

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS



**“GEOGRAFÍA DE LOS RESIDUOS EN LIMA (PERÚ): HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR DE
LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN LOS DISTRITOS DE SANTIAGO DE SURCO Y SAN JUAN DE
MIRAFLORES”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR:

FRANCISCO ALEJANDRO MELÉNDEZ DE LA CRUZ

ASESORA:

MARTHA GWENN BELL

Lima, 30 de mayo de 2021

AGRADECIMIENTOS

A mis abuelos, por su inmenso cariño y enseñanzas.

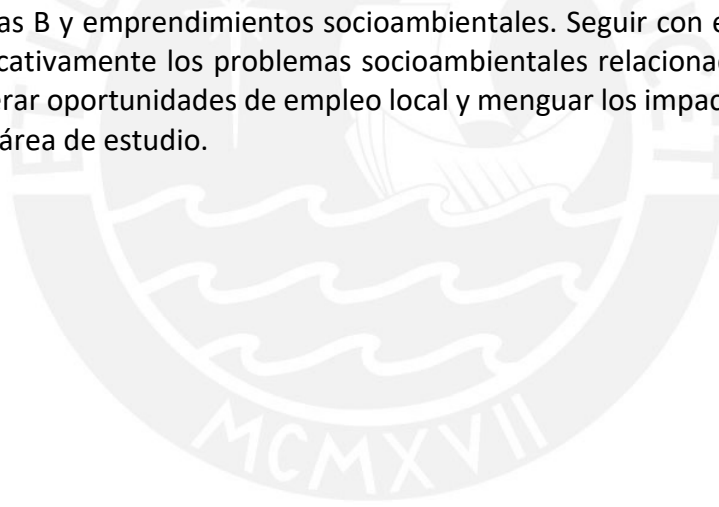
A mis padres y hermana, por su enorme amor e infatigable apoyo.

Y a todos mis amigos y amigas, con quienes tenemos el deber de equilibrar la relación entre los seres humanos y el planeta.



RESUMEN

La gestión de residuos es un reto pendiente en las ciudades del mundo, especialmente en las que aspiran hacia un modelo de polis sostenible. En las ciudades de Latinoamérica alrededor del 50% de sus residuos poseen origen orgánico y por ende requieren un tratamiento especial que evite su rápida descomposición en el área urbana y posterior impacto en el ambiente, la sociedad y la economía. Lima es una de estas ciudades y, debido a sus características geográficas y fragmentación política, posee sistemas de gestión desarticulados y con grados de eficiencia distintos según el distrito en el cual se realiza el servicio. Este estudio analiza el caso de los distritos colindantes de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, que muestran significativas diferencias en la accesibilidad a servicios de calidad en gestión de residuos, y donde las desigualdades espaciales resultan en problemas demostrables para los ciudadanos. La investigación busca caracterizar y analizar comparativamente las diferencias en los sistemas de gestión de residuos en los dos distritos enfocándose en los residuos orgánicos. Para esto se evalúan indicadores cuantitativos, basados en estadísticas, entrevistas y encuestas a los actores sociales identificados. Este planteamiento tiene como objetivo proponer soluciones inspiradas en los enfoques de economía circular y metabolismo urbano que se emplean actualmente en iniciativas locales como empresas B y emprendimientos socioambientales. Seguir con estos modelos podría reducir significativamente los problemas socioambientales relacionados con los residuos, así como generar oportunidades de empleo local y menguar los impactos de la desigualdad espacial en el área de estudio.



ABSTRACT

Waste management is a pending challenge in the cities worldwide, especially in those that seek to be a sustainable. In Latin American cities, around 50% of waste is organic, requiring special treatment to avoid rapid decomposition in the urban area and subsequent negative impacts on environment, society, and economy. Lima is one such city, and due to its geographic characteristics and political fragmentation, it has disjointed management systems with substantial differences in efficiency between districts. This study examines the adjoining districts of Santiago de Surco and San Juan de Miraflores, which show significant differences in access to quality of waste management services, and where spatial inequalities result in demonstrable complications for citizens. The research seeks to characterize and comparatively analyze the differences in waste management systems in the two districts focusing on organic waste. Quantitative indicators of efficiency of the systems, based on statistics, interviews and surveys of social actors, are evaluated. This method aims to propose solutions inspired by circular economy and urban metabolism approaches currently used in local initiatives, such as B Corps and socio environmental ventures. Following these models could significantly reduce the socio environmental problems related to waste, as well generate job opportunities and diminish impacts of inequality in the study area.

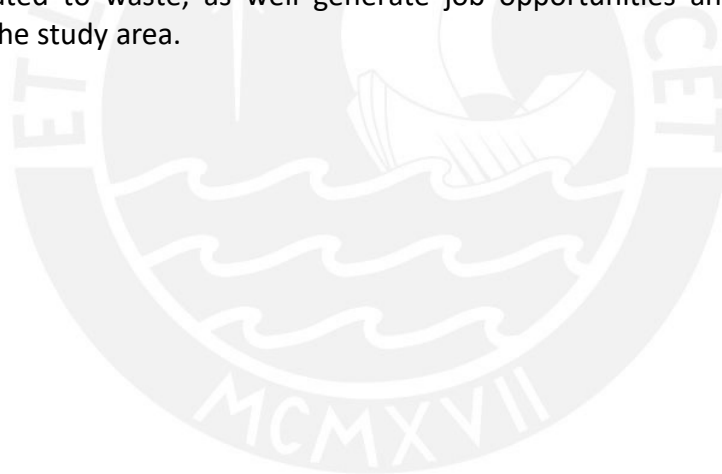
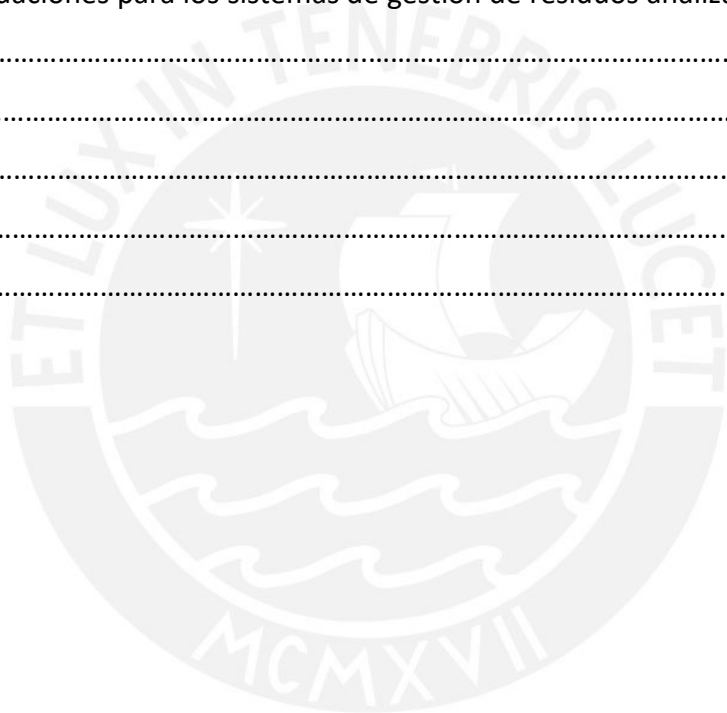


TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TABLA CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE MAPAS	x
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	xi
CAPÍTULO 1: Introducción.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Descripción del problema.....	4
1.3. Pregunta de Investigación.....	5
1.4. Hipótesis.....	5
1.5. Objetivos de la Investigación.....	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO 2: Marco Teórico.....	7
2.1. Introducción al paradigma de sostenibilidad.....	7
2.1.1. Sostenibilidad en países: ¿Avances o retrocesos?.....	12
2.2. Ciudades Sostenibles: el reto de la gestión de residuos.....	16
2.3. Un enfoque necesario: metabolismo urbano y economía circular.....	20
2.4. Definiciones y enfoques en estudios sobre residuos.....	28
2.4.1. Definición de residuos y problema socioambiental.....	28
2.4.2. Enfoques en estudios de residuos.....	31
CAPÍTULO 3: Marco Metodológico.....	35
3.1 Metodología.....	35
3.1.1. Instrumentos y métodos de trabajo.....	35
3.1.2. Caracterización de los sistemas de gestión de residuos del área de estudio...37	
3.1.3. Identificación de problemas socioambientales relacionados a residuos.....39	

3.1.4. Análisis de iniciativas de economía circular en el área de estudio.....	40
CAPÍTULO 4: Área de estudio.....	42
4.1. Geografía Física.....	42
4.1.1. Localización.....	42
4.1.2. Geología y Geomorfología.....	44
4.1.3. Medio Natural y Climatología.....	45
4.1.4. Hidrografía.....	46
4.2. Geografía Humana.....	46
4.2.1. Evolución demográfica.....	47
4.2.2. La población del área de estudio.....	49
4.2.3. Aspectos económicos.....	51
4.2.4. Educación.....	56
4.2.5. Problemas ambientales.....	58
4.2.6. Desigualdad espacial y el caso del Muro de la Vergüenza.....	60
CAPÍTULO 5: Resultados.....	62
5.1. Caracterización de los sistemas de gestión de residuos.....	62
5.1.1. Costos y morosidad en los servicios de gestión de residuos	64
5.1.2. Indicadores de eficiencia en la gestión de residuos.....	65
5.2.2.1. Indicadores cuantitativos.....	65
5.2.2.2. Indicadores cualitativos.....	66
5.2. Problemas socioambientales del área de estudio.....	68
5.2.1. Estratificación Socioeconómica y desigualdad.....	69
5.2.2. Puntos Críticos y acumulación de residuos.....	72
5.2.3. Quemados de residuos.....	77
5.2.4. Focos infecciosos y proliferación de plagas.....	78
5.3. Emprendedores de economía circular.....	80
5.3.1. Recicladores.....	81
5.3.2. Iniciativas de economía circular en residuos orgánicos.....	82

5.3.2.1. Ciudadanos conscientes, una oportunidad para la economía circular.....	86
CAPÍTULO 6: Discusión.....	88
6.1. Sistemas de gestión municipal con brechas.....	88
6.2. Impactos socioambientales en realidades contrapuestas.....	88
6.3. Economía circular como respuesta a un problema no resuelto.....	94
CAPÍTULO 7: Conclusiones y recomendaciones.....	98
7.1. Conclusiones.....	98
7.2. Recomendaciones para los sistemas de gestión de residuos analizados.....	100
Bibliografía.....	102
Anexos.....	114
Anexo A.....	114
Anexo B.....	117
Anexo C.....	118



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Países con mayor PBI en 1998, PIB en millones de \$USD.....	13
Tabla 2.2. Países con mayor PBI en 2018, PIB en millones de \$USD.....	14
Tabla 3.1. Encuestas según estrato de ingreso Per Cápita, San Juan de Miraflores.....	36
Tabla 3.2. Encuestas según estrato de ingreso Per Cápita, Santiago de Surco.....	36
Tabla 4.1. Evolución demográfica de Santiago de Surco.....	48
Tabla 4.2. Evolución demográfica de San Juan de Miraflores.....	48
Tabla 4.3. Pirámide demográfica de San Juan de Miraflores.....	50
Tabla 4.4. Pirámide demográfica de Santiago de Surco.....	50
Tabla 4.5. Población en edad de trabajar del área de estudio.....	51
Tabla 4.6. Población Económicamente Activa del área de estudio.....	52
Tabla 4.7. Población Económicamente Activa según sector.....	53
Tabla 4.8. Población Económicamente Activa según actividad económica.....	54
Tabla 4.9. Último nivel de estudio aprobado, San Juan de Miraflores.....	57
Tabla 4.10. Último nivel de estudio aprobado, Santiago de Surco.....	57
Tabla 5.1. Unidad municipal con función de gestión de residuos.....	63
Tabla 5.2. Características generales de los sistemas de gestión de residuos.....	63
Tabla 5.3. Morosidad en pago de arbitrios.....	65
Tabla 5.4. Indicadores cuantitativos.....	65
Tabla 5.5. Porcentaje de manzanas según ingreso Per Cápita.....	69
Tabla 5.6. Puntos de acumulación de residuos identificados en las encuestas.....	74
Tabla 5.7. Iniciativas de economía circular entrevistadas.....	82
Tabla 5.8. Iniciativas y espacios de economía circular del área de estudio.....	83
Tabla 5.9. Porcentaje de vecinos que segrega sus residuos.....	86
Tabla 5.10. Porcentaje de vecinos que segregaría sus residuos con incentivos.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Países que emitieron más CO ₂ en 1998 (Gigatoneladas de CO ₂).....	13
Figura 2.2. Países que emitieron más CO ₂ en 2018 (Gigatoneladas de CO ₂).....	14
Figura 2.3. Ciclo de vida de productos desde la economía circular.....	24
Figura 2.4. Beneficios Ganar-Ganar de la economía circular.....	26
Figura 4.1. Estratos socioeconómicos de Santiago de Surco.....	55
Figura 4.2. Estratos socioeconómicos de San Juan de Miraflores.....	56
Figura 4.3. Vertido de aguas domiciliarias en San Juan de Miraflores, Pamplona Alta.....	59
Figura 4.4. Muro de la Vergüenza.....	60
Figura 4.5. Vista de las Casuarinas (Santiago de Surco) desde el Muro de la Vergüenza....	61
Figura 4.6. Vista de Pamplona (San Juan de Miraflores) desde el Muro de la Vergüenza...	61
Figura 5.1. Percepción de los vecinos a la pregunta: ¿Considera que el lugar donde vive tiene un problema con la acumulación o recojo de residuos?	66
Figura 5.2. Percepción de los vecinos a la pregunta: ¿Cómo considera que el problema de la acumulación de residuos ha evolucionado en su distrito?	67
Figura 5.3. Porcentaje de veces que los vecinos reciben el servicio de recojo de residuos a la semana.....	68
Figura 5.4. Punto crítico en San Juan de Miraflores, Pamplona Alta.....	73
Figura 5.5. Punto crítico en Santiago de Surco, Pasaje Eloy Nepo.....	73
Figura 5.6. Quema de residuos en Pamplona Alta, San Juan de Miraflores.....	78
Figura 5.7. Foco infeccioso de la Av. Salvador Allende cuadra 5, San Juan de Miraflores.....	79
Figura 5.8. Proliferación de roedores e insectos en el Puente Benavides, Santiago de Surco.....	80
Figura 5.9. Formalidad de los recicladores en el área de estudio.....	81

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 4.1. Mapa de ubicación.....	43
Mapa 5.1. Mapa de estratificación según Ingreso Per Cápita, San Juan de Miraflores.....	70
Mapa 5.2. Mapa de estratificación según Ingreso Per Cápita, Santiago de Surco.....	71
Mapa 5.3. Mapa de puntos de acumulación de residuos, San Juan de Miraflores.....	75
Mapa 5.4. Mapa de puntos de acumulación de residuos, Santiago de Surco.....	76
Mapa 5.5. Mapa de iniciativas de economía circular en el área de estudio.....	84



LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
GEI	Gases de efecto invernadero
GIRD	Gestión integral de residuos sólidos
GPC	Residuos generados por persona
KAS	Fundación Alemana Konrad Adenauer
MINAM	Ministerio del Ambiente del Perú
MML	Municipalidad Metropolitana de Lima
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OEА	Organización de los Estados Americanos
OECD	Organización de Estados para la Cooperación y Desarrollo Económico
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMS	Organización Mundial de Salud
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de Salud
PBI	Producto Bruto Interno
PEA	Población Económicamente Activa
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología, Hidrología del Perú
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SJM	San Juan de Miraflores
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La inventiva humana ha dado origen, catalizado por la Revolución Industrial, a sistemas de producción lineales. Estos se basan en la transformación de los recursos mediante procesos que van tecnicándose y especializándose según el rubro del sector socioproductivo e inevitablemente producen “*outputs*” o residuos. Las ciudades y sus subsistemas -salvo puntuales excepciones- no escapan de esta dinámica. Cada hogar ingresa insumos dentro de sí: frutas, verduras, bebidas empaquetadas, comida semiprocesada, textiles, artículos tecnológicos, entre otros; y al final del día cada hogar genera lo que un ciudadano comúnmente cataloga como “basura”.

Lejos de ser sólo los hogares en una ciudad los generadores de residuos, esta producción de *outputs* se extiende a mercados, supermercados, fábricas, universidades y otros. El reto de la gestión de residuos en ese sentido debe recaer sobre un actor. Este en la mayoría de ciudades del mundo suele ser liderado por el gobierno local. En el caso peruano, según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos 1278, la facultad está delegada a las municipalidades provinciales (2016).

Estos gobiernos locales no han sabido responder al reto de la gestión de residuos. A penas en el Perú el 52% de los residuos totales producidos se disponen en rellenos sanitarios, es decir en instalaciones con la disposición sanitaria adecuada. La proporción restante termina en puntos de acumulación de residuos sin autorización sanitaria conocidos también como botaderos, cuerpos de agua o siendo incinerados de manera clandestina (MINAM, 2011, p. 8). Es decir, se externalizan los impactos de los residuos al medio ambiente y a las poblaciones vulnerables (Defensoría del Pueblo, 2019, p. 24). Por ende, toma relevancia el análisis de los enfoques empleados por las municipalidades para resolver el problema. En el mejor de los casos, los residuos producidos en un hogar limeño serán reducidos, parte de

ellos segregados para un posterior reciclaje y finalmente dispuestos en un relleno sanitario. En este espacio físico se “ordenan” los residuos enterrándolos y utilizando, en algunos de ellos, geomembranas de seguridad para evitar lixiviados. No existe un reaprovechamiento total de la materia, principalmente la orgánica, pues es vista como amenaza.

No obstante, es importante resaltar los matices de la respuesta peruana y latinoamericana al problema. Existen cada vez más esfuerzos para gestionar los residuos de manera sustentable. En ese sentido destaca la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) bajo la cual el Estado Peruano promulgó la Ley N°1278, en 2017. Este enfoque busca impulsar la segregación y aprovechamiento de los residuos. Sin embargo, los esfuerzos estatales y de mercado giran principalmente ante los residuos no orgánicos que componen apenas el 19.8% y deja segundo plano a los residuos orgánicos que representan el 53.6% de los residuos municipales generados en el país (MML, 2014). Si bien este enfoque representa una evolución ante una respuesta lineal, es aún insuficiente para solucionar un problema que necesita ser racionalizado a partir de una lógica de sistemas circulares, donde nada se desperdicie. Un indicador de las limitaciones del enfoque GIRS es que en el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos inorgánicos; mientras que para el caso de los orgánicos no existen estadísticas oficiales por lo que esta cifra debe ser cercana al 0% (MINAM, 2018).

