de la sección de vía. Sin embargo, el porcentaje incrementa cuando se proyecta a 10 años, por el crecimiento de los árboles, pero aún se tiene 14 zonas que están por debajo del porcentaje requerido. (ver cuadro 2).

ZONAS		Longitud total de vía (m)	Longitud cubierta actual (m)	% de cobertura actual	Longitud cubierta proyectada (m)	% de cobertura proyectada
SECTOR 1	A	80	6.4	8%	24	30%
	B	80	11.2	14%	38.4	48%
	C	72	10.8	15%	39.6	55%
	D	72	10.8	15%	37.4	52%
	E	72	7.9	11%	32.4	45%
SECTOR 2	F	71.9	7.6	10.5%	21	29.2%
	G	71.8	9.4	13%	28	39%
	H	71.7	8.7	12%	21	29.2%
	I	71.5	8	11%	33	46.1%
	J	71.3	4	5.6%	14	19.6%
SECTOR 3	K	71.3	5.7	8%	26	36.4%
	L	71	3.7	5.2%	19	26.7%
	M	71	6.4	9%	32	45%
	N	70.6	7.5	10.6%	20	28.3%
	O	70.6	11.4	16.1%	33	46.7%
	P	70.3	5	7.1%	19	27%

Cuadro 2: Cobertura de árboles por longitud de vía actual y proyectada por zonas de la avenida Pastor Sevilla



Zona A

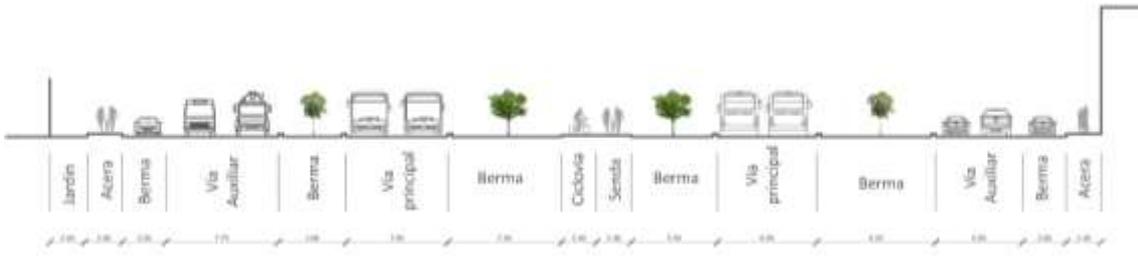


Zona B

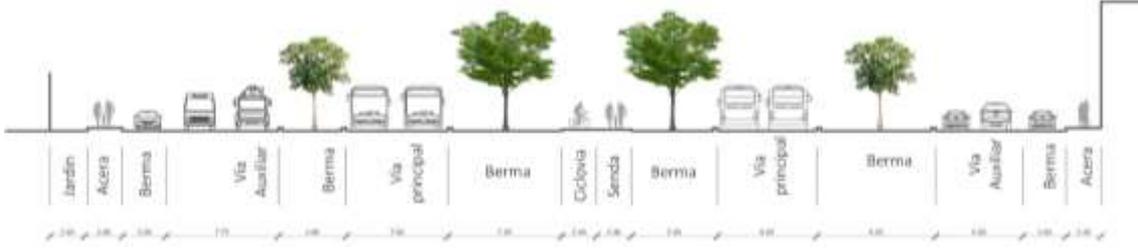


Zona C

ACTUAL



PROYECTADO

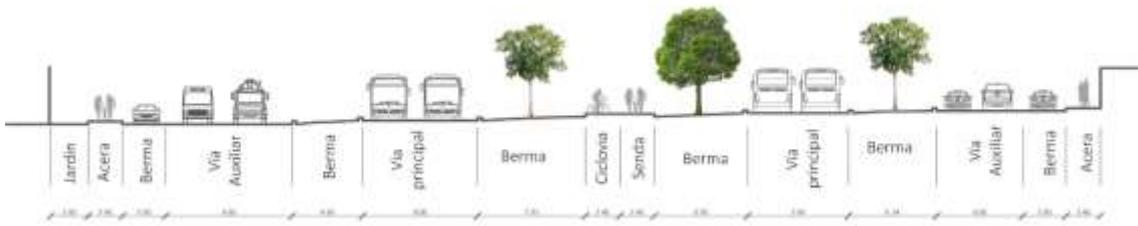


Zona D

ACTUAL

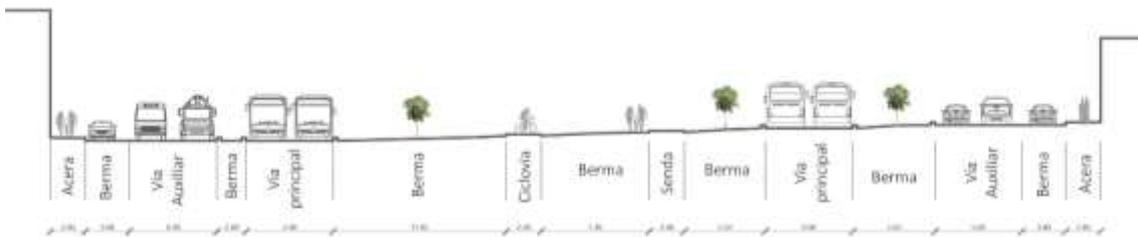


PROYECTADO



Zona E

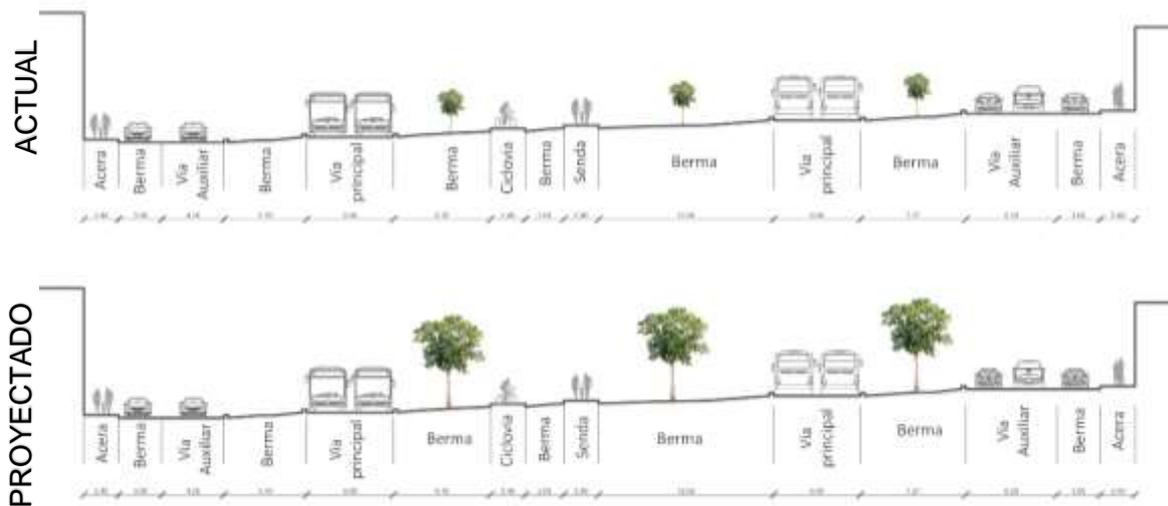
ACTUAL



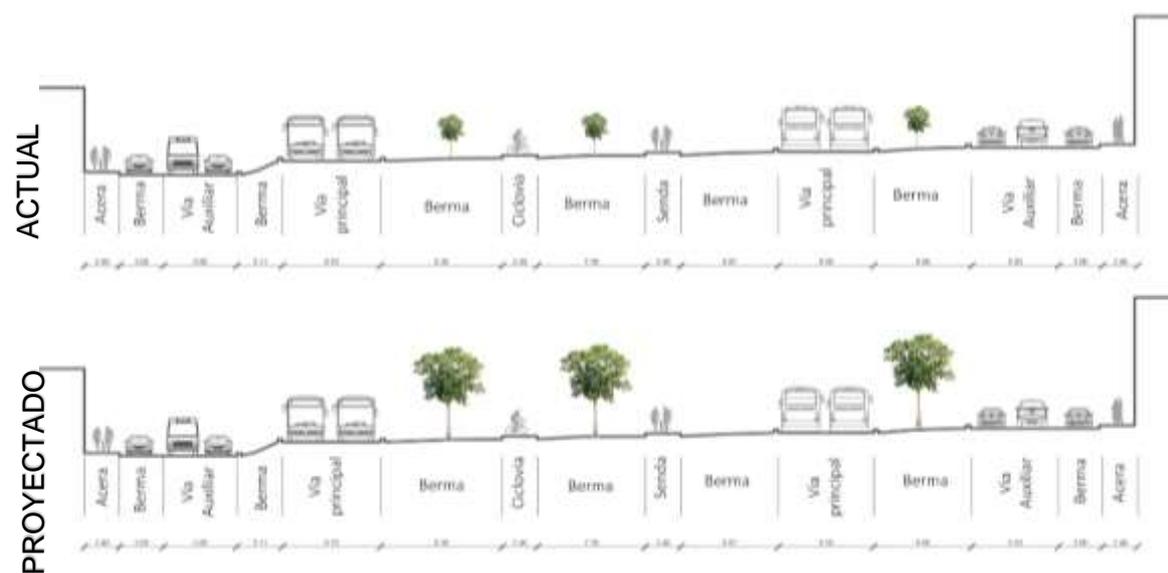
PROYECTADO



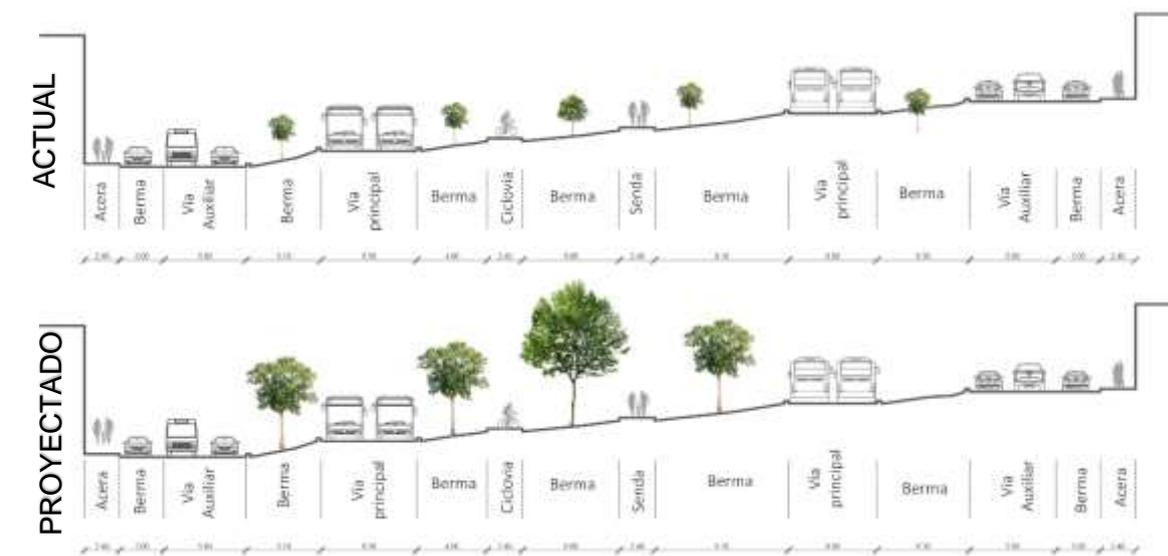
Zona F



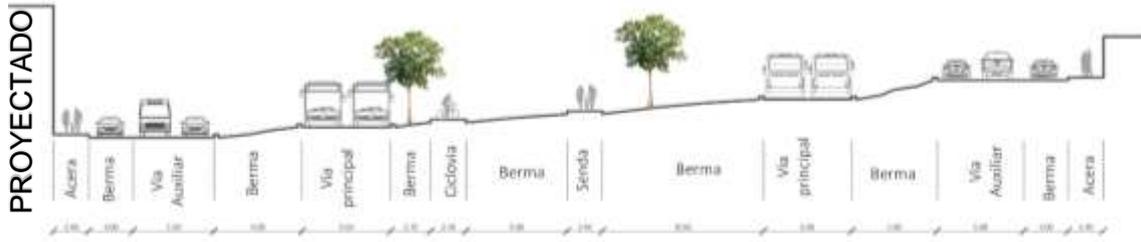
Zona G



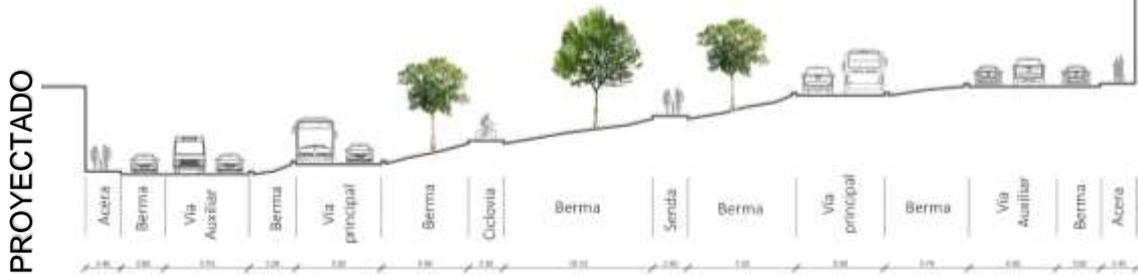
Zona H



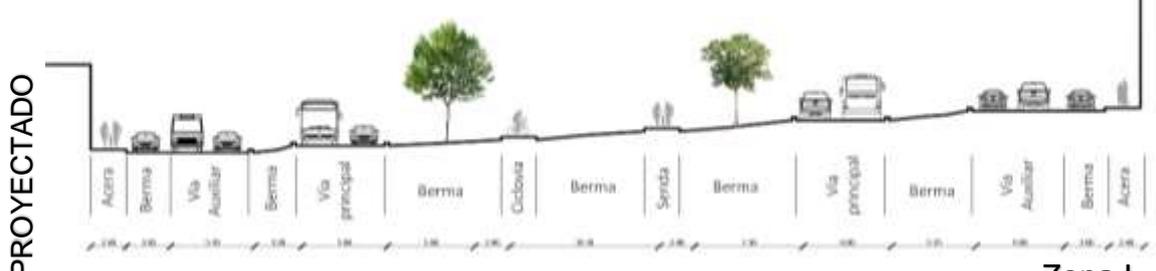
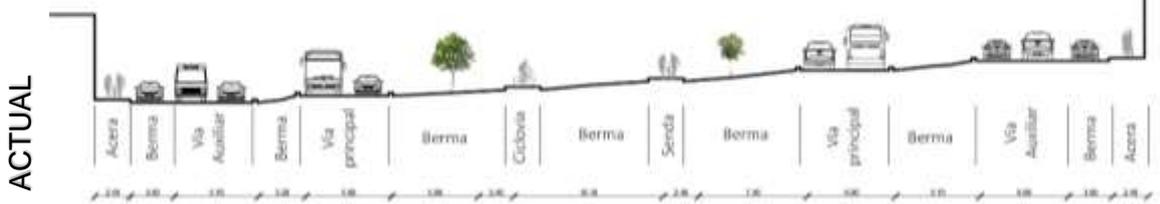
Zona I