En ese sentido es importante impulsar enfoques que pretendan solucionar de manera estructural un problema que ha acompañado a las poblaciones humanas por generaciones. Por eso esta investigación busca esbozar respuestas al problema de la gestión de residuos a partir de un enfoque de economía circular, según el cual los residuos son insumos para nuevas actividades productivas y no deben ser vistos como amenazas. De esta manera se eliminarían en lo posible los problemas socioambientales y externalidades negativas que generan nuestros aún vigentes modelos de producción y consumo lineales.

El área de estudio, San Juan de Miraflores y Santiago de Surco, es particularmente interesante para estudiar el problema de la gestión de residuos. Los distritos limeños poseen un semejante número de habitantes y características geográficas similares al ser colindantes. Sin embargo, presentan profundas diferencias socioeconómicas: Santiago de

Surco se caracteriza por ser uno de los distritos con algunas de las urbanizaciones más exclusivas de la ciudad, mientras que San Juan de Miraflores posee asentamientos humanos que aún no cuentan con servicios básicos como saneamiento.

Estas diferencias entre los distritos se evidencian también en la eficiencia de sus sistemas de gestión de residuos. San Juan de Miraflores, por ejemplo, entró en emergencia sanitaria por la acumulación de residuos en sus principales vías durante el 2014, y en 2019 una interrupción en el sistema de gestión de residuos estuvo cerca de regresar al distrito a la misma situación. Por otro lado, Santiago de Surco ha presentado innovaciones en la gestión de residuos desde un enfoque de economía circular. Un ejemplo destacable es la planta de reciclaje ubicada en el parque Voces por el Clima, donde se realiza una segregación y reciclaje de los residuos inorgánicos generados en el distrito. Esta iniciativa ha logrado ser sostenible financieramente, transformar los residuos en nuevos productos, concientizar a los vecinos y brindar oportunidades de trabajo a ex recicladores informales.

Sin embargo, Santiago de Surco también ha presentado problemas en su sistema de gestión de residuos. Durante el año 2020 los vecinos denunciaron la proliferación de roedores en el distrito por las limitaciones en la cobertura del recojo de residuos. Si bien el distrito posee una mayor eficiencia en su sistema de gestión de residuos, tanto San Juan de Miraflores como Santiago de Surco pueden beneficiarse de las innovaciones y aportes de las empresas y emprendimientos de economía circular que existen en la ciudad. Estas iniciativas tienen además el potencial de catalizar la gestión circular de los residuos orgánicos, el punto débil de los sistemas de gestión municipal, mediante investigación aplicada y mejora de procesos.

Actualmente hay empresas como Simba y Entow Piruw cuyos principales insumos son los residuos orgánicos, que transforman en alimento para animales de granja y en proteína sostenible. Reinsertar iniciativas como estas en los sistemas de gestión municipal permitiría aprovechar un recurso que se ve actualmente como amenaza, impulsar el desarrollo local y reducir el impacto ambiental pues los residuos orgánicos al no ser tratados adecuadamente se putrefactan con rapidez. En consecuencia, el análisis comparativo del presente trabajo busca también brindar planteamientos de potenciales soluciones desde la circularidad.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La metrópoli de Lima produce diariamente el 45% del total de residuos sólidos del Perú. Esto representa alrededor de 8500 toneladas diarias, de las cuales los residuos sólidos orgánicos representan aproximadamente el 51% (SINIA, 2017). Si bien un 4% del total general de residuos generados (945 t) llega a reciclarse, la proporción reciclada de residuos sólidos orgánicos es casi nula a pesar de las ventajas que puede otorgar su reaprovechamiento (SINIA, 2017). Estos resultados se explican debido a que los sistemas de gestión actual de este tipo de residuos se centran solo en el recojo y disposición en botaderos y rellenos sanitarios, sin tomar en cuenta que pueden ser recursos base para otras actividades productivas. Debido a su naturaleza, los residuos sólidos orgánicos se descomponen rápidamente generando contaminación ambiental, emisión de gases de efecto invernadero (GEI), aumento de focos infecciosos y la agudización de la desigualdad socio-espacial, entre otros impactos.

Una expresión de la contaminación generada por la inadecuada gestión de residuos sólidos en el país son los botaderos. Estos espacios cuya acumulación de residuos pone el riesgo la salud de ciudadanos y ecosistemas sobrepasa los 1500 en todo el territorio nacional. Para la región de Lima son 69 los botaderos existentes, que suman un área superior a 178 ha (OEFA, 2018). Esta realidad es también notoria en el área de estudio, donde al igual que en los otros 47 distritos de Lima, la gestión de residuos sólidos presenta, aunque con diferencias, serias limitaciones y no logra cubrir las necesidades de todos sus habitantes.

San Juan de Miraflores y Santiago de Surco poseen particularidades que los convierten en distritos interesantes para estudiar el problema de la inadecuada gestión de residuos: poseen una frontera en común, existe una considerable brecha socioeconómica entre sus poblaciones como una marcada diferencia en la eficiencia de sus sistemas de gestión de residuos. Santiago de Surco se caracteriza no solo por tener un “eficiente” sistema de Gestión de Residuos comparativamente en Lima Metropolitana; sino también por poseer una de las plantas de reciclaje más grandes del país, capaz de procesar hasta 50 toneladas diarias de residuos inorgánicos, un parque de educación ambiental único en Sudamérica

(Voces por el Clima) y un trabajo de segregación de residuos con sus vecinos. San Juan de Miraflores, por otro lado, posee un sistema de gestión de residuos con notorias limitaciones cuyo problema principal se expresa en la acumulación de residuos en espacios públicos y botaderos. Esta situación ha alcanzado picos como en el año 2014, año en el que se declaró al distrito en “emergencia sanitaria” (DIGESA, 2014). Lo mismo estuvo cerca de ocurrir en el año 2019 durante el cambio de gestión municipal (Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores, 2019).

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan eficientes son los sistemas de gestión de residuos sólidos orgánicos de los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, y cómo podrían optimizarse desde un enfoque de economía circular?

1.4. HIPÓTESIS

Los sistemas de gestión de residuos sólidos orgánicos en el área de estudio presentan, aunque con particularidades, serias deficiencias en su funcionamiento que se expresa en problemas para el bienestar de los ciudadanos y sus ecosistemas. Esto se debe a que el enfoque de los sistemas municipales de gestión de residuos parte de un modelo lineal. No obstante, esta situación podría convertirse en una oportunidad de desarrollo si se implementasen sistemas basados en la economía circular como la producción de biocombustibles, proteína sostenible, elaboración de compost y otros a partir de los residuos orgánicos. De esta manera se reducirían los problemas socioambientales, se generarían nuevas oportunidades laborales y se disminuiría la desigualdad espacial.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Caracterizar los modelos de gestión de residuos sólidos orgánicos en los distritos limeños de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores para determinar su eficiencia y plantear estrategias para una gestión regenerativa o de economía circular de estos, con la finalidad de reducir problemas socioambientales y reinsertar los residuos de los distritos en nuevas actividades productivas.

Objetivos específicos

1. Caracterizar los sistemas de gestión de residuos sólidos, con enfoque en el tratamiento de orgánicos, en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, a partir de un análisis cuantitativo y de la percepción de los actores involucrados para determinar su eficiencia.
2. Determinar los principales problemas socioambientales que los sistemas de gestión de residuos analizados generan en los distritos de estudio.
3. Identificar y analizar las iniciativas de economía circular de residuos sólidos orgánicos que existen en los dos distritos con el objetivo de plantear mejoras en los sistemas de gestión de residuos analizados.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se presentan las bases teóricas para el desarrollo de la investigación. En primer lugar, se realiza un recorrido histórico por el surgimiento del paradigma de Sostenibilidad para contextualizar los dos conceptos principales del estudio: el metabolismo urbano, que busca entender a las ciudades como elementos conformados por subsistemas de flujos y a la economía circular, que pretende impulsar el reaprovechamiento de residuos como nuevos insumos de otras actividades económicas. Además, se realiza una contextualización del modelo de ciudad sostenible teniendo en cuenta las desigualdades sociales y espaciales influenciadas por el capitalismo para luego revisar las distintas miradas que el concepto residuo ha tenido a lo largo del tiempo. Se finaliza con las fuentes de información disponible en el área de estudio como de algunas investigaciones referenciales realizadas en Latinoamérica.

2.1. INTRODUCCIÓN AL PARADIGMA DE SOSTENIBILIDAD

El concepto de “desarrollo sostenible” empezó a discutirse en la segunda mitad del s. XX, siguiendo una preocupación global y compartida por el deterioro planetario. La enorme expansión económica iniciada con el fin de la segunda guerra mundial, cuyo modelo exigía una ilimitada disponibilidad de recursos en el planeta, empezaba a mostrar serios problemas socioambientales. Estos efectos negativos ligados al modelo de crecimiento económico empezaron a preocupar a científicos y políticos de todo el mundo, especialmente de los países desarrollados y miembros de la “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OECD” (Bermejo, 2014).

A partir de las décadas de 1960 y 1970 se extendió el temor a que las crisis ambientales puedan estar asociadas a la escasez de recursos (Redclift, 2005). La magnitud de los problemas ambientales había escalado, sobrepasando ámbitos locales para mostrar repercusiones a escala global. Efectos como la contaminación oceánica, el deterioro de la

capa de ozono y la rápida degradación del área forestal evidenciaron la fragilidad del modelo de desarrollo y crecimiento de la época. Esta notoria preocupación global inició lo que muchos autores reconocen como un cambio de paradigma de desarrollo (Stiglitz, 1998).

Fue así que se empezaron a fortalecer esfuerzos científicos para estudiar la compleja problemática y buscar incidencia en la agenda política. En 1968 por ejemplo se publicó el reporte “La Bomba Demográfica” por Paul Ehrlich, que abordó conexiones entre el crecimiento demográfico, el creciente consumo de recursos y la degradación ambiental; y en 1972 el Club de Roma publicó el informe “Los límites de crecimiento” (Creech, 2012). Esta última publicación científica de gran trascendencia es destacable pues realizó una simulación computacional de las relaciones entre sistemas humanos (industrialización, crecimiento demográfico, contaminación, producción de alimentos y explotación de recursos naturales) y planetarios (recursos naturales existentes y su capacidad de regeneración). Sus conclusiones tuvieron fuertes repercusiones en los gobiernos debido a que el informe elaborado por científicos del *Massachusetts Institute of Technology* – MIT concluyó que, con las tendencias de crecimiento exponencial de los sistemas humanos, los límites absolutos de los recursos de la tierra se alcanzarían en los próximos 100 años (Meadows et al., 1972).

Esta perspectiva, décadas después, recibió críticas que le otorgaban mayor importancia a la distribución de recursos y su inadecuada gestión como causantes de la degradación planetaria. Ostrom, por ejemplo, sostuvo que para gestionar de manera sostenible los recursos comunes y así evitar su colapso es imprescindible involucrar en la toma de decisiones a las comunidades que participan de su aprovechamiento (1995). Harvey y Mateos (2007), por otro lado, le brindaron un peso especial a la temporalidad en la gestión de los recursos como causa de su decadencia. Señalan que la imposición de una lógica de corto plazo, propia del neoliberalismo, sobre los usos de los recursos desemboca en consecuencias profundas sobre el bienestar de los mismos. Esto sucede porque sólo se priorizan los objetivos de vender hoy el recurso, sin respetar a cabalidad límites en la extracción del recurso que permita regenerarlo. Un ejemplo ilustrativo es el de la

sobrepesca: se suelen sobrepasar las cuotas asignadas, no se respetan siempre tamaños mínimos y hay una continua incesante competencia por el recurso.

Durante la década de 1970, se crearon también importantes instituciones de investigación y activismo para impulsar la agenda política global de un nuevo paradigma. Destacan entre estos el Instituto Internacional para el medio Ambiente y Desarrollo, creado en Reino Unido (1971); la *World Wide Foundation for Nature*¹, iniciada en Estados Unidos (1961), GreenPeace nacida en Canadá (1971) y el *World Watch Institute*, creado en Estados Unidos (1975) (Creech, 2012).

Estos esfuerzos científicos y de la sociedad civil organizada derivaron en discusiones políticas lideradas por Naciones Unidas. En 1972 se desarrolló en Estocolmo la primera reunión intergubernamental sobre medio ambiente, también conocida como Cumbre de la Tierra. En esta conferencia, si bien se trabajó una agenda con intereses de países del hemisferio norte, se condujo al establecimiento de varias agencias nacionales de protección ambiental alrededor del mundo, así como la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA (Bermejo, 2014; Creech, 2012). Posteriormente, en 1976 se desarrolló la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos “Habitat” en Vancouver, cuya preocupación principal fue el descontrolado y rápido crecimiento urbano. En este espacio, replicado posteriormente cada 20 años, se reconoció que las condiciones de los asentamientos humanos, y su desarrollo sin planificación, afectaban el desarrollo humano, social y económico; generando además impactos severos en el medio ambiente (Naciones Unidas, 2017).

Una primera reflexión hasta este punto es que la agenda de sostenibilidad, al menos hasta antes de la década de 1980, estuvo estrictamente liderada por los países del hemisferio norte considerados “desarrollados”, muchos de ellos miembros de la OECD. Esta hegemonía científica y política permitió discutir la agenda ambiental global priorizando sobretudo sus intereses como la preocupación por la polución en el norte de Europa discutida en la

¹ La World Wide Foundation for Nature cambió de nombre a World Wildlife Fundation (WWF)

Cumbre de Estocolmo. Se obvió de esta manera problemáticas de países en desarrollo, la mayoría de ellos localizados en el hemisferio sur. Por otro lado, se puede destacar que los esfuerzos políticos se incrementaron cuando los informes científicos hicieron énfasis en las consecuencias económicas de los sistemas humanos sobre el planeta (Bermejo, 2014). En ese contexto, la sostenibilidad aún estaba atada al mantenimiento del crecimiento económico y no le otorgaba el mismo peso en la discusión política a la sostenibilidad de los recursos debido a que la mayoría de ellos aún no se encontraba colapsado como en la actualidad (Gregory et al., 2009).

En la década siguiente de 1980, el desarrollo sostenible adquirió una mayor importancia. En 1982 se aprobó en la Asamblea General de las Naciones Unidas la “Carta de la Tierra”, donde se reconoció la importancia de todas las formas de vida para la humanidad y la necesidad de un control sobre el aprovechamiento de recursos; y en 1983, se creó la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (Creech, 2012; Bermejo, 2014). Este último organismo tuvo un importante rol en 1987, pues presentó el informe “Nuestro Futuro Común”, más conocido como Informe Brundtland (Brundtland et al., 1987).

Uno de los méritos principales del informe Brundtland fue su aceptada definición sobre desarrollo sostenible: un modelo que garantiza las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Dos características resaltan en este concepto. El primero de ellos está compuesto por sus principios de equidad intergeneracional (entre generaciones distintas) e intrageneracional (entre clases sociales de una misma generación). Y, en segundo lugar, destaca la tridimensionalidad del informe: debido a que se esboza la búsqueda de un equilibrio entre aspectos económicos, sociales y ambientales (Gregory et al., 2009).

Durante finales las décadas de 1990 y 2000, la definición de desarrollo sostenible fue tomando forma, influenciada sobretodo por la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra (1992), y el *World Summit on Sustainable Development*, realizado en Johannesburgo en 2002. En estos espacios la sostenibilidad se presentó como herramienta para combatir la pobreza, el

cambio climático, la desigualdad y el deterioro de ecosistemas (Korswagen, 2015). Esto permitió que sea el desarrollo sostenible el paradigma sobre el cual se impulsaron las agendas globales de desarrollo: Los Objetivos del Milenio, para el período 2000 al 2015, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, para el período 2016 – 2030.

Los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) buscaron principalmente alcanzar mejoras en retos sociales del globo. Entre estos se encontraron a la pobreza, el hambre, la enfermedad, el analfabetismo y la discriminación contra la mujer (ONU, 2000). En cuanto al medio ambiente y los sistemas planetarios, los esfuerzos de esta agenda global se agruparon en la degradación ambiental. Esta primera agenda global evolucionó con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); en estos se presentó una mejora sustantiva en términos de sostenibilidad frente a los ODM. De esta manera, el paradigma de sostenibilidad logró un posicionamiento mayor como política global de desarrollo (ONU, 2015).

En el diseño de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se incluyó una importante participación de la ciudadanía global, además de una visión sistémica que se refleja en diecisiete objetivos cuantificados e interconectados. Entre estos se abordan a profundidad y de manera específica retos sociales, económicos y ambientales que no fueron incluidos en los ODM, como la búsqueda de ciudades sostenibles, la lucha contra el cambio climático y la importancia de instituciones sólidas y justas. De manera paralela se puede mencionar la importancia de la conferencia Río +20 y la firma del Acuerdo de París. En el primero, desarrollado en el 2012, se trabajó una agenda ligada a la Economía Verde, que busca la sostenibilidad a la par de la reducción de pobreza. Por otro lado está el Acuerdo de París, que se firmó y entró en vigor en el 2016. Este se realizó con la intención de comprometer a los países a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero para luchar contra el cambio climático, aunque con ambiciones cuestionadas y logros considerados insuficientes (Creech, 2012).

Las ciudades son espacios geográficos importantes dentro de las dinámicas socioeconómicas para analizar y entender este cambio de paradigma. En ellas se

concentran la mayor cantidad de población global, se consumen la mayor parte de la energía y recursos generados en el planeta y se generan la mayor proporción de residuos (Naciones Unidas, 2016). Consecuentemente, la gestión de los desechos o residuos urbanos se presenta como un nuevo reto en la búsqueda de la sostenibilidad.

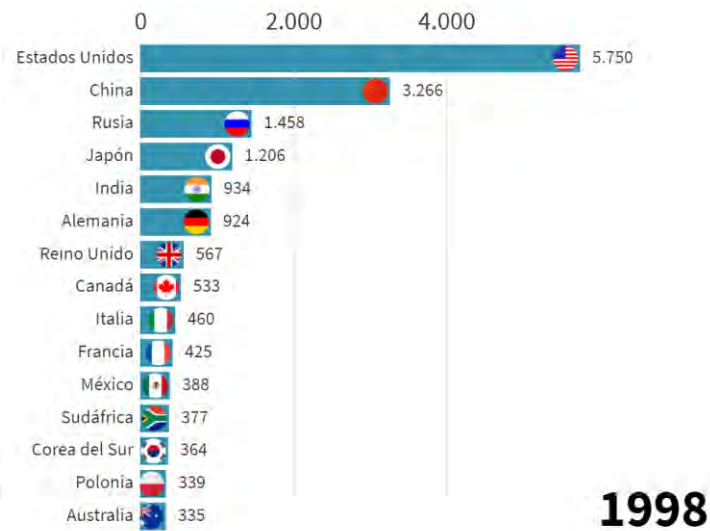
2.1.1. Sostenibilidad en países: ¿Avances o retrocesos?

En este punto, y antes de abordar la transición a la sostenibilidad de las ciudades, es importante preguntar sobre dos aspectos. El primero de ellos es el análisis de los resultados a nivel de país en términos de sostenibilidad. Es decir, responder a la pregunta ¿Qué tan sostenibles se han convertido los países? La respuesta es poco alentadora debido a que la evidencia muestra pocos avances y más bien retrocesos si tenemos en cuenta las metas trazadas. Basta analizar el tamaño de las economías y su cantidad de emisiones de GEI para notar que el nuevo paradigma viene siendo más un discurso político que un cambio transformacional. En 1998, casi tres décadas después de haberse impulsado la necesidad de un nuevo paradigma, las dos principales economías del mundo eran Estados Unidos y Japón (Ver Tabla 2.1). Como muestra la Figura 2.1 estos países se encontraban entre los cuatro países con mayores emisores de GEI del planeta. Por otro lado, entre las primeras 10 economías se encontraban sólo 2 países en vías de desarrollo: China y Brasil, uno de los cuales ya era el segundo país con mayor cantidad de emisiones de carbono del mundo.

En la actualidad la situación no ha cambiado. Existe aún una marcada correlación entre el crecimiento económico con uno de los indicadores más conocidos de deterioro ambiental: emisión de GEI. Según datos del Banco Mundial para el 2018 los dos países con el Producto Bruto Interno (PBI) más grande del planeta, Estados Unidos y China, eran también los que más emisiones de carbono generaban (2020). Además, si bien ahora dentro de las 10 economías más grandes del mundo se encuentran tres países en vías de desarrollo, que estos mismos se encuentren también dentro de los 15 países que emiten más GEI es una mala señal. Muestra que los esfuerzos en innovación, tecnología u otras alternativas que

recién están despegando como las Soluciones Basadas en la Naturaleza o la economía circular para lograr un desarrollo limpio no evolucionan a la velocidad esperada.

Figura 2.1. Países que emitieron más CO₂ en 1998 (Gigatoneladas de CO₂)



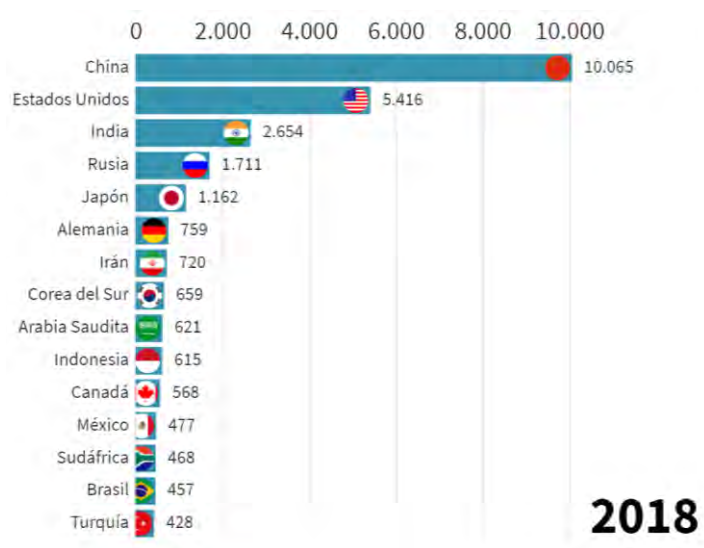
Fuente: BBC & Global Carbon Atlas (2019)

Tabla 2.1. Países con mayor PBI en 1998, PBI en millones de \$USD

Puesto	Países	PBI 1998
1	Estados Unidos	8.730.500
2	Japón	3.909.562
3	Alemania	2.161.854
4	Reino Unido	1.466.700
5	Francia	1.440.338
6	Italia	1.208.729
7	China	1.002.815
8	Brasil	825.524
9	Canadá	596.261
10	España	594.920

Fuente: Banco Mundial (2020). Elaboración propia

Figura 2.2. Países que emitieron más CO₂ en 2018 (Gigatoneladas de CO₂)



Fuente: BBC & Global Carbon Atlas (2019)

Tabla 2.2. Países con mayor PBI en 2018, PBI en millones de \$USD

Puesto	Países	PBI 2018
1	Estados Unidos	20.529.049
2	China	13.894.817
3	Japón	4.954.807
4	Alemania	3.949.549
5	Reino Unido	2.860.668
6	Francia	2.787.864
7	India	2.713.165
8	Italia	2.085.764
9	Brasil	1.885.483
10	Corea del Sur	1.720.579

Fuente: Banco Mundial (2020). Elaboración Propia

Estos gráficos sientan las bases del segundo aspecto a destacar: la desigualdad (Stiglitz, 2012). Con el nuevo paradigma de Sostenibilidad también se buscó impulsar un crecimiento limpio y más armónico en los países en desarrollo, aunque con un costo más elevado para las economías. Es decir, mediante una barrera económica adicional de entrada para países con medios limitados a pesar de la cooperación intergubernamental existente (Bermejo,

2014). Esto resulta paradójico pues la gran mayoría de países desarrollados se enriquecieron con un modelo considerablemente más barato, pero que generó profundos impactos ambientales y sociales. A pesar que los esfuerzos en la política global han buscado impulsar un crecimiento limpio y bajo en emisiones, las Tablas 2.1. y 2.2. muestran que los únicos países en desarrollo -resaltados en amarillo- presentes dentro de las 10 economías más grandes de 1998 y 2018 continúan basando su crecimiento económico en actividades que generan altas emisiones de GEI. Además, puesto que el poder político está muy relacionado al económico, si un país busca tener mayor presencia en la agenda global a corto plazo muy probablemente continuará apostando por actividades que generan altos impactos sociales y ambientales. Al menos esto muestra la evidencia expuesta.

Por otro lado, el consumo es otro aspecto en el que se puede notar la desigualdad. Desde el 2003, la *Global Footprint Network* realiza investigaciones sobre la biocapacidad de producción de recursos del planeta versus la demanda de recursos por la humanidad. Así, se denomina el Día de Sobregiro de la Tierra u *Overshoot Day* al día del año donde la demanda de recursos supera a la capacidad de los sistemas planetarios de generar estos (Global Footprint Network, 2020). El primer día de Sobregiro de la historia fue el 19 de diciembre de 1987 y conforme han pasado los años, este se alcanza con mayor anticipación. Por ejemplo, para el 2019 el *Overshoot Day* fue el 29 de julio, casi cinco meses antes de su primera aparición. Esta notoria premura se explica por el aumento demográfico y al mismo tiempo por el aumento en los hábitos de consumo, que vienen aumentando en los países en desarrollo por el incremento en su capacidad adquisitiva (Pauli, 2015).

No obstante, el nivel de consumo de los ciudadanos de países desarrollados es considerablemente más alto que los países menos ricos. Para tener una idea, si todos los habitantes del planeta consumieran como un ciudadano promedio de los Estados Unidos, se necesitarían cinco planetas para satisfacer la demanda de recursos. Mientras que, si los habitantes del mundo consumieran como un ciudadano promedio de la India, un país en desarrollo, serían necesarios sólo el 0.7 de un planeta para suplir su demanda (Global Footprint Network, 2020).

Los esfuerzos por transicionar hacia la sostenibilidad de los países se ha visto reflejado naturalmente en sus ciudades y asentamientos. El espacio urbano, que ya concentra más de la mitad de la población global con las complejidades que esto representa, es también un gran consumidor de recursos, energía y en consecuencia productor de residuos. El reto de las ciudades que buscan minimizar sus impactos socioambientales es mayor. En el próximo subcapítulo aborda a las ciudades sostenibles, con énfasis en el problema de investigación.

2.2. CIUDADES SOSTENIBLES: EL RETO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Las ciudades del mundo actualmente concentran el 54% de la población mundial, o sea 3,900 millones de personas, y se estima que para el 2050 esta cifra se incremente hasta 9 mil millones de seres humanos (66% del total estimado) (United Nations, 2014). Esta enorme concentración poblacional se ubica sólo en el 3% de la superficie terrestre, pero en este espacio se consume alrededor del 70% de la energía del planeta y se genera el 75% de emisiones GEI (Naciones Unidas, 2016b).

Esta evidente importancia de las ciudades en el mundo se ha reflejado, por ejemplo, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y en la Nueva Agenda Urbana Habitat III. El ODS 11 busca transformar los espacios urbanos en ciudades y comunidades sostenibles. En ese sentido, se pretende que las ciudades se conviertan en ambientes urbanos diseñados con objetivos de equidad social y bienestar humano, que contribuyan a la mejora de la calidad ambiental, y que introduzcan tecnologías eficientes en la gestión de los sistemas urbanos (Bibri & Krogsti, 2017). Por su parte, Nueva Agenda Urbana - Habitat III, resalta la necesidad de diseñar, construir y gestionar ciudades y asentamientos humanos sostenibles e inclusivos, que otorguen una adecuada calidad de vida para sus habitantes y preserven la calidad de su entorno (Naciones Unidas, 2016b).

Los retos en la transición de las ciudades actuales a polis sostenibles son numerosos y se pueden clasificar según su origen, en exógenos y endógenos al sistema urbano. En el primer grupo se pueden encontrar problemáticas relacionadas al cambio climático y la

globalización, que si bien sus causas pueden estar relacionadas con actividades que se realizan en los asentamientos, su influencia es principalmente externa al sistema de la ciudad (Pauli, 2015). Por otro lado, están los de origen endógeno y que se relacionan directamente con el funcionamiento del sistema urbano. Entre este segundo grupo se pueden distinguir dos subsistemas. El primero está ligado al funcionamiento de los elementos del sistema y la gestión de sus suministros, como movilidad urbana, generación y cobertura de energía, gestión de espacios públicos, suministro de alimentos, entre otros. En el segundo subsistema, por otro lado, destacan retos ligados a la gestión de *outputs* o desechos del primer subsistema. Entonces se encuentran principalmente la gestión de residuos sólidos urbanos y de desagües (Durand, 2015).

Los esfuerzos para responder a estos retos urbanos son numerosos y convergen desde distintas perspectivas y realidades. No existen soluciones universales, pero sí ideas base que se pueden adaptar a las características geográficas, sociales y económicas de cada urbe. Por ejemplo, un reto exógeno como la adaptación al cambio climático es igual de importante en la ciudad italiana de Venecia como en la capital peruana Lima, aunque el problema se presenta y por ende se aborda de manera distinta. Venecia debe adaptarse al aumento del nivel del mar, por lo que se han construido 78 barreras móviles para proteger a la ciudad de las inundaciones (BBC, 2020). Mientras tanto en Lima, que es la segunda ciudad más grande del mundo ubicada sobre un desierto, gran parte de las adaptaciones climáticas giran en torno al suministro hídrico para sus 9.6 millones de habitantes. Por esto, entre 1957 y 1962 se construyó el Túnel Trasandino para trasvasar agua desde una cuenca del Mantaro a la cuenca del Rímac, uno de los ríos principales de la ciudad (AquaFondo, 2018).

De la misma manera diferentes perspectivas buscan dar respuesta a los retos urbanos de origen endógeno como la gestión de residuos sólidos. Debido al aumento de la generación de residuos urbanos, impulsada por el crecimiento demográfico y el aumento en los hábitos de consumo, su gestión es de importancia prioritaria para los gobiernos de las ciudades. Para países en desarrollo el incremento anual promedio de la generación de residuos se ha estimado en 3% y para los países “desarrollados” esta cifra se incrementa hasta en 4,5%

(Dong y Tong, 2001). Esta problemática no solo genera contaminación ambiental, focos infecciosos y emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también se encuentra asociada con la desigualdad y escasez de oportunidades para el desarrollo sostenible de los ciudadanos (Durand, 2015). Sin embargo, con una adecuada gestión y a partir de un enfoque de economía circular, existen ejemplos globales de que esta situación puede representar también una oportunidad.

Las ciudades europeas por ejemplo cuentan con políticas de gestión de residuos enfocadas en la reducción de los impactos socioambientales mediante la recolección diferenciada en la fuente, aplicando tecnologías que permiten reconocer al usuario que está reciclando, contenedores que compactan automáticamente los residuos, e incluso máquinas que intercambian dinero a cambio de materiales reciclables (Graziani, 2018). Uno de los casos más icónicos es Malmo, urbe en Suecia, dónde sólo el 0.7% de los residuos sólidos acaban en vertederos y el 99.3% restante se reaprovecha empleando lógicas de economía circular (UNEP et al., 2013).

Estas polis lideran la gestión sostenible de residuos a nivel global y sus resultados gestionando residuos orgánicos son también sobresalientes. De hecho, la Unión Europea procesa anualmente el 90% de sus residuos orgánicos, pues alrededor de 30 millones de toneladas de estos residuos se recolectan de manera separada para ser compostados en sus más de 3500 plantas de tratamiento de compostaje y biodigestión (Arsova, 2010; Graziani, 2018). Los beneficios que genera este reaprovechamiento de residuos trascienden los ambientales como la reducción de emisiones GEI y la contaminación de cuerpos de agua; existen también beneficios sociales como la generación de empleo; y es que se proyectan generar más de 50,000 nuevos trabajos adicionales a los actuales 90,000 de continuar con esta tendencia que viene siendo liderada por las ciudades de Alemania, España y Suiza (ECN, 2016).

América Latina, por otro lado, cuenta con retos más complejos. Las ciudades latinas no sólo no cuentan con los mismos recursos económicos y tecnológicos de países desarrollados; sino que también presentan retos urbanos postergados y estructurales, como la

informalidad y falta de planificación en el crecimiento de las ciudades que recibieron un alto flujo demográfico proveniente del espacio rural durante la segunda mitad del siglo XX (Durand, 2015). Al mismo tiempo, gran parte de estas urbes no poseen voluntad política por parte de sus gobernantes, pues varias autoridades consideran a la gestión de residuos como una actividad que sólo genera costos y no es rentable (Graziani, 2018). Además, su estructura gubernamental no puede fiscalizar el cumplimiento de sus propios estándares ambientales (Sáez y Urdaneta, 2014).

Frente a esta complejidad los gobiernos locales de Latinoamérica vienen planteando estrategias como la segregación en la fuente, el impulso a la industria del reciclaje de residuos plásticos y; en los últimos años, apostando también por políticas ligadas a la economía circular, un modelo de economía basada en la circulación y reutilización de insumos y residuos (Sáez y Urdaneta, 2014; Buckland y Murillo, 2014). Sin embargo, aún hay un largo camino que recorrer para lograr mejores resultados en la región: según la Organización Panamericana de la Salud, en promedio sólo el 2.2% de los residuos sólidos municipales es formalmente reciclado y recuperado en la región (OPS, 2011). Dos ejemplos que muestran la heterogeneidad en los modelos de gestión de residuos y sus resultados en Latinoamérica son las capitales de Chile y Perú. En Santiago de Chile se logran reciclar o reaprovechar aproximadamente el 12% de los residuos sólidos municipales generados; mientras que en la capital peruana, Lima, la cifra llega apenas al 5% (Vásquez, 2011; SINIA, 2017).

Es interesante mencionar también el caso de las ciudades pequeñas e intermedias de Latinoamérica. Si bien su denominación obedece a distintos criterios², poseen similitudes en cuanto al inadecuado funcionamiento de sus sistemas de gestión. Esto se debe a sus deficiencias en la administración pública, la falta de capacidades para impulsar un desarrollo local sostenible, colapsos ambientales, desigualdad, equipamiento urbano insuficiente, entre otros (CEPAL, 1998). Así por ejemplo, ciudades pequeñas e intermedias de Brasil como

² Según el INEI, por ejemplo, las ciudades intermedias mayores poseen entre 100,000 y 499,999 habitantes; las intermedias menores entre 50,000 y 99,999 habitantes; mientras que las menores poseen menos de 50,000 habitantes.

Vitoria y Florianópolis destacan por su baja fiscalización a la contaminación por pesticidas, cuyo consumo aumentó en Brasil en más del 700% durante 1960 al 2000 (Angeoletto et al., 2016). Por otro lado, algunas ciudades costeras pequeñas de Chile como Caleta Tubul se reconocen por su alta vulnerabilidad ante riesgos como los tsunamis por la falta de planificación: el 90% de su población es pobre, la percepción de inseguridad llega al 60% y su territorio está ubicado en un área propensa a inundaciones. (Maturana & Rojas, 2015).

Respecto a la gestión de residuos, estas ciudades presentan también limitaciones. En las ciudades intermedias peruanas por ejemplo solo siete de cada diez ciudadanos recibe el servicio de recojo de residuos, apenas el 6% de los residuos sólidos municipales llega a los rellenos sanitarios, y según cifras oficiales los residuos reciclados no llegan ni al 4% (Alegre y Zucchetti, 2021). Por su parte las ciudades brasileñas presentan un escenario más optimista, el 65% de las ciudades intermedias pobres cuentan con vertederos adecuados para recibir residuos, y en el caso de las ciudades intermedias ricas esta cifra llega al 90% (Angeoletto et al., 2016).