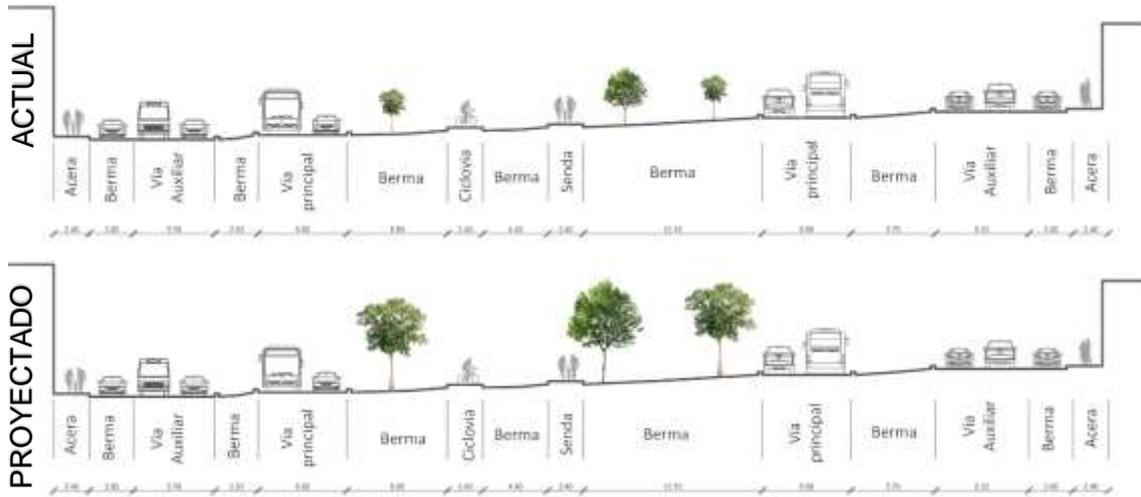
Zona J



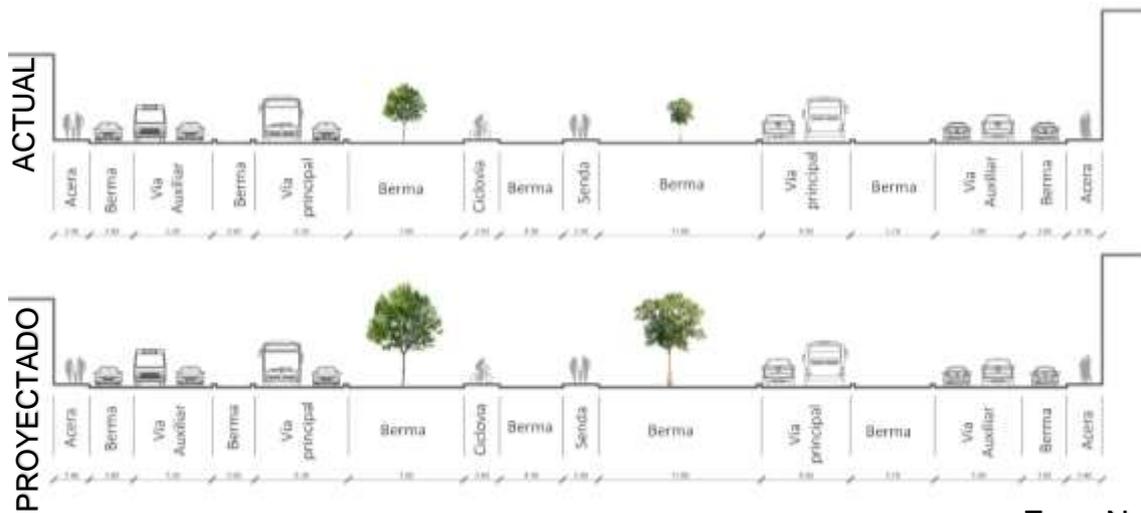
Zona K



Zona L



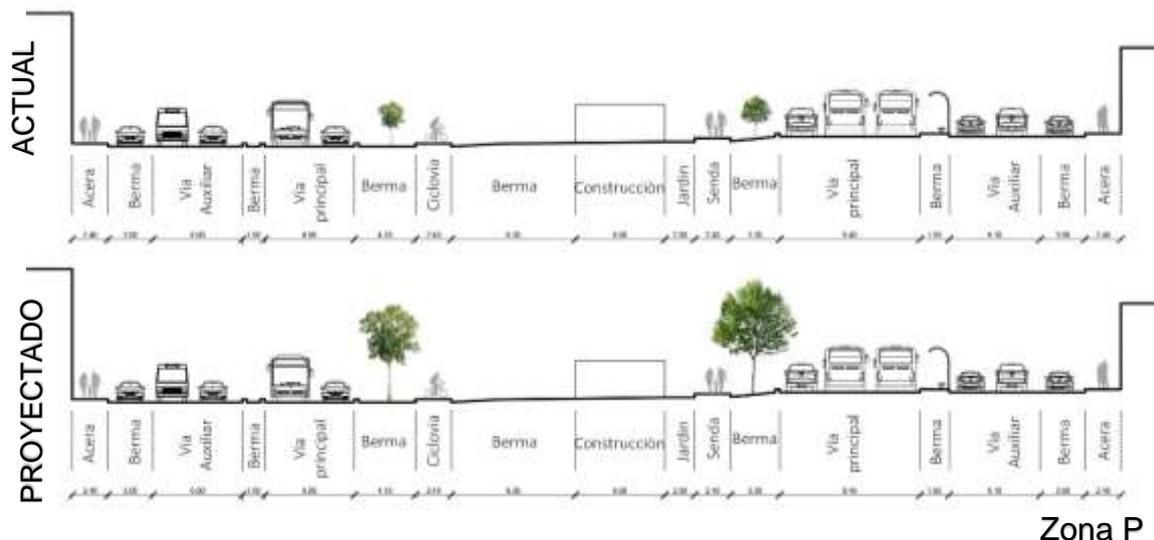
Zona M



Zona N



Zona O



Zona P

3.1.1.3 Porcentaje de superficies permeables e impermeables

La avenida Pastor Sevilla presenta mayor porcentaje de superficie impermeable, compuesta principalmente de las vías principales, vías auxiliares, bermas, aceras y ciclovía en toda su longitud. Por ello, se observa que todas las zonas de la avenida presentan porcentajes mayores al 60% que es lo requerido como máximo. En las zonas A y B se obtuvieron los mayores porcentajes de superficie impermeable ya que en esta zona se encuentra ubicado el hospital SISOL Salud. (ver cuadro 3).

ZONAS		Área total de zona (m2)	Área total de superficie permeable (m2)	% de área de superficie permeable	Área total de superficie impermeable (m2)	% de área de superficie impermeable
SECTOR 1	A	32 062	5 142	16%	26 920	84%
	B	27 886	6 038	21.7%	21 848	78.3%
	C	24 267	8 977	37%	15 290	63%
	D	22 368	7 952	36%	14 416	64%
	E	24 843	7 957	32%	16 886	68%
SECTOR 2	F	24 000	8 540	35.6%	15 460	64.4%
	G	22 163	8 248	37.2%	13 915	62.8%
	H	23 581	7 620	32.3%	15 961	67.7%
	I	23 441	8 061	34.4%	15 380	65.6%

	J	23 457	8 023	34.2%	15 434	65.8%
SECTOR 3	K	23 287	8 243	35.4%	15 044	64.6%
	L	21 900	7 342	33.5%	14 558	66.5%
	M	24 172	9 082	37.6%	15 090	62.4%
	N	23 749	8 759	36.9%	14 990	63.1%
	O	21 728	8 013	36.9%	13 715	63.1%
	P	39 630	14 613	36.9%	25 017	63.1%

Cuadro 3: área y porcentaje de superficie permeable e impermeable de las zonas de la avenida Pastor Sevilla.

3.1.2 Función Socio-cultural

3.1.2.1 Porcentaje de áreas de recreación y ocio

La avenida Pastor Sevilla presenta áreas de recreación activas y pasivas. Se obtuvo que 9 de las 16 zonas presentan áreas de recreación, de las cuales 4 tienen área de recreación pasiva y 5 de recreación activa. Las áreas de recreación pasiva están compuestas de áreas verdes y las encontramos principalmente en el sector 1. Por otro lado, las áreas de recreación activas están compuestas por los campos multiusos que están ubicadas en algunas zonas de la avenida. (ver cuadro 4).

ZONAS	Área total de zona (m2)	Área total de recreación/ocio (m2)	% total de área de recreación/ocio	% Área de recreación activa	% Área de recreación pasiva
SECTOR 1	A	32 062	-	-	-
	B	27 886	1 130	4%	-
	C	24 267	4 000	16.5%	-
	D	22 368	3 738.8	16.7%	-
	E	24 843	4 087.5	16.5%	-
SECTOR 2	F	24 000	1 043.4	4.3%	4.3%
	G	22 163	-	-	-
	H	23 581	1 113.9	4.7%	4.7%
	I	23 441	-	-	-
	J	23 457	-	-	-

SECTOR 3	K	23 287	1 031	4.4%	4.4%	-
	L	21 900	1 048	4.9%	4.9%	-
	M	24 172	-	-	-	-
	N	23 749	-	-	-	-
	O	21 728	-	-	-	-
	P	39 630	1 193.2	3%	3%	-

Cuadro 4: Porcentaje de áreas de recreación y ocio de la avenida Pastor Sevilla



Imagen 5: Área recreativa pasiva – Zona B
Fuente propia



Imagen 6: Área recreativa pasiva – Zona C
Fuente propia



Imagen 7: Área recreativa pasiva – Zona E
Fuente propia



Imagen 8: Área recreativa activa - zona F
Fuente propia



Imagen 9: Área recreativa activa –
Zona K
Fuente propia



Imagen 10: Área recreativa activa -
zona P
Fuente Propia

3.1.3 Función económica

3.1.3.1 Porcentaje de áreas de cultivo

La avenida Pastor Sevilla no presenta áreas de cultivo y tampoco árboles frutales en toda el área de análisis.

3.2 Conectividad ecológica

3.2.1 Conectividad ecológica estructural o espacial

Para la siguiente variable es importante la existencia de espacios verdes y la avenida Pastor Sevilla presenta estas áreas solo en el sector 1. Por ello, se muestra el análisis de los indicadores en el sector mencionado ya que en los demás sectores no se obtuvieron datos para el respectivo análisis.

3.2.1.1 Conectividad estructural

Zona A:

La zona A se encuentra ubicada entre las avenidas Mateo Pumacahua y Av. Modelo, presenta 6 fragmentos verdes ubicados en la berma central junto con el equipamiento de Salud SISOL de Villa el Salvador.

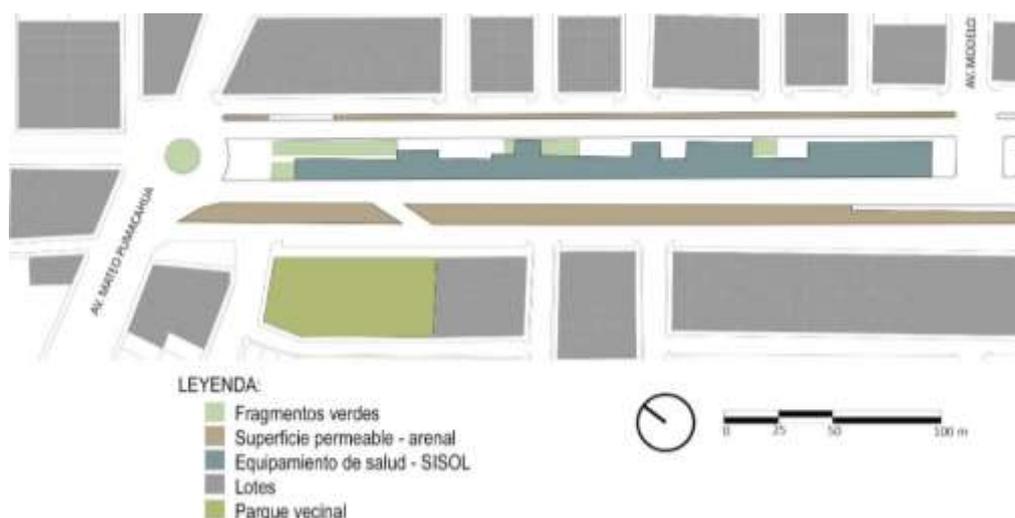


Imagen 11: Zona A – Elaboración propia

Fuente Google earth

•Porcentaje de área verde zona A:

La zona A presenta 5 142 m² de superficie permeable, de las cuales el 19.4% es área verde. Está compuesta por 6 fragmentos de diferentes tamaños y ubicados específicamente en la berma central.