En los próximos subcapítulos se precisarán ciertos temas en base a una profunda revisión bibliográfica para realizar un análisis geográfico de los sistemas de gestión de residuos del área de estudio: los distritos limeños de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores. En primer lugar, se definirán conceptos claves que se abordarán durante la investigación: economía circular y metabolismo urbano; y, en segundo lugar, se revisarán los antecedentes de otros estudios de caso relevantes para la temática de estudio.

2.3. UN ENFOQUE NECESARIO: METABOLISMO URBANO Y ECONOMÍA CIRCULAR

Como se detalló en el subcapítulo 2.1, las décadas que precedieron a la definición de “desarrollo sostenible” estuvieron caracterizadas por una constante discusión en la Academia sobre la disponibilidad de recursos en el planeta. De esa manera se empezó a cuestionar el vertiginoso crecimiento de las ciudades a la par de los hábitos de consumo de sus habitantes. En este contexto nace el “metabolismo urbano”, concepto introducido por

Abel Wolman en 1965 en su artículo “El Metabolismo de las ciudades”. En el artículo el autor modela una ciudad ficticia, a partir de la cual plantea un modelo básico de sus *inputs* y *outputs* (flujos de energía, agua, materiales y residuos) con el objetivo de brindar una mirada ecosistémica a las urbes (Wolman, 1965).

Es importante recordar que el proceso conocido como “metabolismo” per se hace alusión al conjunto de procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo, mediante el cual se transforman sustancias para permitir procesos biológicos como el crecimiento, reproducción y mantenimiento de las células (Sutton y Harmon, 1972). Una mirada más amplia permite observar que los metabolismos de las especies están interrelacionados en el sentido que los “outputs” o salidas metabólicas de ciertas especies representan los “inputs” o entradas de procesos metabólicos de otras especies. Nada se desperdicia en los ecosistemas y sistemas globales naturales, sino que la energía, recursos y demás flujos están en constante transformación (Margalef, 2002).

Dos puntos resaltan a partir del análisis de Wolman. El primero es la aplicación de un concepto proveniente de las ciencias naturales a los sistemas urbanos. Es decir que, por primera vez, a la ciudad se la observa también como un “ecosistema”, compuesta por subsistemas en interacción y cuyo mal funcionamiento genera serios desequilibrios en los ecosistemas naturales. El segundo punto está relacionado con lo anterior, al resaltar los problemas metabólicos de las urbes: flujos de aguas servidas, emisiones a la atmósfera y residuos sólidos urbanos. Posteriormente otros científicos aplicaron esta idea en diversos contextos. En 1977, por ejemplo, Duvigneaud y Denayeyers analizaron la ciudad de Bruselas tomando en consideración sus flujos de energía, alimentos, agua, materiales de construcción y residuos que permitían el funcionamiento de la capital belga (Duvigneaud y Denayeyers, 1977). Años más tarde, a fines del siglo XX, Fischer-Kowalski publicó un conjunto de investigaciones sobre los flujos de sistemas urbanos de polis en Holanda y Alemania. Estos autores fueron pioneros en realizar un estudio de metabolismo urbano a nivel de país, analizando flujos de materiales y recursos más específicos (Fischer-Kowalski, 1998).

Existen también otras investigaciones que se enfocan en flujos específicos de los sistemas urbanos, principalmente en ciudades del hemisferio norte. Por ejemplo, para el agua están los trabajos de Hermanowicz y Asano (1999), quienes estudiaron los factores que afectan la recuperación de la calidad del agua a partir de su reutilización teniendo en cuenta su viabilidad ecológica y económica; como el trabajo de Thériault et al. (2009), quienes investigaron sobre el metabolismo hidrológico de una región canadiense para impulsar una gestión sostenible del recurso a nivel local. Por otro lado, se desarrollaron también estudios a cerca de flujo energético como los de Zuchetto (1975), que planteó una correlación directa entre el uso de energía con el aumento poblacional, número de teléfonos, impuestos y otros en la ciudad de Miami y; Barles (2009), que analizó espacialmente los flujos de energía y otros subsistemas urbanos en Francia. Finalmente, se puede destacar los estudios de metabolismo urbano en residuos: Colon y Fawcett (2001), por ejemplo, analizan dos casos de estudio en ciudades de la India que aplican un sistema de gestión cero residuos con resultados exitosos; mientras que, Zaman y Lehmann (2011) proponen cinco principios significativos para transformar las ciudades en cero residuos a partir de su análisis del consumo, el agotamiento de residuos y el reuso de componentes en las urbes.

Si bien la mayor cantidad de trabajos se han realizado en ciudades de países desarrollados, en los últimos años han aparecido nuevos estudios en ciudades Latinoamericanas. Díaz, por ejemplo, realizó un análisis metabólico urbano en Bogotá, Colombia. Concluyó que en los últimos 30 años de su análisis (1980-2010) el consumo per cápita de energía y alimentos aumentó considerablemente, mientras que el de agua se mantuvo constante por restricciones en el recurso. (Díaz, 2011). Por otro lado Delgado, Chávez y Juárez realizaron una investigación en algunas de las principales urbes de Latinoamérica ahondando en reflexiones políticas. Este trabajo elaborado en Ciudad de México, Sao Paulo, Río de Janeiro y Buenos Aires encontró que las capacidades de adaptación y mitigación de estas polis frente a sus pares de países ricos es considerablemente menor. Y es que no sólo existen barreras económicas, sino que el compromiso político para realizar acciones a largo plazo es deficiente. El escenario además se complejiza por graves problemas estructurales como la pobreza y la desigualdad (Delgado, Chávez & Juárez, 2012).

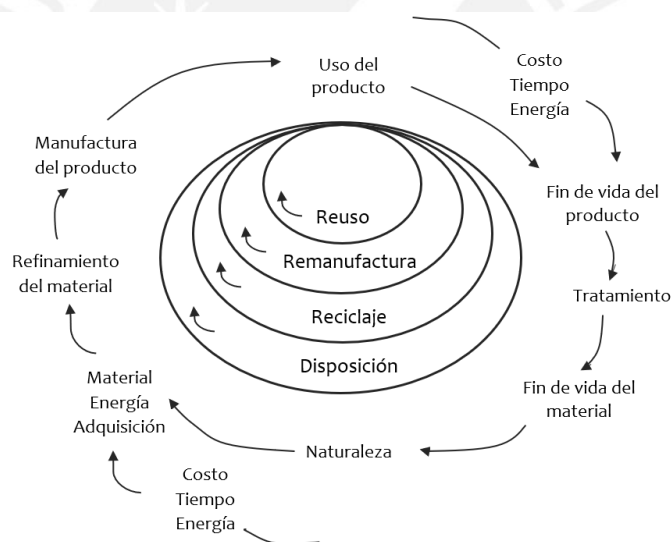
El metabolismo urbano no está exento de críticas. Aunque se reconoce su importante aporte a entender las ciudades como sistemas dinámicos desde una óptica biológica, se le acusa de debilidad teórica al no incluir en el análisis urbano a procesos políticos, sociológicos u otros que no sólo se determinan fisicoquímicamente; en ese sentido, algunos investigadores plantean una aproximación más sociopolítica o marxista del concepto (Swyngedouw, 2006; Gandy, 2004). Al respecto, se puede identificar cuatro críticas importantes al concepto: 1. Atención limitada a procesos políticos; 2. Ausencia de crítica estructural a la economía capitalista causante del deterioro ambiental; 3. Escasa atención a patrones sociales como hábitos de consumo y regulaciones legales; y, 4. Visión parcialmente estática de la naturaleza (Boudreau, 2006; Keil, 2003).

Otro concepto relacionado al metabolismo urbano a destacar es la “brecha metabólica”, añadida por Foster en 1999. Inspirado en el razonamiento y obra de Marx, se define al término como la ruptura en el ciclo de los flujos de una ciudad, dentro de los cuales el más conocido es el ciclo de nutrientes. Se plantea que se rompió esta relación cuando los desechos humanos orgánicos con sus nutrientes empezaron a ser transportados y acumulados en los desagües urbanos; y ya no retornaban a los “suelos locales”, como en la etapa previa a la Revolución Industrial (Foster, 1999). Esta ruptura entre los sistemas humanos y naturales bajo el paraguas del Capitalismo, no solo se limita a los nutrientes, sino también a otras fracturas emergentes como la ruptura del “metabolismo del carbono” (Schneider and McMichael 2010; Foster, 1999). Este último ejemplo, íntimamente relacionado con la crisis climática, busca recordar que los sistemas humanos generan enormes emisiones de carbono persiguiendo el crecimiento económico, y sus sistemas no son capaces de reinsertar las emisiones dentro del ciclo de carbono. En consecuencia, las externalidades ambientales negativas son asumidas por las comunidades y países más vulnerables.

El enfoque de “metabolismo urbano” sumado a un conjunto de avances científicos y políticos que giran en torno a la búsqueda de sostenibilidad planetaria alimentaron el surgimiento del concepto de “economía circular” a inicios del siglo XXI. La definición más

conocida de economía circular la dió la Fundación Ellen MacArthur como una economía industrial regenerativa, inspirado en los sistemas y flujos naturales, que propone rediseñar productos, modelos de negocio y patrones de producción de tal manera que no existan residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2012). Otros autores definen el término como un sistema regenerativo en la cual la entrada y salida de recursos, las emisiones, y la pérdida de energía se minimizan al reducir la velocidad, cerrar y estrechar los flujos de energía y materia. Para lograr esta reducción de problemas socioambientales los medios incluyen al diseño de larga duración, restauración, reparación, reuso, reacondicionamiento y reciclaje (Geissdoefer et al., 2017). (Ver Figura 2.3). De esta manera se busca reemplazar el concepto de “ciclo de vida final” por el de retroalimentación ilimitada (Scheel y Aguiñaga, 2017).

Figura 2.3. Ciclo de vida de productos desde la economía circular



Fuente: Mihelcic et al., 2013. Adaptación propia.

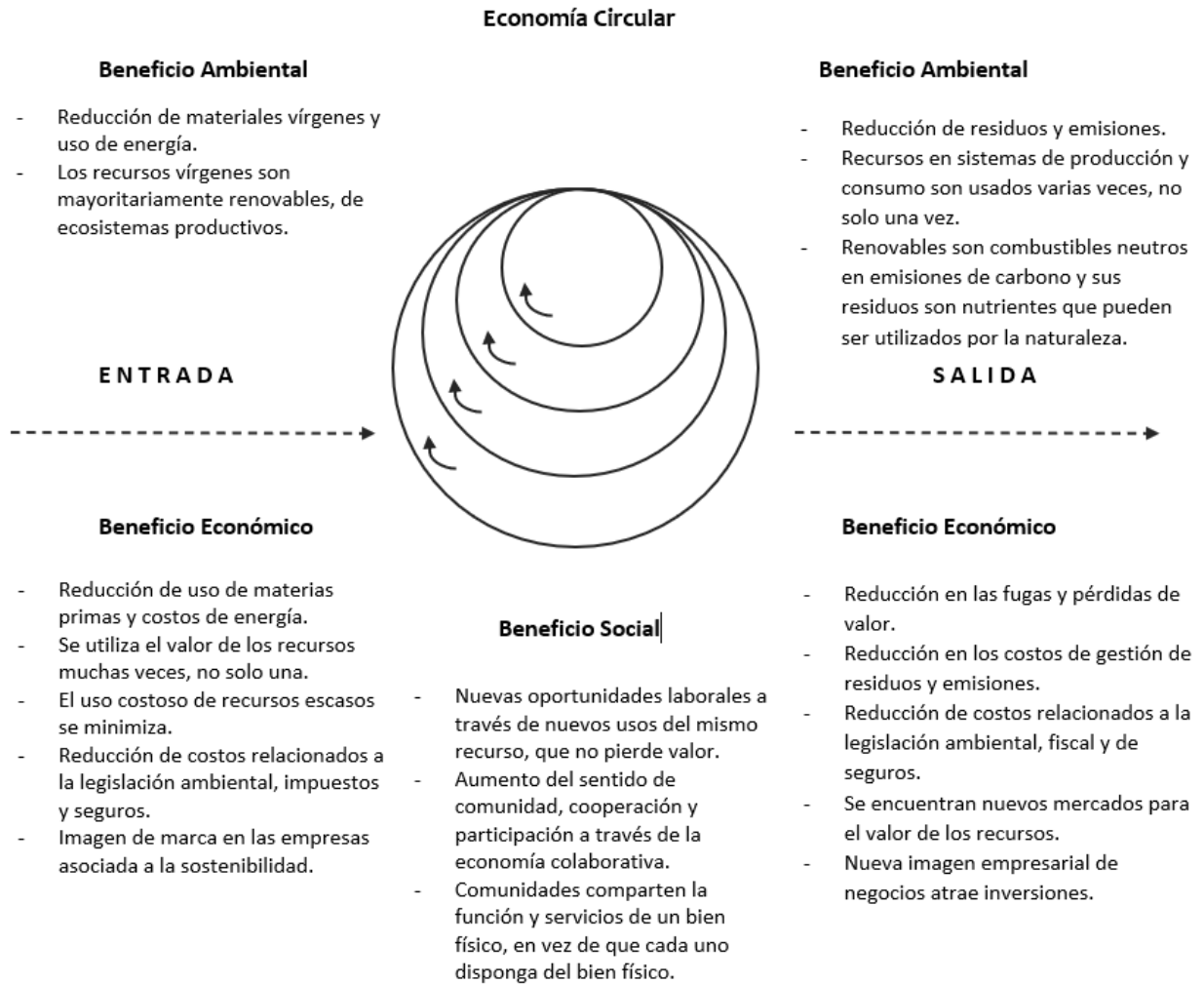
A pesar de que el concepto se forjó como tal durante los inicios del s. XXI, la introducción del mismo tuvo la influencia de investigaciones desde la segunda parte del s. XX. Una de ellas es la de Boulding (1966), quien describió a la tierra como un sistema cerrado y circular con una capacidad de carga y asimilación limitada; con lo cual la economía debe adaptarse al equilibrio ecológico para coexistir en equilibrio. Años más tarde, Pearce and Turner (1989), introdujeron importantes reflexiones para la economía circular a partir de su investigación sobre los sistemas económicos lineales y cerrados que predominan en nuestra

época. Por otro lado, Stahel y Reday (1976) añadieron ciertas características al concepto con énfasis en su aspecto colaborativo como economía, para impulsar la generación de trabajo local, eficiencia en la gestión de recursos, ahorro energético y prevención de la generación de residuos en una industria.

El objetivo principal del modelo de economía circular es reemplazar a los sistemas de producción y consumo lineales que no se preocupan en el reaprovechamiento de los componentes de los productos cuando cumplen su ciclo de vida. Mientras se han realizado importantes avances para mejorar la eficiencia de recursos y facilitar la explotación de fuentes alternativas de energía, estos esfuerzos han sido muy limitados en cuanto al diseño y minimización sistemática de pérdida de materias primas y la eliminación de residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2014). Sin embargo, los beneficios de la economía circular van más allá. Estos se pueden organizar en base a los tres eslabones de la sostenibilidad, como se observa en la Figura 2.6.

En cuanto a los beneficios ambientales se encuentra la eliminación del término “residuo”, que se transforma ahora en “insumo”. Por otro lado, se reducen las emisiones atmosféricas y el consumo de recursos alarga su tiempo de vida o proviene de fuentes renovables como en el caso de la energía. En el aspecto social, se generan nuevos empleos locales al añadir valor a los *outputs* y se impulsa el sentido de comunidad y cooperación a distintos niveles, por ejemplo entre vecinos que segregan sus residuos y recicladores que los gestionan de manera gratuita. Además, se incentiva la economía colaborativa de bienes físicos, en lugar de compras particulares para objetos de pocos usos como un taladro (Korhonen, Honkasalo and Seppalaet, 2018; Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Figura 2.4. Beneficios Ganar-Ganar de la economía circular



Fuente: Korhonen, Honkasalo and Seppalaet, 2018. Adaptación propia.

Por otro lado, entre los beneficios económicos se reducen los costos de los insumos, emisiones, impuestos ambientales y energía. En el caso del costo de los residuos este se convierte en una nueva fuente de ingreso, por ejemplo, una empresa de restaurantes puede dejar de pagar por la gestión de su aceite usado mediante una alianza con una empresa de transportes quién podría convertir este “residuo” en “insumo” al transformarlo en biodiesel para sus vehículos. De esta manera se hace énfasis en la venta de los *outputs* para generar ingresos con los costos y riesgos asociados a sus residuos. También se crea en la empresa

una nueva imagen de empresa ecoamigable que puede atraer nuevos clientes e inversores (Korhonen, Honkasalo and Seppälä, 2018; Stahel, 1982).

La economía circular ha tenido una amplia aceptación en la agenda política y económica global iniciada por los países de la Unión Europea mediante una comisión especializada en su Parlamento (European Commission, 2015) y en el Oriente por la Ley China de Promoción de la economía circular (La Vanguardia, 2016). Un importante sector de empresas al mismo tiempo está impulsando investigaciones en innovación para aplicar estrategias de economía circular en sus organizaciones y en alianza con el ecosistema emprendedor debido a sus beneficios (Pauli, 2015). Paralelamente, el concepto se está convirtiendo en un importante campo de investigación académica con el incremento del número de revistas y artículos referentes al tema, especialmente en Europa, Asia y Norteamérica (Geissdoefer et al., 2017).