•Tamaño promedio de cada fragmento verde:

Fragmentos	1	2	3	4	5	6
Tamaño	210 m ²	90 m ²	431 m ²	33 m ²	134 m ²	110 m ²
Porcentaje	4%	1.8%	8.3%	0.6%	2.6%	2%

Cuadro 5: Tamaño promedio y porcentaje de fragmentos verdes de zona A

• **Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande:**

En la zona A, el fragmento 3 es el fragmento más grande de cobertura verde. Tiene un porcentaje de 8.3% del área total de superficie permeable en toda la zona.

• **Densidad de coberturas verdes:**

La densidad de coberturas verdes en la zona A es de nivel alto. En comparación con las demás zonas, existe 6 parches o fragmentos verdes en la zona.

• **Proximidad entre coberturas verdes:**

En 100 metros, Todos los fragmentos de la zona A se encuentran próximos. El fragmento 1 se encuentra próximo a los fragmentos 2 y 3, pero no con los fragmentos 4, 5 y 6. Así también, el fragmento 4 esta próximo a los fragmentos 2,3 y 5, pero no con los fragmentos 1 y 6. Finalmente, en el radio del fragmento 6, solo se encuentra próximo al fragmento 5, siendo el fragmento más lejano de la zona.

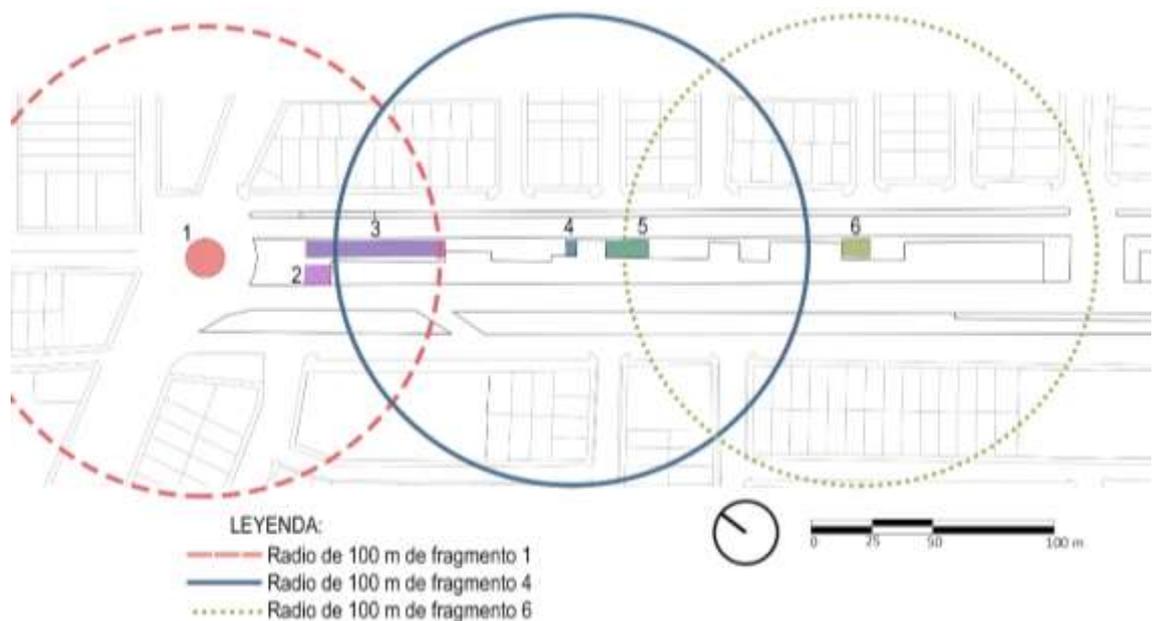


Imagen 12: Proximidad entre coberturas con radio de 100 m de zona A

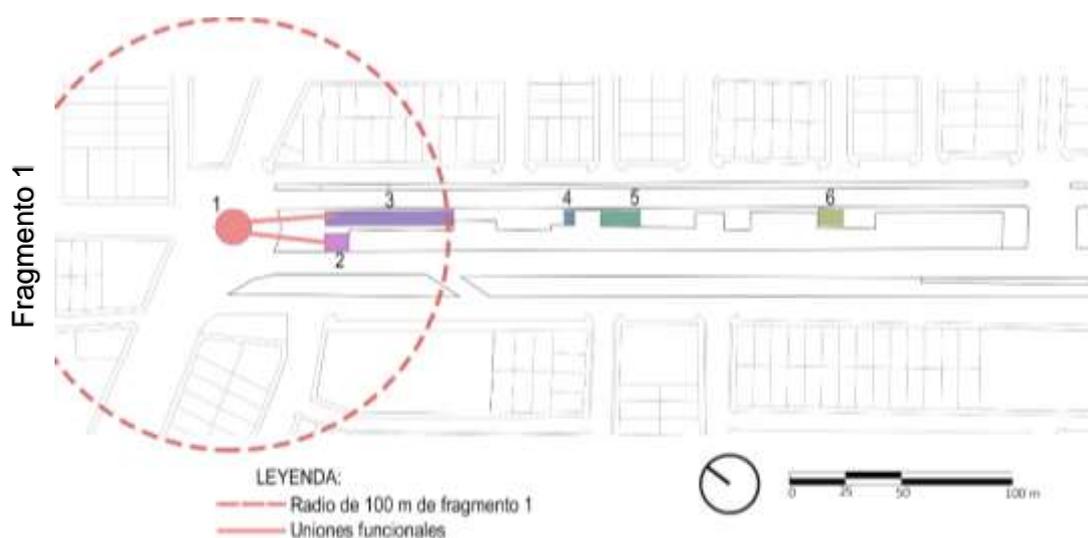
• **Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia):**

En la zona A, el grado de conexión física de las coberturas verdes tiene un porcentaje máximo de 80% del fragmento 3, ya que presenta 4 uniones

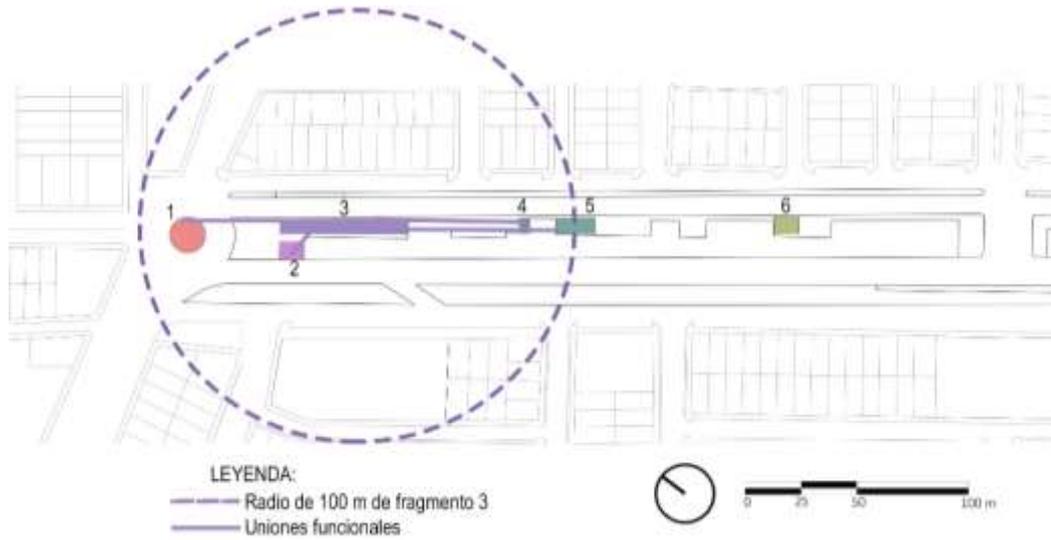
funcionales. Así también, todos los fragmentos tienen al menos una unión funcional con otro parche en un umbral de 100 metros de distancia.

Fragmentos	1	2	3	4	5	6
Uniones funcionales	2	2	4	2	3	1
Conectancia	40%	40%	80%	40%	60%	20%

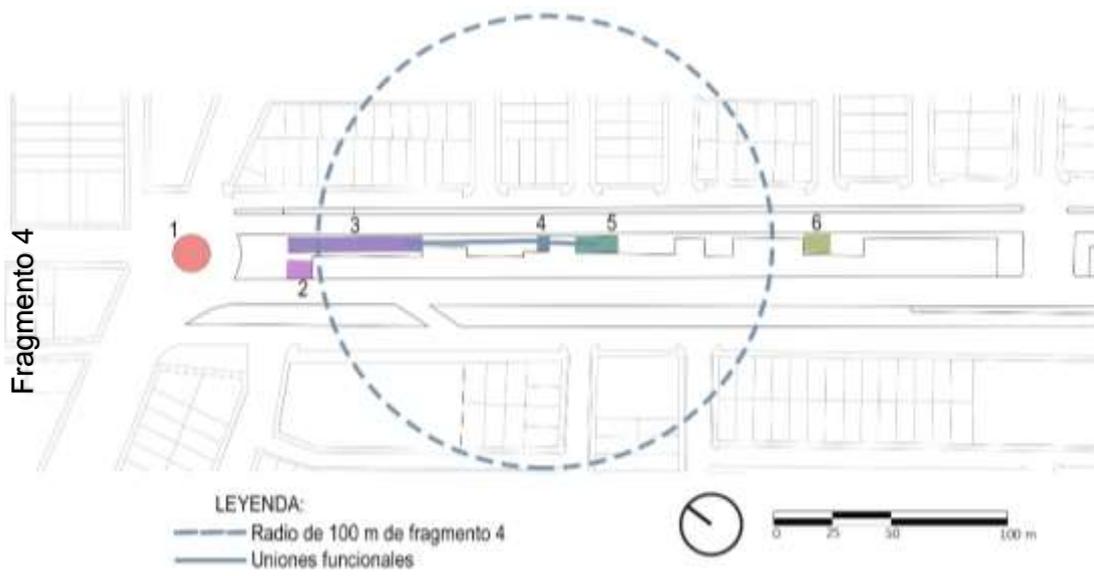
Cuadro 6: Uniones funcionales y conectancia de fragmentos verdes de zona A



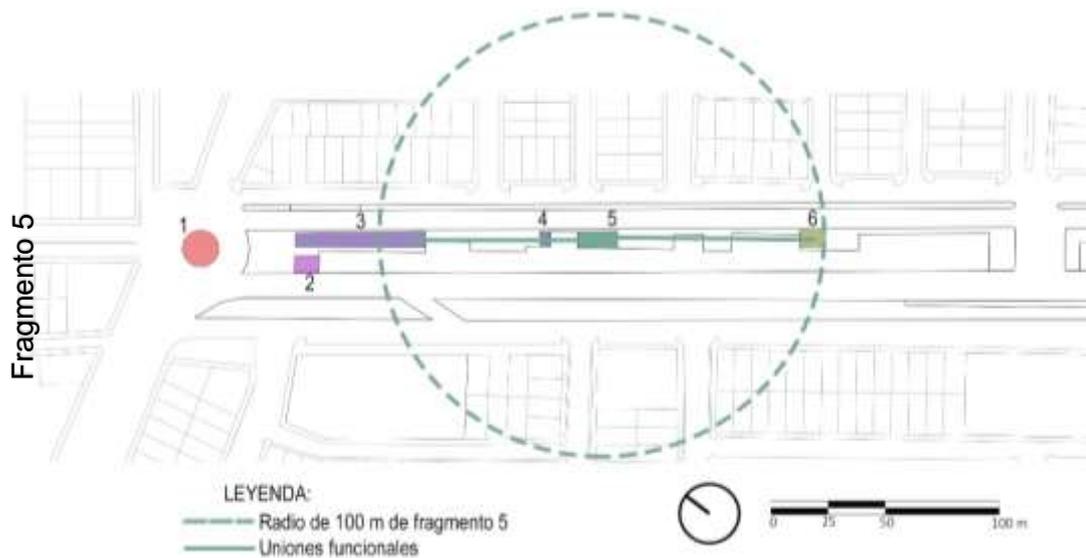
Fragmento 3



Fragmento 4



Fragmento 5



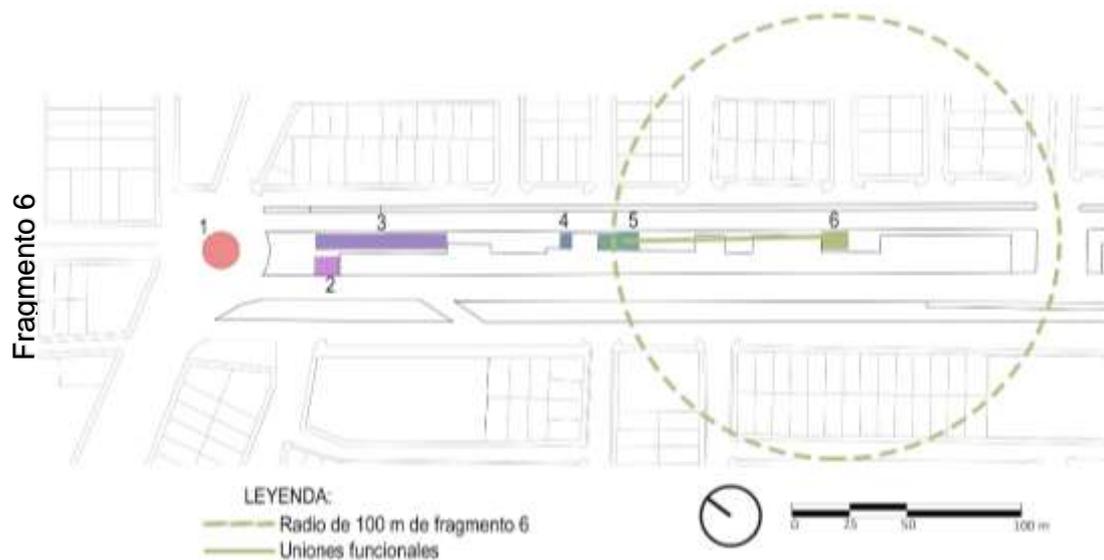


Imagen 13: Grado de conexión física de fragmentos de zona A

Elaboración propia

• **Grado de cohesión**

El grado de cohesión de la zona A es de nivel medio porque en un umbral de 100 metros, todos los fragmentos no se encuentran agrupados. Sin embargo, el grado de cohesión pasa a un nivel alto cuando el umbral aumenta y todos los fragmentos son agregados dentro del nuevo conjunto.

Zona B:

La zona B se encuentra ubicada entre las avenidas Av. Modelo y Av. 1 de Mayo, presenta 5 fragmentos verdes ubicados en la berma central y en la intersección de vía.

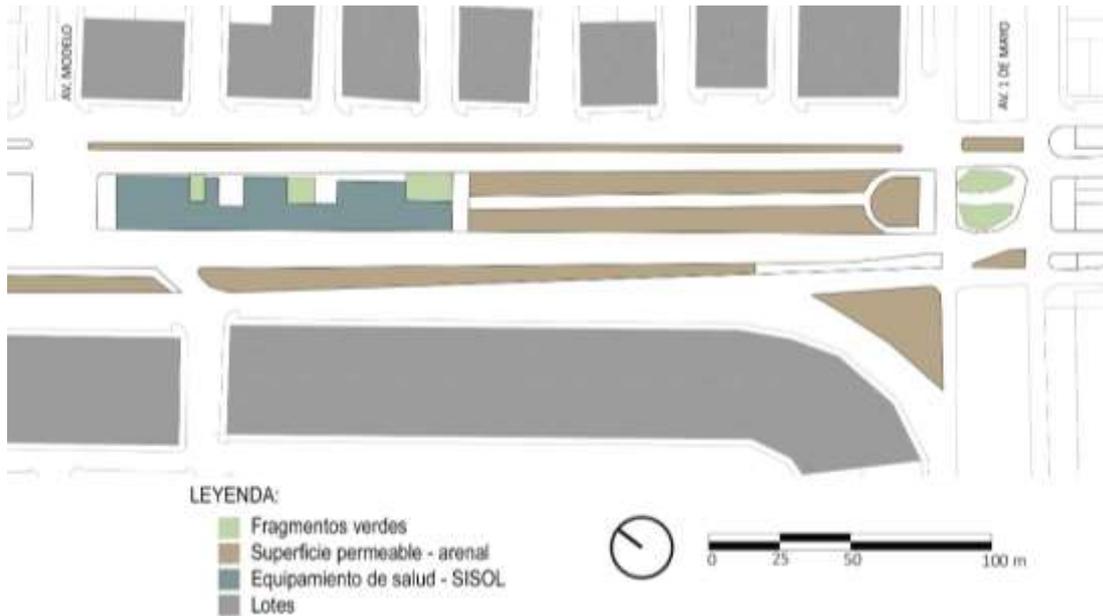


Imagen 14: Zona B – Elaboración propia

Fuente Google earth

•Porcentaje de área verde zona B:

La zona B presenta 6 038m² de superficie permeable, de las cuales el 6.5% es área verde. Está compuesta por 5 fragmentos de diferentes tamaños y ubicados específicamente en la berma central e intersección de vía.

•Tamaño promedio de cada fragmento verde:

Fragmentos	1	2	3	4	5
Tamaño	14.1 m ²	32 m ²	66.6 m ²	121.8 m ²	159.6 m ²
Porcentaje	0.2%	0.5%	1.1%	2%	2.6%

Cuadro 7: Tamaño promedio y porcentaje de fragmentos verdes de zona B

• Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande:

En la zona B, el fragmento 5 es el parche más grande de cobertura verde. Tiene un porcentaje de 2.6% del área total de superficie permeable en toda la zona.

• Densidad de coberturas verdes:

La densidad de coberturas verdes en la zona B es de nivel alto. En comparación con las demás zonas, existe 5 parches o fragmentos verdes en la zona.

• **Proximidad entre coberturas verdes:**

En 100 metros, los fragmentos 1, 2 y 3, se encuentran próximos al igual que los fragmentos 4 y 5. Sin embargo, ambos conjuntos no se encuentran próximos entre ellos.

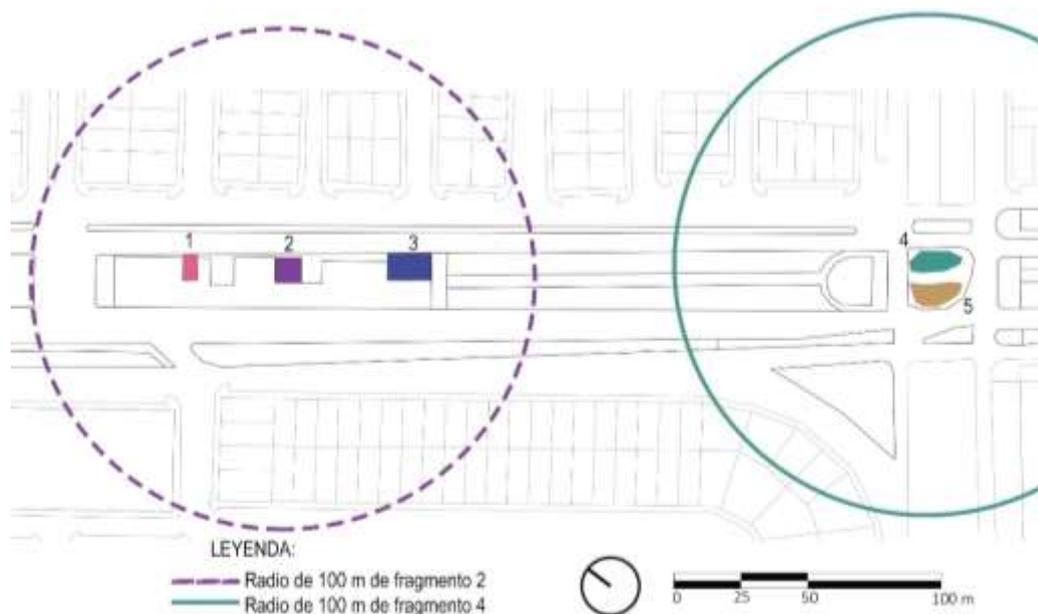


Imagen 15: Proximidad entre fragmentos verdes a 100 metros

Elaboración propia

• **Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia):**

En la zona B, el grado de conexión física de los fragmentos verdes tiene un porcentaje máximo de 50% ya que presenta 3 fragmentos con 2 uniones funcionales. Así también, todos los fragmentos tienen al menos una unión funcional con otro parche en un umbral de 100 metros de distancia.

Fragmentos	1	2	3	4	5
Uniones funcionales	2	2	2	1	1
Conectancia	50%	50%	50%	25%	25%

Cuadro 8: Uniones funcionales y conectancia de fragmentos verdes de zona B

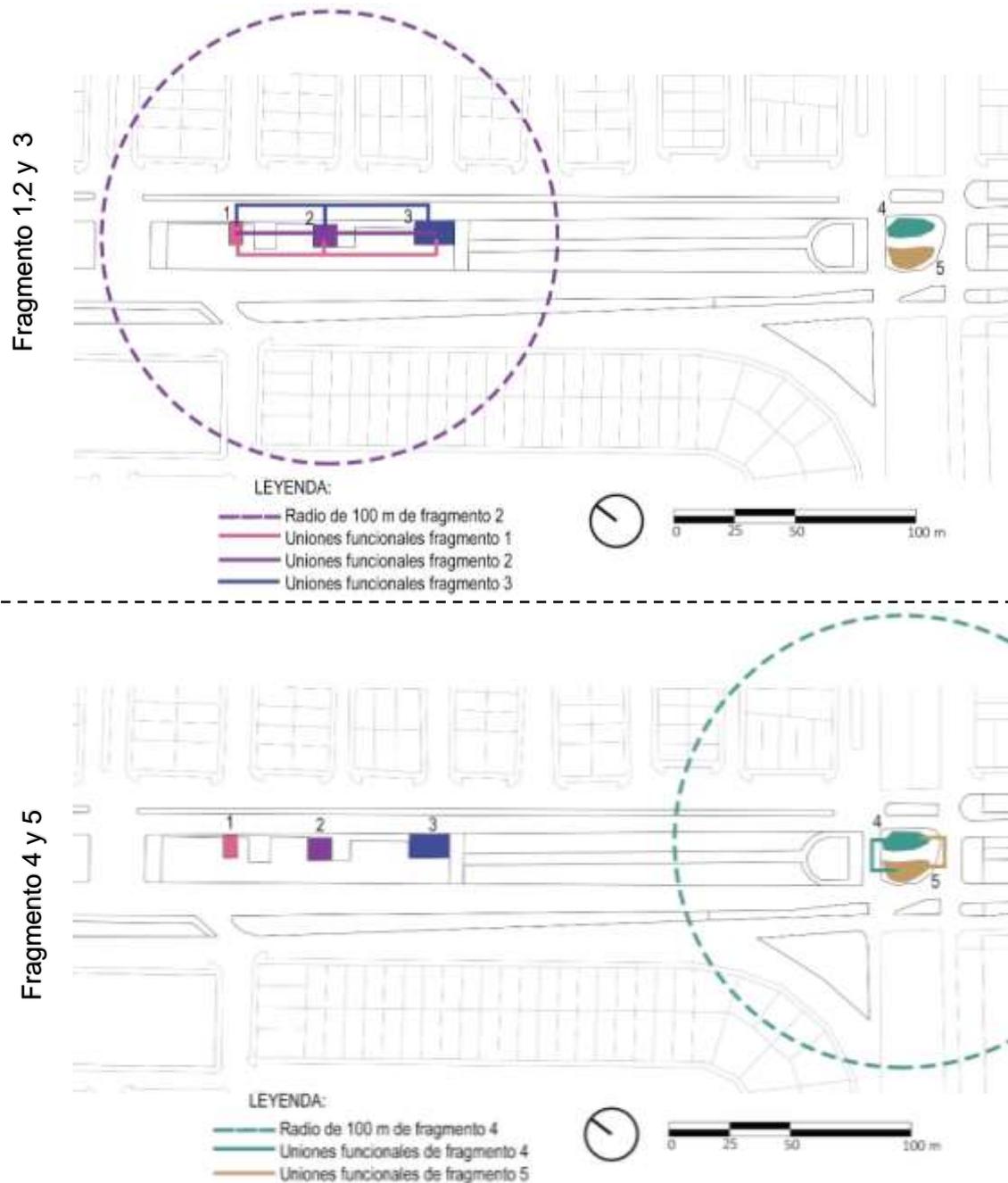


Imagen 16: Grado de conexión física de fragmentos de zona B

Elaboración propia

• **Grado de cohesión**

El grado de cohesión de la zona B es de nivel medio porque en un umbral de 100 metros, todos los fragmentos de la zona no se encuentran agrupados. Sin embargo, el grado de cohesión pasa a un nivel alto cuando el umbral aumenta y todos los fragmentos son agregados dentro del nuevo conjunto.

Zona C:

La zona C se encuentra ubicada entre las avenidas Av. 1 de Mayo y Av. Pacto Andino, presenta 6 fragmentos verdes ubicados en la berma central y lateral de la vía.