A pesar de la acogida del concepto, no ha escapado de las críticas. Por ejemplo Korhonen, Honkasalo y Seppälä (2018) encuentran en la economía circular seis limitaciones relacionadas a la metodología del ciclo de vida. La primera de ellas está relacionada con los límites termodinámicos, debido a que según la Ley de Entropía el reciclaje completo es siempre necesitará de energía y generará algún tipo de residuo o subproducto. La segunda limitación se basa en los límites espaciales y temporales de los sistemas, teniendo en cuenta el enorme peso de la globalización y que el 75% de la energía global proviene de fuentes no renovables. La tercera es el conjunto de límites físicos del crecimiento económico, explicados por la paradoja de Jevons, que afirma que mientras la tecnología aumente la eficiencia del uso de un recurso también aumente el consumo de dicho recurso. La cuarta limitación es la dependencia de “ruta y bloqueo” que restringe la expansión de nuevas innovaciones en el campo del reciclaje. La quinta es la diferencia entre los sistemas de gestión de las organizaciones que pueden generar desequilibrio; y finalmente, la sexta limitación es la definición de flujos físicos que aún no existen para cuantificar los progresos en torno a la economía circular (Korhonen, Honkasalo y Seppälä, 2018)

Tanto la economía circular como el metabolismo urbano son conceptos cercanamente relacionados que serán ejes metodológicos importantes para la presente investigación. Este trabajo busca sustentar su eficiencia como alternativas sostenibles a los modelos lineales de producción, consumo y gestión de residuos. Cada vez existen más ejemplos de que sí se puede lograr la circularidad de los flujos en las urbes, especialmente en el caso de los residuos sólidos como sustentan los trabajos de Pauli (2015), y Colon y Fawcett (2001). De esta manera se sustituiría un sistema que está agotando los recursos del planeta y generando profundos impactos sociales, por un sistema que circula los recursos de manera ilimitada reduciendo la generación de problemas socioambientales.

2.4. DEFINICIONES Y ENFOQUES EN ESTUDIOS SOBRE RESIDUOS

En este último subcapítulo se definirán los conceptos relevantes para la investigación como la connotación que estos han tenido para distintos autores e instituciones. Posteriormente, se revisarán los enfoques metodológicos de estudios urbanos sobre residuos sólidos, especialmente en América Latina.

2.4.1. Definición de residuos y problema socioambiental

Las Naciones Unidas definen a los “residuos sólidos” (RS) como aquellos materiales inservibles y a veces peligrosos con un bajo contenido en líquidos (ONU, 1997). Esta definición incluye a la basura municipal, desechos de actividades productivas como la industria, el comercio, la actividad agraria y otras actividades conexas; residuos mineros, de demoliciones, entre otros (EPA, 2014). Por su parte, el Ministerio de Ambiente del Perú, bajo el marco legal de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos los define como “aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema de manejo de residuos sólidos” (MINAM, 2012).

A partir de las definiciones anteriores se puede entender, por ende, a los “residuos sólidos orgánicos” (RSO) como aquellos residuos sólidos que pueden biodegradarse o

descomponerse en un tiempo relativamente corto (Durand, 2015). Entre estos se pueden destacar a restos de frutas y verduras; papel, cartón y madera; entre otros. Una considerable proporción de estos se genera en hogares, centros comerciales e industriales. Además, su proporción con respecto al total de residuos sólidos depende básicamente del poder adquisitivo y hábitos culturales de sus habitantes; existiendo una correlación indirecta entre el poder adquisitivo de los ciudadanos y la proporción de residuos orgánicos entre todos los residuos generados (Ojeda, 2008).

Es importante al mismo tiempo conocer las distintas connotaciones que la palabra “residuos” ha tenido en la academia. En la última década, esta ha sido enfocada como medio para entender las políticas ambientales, la gobernanza, los riesgos y amenazas, el capitalismo y el mercado, los comportamientos sociales, entre otros. Por ende, la connotación de “residuos” ha variado desde entender a estos como peligros y desórdenes hasta interpretarlos como objetos gobernables y potenciales recursos (Moore, 2012).

Aquellos estudios que interpretan los residuos como potenciales riesgos y peligros los asocian principalmente con las consecuencias negativas, de su ineficiente gestión, en la salud humana y el medio ambiente (Jewitt, 2011; Bowen et al., 1995). Complementariamente, otras investigaciones se enfocan en las respuestas socioculturales de las personas frente a estos potenciales problemas (Bickerstaff and Simmons, 2009; Davis, 2005; Murray, 2009); y cómo estas deficiencias en la gestión de los residuos convergen en la producción de desigualdades espaciales o la exclusión de ciertas comunidades (Durand, 2015; Moore, 2009; Sundberg, 2008). Como se vio en el Subcapítulo 2.2.1. el Capitalismo ha generado una gran brecha de desigualdad entre economías, una depredación de los ecosistemas y grandes impactos en los sistemas planetarios.

Por otro lado, un considerable número de investigaciones centra su análisis en los residuos como objetos gobernables y recursos potenciales (Barr and Gilg, 2006; Ehlers, 2009; Zhang et al., 2010; Tsai, 2008). De esta manera se enfatiza la importancia del reciclaje y la transformación de los desechos mediante sistemas de gestión eficientes y sostenibles que pueden derivar en abonos, suministros a nuevas industrias, entre otros. Esta

reconfiguración de entender a los residuos como nuevos recursos mantiene una estrecha relación con la economía circular; en la cual se busca generar oportunidades de desarrollo al tiempo que se reducen impactos socioambientales de los residuos inadecuadamente gestionados (Moore, 2012).

Para el caso de la “gestión de residuos sólidos”, el Ministerio del Ambiente la conceptualiza como:

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel nacional, regional como local (MINAM: (2012, p.77).

Es decir, consiste en los procesos de manejo de residuos que las instituciones deben implementar en respuesta a la legislación vigente y con el objetivo de disponer sus “outputs”.

Por otro lado, y para fines del presente estudio, se define a la “gestión regenerativa o circular de residuos” como el enfoque sistémico y circular de gestión de residuos que abarca todas las fuentes y aspectos de generación, segregación, transferencia, clasificación, tratamiento, recuperación y reinserción de los residuos como “nuevos recursos” en los sistemas socioeconómicos de las ciudades. Esta busca englobar un nuevo paradigma de gestión de residuos que, en la literatura consultada, aborda conceptos como “gestión sostenible de residuos” y “gestión circular de residuos”. Este enfoque se diferencia de la GIRS (Gestión integrada de residuos sólidos) en el énfasis que realiza sobre la generación de nuevo valor socioeconómico en base a los residuos sólidos orgánicos, mediante tecnología e innovación, para reinsertar estos “desechos” como “nuevos recursos” en las dinámicas socioeconómicas de las ciudades.

Finalmente, con respecto al concepto de “problema socioambiental” se define como las alteraciones o desgastes que sufre el medio biofísico a causa de actividades antrópicas y

cómo esto tiene un impacto negativo en las poblaciones humanas (Moreno Crespo y Moreno Fernandez, 2015; Eccleston y March, 2011). Si bien este problema se puede dividir en “problema social” y “problema ambiental” o “ecológico”, diversos autores resaltan su intrínseca relación. Para Aledo y Domínguez (2001) plantear tal división es caer en reduccionismos frente a un problema contemporáneo que precisa entender a las ciencias naturales y sociales en su complejidad. En la misma línea, Fontaine (2004) reconoce que no puede existir un conflicto ambiental sin dimensión social porque los autores exógenos, causantes de tal problema, son antrópicos y por ende parte de la sociedad.

2.4.2. Enfoques en estudios de residuos

A nivel global existe una amplia literatura sobre estudios de gestión de residuos sólidos en zonas urbanas, a partir de distintos enfoques. Destacan, por ejemplo, las investigaciones comparativas a nivel de país y estudios de caso regionales por parte de las Naciones Unidas (UNEP s/n; UNEP, 2013) y otras instituciones intergubernamentales o de cooperación como la OECD, la fundación Konrad Adenauer y la OMS. La academia que congrega a universidades e instituciones de investigación de la misma manera registra una considerable fuente de información que se desglosará en los siguientes párrafos, y que cuentan con enfoques cuantitativos y mixtos (cualitativos y cuantitativos) (Chavez Porras, 2016; Durand, 2011). Finalmente, diversas ONG's regionales y locales, como Greenpeace, Ellen MacArthur Foundation y The Blue Economy han generado aportes al tema de estudio, sobretodo desde una perspectiva de economía circular de los residuos y haciendo énfasis en el rol de los emprendimientos como complemento a las políticas públicas de los gobiernos locales (Pauli, 2015; ODS, 2015, Ellen MacArthur Foundation, 2012; KAS, 2019).

Se puede destacar una disparidad espacial en cuanto a las investigaciones. Los estudios en países desarrollados son considerablemente más numerosos que aquellos que se han realizado en países en desarrollo. Regiones continentales como Europa y América del Norte, por ejemplo, concentran la mayor cantidad de investigaciones (Abarca Guerrero, 2015). América Latina y África, por el contrario, registran el menor número de estudios realizados

(Cuvi, 2015). Si bien en los últimos 30 años para ambos casos se han empleado enfoques de “gestión integrada de residuos” (enfoque cualitativo y cuantitativo), es en los países desarrollados donde priman los enfoques de gestión circular o regenerativa de residuos; la cual permite reintegrar recursos a las actividades productivas y sociales de las ciudades, generando oportunidades de desarrollo socioeconómico para sus habitantes y menguando las presiones ambientales sobre el territorio (Pauli, 2015; ReFed, 2015). No obstante, esta tendencia se refleja cada vez más en Latinoamérica. Es el caso de una publicación de la fundación alemana KAS, que recoge algunos de los emprendimientos que trabajan con residuos sólidos orgánicos en la región y que complementan el desarrollo de políticas públicas de los gobiernos de las ciudades. En Perú, por ejemplo, resaltan los negocios circulares de Ecopack, que fabrica utensilios y envases biodegradables; como Sinba, un negocio que mediante biotecnología convierte la basura de restaurantes en alimentos para animales (KAS, 2019).

En esta misma línea de estudios en América Latina está el estudio de Chávez Porras (2016), que muestra un notable aporte al estudio comparativo mixto (cualitativo y cuantitativo) sobre la gestión de residuos en países de la región. Mediante un enfoque de 3R (reducir, reciclar y reusar), esta investigación plantea propuestas de generación de valor socioeconómico de los residuos para conseguir una producción limpia y sostenible de los residuos orgánicos urbanos en las urbes regionales. Este estudio incluye variables como cantidad de residuos orgánicos per cápita y su evolución en el tiempo, y metodologías cualitativas como entrevistas y encuestas. Por otro lado, Abarca-Guerrero et al. (2013) emplea una metodología cualitativa durante el período 2005 – 2011 para identificar a los actores principales que intervienen en la gestión de residuos, como una metodología cuantitativa sobre la evolución de la generación de residuos. El cruce de los resultados permitió identificar los principales factores que explican las causas del fracaso de los sistemas de gestión de residuos en países en desarrollo. A partir de esto, se podrían reconocer oportunidades de mejora en los sistemas de gestión de residuos del área de estudio.

Otro estudio realizado por Delgado (2016) abordó no sólo la minería urbana ligada a la economía circular en una ciudad de un país en desarrollo (Ciudad de México), sino también destaca la cuestión del cambio climático y el metabolismo urbano. Una adecuada gestión de residuos sólidos orgánicos, señala el autor, permitiría mitigar las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero y la armonización socioecológica de los residuos con las dinámicas socioeconómicas de las urbes. La metodología mixta empleada por el autor, en base a datos municipales de la Ciudad de México y la conexión con fenómenos globales, brindan un análisis detallado de las dinámicas que juegan los flujos de residuos sólidos urbanos en la ciudad de México y su evolución en los últimos años. Más aún destaca la importancia de investigaciones sobre ciudades vulnerables al cambio climático y con problemas estructurales ligados a la pobreza y desigualdad como Lima y Ciudad de México.

Finalmente, uno de los pocos estudios sobre el área de estudio es el elaborado por Mathieu Durand en 2015. El autor, a partir de una consistente revisión bibliográfica y mediante una metodología mixta, caracterizó y graficó cartográficamente la gestión de residuos en la capital del Perú. A partir de esto, Durand busca vislumbrar las dinámicas de desigualdad, vulnerabilidad y sostenibilidad que juegan los actores en la ciudad. Esto permite notar las desigualdades espaciales y sociales sobre la capital peruana. Este estudio será una importante fuente de información, que se complementará con los datos actualizados que la municipalidad metropolitana de Lima, la Defensoría del Pueblo, el Ministerio del Ambiente y las municipalidades de los distritos de estudio publican en sus plataformas de transparencia de información. Entre estos documentos se pueden destacar al Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Lima (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014), Informe 181 ¿Dónde va nuestra basura? (Defensoría del Pueblo, 2019) e Indicadores Municipales de Gestión de Residuos (SINIA - MINAM, 2017).

Como se puede observar, la mayoría de estudios sobre gestión de residuos en Latinoamérica parten de una caracterización y análisis mixto (cuantitativo y cualitativo) del problema. Por otro lado, prima un enfoque de “gestión integral de residuos” y no de un enfoque de economía circular, aquel que hace énfasis en reintegrar los residuos

transformados en las dinámicas socioeconómicas y productivas de las urbes. Finalmente, se puede resaltar que los estudios y fuentes de datos consultados brindan información útil para la mejora de los sistemas de gestión de residuos en el presente estudio de caso, teniendo en cuenta el rol de los actores político económicos de las ciudades y un contexto de cambio climático antropogénico que tiende a aumentar la vulnerabilidad urbana. El reto además de esta investigación será añadir el análisis espacial a las reflexiones de los resultados.



CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en los lineamientos planteados por la *Agenda de Investigación Ambiental* (Sabogal, 2013). Según esta guía metodológica se entiende al presente trabajo como investigación aplicada debido a que aporta desde un enfoque científico al diseño, desarrollo y formulación de propuestas de estrategias orientadas a la sostenibilidad del área de estudio, buscando el beneficio de sus habitantes en términos de mejores oportunidades laborales y productividad, el acceso a un ambiente más sano y a una mejor calidad de vida (Sabogal et al. 2013, 13).

El enfoque metodológico aplicado es mixto: cuantitativo y cualitativo, por los instrumentos y variables empleadas; y el capítulo se divide en cuatro subcapítulos. El primero de ellos reconoce los métodos e instrumentos de investigación empleados. Los tres subcapítulos restantes están ligados a los objetivos específicos de investigación. En las próximas líneas se desarrollarán cada una de estas fases desglosando las fuentes de información, las técnicas empleadas y los medios de representación y síntesis de resultados.

3.1.1. Instrumentos y métodos de trabajo

Para obtener la información primaria se emplearon los siguientes métodos:

- a) Encuestas a vecinos del área de estudio: se realizaron un total de 218 encuestas, 109 para cada distrito. Esto brindó un nivel de confianza del 90% con un margen de error del 8% para buscar su representatividad respecto a la población total que asciende a 752,999 habitantes, de los cuales San Juan de Miraflores posee 385,115 y Santiago de Surco 367,884 (García et al, 2008; INEI, 2017). El modelo de encuesta se puede observar en el Anexo A. La aplicación de las encuestas se desarrolló en correlación

a la estratificación socioeconómica a nivel de manzanas planteada por los “Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas” (INEI, 2016). El número de encuestas en cada uno de los tres estratos según ingreso (Alto, medio y bajo) se detalla en la Tabla 3.1. y Tabla 3.2.

Tabla 3.1. Encuestas según estrato de ingreso Per Cápita, San Juan de Miraflores

San Juan de Miraflores	Estrato de ingreso alto	Estrato de ingreso medio	Estrato de ingreso bajo
Porcentaje	13.7%	31.4%	55%
Número de Encuestas	15	34	60

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.2. Encuestas según estrato de ingreso Per Cápita, Santiago de Surco

Santiago de Surco	Estrato de ingreso alto	Estrato de ingreso medio	Estrato de ingreso bajo
Porcentaje	82.3%	13.7%	4%
Número de Encuestas	89	15	5

Fuente: elaboración propia

- a) Entrevistas a funcionarios municipales: se realizaron dos entrevistas con representantes de las municipalidades de Santiago de Surco (Sub Gerencia de Limpieza, Parques y Jardines) y San Juan de Miraflores (Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental) que participan directamente en la gestión de residuos del distrito. El formato de entrevista se puede encontrar en el Anexo B.
- b) Entrevistas a emprendedores de economía circular identificados en el área de estudio: se realizaron siguiendo el formato del Anexo C y por el escaso número de emprendimientos se entrevistaron a otras iniciativas fuera del área de estudio pero dentro de la ciudad de Lima. Cinco organizaciones fueron entrevistadas: Sinba, Ciudad Saludable, Lima Compost, Entow Piruw y Reciclando Aceite.
- c) Registro visual del área de estudio: fotografías.

d) Shapefiles del área de estudio con información sociodemográfica.

La información primaria fue complementada por la revisión bibliográfica de las fuentes adjuntas en la Bibliografía de la investigación. Por otro lado, los softwares empleados en el desarrollo de este trabajo fueron los siguientes:

ArcMap 10.5, QGIS 3.1, SPSS, Microsoft Office: Excel y Word.

3.1.2. Caracterización de los sistemas de gestión de residuos del área de estudio

Este subcapítulo responde al primer objetivo específico de la investigación: “Caracterizar los sistemas de gestión de residuos sólidos, con enfoque en el tratamiento de orgánicos, en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, a partir de un análisis cuantitativo y de la percepción de los actores involucrados”. Por ende, en primer lugar se accedió a estadísticas oficiales sobre el estado de la gestión de residuos sólidos en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores en servidores y publicaciones del Ministerio del Ambiente, la municipalidad metropolitana de Lima, entre otras instituciones cuyas publicaciones poseen información validada (SINIA, 2017; Ciudad Saludable, IPES y PWI, 2013; MML, 2014). Esta información incluye cifras como la generación de residuos sólidos diarios en cada distrito, la generación de residuos sólidos per cápita, la proporción de residuos orgánicos y el costo por unidad de residuos gestionada. Por su relevancia financiera en el análisis de la eficiencia del sistema también se incluyeron también datos sobre la morosidad de los vecinos respecto al pago de los servicios de gestión de residuos municipal.

A partir de estos datos se calcularon dos indicadores propuestos por USAID (2008) para determinar la eficiencia en los sistemas de gestión de residuos sólidos de cada distrito: el Indicador de Efectividad y el Ratio Costo Efectividad. El primero de ellos consiste en determinar el cociente entre las toneladas de residuos efectivamente tratados o dispuestos entre el total de residuos generados, para un espacio y período de tiempo conocidos. Por

otro lado, el Ratio Costo Efectividad es el cociente de los de los costos sociales (en valor monetario) por cada unidad de residuos sólidos gestionados efectivamente, y medidos en nuevos soles / tonelada.

En segundo lugar y con el objetivo de profundizar en la caracterización de los sistemas de gestión de residuos del área de estudio, se procedió a identificar a los principales actores que intervienen en el sistema. Estos están conformados por los funcionarios públicos municipales, los vecinos y usuarios del servicio municipal, los emprendedores que gestionan los residuos desde un enfoque de economía circular y organizaciones sin fines de lucro que trabajan en torno a la gestión de residuos del distrito. Para conocer sus percepciones sobre el sistema de gestión de residuos se elaboró un modelo de encuesta para los vecinos de cada distrito, y dos modelos de entrevistas: una para funcionarios municipales y otra para emprendedores que trabaja gestionando residuos. En ese último grupo vale destacar que se hizo énfasis en aquellos ligados a iniciativas de economía circular en base a residuos sólidos orgánicos. El modelo de la encuesta se puede ver en el Anexo A y los modelos de las entrevistas en los Anexos B y Anexo C. Por su parte, las entrevistas a los funcionarios de las municipalidades permitieron ahondar en el funcionamiento de los sistemas de gestión como de proyectos ligados a la economía circular que se están impulsando.

La encuesta diseñada para los vecinos del área de estudio constó de 18 preguntas, de las cuales 10 fueron cerradas, 7 con opción múltiple y una abierta. Cada pregunta tuvo un objetivo particular dentro de la caracterización de los sistemas de residuos desde un enfoque cualitativo entre los que se puede mencionar: percepción de los vecinos respecto al problema de la acumulación de residuos (Preguntas 2 y 3, Anexo A); percepción de la eficiencia del sistema de gestión de residuos (Preguntas 7, 8 y 10, Anexo A); y características de los emprendimientos ligados de economía circular presentes en el área de estudio (Preguntas 14, 15, 16, 17 y 18, Anexo A). Se realizaron un total de 218 encuestas, siendo 109 para cada distrito Para esto se planteó un grado de confianza del 90% en los resultados con un grado de error del 8% (García et al, 2008) teniendo en cuenta la población total:

752,999 habitantes, de los cuales San Juan de Miraflores posee 385,115 y Santiago de Surco 367,884 (INEI, 2017) (Ver Tablas 3.1 y 3.2).

Además, la encuesta fue espacialmente representativa en base a la estratificación propuesta por el estudio, una adaptación del documento elaborado por el INEI: “Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas 2016” (INEI, 2016). Esta adaptación se basó en agrupar los cinco estratos del estudio en tres, para facilitar el análisis y procesamiento de la información. De esta manera se agruparon los estratos alto y medio alto en “alto”; y los estratos medio bajo y bajo en “bajo”. Así se contaron con tres estratos socioeconómicos a nivel de manzana: el estrato alto, cuyo ingreso per cápita es superior a S/. 1330.10; el estrato medio, cuyo ingreso per cápita oscila en el rango de S/. 899.0 a S/.1330.09; y el estrato bajo, cuyo ingreso per cápita es inferior a S/.898.99. Los puntos donde se realizaron las encuestas se pueden observar en el Mapa 5.1 para San Juan de Miraflores y el Mapa 5.2 para Santiago de Surco; y la cantidad de encuestas realizadas según el estrato socioeconómico se detallan en las Tablas 3.1 y 3.2.

3.1.3. Identificación de problemas socioambientales relacionados a residuos

Este subcapítulo metodológico busca responder al segundo objetivo específico de la investigación: “Determinar los principales problemas socioambientales que los sistemas de gestión de residuos analizados generan”. En primer lugar, se consultó a las fuentes de información oficiales sobre puntos críticos, entendidos como espacios urbanos recurrentes de acumulación de residuos sólidos municipales. Estas fuentes incluyeron publicaciones de la municipalidad metropolitana de Lima y la Defensoría del Pueblo (MML, 2014: Defensoría del Pueblo, 2019). Estos datos se complementaron con información de las encuestas y observaciones de campo. La pregunta N°10 de la encuesta (Ver Anexo A) permitió identificar botaderos y puntos de acumulación de residuos a partir de la percepción de los vecinos; al mismo tiempo, se realizó un registro visual de puntos de acumulación de residuos, vertidos de aguas servidas a las calles del distrito y quema de residuos.

Por otro lado, y con el objetivo de mostrar la desigualdad social del área de estudio, se desarrolló una adaptación metodológica al documento “Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas 2016” (INEI, 2016), cuya metodología se detalló en el subcapítulo anterior. Para profundizar en este punto se tomó un estudio de caso: El muro de la Vergüenza. Sobre este caso se analizó desde una perspectiva histórica y geográfica uno de los casos de desigualdad más emblemáticos de la ciudad. De esta manera se busca analizar espacialmente cómo los problemas socioambientales identificados afectan en mayor medida a las poblaciones de sectores socioeconómicos precarios.

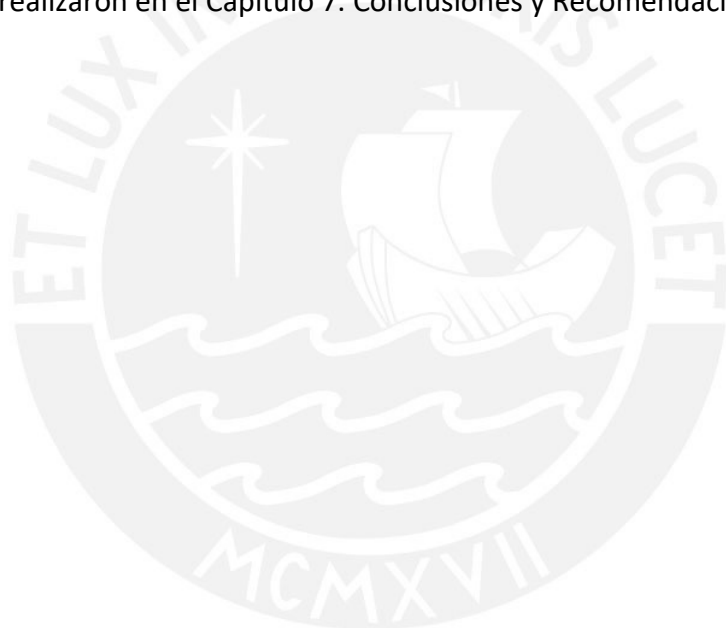
La representación de estos hallazgos se realizó mediante mapas. Se elaboró en este sentido un Mapa de Estratificación según Ingreso Per Cápita para cada distrito, que muestra espacialmente los tres estratos socioeconómicos identificados: alto, medio y bajo. Se le sumó también los puntos donde se realizaron las encuestas e información de la geomorfología del área de estudio mediante curvas de nivel (Ver Mapa 5.1 y Mapa 5.2). En segundo lugar, se realizó un mapa de puntos de acumulación de residuos para cada distrito que contiene los puntos de aglomeración de residuos, recolectados en las encuestas mediante la Pregunta 10 (Ver Anexo A). Además, estos mapas integran información de los mercados y supermercados presentes en el área de estudio a partir de los cuales se estableció un *buffer* de 200 metros. El objetivo de este *buffer* es poder analizar la relación de influencia entre los mercados y supermercados con la presencia de los Puntos de Acumulación en una distancia de una a dos cuadras de radio, es decir 200 metros.

3.1.4. Análisis de las iniciativas de economía circular en el área de estudio

Este subcapítulo busca responder al tercer objetivo específico de investigación: “Identificar y analizar las iniciativas de economía circular de residuos sólidos orgánicos que existen en los dos distritos con el objetivo de plantear mejoras en los sistemas de gestión de residuos analizados”. El primer paso de este punto fue identificar a las iniciativas de economía circular presentes en Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, para eso se realizó una investigación en medios de prensa y publicaciones especializadas de economía circular

como la Elaborada por la fundación Konrad Adenauer (KAS, 2019). Esta búsqueda se complementó con la pregunta N° 18 de la Encuesta a los vecinos del área de estudio que indicó su conocimiento de este tipo de iniciativas de gestión circular (Ver Anexo A).

Posteriormente, se realizó una selección de las empresas y emprendimientos para luego contactar con sus representantes y realizar una entrevista siguiendo el formato presente en el Anexo B. Finalmente, se elaboró el Mapa de Iniciativas de economía circular (Ver Mapa 5.5), donde se representan aquellas identificadas por la investigación, diferenciadas en Orgánicos e Inorgánicos, según sea el insumo principal que trabajan. Las mejoras y propuestas planteadas a partir del análisis a los emprendimientos de economía circular analizados se realizaron en el Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones.



CAPÍTULO 4

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza al sur de la capital peruana, Lima, y está compuesto por dos distritos: Santiago de Surco, un distrito de clases económicamente acomodadas, y San Juan de Miraflores, un distrito de clases populares e ingresos bajos a medios. Ambos mantienen una amplia frontera en común por lo que comparten particularidades geográficas, como la presencia de un ecosistema frágil conocido como Lomas Costeras. Sin embargo, estos distritos presentan también marcados contrastes en aspectos socioeconómicos. Estas similitudes y diferencias convierten al área de estudio en un espacio interesante sobre el cuál desarrollar investigaciones desde las ciencias geográficas. En los próximos párrafos se desglosan a detalle las particularidades de cada distrito.

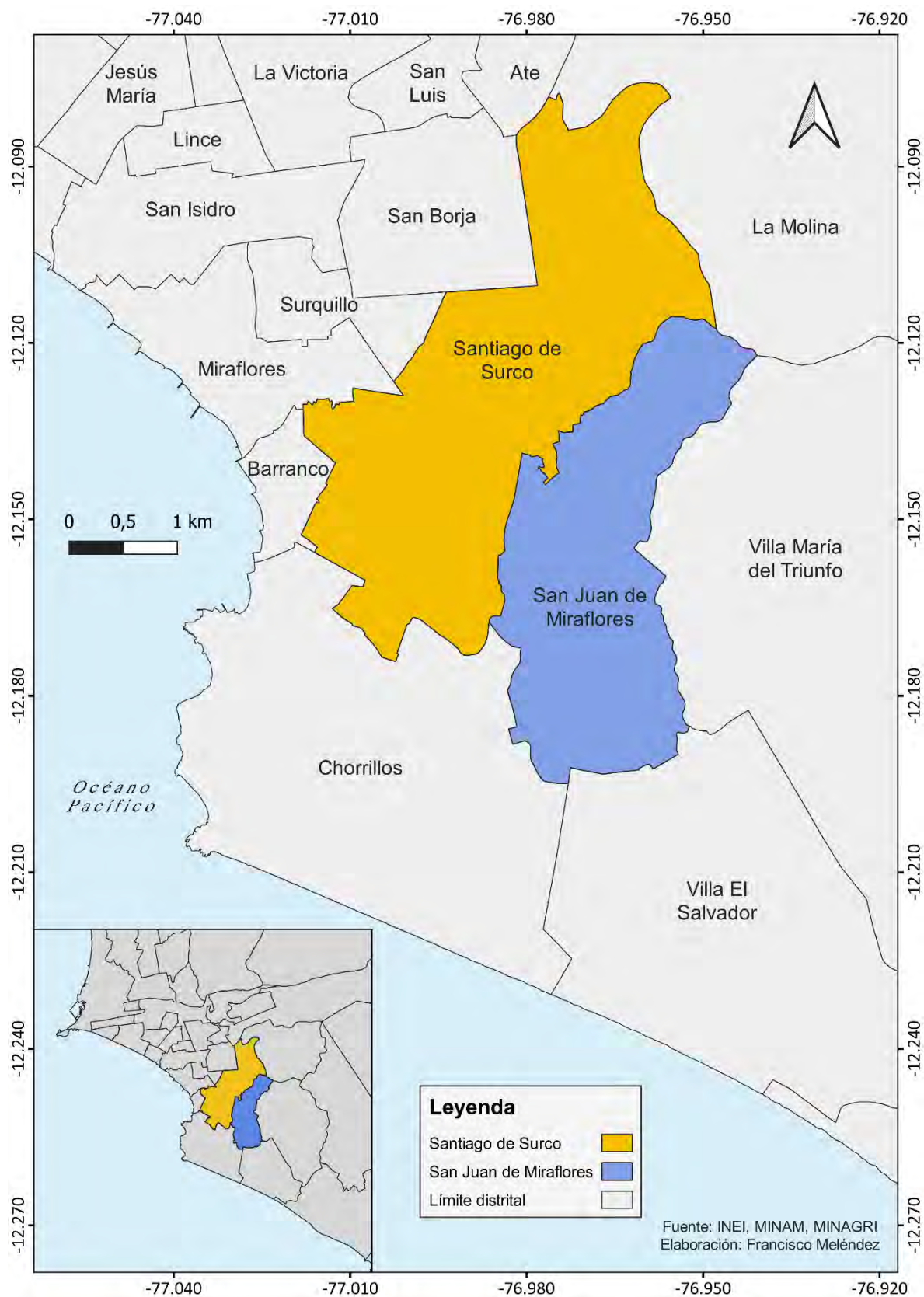
4.1. GEOGRAFÍA FÍSICA

4.1.1. Localización

El área de estudio de esta investigación es el espacio geográfico comprendido por los distritos limeños de San Juan de Miraflores y Santiago de Surco, ubicados en la zona sur de la capital peruana -denominada también Lima Sur. Ambos distritos poseen una frontera en común y en total suman un área de 5873 ha.

El primer distrito de estudio, San Juan de Miraflores, posee 2398 ha y colinda con cinco distritos: Villa María del Triunfo por el este, Santiago de Surco por el oeste, La Molina por el norte; y, Chorrillos y Villa El Salvador por el sur como se observa en el Mapa 4.1. Por otro lado, el segundo distrito de este trabajo, Santiago de Surco, es más grande y posee 3475 ha. Colinda con ocho distritos: San Juan de Miraflores, por el este; San Borja, por el oeste; La Molina y Ate, por el norte; y Chorrillos, por el sur (Ver Mapa 4.1).

Mapa 4.1. Mapa de ubicación



A pesar que ambos distritos son geográficamente muy similares, sociodemográficamente presentan marcadas diferencias. Pero antes de detallar las características humanas, se desarrollarán los aspectos físicos del área estudiada.

4.1.2. Geología y Geomorfología

Los distritos de estudios se ubican sobre el abanico aluvial de Lima acompañados por estribaciones que se forman hacia el noroeste de Surco y San Juan de Miraflores. La altitud de la planicie aluvial oscila entre 35 a 75 msnm y su punto más bajo se ubica en el Asentamiento Humano Las Dunas, en el sur de San Juan de Miraflores. Esta área, según el INGEMMET está conformada principalmente por depósitos aluviales. Las estribaciones, por otro lado, se localizan en el norte de ambos distritos, siendo su punto más alto el Cerro San Francisco con 615 msnm, ubicado también en San Juan de Miraflores. Estas formaciones están compuestas de dioritas, gabrodioritas y granodioritas (INGEMMET, 1998).

Las unidades geomorfológicas del área de estudio son principalmente tres: la planicie aluvial, de menor altitud; el piedemonte o vertiente, de altitud media; y la colina o lomada en roca sedimentaria, con la altitud más alta (INGEMMET, 2020). Sobre las dos últimas unidades se encuentran dos particularidades del área de estudio, una antrópica y otra natural. La primera es la existencia del conocido “Muro de la Vergüenza” entre el límite norte de los distritos, que se desarrollará con mayor profundidad en el Subcapítulo 4.2.6. y la segunda es la existencia de un ecosistema costero frágil: Las Lomas de Lima. Este espacio natural estacional se aborda en el siguiente subcapítulo.

Estas características geológicas y geomorfológicas pueden presentar barreras físicas para que el servicio de gestión de residuos llegue a las áreas habitadas con topografía más accidentada. Zonas de los distritos con altas pendientes como Pamplona Alta en San Juan de Miraflores no poseen una adecuada planificación que puede impedir que los vehículos recolectores de residuos lleguen a todos los domicilios. Por otro lado, en Santiago de Surco las zonas con alta pendiente como las Casuarinas cuentan con mayor planificación y en

muchos de estos espacios no se ha construido nada, pues el espacio permanece rodeado del “Muro de la Vergüenza”.

4.1.3. Medio Natural y Climatología

El área de estudio está ubicado en el desierto costero del Pacífico, clasificado como región “Chala” según Pulgar Vidal (2014). La altitud oscila en el rango de 35 a 615 msnm y en la mayor parte del territorio comparte las condiciones climáticas de Lima. Es decir, un clima templado y húmedo, similar al de áreas subtropicales, a pesar de su cercanía a la línea ecuatorial (12° latitud sur) pero que se explica principalmente por la presencia de la Corriente fría de Humboldt y la cercanía de la Cordillera de los Andes.

La temperatura anual promedio oscila entre 19°C a 20°C; y durante los meses de verano, entre diciembre a marzo, estas varían entre 21°C a 29°C llegando incluso a superar los 30°C en los días más cálidos. En los meses de invierno, entre junio a setiembre, estas descienden a un rango de 12°C a 19°C; mientras que en los meses de otoño, entre marzo a junio; y primavera, entre setiembre a diciembre, se registran temperaturas moderadas entre los 17°C y 23°C (Senamhi, 2020). Las precipitaciones en el área de estudio son bajas, aunque la presencia de humedad en los meses invernales es alta. El rango de precipitación anual oscila entre 20 mm a 40 mm. La humedad relativa por su parte llega a picos de 99% (Senamhi, 2020).

En el área de estudio se pueden distinguir dos microclimas relacionados a dos ecosistemas. El primero propio de la planicie aluvial, de menor altitud y que presenta valores de humedad menores y temperaturas mayores en comparación con el segundo microclima. Este último es propio de las estribaciones ubicadas en el área norte de ambos distritos. Gracias a la alta humedad en los meses de invierno en esta área existen ecosistemas frágiles y estacionales conocidos como Lomas Costeras. Así es que durante julio a setiembre en las áreas altas como el Cerro San Francisco y Pamplona Alta (San Juan de Miraflores) crece vegetación estacional como la flor de amancaes (*Ismene amancaes*) y el tabaco silvestre (*Nicotiana*

paniculata L.); y que acompañan a vegetación perenne como el mito o papayo silvestre (*Vasconcellea candicans*) (SERFOR, 2015).