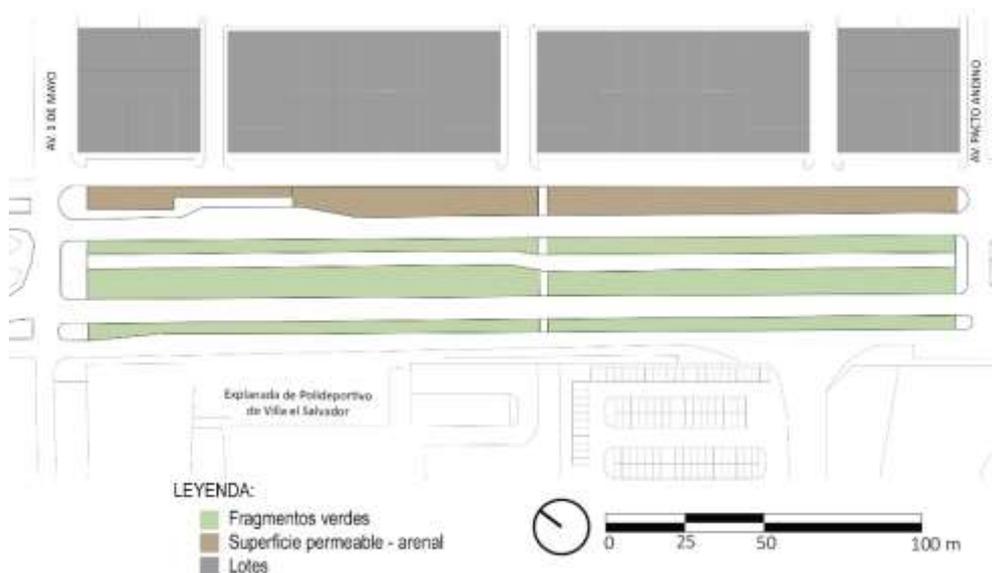


Imagen 17: Zona C – Elaboración propia

Fuente Google earth

•Porcentaje de área verde zona C:

La zona C presenta 8 977m² de superficie permeable, de las cuales el 57.6% es área verde. Está compuesta por 6 fragmentos de diferentes tamaños y ubicados específicamente en la berma central y lateral de la vía.

•Tamaño promedio de cada fragmento verde:

Fragmentos	1	2	3	4	5	6
Tamaño (m ²)	634.1	734.2	1480	1128.2	594.2	601.6
Porcentaje	7%	8.1%	16.5%	12.6%	6.6%	6.7%

Cuadro 9: Tamaño promedio y porcentaje de fragmentos verdes de zona C

• **Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande:**

En la zona C, el fragmento 3 es el parche más grande de cobertura verde. Tiene un porcentaje de 16.5% del área total de superficie permeable en toda la zona.

• **Densidad de coberturas verdes:**

La densidad de coberturas verdes en la zona C es de nivel alto. En comparación con las demás zonas, existe 6 parches o fragmentos verdes en la zona.

• **Proximidad entre coberturas verdes:**

Todos los fragmentos verdes de la zona C se encuentran próximos en un umbral de 100 metros.

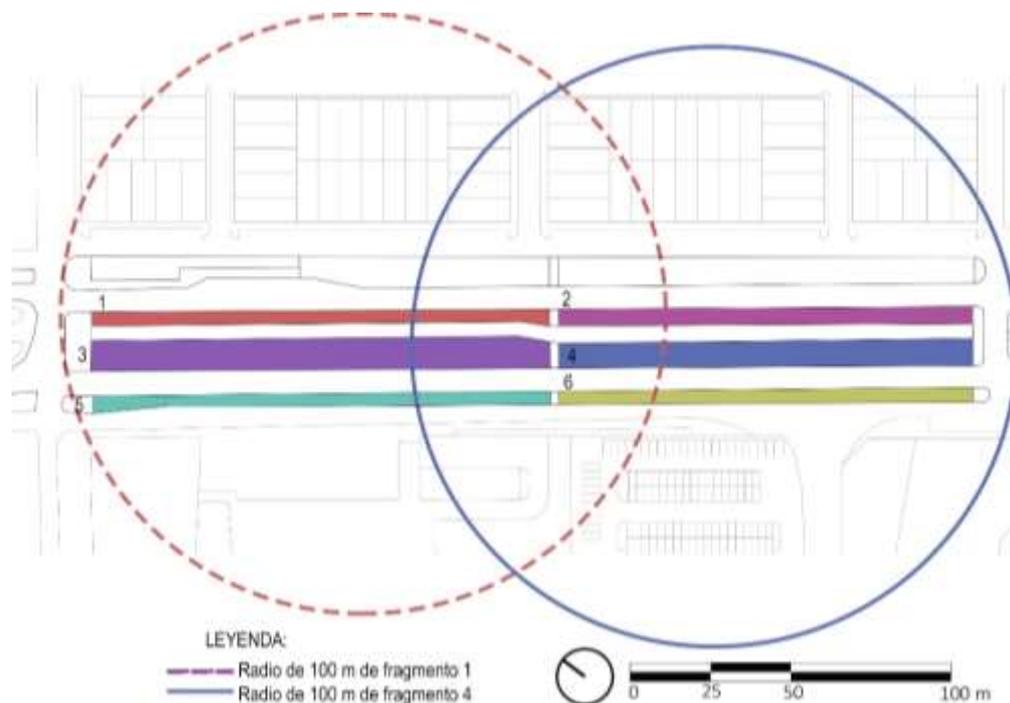


Imagen 18: Proximidad entre fragmentos verdes a 100 metros

Elaboración propia

• **Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia):**

En la zona C, el grado de conexión física de los fragmentos verdes es de 100% ya que todos los fragmentos están conectados en un rango de 100 metros.

Fragmentos	1	2	3	4	5	6
Uniones funcionales	5	5	5	5	5	5
Conectancia	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cuadro 10: Uniones funcionales y conectancia de fragmentos verdes de zona C

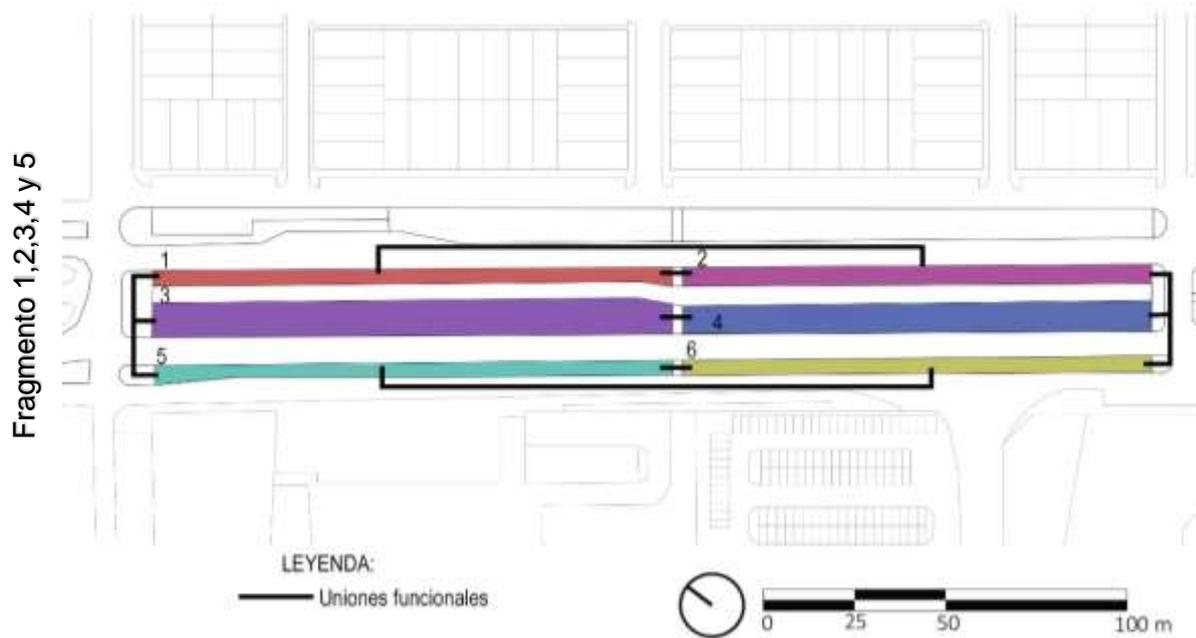


Imagen 19: Conexión física de fragmentos verdes de zona C

Elaboración propia

• **Grado de cohesión**

El grado de cohesión de la zona C es de nivel alto porque en un umbral de 100 metros, todos los fragmentos de la zona se encuentran agrupados en su distribución, es decir presenta un índice alto de conectividad física.

Zona D:

La zona C se encuentra ubicada entre las avenidas Av. Pacto Andino y Av. los Angeles, presenta 5 fragmentos verdes ubicados en la berma central y lateral de la vía.

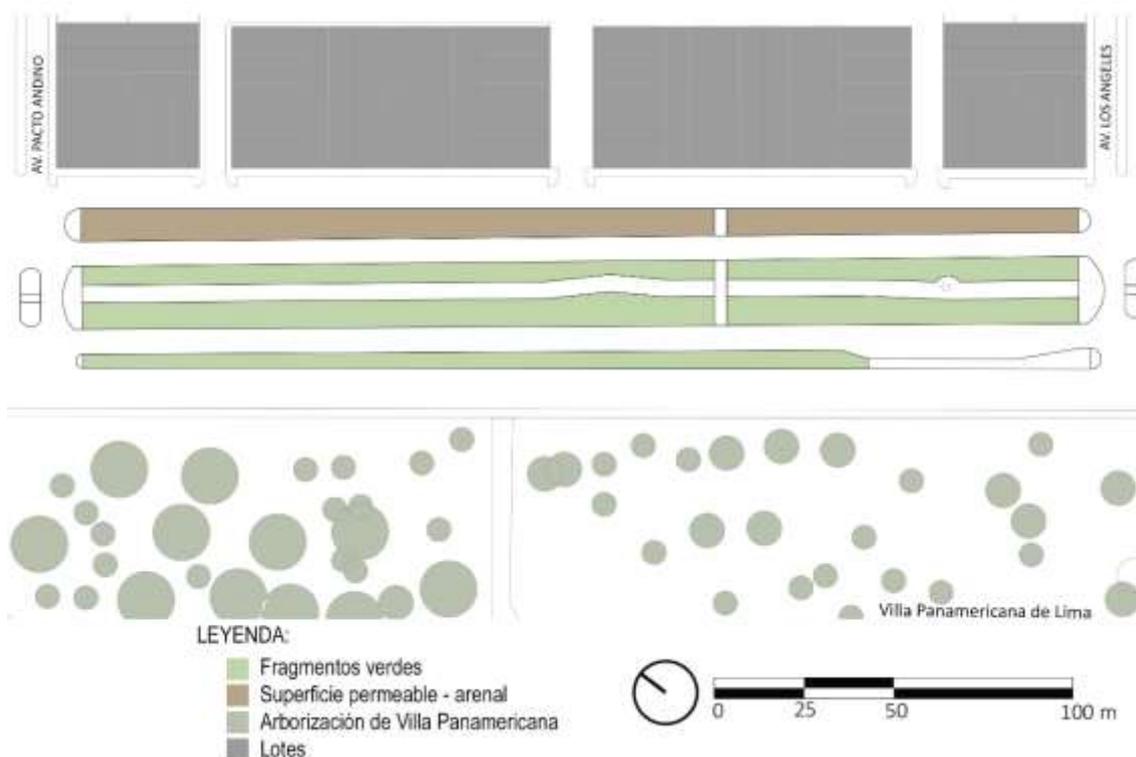


Imagen 20: Zona D – Elaboración propia

Fuente Google earth

•Porcentaje de área verde zona B:

La zona D presenta 7 952m² de superficie permeable, de las cuales el 59.5% es área verde. Está compuesta por 5 fragmentos de diferentes tamaños y ubicados específicamente en la berma central y lateral de la vía.

•Tamaño promedio de cada fragmento verde:

Fragmentos	1	2	3	4	5
Tamaño (m ²)	954.9	625.7	1409.1	739.4	1006
Porcentaje	12%	7.8%	17.7%	9.2%	12.7%

Cuadro 11: Tamaño promedio y porcentaje de fragmentos verdes de zona D

• Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande:

En la zona D, el fragmento 3 es el parche más grande de cobertura verde. Tiene un porcentaje de 17.7% del área total de superficie permeable en toda la zona.

• **Densidad de coberturas verdes:**

La densidad de coberturas verdes en la zona D es de nivel alto. En comparación con las demás zonas, existe 5 parches o fragmentos verdes en la zona.

• **Proximidad entre coberturas verdes:**

Todos los fragmentos verdes de la zona D se encuentran próximos en un umbral de 100 metros.