Un aspecto relevante del ecosistema de Lomas Costeras es que se ubican en la zona con el relieve más accidentado y de mayor pendiente. En el caso de Santiago de Surco no existe mayor presión sobre este espacio debido a la existencia del Muro de la Vergüenza, sin embargo, en San Juan de Miraflores este territorio posee la presión de los invasores de tierras que buscan destruir el ecosistema para lotizar y vender el terreno en el mercado informal a familias de bajos recursos. Lamentablemente este espacio natural aún no cuenta con la protección gubernamental necesaria, por lo que carece de planificación (SERFOR, 2015). Esto representa un reto para que el servicio de gestión de residuos pueda llegar a todos los rincones del área de estudio, especialmente a las zonas habitadas de mayor altitud en San Juan de Miraflores.

4.1.4. Hidrografía

El extremo noroeste del área de estudio, principalmente en Santiago de Surco, se ubica sobre la cuenca del Río Rímac. Mientras que el resto del territorio se ubica en la intercuenca de la Acequia de Surco. Este cuerpo de agua recibe drenaje del Río Rímac y nace en el distrito de Ate, recorriendo alrededor de 12 distritos entre ellos Santiago de Surco hasta desembocar en el Océano Pacífico, en una de las playas de Chorrillos (La Chira). La Acequia de Surco ha tenido un uso agrícola desde la época preinca (Siglo I) y posee una longitud de 29.5 km. En la actualidad se utiliza para el regadío de parques y jardines de los distritos que atraviesa (Hugo, 2017).

4.2. GEOGRAFÍA HUMANA

Si bien la Geografía Física del área de estudio presenta variables con resultados muy similares entre los dos distritos analizados, las variables humanas muestran marcados contrastes. La educación de la población, los problemas ambientales y la desigualdad espacial son algunas de las características que se desarrollan en este subcapítulo. Se busca

de esta manera brindar un panorama socioespacial introductorio al análisis de los resultados.

4.2.1. Evolución demográfica

Los dos distritos del área de estudio han experimentado un crecimiento demográfico de acuerdo a los últimos 3 censos realizados por el INEI. Para el Caso de Santiago de Surco, se registró un considerable aumento de 103,953 habitantes en el período 1993 - 2007. Así, la población pasó de 185,644 personas a 289,597. Durante el segundo período, del 2007 al 2017, el aumento fue también significativo, llegando a superar los 365,000 habitantes. Esta evolución puede apreciarse en la Tabla 4.1.

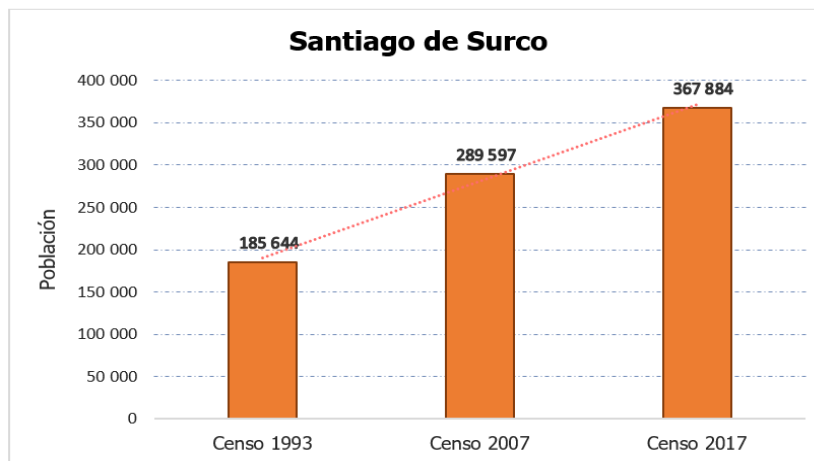
En el caso de San Juan de Miraflores también se registró un aumento que supera los 100,000 habitantes durante el período 1993 - 2007. Así el distrito pasó de estar conformado por 252,174 habitantes a 362,643. Para el segundo período, del 2007 al 2017, el distrito tuvo un crecimiento demográfico de más de 22,000 ciudadanos, llegando así a tener una población de 385,115. Esta evolución se observa en la Tabla 4.2.

Así, en el primer período (1993 a 2007) se puede destacar que el crecimiento demográfico fue mayor en San Juan de Miraflores. Una de las razones que explica este aumento es el mayor número de nacimientos observado en la pirámide demográfica de SJM (Ver Tabla 4.3), en la cual la mayor proporción demográfica en términos de edad está entre 20 a 24 años, y justamente el primer período inició hace 24 años³. Para el segundo período (2007 a 2017), Santiago de Surco es el distrito que registra el mayor crecimiento poblacional. Sin embargo, no se ve la misma correlación en la pirámide demográfica, por lo que el aumento poblacional pudo deberse principalmente a una migración al distrito de nuevos moradores impulsados, por las altas condiciones de vida. Finalmente, es importante destacar que se realizó la observación de la evolución demográfica a los tres últimos censos para tener un

³ Diferencia de años entre 2017, año sobre el cual se elaboró la pirámide poblacional, y 1993, año del primer censo considerado para la investigación.

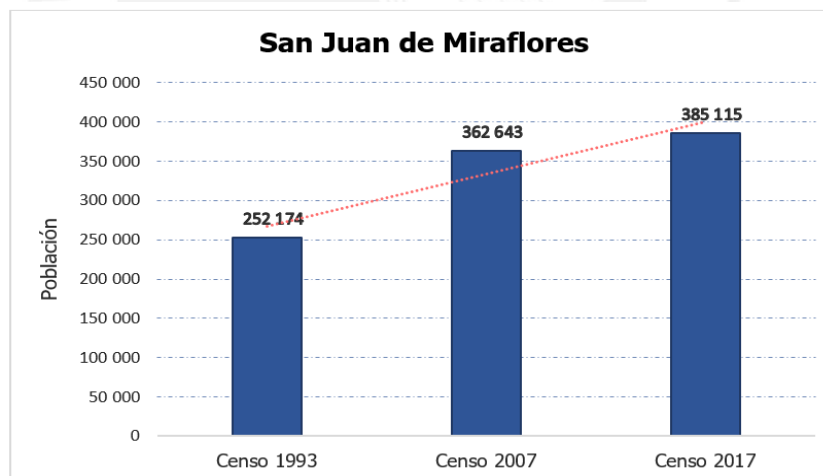
contexto actual de la población para el estudio comparativo. Emplear datos más antiguos no genera un impacto directo en el análisis del trabajo.

Tabla 4.1. Evolución demográfica de Santiago de Surco



Fuente: INEI (2017). Elaboración propia

Tabla 4.2. Evolución demográfica de San Juan de Miraflores



Fuente: INEI (2017). Elaboración propia

Como se puede observar en las dos tablas previas, para el 2017 ambos distritos poseen una población bastante similar. Si bien San Juan de Miraflores supera a Santiago de Surco por solo 17,231 habitantes, es importante notar que Santiago de Surco es el distrito cuya población aumentó más si se compara sólo Censo de 1993 y 2017.

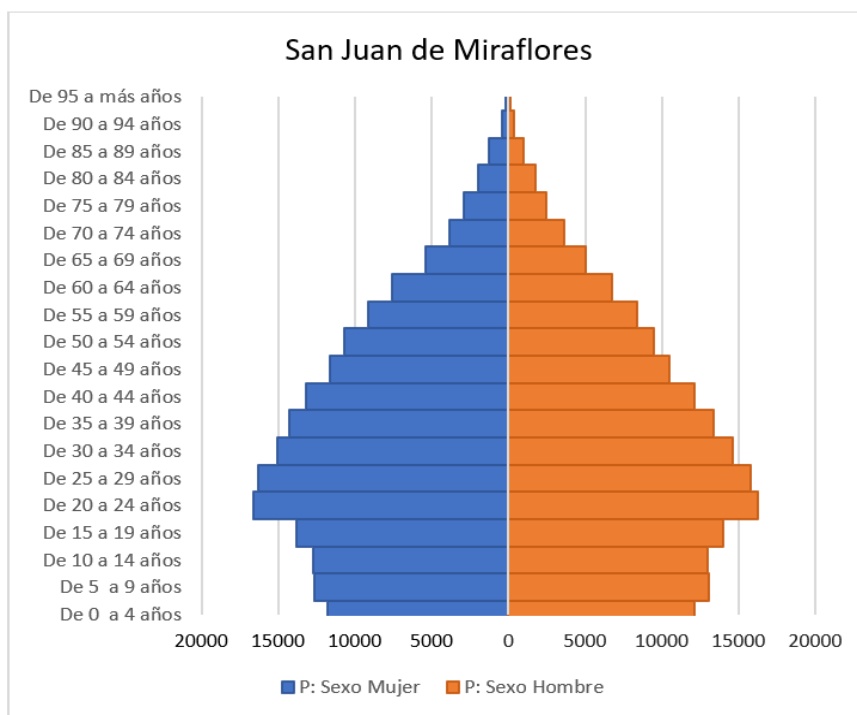
4.2.2. La población del área de estudio

La población del distrito de San Juan de Miraflores posee una mayor presencia demográfica del sexo mujer. Este grupo representa el 51.1% del total de la población frente al 48.9% de los hombres. La generación cuya población es la más predominante, es la comprendida por el rango de 20 a 24 años, que representa el 9.3% del total. Luego de esta generación, la forma de la pirámide cambia de comportamiento por la reducción poblacional de las nuevas generaciones. Así, se empieza a observar un comportamiento demográfico regresivo en el distrito.

En la Tabla 4.3 se puede observar la estructura poblacional de San Juan de Miraflores, donde la pirámide poblacional posee forma de bulbo. Esta se caracteriza por una disminución poblacional de las poblaciones jóvenes causada generalmente por el descenso de la natalidad y el aumento de la esperanza de vida.

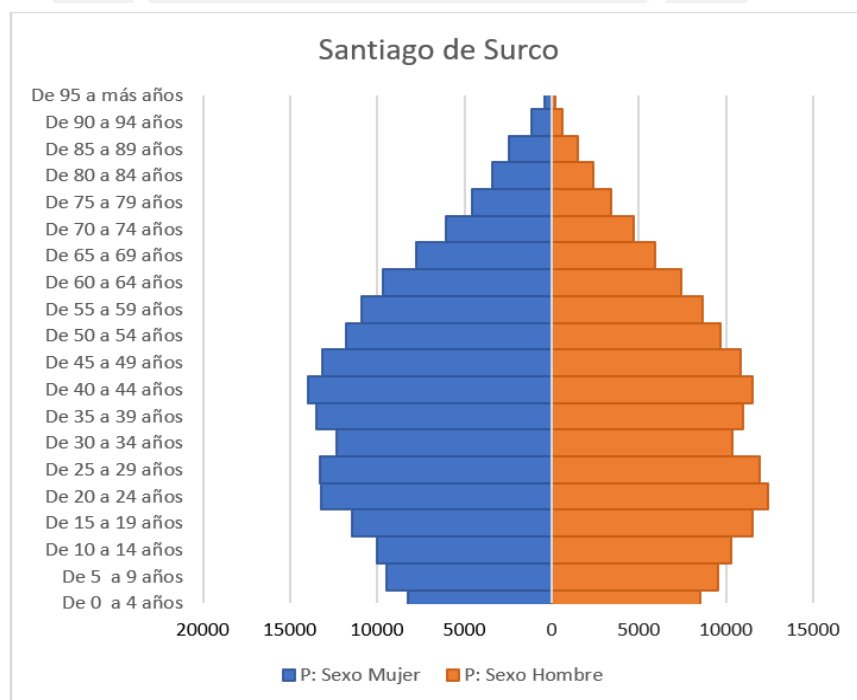
A diferencia de San Juan de Miraflores, en Santiago de Surco la mayor presencia demográfica corresponde a los hombres con 53.7%; las mujeres representan el 46.3% de la población distrital. La generación con mayor predominancia, al igual que en San Juan de Miraflores, es la comprendida entre 20 a 24 años con el 7.8%. Al igual que el primer distrito descrito, a partir de esta generación se nota una reducción demográfica en los grupos quinquenales más jóvenes; aunque el descenso es más leve que en San Juan de Miraflores. La forma de la pirámide demográfica en Santiago de Surco se asemeja también a un bulbo. En la Tabla 4.4 se puede observar la estructura poblacional de Santiago de Surco.

Tabla 4.3. Pirámide demográfica de San Juan de Miraflores.



Fuente: INEI (2017). Elaboración propia.

Tabla 4.4. Pirámide demográfica de Santiago de Surco



Fuente: INEI (2017). Elaboración propia

4.2.3. Aspectos económicos

La Población en Edad de Trabajar (PET) se define como todas aquellas personas mayores de 14 a más años que residen en zonas rurales y urbanas. La PET está integrada por la Población Económicamente Activa (PEA), es decir la población que participa en la producción de bienes y servicios, y la Población Económicamente No Activa (No PEA). Este último grupo está compuesto por los ciudadanos que son exclusivamente estudiantes, dedicados a actividades del hogar, pensionistas, rentistas, incapacitados, jubilados o incapacitados permanentemente para trabajar (INEI, 2019).

En el área de estudio la Población en Edad de Trabajar es del 72.7% para San Juan de Miraflores, con un total de 279,881 ciudadanos. Mientras que para Santiago de Surco es de 273,151 personas, siendo el 74.2% de su población total. Las cifras se pueden observar en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Población en edad de trabajar del área de estudio

Distrito	Población en Edad de Trabajar	% de la Población Total
San Juan de Miraflores	279 881	72.7
Santiago de Surco	273 151	74.2

Fuente: INEI (2017). Elaboración propia.

La Población Económicamente Activa de los distritos de estudio es muy semejante entre sí, si se toman como punto de comparación los valores porcentuales respecto al total poblacional. En San Juan de Miraflores representa el 59.2% de la población total, es decir 227,809 personas. Mientras que para Santiago de Surco la PEA alcanza el 59.1% de la población del distrito, o sea 217,544 ciudadanos (Ver Tabla 4.6). Esto también significa que la Población Económicamente No Activa (NO PEA) entre los distritos es muy similar, donde el porcentaje relativo es ligeramente mayor en Santiago de Surco (15.1%) frente a la población NO PEA de San Juan de Miraflores (13.5%).

Tabla 4.6. Población Económicamente Activa del Área de estudio

Distrito	Población Económicamente Activa	% de la Población Total
San Juan de Miraflores	227 809	59.2
Santiago de Surco	217 544	59.1

Fuente: INEI (2019). Elaboración propia.

Con respecto al tipo de actividad económica que ocupa a la PEA en ambos distritos resaltan las terciarias⁴. Estas corresponden a los servicios y al intercambio de bienes, agrupan por ejemplo a actividades como el comercio, el transporte, servicios profesionales, entre otros. Para el caso de San Juan de Miraflores este tipo de actividad económica emplea al 80.33% de la población mientras que, para Santiago de Surco, estas actividades suponen el 87.67%, un incremento de más de 7%.

En segundo lugar, se encuentran las actividades económicas secundarias para ambos distritos. No obstante, en este grupo San Juan de Miraflores posee una mayor proporción. Este distrito mantiene empleada al 18.85% de su PEA en actividades que transforman los recursos naturales como la Industria, Construcción y Suministros. Por su parte, Santiago de Surco posee sólo al 10.71% de su PEA en las actividades económicas secundarias.

Finalmente se encuentran las actividades económicas primarias, aquellas que se refieren a la extracción de recursos naturales como la pesca, ganadería y silvicultura. En San Juan de Miraflores estas emplean al 0.82% de la PEA, mientras que en Santiago de Surco al 1.63%. Estos valores se pueden observar en la Tabla 4.7.

⁴ Es importante señalar la actual subdivisión de actividades económicas cuaternarias, que se refieren a las actividades de investigación, innovación y generación de conocimiento. Las quinarias, por su parte, agrupan a las actividades estatales. No se realizó esta subdivisión debido a que la información que provee el CENSO 2017 del INEI está enfocada en solo tres tipos de actividades económicas: primarias, secundarias y terciarias.

Tabla 4.7. Población Económicamente Activa según sector

Actividad Económica	Empleos según Distrito			
	San Juan de Miraflores		Santiago de Surco	
	%	V. Absoluto	%	V. Absoluto
Actividad Primaria	0.82	1445	1.63	2742
Actividad Secundaria	18.85	33 090	10.71	18 038
Actividad Terciaria	80.33	141 028	87.67	147 718
TOTAL	175 563	100,00	168 498	100,00

Fuente: INEI (2017). Elaboración propia.

En la Tabla 4.8 se desagregan las actividades económicas presentadas anteriormente por sector. Así podemos analizar el panorama específico de las principales actividades económicas por distrito. En San Juan de Miraflores, por ejemplo, la actividad económica que genera mayor empleo es el Comercio, con un 24.66%. Le siguen a esta actividad la Construcción (9.31%) y las Industrias Manufactureras (9.07%). Es decir que San Juan de Miraflores es un distrito comercial e industrial.

Por su parte, en Santiago de Surco la actividad económica principal es el desarrollo de Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas con un 19.46%. En segundo lugar, y con un porcentaje muy cercano, se encuentra el Comercio (18.59%). En tercer lugar, está la Enseñanza (7.43%). Santiago de Surco, en ese sentido, puede ser catalogado como un distrito comercial y de servicios.

En la Tabla 4.8 se muestran también los empleos desagregados según actividad económica específica. Para ambos distritos destaca el Comercio al por mayor y menor, y reparación de vehículos motorizados. En el caso de San Juan de Miraflores esta actividad es la que genera mayor empleo (24.66%), mientras que en Santiago de Surco es la segunda actividad con mayor empleo generado (18.59%). En el caso de este último distrito la principal actividad laboral son las Actividades profesionales, científicas y técnicas (19.46%), mientras que para San Juan de Miraflores la segunda actividad que genera más empleos es el Transporte y almacenamiento (10.35%).