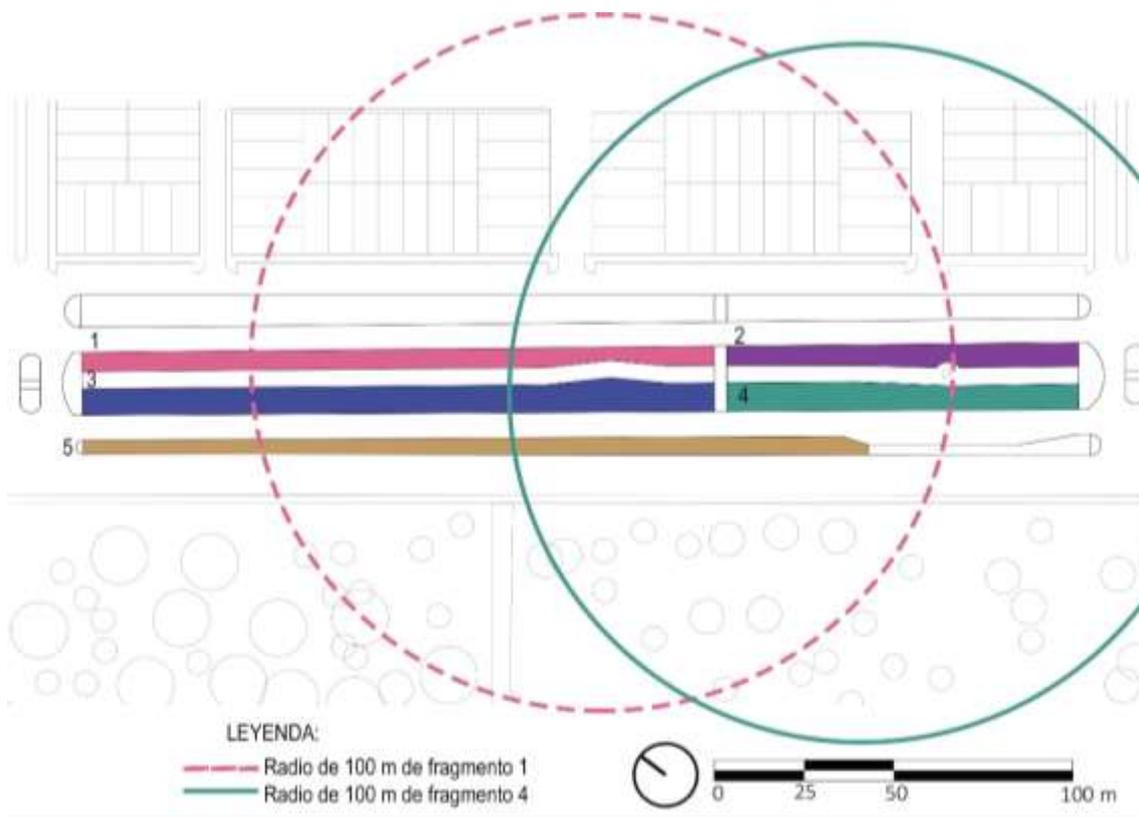


Imagen 21: Proximidad entre fragmentos verdes a 100 metros zona D

Elaboración propia

• **Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia):**

En la zona D, el grado de conexión física de los fragmentos verdes es de 100% ya que todos los fragmentos están conectados. Los parches se encuentran conectados en un rango de 100 metros.

Fragmentos	1	2	3	4	5
Uniones funcionales	4	4	4	4	4
Conectancia	100%	100%	100%	100%	100%

Cuadro 12: Uniones funcionales y conectancia de fragmentos verdes de zona D

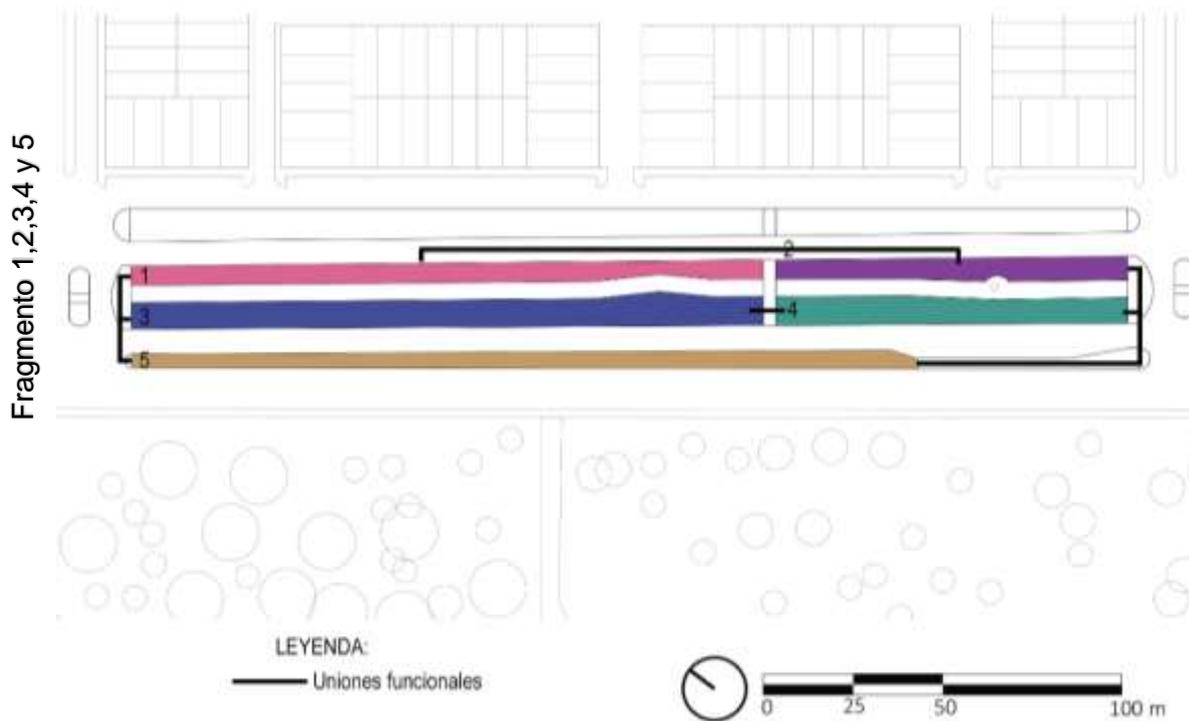


Imagen 22: Conexión física de fragmentos verdes de zona D

Elaboración propia

• **Grado de cohesión**

El grado de cohesión de la zona D es de nivel alto porque en un umbral de 100 metros, todos los fragmentos de la zona se encuentran agrupados en su distribución, es decir presenta un índice alto de conectividad física.

Zona E:

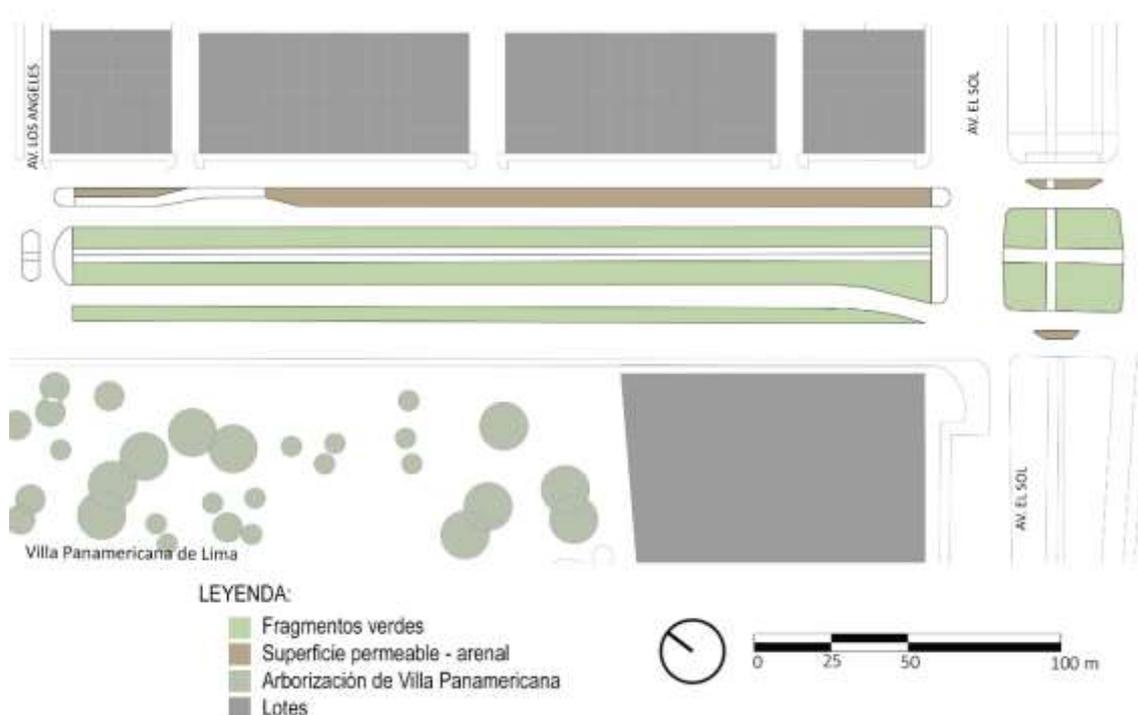


Imagen 23: Zona E – Elaboración propia

Fuente Google earth

•Porcentaje de área verde zona E:

La zona E presenta 7 957 m² de superficie permeable, de las cuales el 80.1% es área verde. Está compuesta por 8 fragmentos de diferentes tamaños y ubicados específicamente en la berma central e intersección de vía.

•Tamaño promedio de cada fragmento verde:

Fragmentos	1	2	3	4	5	6	7
Tamaño (m ²)	1873.4	2209.8	1325.3	177.7	287.9	220.1	346.6
Porcentaje	23.5%	27.8%	16.7%	2.2%	3.6%	2.8%	4.4%

Cuadro 13: Tamaño promedio y porcentaje de fragmentos verdes de zona E

• Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande:

En la zona E, el fragmento 2 es el parche más grande de cobertura verde. Tiene un porcentaje de 27.8% del área total de superficie permeable en toda la zona.

• **Densidad de coberturas verdes:**

La densidad de coberturas verdes en la zona E es de nivel alto. En comparación con las demás zonas, existe 7 parches o fragmentos verdes en la zona.

• **Proximidad entre coberturas verdes:**

Todos los fragmentos verdes de la zona E se encuentran próximos en un radio de 100 metros.

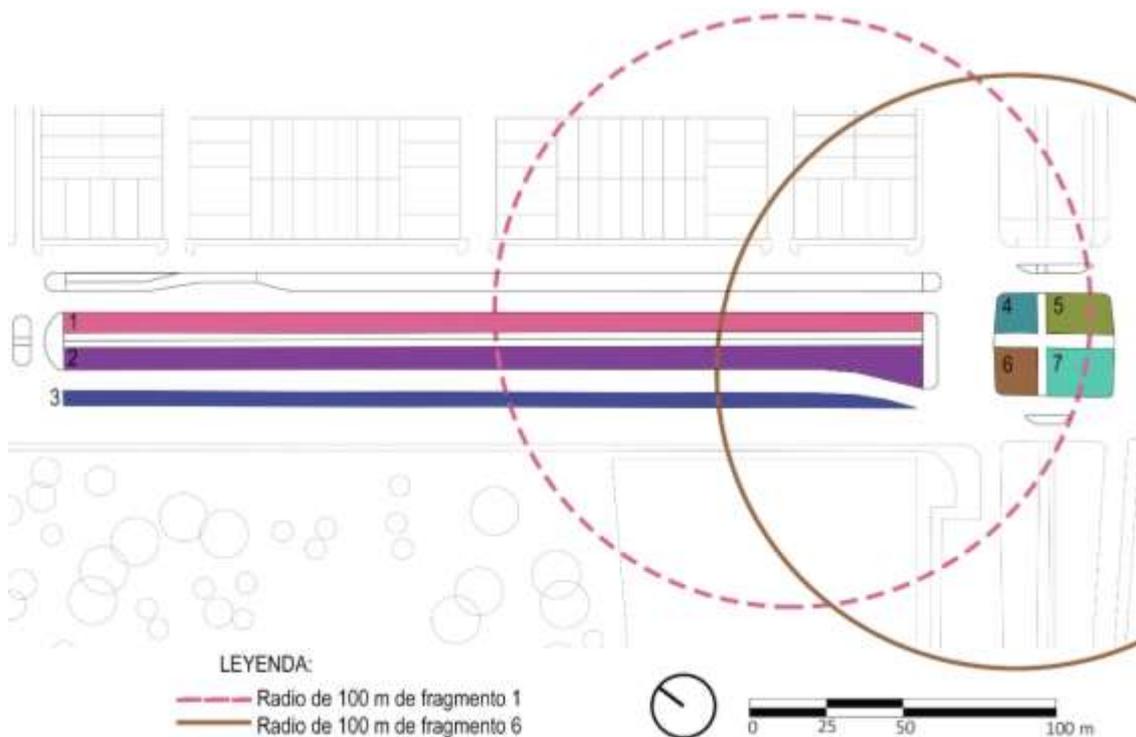


Imagen 24: Proximidad entre fragmentos verdes a 100 metros zona E

Elaboración propia

• **Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia):**

En la zona E, el grado de conexión física de los fragmentos verdes es de 100% ya que todos los fragmentos están conectados en un rango de 100 metros.

Fragmentos	1	2	3	4	5	6	7
Uniones funcionales	6	6	6	6	6	6	6
Conectancia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cuadro 14: Uniones funcionales y conectancia de fragmentos verdes de zona C

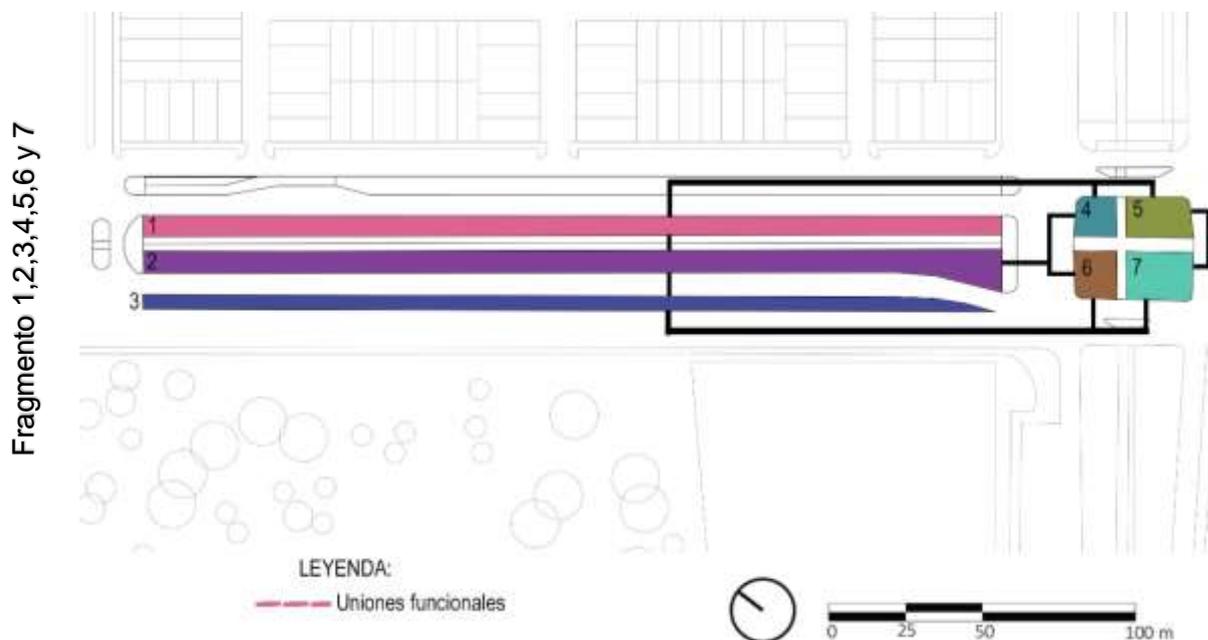


Imagen 25: Conexión física de fragmentos verdes de zona E

Elaboración propia

• **Grado de cohesión**

El grado de cohesión de la zona E es de nivel alto porque en un umbral de 100 metros, todos los fragmentos de la zona se encuentran agrupados en su distribución, es decir presenta un índice alto de conectividad física.

3.3 Accesibilidad a la población

3.3.1 Desplazamiento a pie

3.3.1.1 Porcentaje de área para desplazamiento a pie

En la avenida Pastor Sevilla, el porcentaje de desplazamiento a pie tiene un valor máximo de 10%. El área de desplazamiento de la avenida está compuesta por 2 aceras al borde de la vía y una senda peatonal en la berma central con un ancho de 2.4 metros.

En la zona A no se tiene senda central debido al equipamiento de salud SISOL de Villa el Salvador ubicado en la berma central.

ZONAS		Longitud total de vía (m)	Ancho total de área de desplazamiento a pie (m)	% de área de desplazamiento a pie	Pendiente de zona (%)	Ancho mínimo de acera y senda de zona
SECTOR 1	A	80	4.8	6%	1.8%	2.4 m
	B	80	7.2	9%	3%	2.4 m
	C	72	7.2	10%	3%	2.4 m
	D	72	7.2	10%	5%	2.4 m
	E	72	7.2	10%	2%	2.4 m
SECTOR 2	F	71.9	7.2	10%	3%	2.4 m
	G	71.8	7.2	10%	1%	2.4 m
	H	71.7	7.2	10%	1.5%	2.4 m
	I	71.5	7.2	10%	1.5%	2.4 m
	J	71.3	7.2	10%	3%	2.4 m
SECTOR 3	K	71.3	7.2	10%	1.5%	2.4 m
	L	71	7.2	10%	1%	2.4 m
	M	71	7.2	10%	1%	2.4 m
	N	70.6	7.2	10%	1%	2.4 m
	O	70.6	7.2	10%	1%	2.4 m
	P	70.3	7.2	10%	1.8%	2.4 m

Cuadro 15: Dimensión y porcentaje de área para desplazamiento a pie

Elaboración propia

3.1.1.2 Topografía y pendiente del suelo

La avenida Pastor Sevilla presenta una topografía plana en toda la longitud de análisis. Las pendientes varían entre 1 a 5% en cada zona, pero no presentan inclinaciones severas en el trayecto.

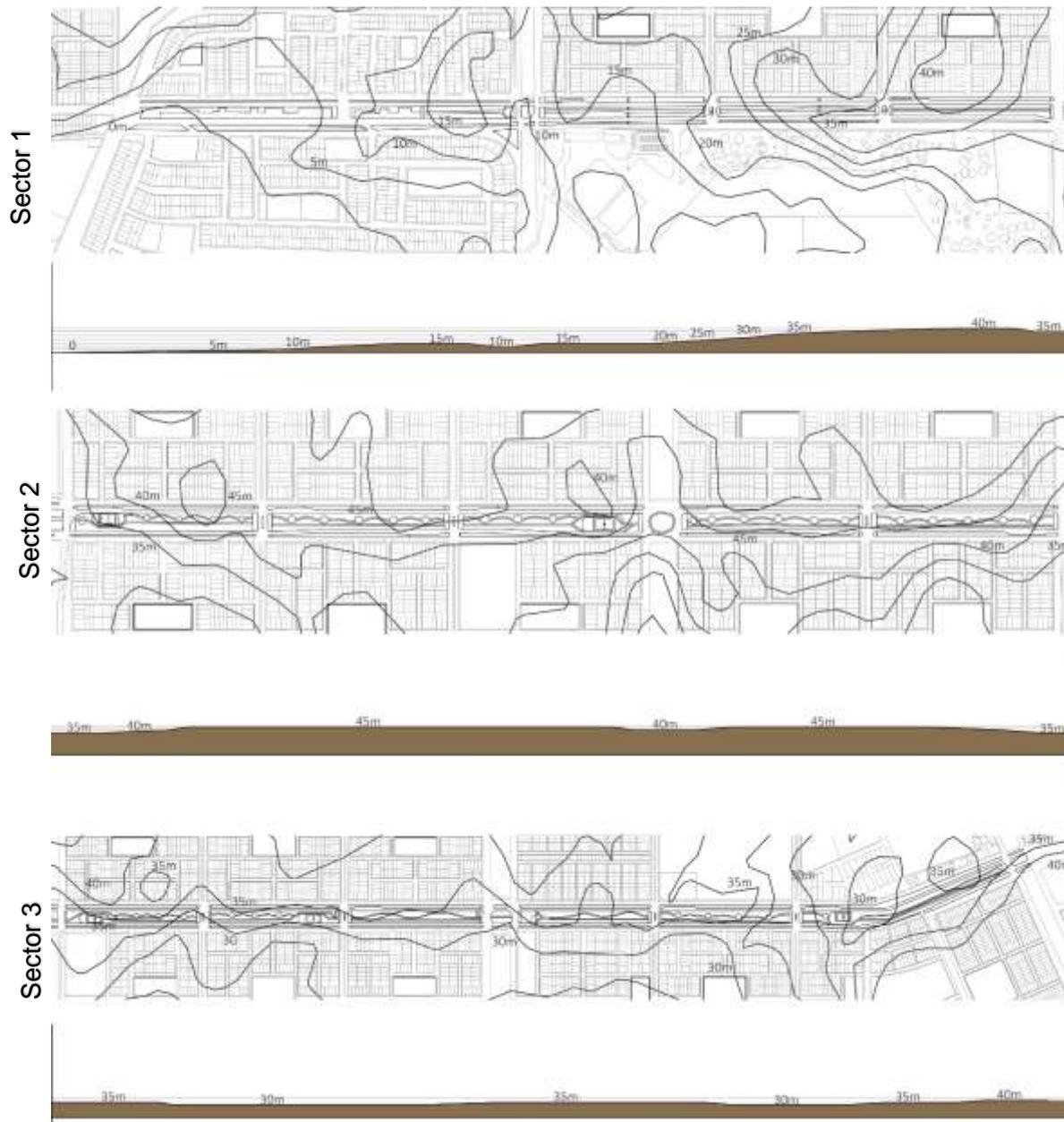


Imagen 26: Topografía de avenida Pastor Sevilla cota cada 5 metros

Elaboración propia

3.1.1.2 Grado de dificultad

La avenida Pastor Sevilla presenta pendientes del 5% hasta el 1%, obteniendo un grado de dificultad bajo. Es decir, que las personas pueden transitar y recorrer la vía sin tener dificultades con la pendiente. Así también, ciclistas y personas con discapacidad física tienen la posibilidad de recorrer por la avenida.

3.1.1.3 Área de influencia del desplazamiento a pie

La avenida Pastor Sevilla presenta un área de influencia para el desplazamiento a pie cotidiano de 300 metros. Así también, influye en 50 parques barriales del distrito que se encuentran próximos a la avenida.



Imagen 27: Área de influencia de 300 metros de la avenida Pastor Sevilla

Elaboración propia

3.1.1.4 Número y configuración de accesos a la vía

La avenida Pastor Sevilla presenta 72 accesos de lado Este y 54 accesos de lado oeste. El sector 3 presenta mayor número de accesos, sin embargo, la mayoría de los accesos tiene una configuración de sin tratamiento. Así también, se tiene que la

configuración acera – calzada es mayor a las otras configuraciones de accesos que tiene la avenida Pastor Sevilla.

	Configuración de accesos	Acera-calzada	Acera-jardín-calzada	Acera-calzada-alameda	Acera-jardín-calzada-alameda	Acera-jardín-ciclovía-calzada	Sin tratamiento	Total, de accesos
Sector 1	Este	13	6	2	-	-	4	25
	Oeste	2	2	2	-	-	-	6
Sector 2	Este	6	9	2	-	-	3	20
	Oeste	6	6	2	-	-	7	21
Sector 3	Este	13	5	2	-	-	7	27
	Oeste	9	2	2	-	-	14	27

Cuadro 16: Número y configuración de accesos a la avenida Pastor Sevilla

Elaboración propia

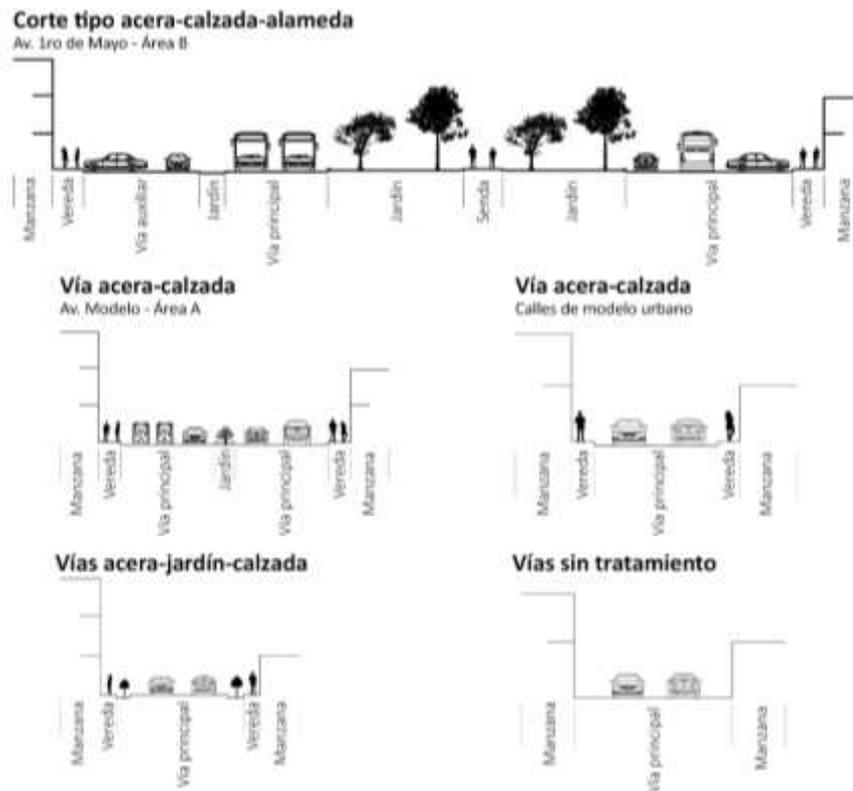


Imagen 28: Configuración de accesos a la avenida Pastor Sevilla

Elaboración propia

DISCUSIÓN

Según lo obtenido en los resultados, la avenida Pastor Sevilla no presenta niveles altos de multifuncionalidad, es decir, que la vía no cumple con los porcentajes requeridos para lograr la multifuncionalidad, lo que se traduce como un punto crítico para lograr una infraestructura verde multifuncional. Por otro

lado, la carencia de espacios verdes en la avenida no posibilita la conectividad ecológica, lo que genera desconexión física y funcional entre los parques zonales.

En la dimensión de la multifuncionalidad, se ha encontrado que la avenida Pastor Sevilla presenta bajos porcentajes de función ecológica. En primer lugar, se obtuvo que la cobertura de árboles por área se encuentra por debajo del 30% requerido tanto valores actuales como proyectados a 10 años. Para lograr confort térmico se sugiere el 30% de cobertura de árboles para disminuir la temperatura urbana. (Wang, Y. et al., 2012 en Charoenkit, S y Piyathamrongchai, K, 2019). En segundo lugar, se encontró que la cobertura de árboles por longitud de vía también se encuentra por debajo del 50% requerido en la actualidad y en valores proyectados a 10 años. Se sugiere que el 50% de la longitud de calle esté cubierta de árboles para lograr el confort térmico. (U.S. Green Building Council, 2018). Por último, existe porcentajes de superficie impermeable mayores al 60% sugerido en zonas urbanas como el umbral para la diversidad vegetal y que la falta de superficie permeable limita el porcentaje de cobertura de árboles en entornos urbanos. (Charoenkit, S. y Piyathamrongchai, K., 2019).

En cuanto a la función socio-cultural, se obtuvo zonas con porcentajes de área de recreación activa o pasiva menores al 17% del área total. Finalmente, con respecto a la función económica, la avenida Pastor Sevilla no presenta porcentajes de áreas de cultivo. Sin embargo, se recomienda 30% del área total como cantidad adecuada para la agricultura urbana y esta pueda satisfacer el consumo a los habitantes urbanos. (Bren d'Arnour et al., 2017)

En los resultados para conectividad ecológica, se evidencia la carencia de áreas verdes en la avenida Pastor Sevilla ya que solo el sector 1 presenta fragmentos verdes en todas sus zonas. Por lo que se refiere al sector 1, las áreas verdes se encuentran próximas dentro de un radio de 100 a 500 m que es sugerido como la distancia mínima y máxima en el área urbana para mantener y mejorar la diversidad de especies. (Mesquita Pelleguino, 2016). Así también, la mayoría de los fragmentos verdes se encuentran con altos porcentajes de conectancia y alto grado de cohesión, lo que significa que se encuentran conectados física y funcionalmente.

Por último, en la dimensión de accesibilidad a la población, en la avenida Pastor Sevilla se tiene aceras de más de 4.8 metros con pendientes entre 1% a

5% con lo que se tiene una accesibilidad excelente según las condiciones físicas y ergonómicas de las calles, como también la pendiente y topografía que son ligeramente inclinadas. (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2010). Así también, la vía presenta un área de influencia de 300 metros para el desplazamiento a pie, y que es una distancia recomendada para su accesibilidad. (Agencia Ecológica de Barcelona, 2012 en Angeles, G. et al., 2017).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que los componentes de la infraestructura verde están presentes en la avenida Pastor Sevilla, pero estas se encuentran con bajos porcentajes y niveles de aceptación según el análisis realizado de acuerdo a los indicadores de la infraestructura verde. Sin embargo, la avenida Pastor Sevilla presenta potencialidades de convertirse en estructurante urbano según los estándares que permite la infraestructura verde. En primer lugar, la multifuncionalidad se encuentra con porcentajes por debajo de los sugeridos para lograr las funciones que el espacio provee. En segundo lugar, la carencia de espacios verdes de la avenida, genera una desconexión entre los parques zonales y la avenida, por lo que la conectividad ecológica se encuentra fragmentada y desconectada. Finalmente, la avenida presenta una accesibilidad excelente para el desplazamiento a pie, según su topografía, ergonomía y condiciones físicas.

Por ello, se establece que para mejorar los porcentajes y niveles de aceptación de la avenida Pastor Sevilla y convertirse en componente estructurante, es importante desarrollar un corredor verde que provee la multifuncionalidad, conecte los 3 parques zonales logrando mejorar la conectividad ecológica y aprovechando la accesibilidad que presenta la vía.

La multifuncionalidad debe ser planificado tomando en cuenta los porcentajes sugeridos de acuerdo a autores para lograr las funciones ecológicas, sociales y económicas, permitiendo a la vía cumplir con estándares básicos de la infraestructura verde, logrando el confort térmico, disminuyendo la temperatura urbana, posibilitando la recreación y promoviendo la agricultura urbana.

La conectividad ecológica contribuye a conservar la biodiversidad y por ello, se necesita generar conexión entre los espacios verdes de manera física y funcional para asegurar el equilibrio de los procesos ecológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (1). <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Aguilera, F., Rodriguez, V. y Gomes, M. (2018) Definición de infraestructuras verdes: una propuesta metodológica integrada mediante análisis espacial. *Documents d' Analisi Geogràfica*, 62(2) 313-337 <https://doi.org/10.5565/rev/dag.419>
- Baxendale, C. y Buzai, G. (2019). Modelos urbanos e infraestructura verde en ciudades de América Latina. Análisis en la ciudad de Buenos Aires. *Revista Huellas*, 23 (2). <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2019-2313>
- Benedict, M.A. y McMahon, E.T. (2001) Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st century. Arlington: The Conservation Fund.
- Bren d'Amour, C., Reitsma, F., Baiocchi, G., Barthel, S., Guneralp, B., Erb, K., Haberl, H. Seto, K. y Creutzig, F. (2017). Future urban land expansion and implications for global croplands. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 114 (34), 8939–8944. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606036114>.
- Cantó, M. (2014). La planificación y gestión de la infraestructura verde en la comunidad valenciana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 43, 215-234, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5080168>

- Charoenkit, S y Piyathamrongchai, K, (2019). A review of urban green spaces multifunctionality assessment: A way forward for a standardized assessment and comparability. *Ecological Indicators*, 107, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132311002228>
- Comisión Europea. 2013. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe’s Natural Capital – COM (2013).
- Correa, C., Mendoza, M. y Lopez, E. (2014) Análisis del cambio en la conectividad estructural del paisaje (1975-2008) de la cuenca del lago Cuitzeo, Michoacán, México. *Revista de Geografía Norte Grande*, 59 7-23, <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rgeong/n59/art02.pdf>
- DGMA (2011). Infraestructuras verdes, infraestructuras con futuro. *Revista Murcia Enclave Natural*, 27, 32-39 <https://cutt.ly/Ugu5cYH>
- Doménech, M. (2003) La planificación y gestión de los espacios libres en la provincia de Barcelona. En Folch, R. (2003). *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación* (pp. 179-190). Diputación de Barcelona
- Eguía, S. y Baxendale, C. (2019) “Infraestructura verde” concepto y enfoque integrador en la práctica del ordenamiento territorial. *Fronteras*, 17, 25-32 <https://cutt.ly/DguiWf1>
- Feria, J. y Santiago, J. (2016) El concepto de infraestructura verde y su potencial aplicación a los instrumentos de ordenación territorial de escala metropolitana. En Queirós, M., Louro, A. y Maciel, P. (2016) *El reto de la*

planificación y observación territorial en Iberoamérica para el siglo XXI: dinámica, procesos, experiencias y propuestas. (pp. 107-118). RIDOT

Galfioni, M. A., Degioanni, A. y Maldonado I. (2017). EJE 06-03 Disponibilidad y accesibilidad a los espacios verdes públicos en la ciudad de Río Cuarto-Argentina [conferencia]. *Conferencia de sistemas de información Geografica*. Cuenca, Ecuador.
<http://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/memorias/article/view/71>

Gurrutxaga, M., Marull, J., Domene, E. y Urrea, J. (2015). Assessing the Integration of Landscape Connectivity into Comprehensive Spatial Planning in Spain. *Landscape Research*, 40 (7), 817-833.
<https://doi.org/10.1080/01426397.2015.1031096>

Haase, D., Larondelle, N., Anderson, E., Artmann, M., Borgstrom, G., Hamstead, Z. y Hanse, R. (2014). Quantitative Review of Urban Ecosystem Service Assessments: Concepts, Models, and Implementation. *Ambio*, 43(4), 413 – 433 <https://cutt.ly/NgyKwAF>

Hall, P. (1998) *Cities in Civilization: Culture, Technology and Urban Order*. Pantheon Books. <https://cutt.ly/PgyKFeV>

Hansen, R. y Pauleit, S. (2014) From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas. *AMBIO*, 43, 516–529.
<https://doi.org/10.1007/s13280-014-0510-2>

Heredia, C. (2012). *Infraestructura verde: un espacio para la innovación de la cubierta vegetal*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid] Archivo Digital UPM. <http://oa.upm.es/14256/>

- Hernández, C. y Sanabria, R. (2019) Characterization of Green Infrastructure at the Local Level with Geographical Information System, Tunja, Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54) <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/10294>
- Herrera, P. y Diaz, E. (2013) Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. *Revista Dossier Ciudades*. 1, 43-70, <http://iuu.uva.es/DOSSIER/Dossier%2001/Dossier%2001%20043-070%20HERRERA%20CALVO.pdf>
- Kim, D. y Ki Dong, S. (2019) The Multifunctional Benefits of Green Infrastructure in Community Development: An Analytical Review Based on 447 Cases. *Sustainability*, 11, <https://doi.org/10.3390/su11143917>
- Laita, A., Kotiaho, J. y Monkkonen, M. (2011) Graph-theoretic connectivity measures: what do they tell us about connectivity? *Landscape Ecology*, 26, 951-967, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-011-9620-4>
- Landscape Institute (2009). Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes <http://www.landscapeinstitute.org/PDF/Contribute/GreenInfrastructurepositionstatement13May09.pdf>
- Mesquita Pellegrino, Sanches, P. (2016). Greening potential of derelict and vacant lands in urban areas. *Urban For. Urban Greening*. 19, 128–139. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.07.002>.
- Moreno, O. (2019) Infraestructura verde urbana. Estrategias de planificación y diseño del paisaje para la resiliencia y adaptabilidad socioecológica de

ciudades regionales en Chile. El caso de Llanquihue. En Sciaraffia, F, Kumar, S, Nideroest, T. y Zander, H. (2019). *From the South: Global perspectives on Landscape and Territory* (pp. 83-91). Ediciones Universidad de Desarrollo.

Moreno, O., Lilo, C. y Gárate, V. (2014). La infraestructura verde como espacio de integración, Análisis de experiencias y estrategias sustentables para su consideración en la planificación, diseño y gestión del paisaje en la intercomuna Temuco - Padre Las Casas, Chile[conferencia]. *XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente*, La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53434>

Quintero, L y Quintero, J. (2019). Infraestructuras verdes vivas: características tipológicas, beneficios e implementación. *Cuaderno de Vivienda y Urbanismo*, 12(23). 1-20, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu12-23.ivvc>

Rodriguez, V. y Aguilera, F. (2016). ¿Infraestructuras verdes en la planificación territorial española?, *Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales* 48(189), 399-418, <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76490>

U.S. Green Building Council. (2018). LEED v4 for Neighborhood Development

Valdés, P. y Foulkes, M. (2016). La Infraestructura Verde y su papel en el desarrollo regional. Aplicación a los ejes recreativos y culturales de Resistencia y su área metropolitana. *Cuaderno Urbano. Espacio, cultura, sociedad*,20(20),45-70.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3692/369246715003>

Zucchetti, A, Hartmann, N, Alcantara, T, Gonzales, P, Cánepa, M, Gutierrez, C.
(2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

ABREVIATURAS

IV: Infraestructura verde

EV: Espacios verdes

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

	PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA		
GENERAL	¿En qué medida están presentes los componentes de la infraestructura verde en la Av. Pastor Sevilla, del distrito de Villa el Salvador al 2021?	Determinar los componentes de la infraestructura verde presentes en la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador al 2021.		Multifuncionalidad	Función ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de cobertura de árboles por área (%) • Porcentaje de cobertura de árboles por longitud de vía (%) • Porcentaje de superficies permeables e impermeables (%) 	Ficha de observación y mapeo espacial (anexo 11.1)	La presente investigación es de enfoque cualitativo, tipo descriptivo analítico y de diseño tipo descriptivo, no experimental. Tiene una orientación transversal al 2021		
					Función socio-cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de áreas de recreación/ocio (%) 				
					Función económica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de áreas de cultivo (%) 				
ESPECÍFICOS	¿En qué medida la multifuncionalidad está presente en la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador?	Examinar los elementos de multifuncionalidad de la av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador.	Infraestructura Verde	Conectividad ecológica	Conectividad estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de espacios verdes (%) • Tamaño promedio de cada fragmento verde (m²) • Porcentaje de ocupación de la cobertura verde más grande (%) • Densidad de coberturas verdes por secciones • proximidad entre coberturas verdes • Grado de conexión física de coberturas verdes (Conectancia) (%) • Grado de cohesión • Porcentaje cuerpos de agua (%) 	Métrica del paisaje y mapeo espacial			
	¿En qué medida la conectividad ecológica está presente en la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador?	Analizar los tipos de conectividad ecológica en la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador				Accesibilidad a la población	Desplazamiento a pie		<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de área para el desplazamiento a pie (%) • Número y configuración de accesos a la vía de estudio • Topografía y pendiente del suelo • Área de influencia (m) • Grado de dificultad 	Ficha de observación y ficha fotográfica (anexo 11.2)
	¿Cuál es la accesibilidad a la Av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador?	Analizar las características de la accesibilidad a la población de la av. Pastor Sevilla del distrito de Villa el Salvador.								

Anexo 2: Fichas de observación de Multifuncionalidad

INSTRUMENTO DE MULTIFUNCIONALIDAD					
Sector:	Área :				
Cobertura de árboles por área	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Cobertura de árboles por longitud de vía	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Superficie permeable	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Superficie impermeable	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Áreas de cultivos	0 – 20%	20 – 40%	40 -60%	60 -80%	80 -100%
Áreas de recreación / ocio	0 – 20%	20 – 40%	40 -60%	60 -80%	80 -100%
Planta de sección			Corte de sección		

Anexo 3: Ficha de observación de conectividad funcional

INSTRUMENTO DE CONECTIVIDAD ESTRUCTURAL					
N° de sector:		Área:			
Porcentaje de espacio verde	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Tamaño promedio de cada fragmento verde	0-20 m2	21 – 40 m2	41 – 60 m2	61 – 80 m2	80m2 a más
Tipo de masa de agua	Natural		Artificial		Inexistente
Porcentaje de cuerpo de agua	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%

Anexo 4: Ficha de observación de accesibilidad a la población

INSTRUMENTO DE ACCESIBILIDAD A LA POBLACIÓN					
N° de sección:		Área:			
Área para desplazamiento a pie en vía	0-20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Numero de accesos (derecha)			Numero de accesos (izquierda)		
Configuración de accesos derecha	acera, calzada	acera, calzada, alameda	Acera jardín, calzada	Acera jardín calzada alameda	Acera, jardín, ciclovia, calzada
Configuración de accesos izquierda	acera, calzada	acera, calzada, alameda	Acera jardín, calzada	Acera jardín calzada alameda	Acera, jardín, ciclovia, calzada
pendiente	0 – 3%	4 – 7%	7 -12%	13 -25%	25 -50%
Grado de dificultad en desplazamiento	Plano	Moderadamente inclinado	Fuertemente inclinado	Moderadamente escarpado	Fuertemente escarpado
Corte de sección de accesos:					