Tabla 4.8. Población Económicamente Activa según actividad económica

Actividad Económica	Empleos según Distrito			
	San Juan de Miraflores		Santiago de Surco	
	V. Absoluto	%	V. Absoluto	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1 079	0.61	1 176	0.70
Explotación de minas y canteras	366	0.21	1 566	0.93
Industrias manufactureras	15 919	9.07	10 567	6.27
Suministro de electricidad, gas, vapor, etc.	256	0.15	415	0.25
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	574	0.33	297	0.18
Construcción	16 341	9.31	6 759	4.01
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos motorizados	43 291	24.66	31 325	18.59
Transporte y almacenamiento	18 175	10.35	8 854	5.25
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	11 876	6.76	7 791	4.62
Información y comunicaciones	3 080	1.75	6 627	3.93
Actividades financieras y de seguros	2 325	1.32	6 338	3.76
Actividades inmobiliarias	362	0.21	2 133	1.27
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13 907	7.92	32 792	19.46
Actividades de servicios administrativos	11 458	6.53	6 183	3.67
Administración pública y defensa	5 289	3.01	8 929	5.30
Enseñanza	9 049	5.15	12 519	7.43
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	6 060	3.45	10 697	6.35
Actividades de entretenimiento	2 425	1.38	3 769	2.24
Otras actividades de servicios	7 778	4.43	5 412	3.21
Actividades del Hogar	5 941	3.38	4 198	2.49
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	12	0.01	151	0.09
TOTAL	175 563	100.00	168 498	100.00

Fuente: INEI (2017). Elaboración propia

Respecto a los sectores socioeconómicos del área de estudio, según el documento “Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas 2016” (INEI, 2016), existe una notoria diferencia entre los distritos del área de estudio pues Santiago de Surco concentra a su población en los estratos más altos, mientras que la mayor parte de la población de San Juan de Miraflores está dentro de los estratos más bajos. Como se muestra en la Figura 4.1, Santiago de Surco posee un 35.4% de su población en el estrato alto y el 46.9% en el estrato medio alto, es decir que el 82.3% de la población de este distrito posee rentas per cápita que superan los S/. 1333.10. Así mismo, el 13.7% de su población se encuentra dentro del estrato medio y el 3.9% en el estrato medio bajo; mientras que solamente el 0.1% de la población surcana se encuentra en el estrato bajo, es decir que sus rentas per cápita están por debajo de S/. 575.69.

Figura 4.1. Estratos socioeconómicos de Santiago de Surco

POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2 192,20 a más	85 055	26 421	893
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	112 768	32 031	989
Medio	899,00 - 1 330,09	33 054	8 667	218
Medio bajo	575,70 - 898,99	9 308	2 340	87
Bajo	Menor de 575,69	265	63	6
TOTAL		240 450	69 522	2 193

POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS (%)	HOGARES (%)	MANZANAS (%)
Alto	2 192,20 a más	35,4	38,0	40,7
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	46,9	46,1	45,1
Medio	899,00 - 1 330,09	13,7	12,5	9,9
Medio bajo	575,70 - 898,99	3,9	3,4	4,0
Bajo	Menor de 575,69	0,1	0,1	0,3
TOTAL		100,0	100,0	100,0

Fuente: INEI, 2016

Por otra parte, San Juan de Miraflores no registra población en el sector socioeconómico más alto y solamente el 13.7% de su población se encuentra en el estrato medio alto, con ingresos per cápita entre S/. 1330.10 a S/. 2192.19. Además, un 31.4% de la población del distrito está dentro del sector medio y la mayor proporción de habitantes se encuentra en el estrato medio bajo, un 45.1%. Finalmente, el restante 9.9% de la población del distrito se encuentra en el sector socioeconómico más bajo, cuyos ingresos per cápita están por debajo de S/. 575.69. Ver Figura 4.2.

Figura 4.2. Estratos socioeconómicos de San Juan de Miraflores

POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2 192,20 a más	0	0	0
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	39 519	10 429	285
Medio	899,00 - 1 330,09	90 413	22 952	735
Medio bajo	575,70 - 898,99	129 924	30 869	1 444
Bajo	Menor de 575,69	28 459	7 277	729
TOTAL		288 315	71 527	3 193

POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS (%)	HOGARES (%)	MANZANAS (%)
Alto	2 192,20 a más	0,0	0,0	0,0
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	13,7	14,6	8,9
Medio	899,00 - 1 330,09	31,4	32,1	23,0
Medio bajo	575,70 - 898,99	45,1	43,2	45,2
Bajo	Menor de 575,69	9,9	10,2	22,8
TOTAL		100,0	100,0	100,0

Fuente: INEI, 2016

4.2.4. Educación

El porcentaje de alfabetización en los distritos de estudio es muy similar. En San Juan de Miraflores el porcentaje de alfabetización representa al 93.19% de la población total, mientras que en Santiago de Surco la población que sabe leer es el 95.71% (INEI, 2017). Sin embargo, en la variable “Último nivel de estudios alcanzado” se pueden observar notorias diferencias entre los distritos. Por ejemplo, en San Juan de Miraflores el 60% de la población registra a primaria o secundaria como el máximo nivel de estudios aprobado. Por otro lado, tan solo el 17.7% de sus ciudadanos posee estudios superiores completos, mientras que un 13.4% tiene estudios superiores inconclusos y solamente el 0.8% de la población del distrito ha llevado postgrado: estudios de maestría y doctorado (Ver Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Último nivel de estudio aprobado, San Juan de Miraflores

Último nivel de estudio aprobado, San Juan de Miraflores		
Nivel	Total, Absoluto	Total, Porcentaje
Sin Nivel	11 088	2.9%
Inicial	17 630	4.6%
Primaria	70 355	18.3%
Secundaria	162 014	42.1%
Básica especial	1 297	0.3%
Superior no universitaria incompleta	25 092	6.5%
Superior no universitaria completa	36 430	9.5%
Superior universitaria incompleta	26 520	6.9%
Superior universitaria completa	31 644	8.2%
Maestría / Doctorado	3 046	0.8%
Total	385 115	100%

Fuente: INEI (2017). Elaboración propia.

El perfil educativo de la población de Santiago de Surco es notoriamente distinto al de San Juan de Miraflores: el 38.2% de los vecinos ha culminado estudios superiores y el 15.6% posee estudios superiores inconclusos. Por otro lado, el 33.2% de la población registra a primaria o secundaria como el último nivel de estudio aprobado. Si bien esta cifra es bastante alta, representa alrededor del 50% de la cifra porcentual de San Juan de Miraflores. Finalmente, la población que ha cursado postgrado en Santiago de Surco es considerablemente mayor que en San Juan de Miraflores: 7.5%, frente a 0.8%. Los datos desagregados del distrito pueden observarse en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10. Último nivel de estudio aprobado, Santiago de Surco

Último nivel de estudio aprobado, Santiago de Surco		
Nivel	Total Absoluto	Total Porcentaje
Sin Nivel	6 030	1.6%
Inicial	13 194	3.6%
Primaria	38 193	10.4%
Secundaria	83 925	22.8%
Básica especial	764	0.2%
Superior no universitaria incompleta	15 867	4.3%
Superior no universitaria completa	41 626	11.3%
Superior universitaria incompleta	41 574	11.3%
Superior universitaria completa	99 136	26.9%
Maestría / Doctorado	27 576	7.5%
Total	367 884	100%

Fuente: INEI (2017). Elaboración propia.

4.2.5. Problemas ambientales

Los problemas ambientales identificados en el área de estudio se pueden organizar entendiendo su afectación al aire, agua y suelo. Según los Planes de Desarrollo Concertado de los distritos de estudio, el principal problema ambiental es la contaminación atmosférica ocasionada por el parque automotor como por las emisiones de las industrias; entre los gases se mencionan al dióxido de carbono, dióxido de azufre y óxido de nitrógeno (Municipalidad de San Juan de Miraflores, 2012; Municipalidad de Santiago de Surco, 2008). Otro problema ambiental ligado a las emisiones son las partículas en suspensión. Un informe del 2006 encontró que en un distrito del área de estudio, San Juan de Miraflores, los valores totales de las partículas en suspensión superaban el estándar establecido por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) establecido en 75 ug/m³ hasta 253 ug/m³; por lo que concluyó que controlar el material particulado (polvo) es uno de los retos ambientales del distrito (Defensoría del Pueblo, 2016).

Por otro lado, y respecto a la contaminación del suelo y agua, según los medios de prensa el problema ambiental más recurrente para San Juan de Miraflores como para Santiago de Surco es la acumulación de residuos en las calles (Correo, 2020; Andina, 2019; El Comercio, 2019). Estas notas periodísticas que alertan, desde la voz de los vecinos, la necesidad sanitaria de acabar con el problema de la acumulación de los residuos se pudo comprobar también en las observaciones de campo. Durante estas se detectaron principalmente la acumulación de residuos en puntos críticos como el cruce de avenidas, y el vertido de aguas residuales a las calles. El primer problema de ellos se presenta en dos distritos de estudio, pero es más recurrente en San Juan de Miraflores. Es causado principalmente por la aún limitada cobertura y eficiencia de los sistemas de recojo de residuos municipales; como por actitudes inadecuadas de algunos vecinos. Si bien en Santiago de Surco el sistema de recolección cubre la totalidad del distrito, en San Juan de Miraflores la cobertura del servicio cubre solo un aproximado del 73% de domicilios (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014). Los impactos de esta contaminación son diversos, y se originan por la putrefacción de los residuos orgánicos, la alteración de los residuos inorgánicos como por la inadecuada

disposición de los mismos que impactan el suelo, los cuerpos de agua como el Canal de Surco y la atmósfera.

Otro problema ambiental observado en campo fue el vertimiento de aguas residuales a las calles. Esta situación se genera principalmente a la ausencia de sistemas de desagüe en las áreas periféricas de San Juan de Miraflores, contaminando así el suelo y las aguas subterráneas. Estas áreas por lo general son invasiones o Asentamientos Humanos donde el acceso a servicios básicos es restringido por la ausencia de planificación urbana, la geología y pendiente del territorio y la inadecuada administración pública (Durand, 2015). En Santiago de Surco, por su parte, no se registró evidencia de esta problemática (Ver Figura 4.1).

Figura 4.3. Vertido de aguas domiciliarias en San Juan de Miraflores, Pamplona Alta



Fuente: Propia

Tanto el vertimiento de aguas residuales como la acumulación de residuos derivan en una serie de problemas ambientales. Entre estas se puede destacar la proliferación de focos infecciosos por la propagación de vectores, la contaminación al suelo y al agua por la infiltración de lixiviados, la depreciación del entorno, la contaminación del paisaje, entre otros. No obstante, es importante destacar que estas consecuencias tienen responsabilidades compartidas entre vecinos, funcionarios públicos y tomadores de

decisiones locales a diferentes niveles. La complejidad de los problemas ambientales relacionados a la inadecuada gestión de residuos se abordará en el Capítulo 5. Resultados.

4.2.6. Desigualdad espacial y el caso del Muro de la Vergüenza

Un reflejo de los contrastes socioeconómicos de Lima y el área de estudio es el Muro de la Vergüenza. Esta estructura de concreto cubierta por alambre de púas posee 10 kilómetros de largo por 3 metros de alto. Divide una de las zonas más ricas de Santiago de Surco, Las Casuarinas, de una de las zonas más pobres de San Juan de Miraflores, Pamplona Alta (Van Eerten, 2017).

Este muro fue construido en la década de 1980 por iniciativa de vecinos de Las Casuarinas para marcar un límite físico ante sus vecinos de la ladera contigua. Si bien la justificación política ha girado en torno a la delimitación entre distritos, visto desde el espacio es evidente el objetivo del Muro: excluir a los limeños prósperos y ricos, de aquellos pobres y desfavorecidos. De esta manera se generan barreras de acceso al espacio, a sus recursos e incluso a la identidad cultural, basados en el deseo de mantener la “exclusividad social” al mantener alejadas a las clases altas de las bajas en búsqueda de una aparente seguridad y estatus (Boano, C. & Desmaison, 2016).

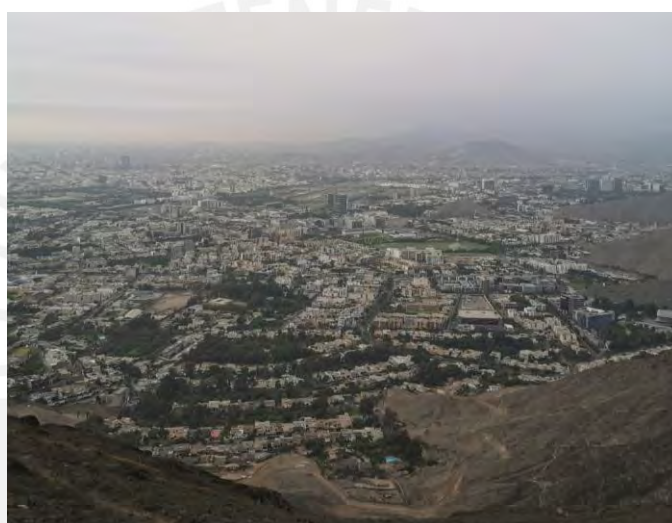
Figura 4.4. Muro de la Vergüenza



Fuente: Propia

En las Figuras 4.5 y 4.6 se muestra el contraste del paisaje urbano visto desde el Muro de la Vergüenza. Hacia el noroeste se observa el barrio de Las Casuarinas, donde resalta la presencia de amplios jardines y casas con piscina. La vista para sureste es totalmente distinta. Se observa Pamplona Alta, una zona donde resalta la pobreza, la ausencia de servicios básicos como de áreas verdes. Según Oxfam, el costo del agua en este sector es hasta diez veces más que en la otra ladera (Las Casuarinas). Los carros cisterna que surten agua a los vecinos de Pamplona están disponibles tres veces a la semana (2015).

Figura 4.5. Vista de las Casuarinas (Santiago de Surco) desde el Muro de la Vergüenza



Fuente: Propia

Figura 4.6. Vista de Pamplona (San Juan de Miraflores) desde el Muro de la Vergüenza



Fuente: Propia

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentará los resultados de la investigación agrupados en tres subcapítulos, cada uno de los cuales responde a un objetivo específico del estudio. Estos subcapítulos engloban los hallazgos de las encuestas a los vecinos del área de estudio, las observaciones de campo, la revisión bibliográfica, las dos entrevistas a los funcionarios municipales como a los emprendedores de economía circular identificados. El capítulo incluye también la representación espacial de los resultados por medio de mapas. Esta información será complementada con los informes y programas de gestión de residuos publicados por las municipalidades de San Juan de Miraflores, Santiago de Surco, la municipalidad Metropolitana de Lima, como otras instituciones que trabajan con estadísticas oficiales.

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Ley 1278), promulgada en 2016 y que reemplazó a la Ley General de Residuos Sólidos, son las municipalidades Provinciales las entidades públicas encargadas de la gestión de residuos sólidos cuyo origen sea domiciliario, comercial, industrial o de cualquier otra índole producida dentro de su territorio. Además, esta Ley General indica que son los municipios distritales los responsables por el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales hacia el lugar de disposición final o una planta de tratamiento autorizados por la municipalidad provincial.

En ese sentido y cumpliendo el marco legal del estado peruano los distritos del área de estudio poseen Gerencias y Subgerencias encargadas del servicio de recojo, segregación, reaprovechamiento y disposición de los residuos municipales. Para el caso de Santiago de Surco existe la Gerencia de Servicios a la Ciudad, que mediante la Sub Gerencia de Limpieza

de Parques y Jardines tiene designada tal competencia. Por su parte, San Juan de Miraflores posee a la Gerencia de Servicios a la Ciudadanía y Gestión Ambiental, dentro de la cual se encuentra la Sub Gerencia de Limpieza Pública (Ver Tabla 5.1.).

Tabla 5.1. Unidad municipal con función de gestión de residuos

Distrito	Unidad Municipal con Función de gestión de residuos
Santiago de Surco	Gerencia de Servicios a la Ciudad
	Sub Gerencia de Limpieza Parques y Jardines
San Juan de Miraflores	Gerencia de Servicios a la Ciudadanía y Gestión Ambiental
	Sub Gerencia de Limpieza Pública

Fuente: MML, 2014. Elaboración propia.

Respecto a las características generales de los sistemas de gestión de residuos, San Juan de Miraflores genera una mayor cantidad de residuos sólidos municipales diarios con 373 t, frente a las 291.5 t de Santiago de Surco. La proporción de residuos orgánicos del total es también mayor en San Juan de Miraflores con el 65.8% (245.5 t), mientras que en Santiago de Surco esta proporción llega al 50.5% (147.4 t). Esta relación se observa también en la generación de residuos Per Cápita (GPC): San Juan de Miraflores registra una GPC de 0.66 kg/hab/día y en Santiago de Surco esta asciende a una GPC de 0.63 kg/hab/día (Consortio Ciudad Saludable, IPES y PWI, 2013)⁵. Estos valores se pueden observar en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Características generales de los sistemas de gestión de residuos

Distrito	Generación de residuos sólidos (t/día)	Generación de residuos orgánicos (t/día)	Residuos orgánicos del total (%)	Costo por unidad de residuo gestionada (S./t)
Santiago de Surco	291.5	147.4	50.58	43.51
San Juan de Miraflores	373	245.5	65.81	49.8

Fuente: Consortio Ciudad Saludable, IPES y PWI, 2013. Elaboración propia.

⁵ Es importante destacar que las cifras estadísticas corresponden al año 2013. No se han encontrado cifras actualizadas para los distritos de estudio.

5.1.1. Costos y morosidad en los servicios de gestión de residuos

En lo que corresponde a los costos de los servicios de recolección, transferencia⁶ y disposición final, según la municipalidad Metropolitana de Lima (2014), los distritos de estudio tienen costos diferenciados por sus características sociales y espaciales. San Juan de Miraflores mantiene un contrato con la empresa RELIMA Innova Ambiental S.A. por la recolección, transferencia y disposición final de residuos. El acuerdo económico por cada tonelada de residuos gestionada asciende a S/49.8. Santiago de Surco, por su parte, posee dos contratos: uno para la recolección y transferencia de residuos por el que paga S/31.0 por tonelada a la empresa RAMBELL E.I.R.L., y otro contrato para la disposición final por el que deposita S/12.51 al Consorcio SURCO. Es decir, la municipalidad de Santiago de Surco paga en total S/43.51 por tonelada de residuos gestionados, S/6.29 menos que la municipalidad de San Juan de Miraflores.

Además de pagar más por cada tonelada de residuos gestionada es importante señalar que la cobertura del servicio de gestión de residuos municipal en San Juan de Miraflores cubre sólo el 73% de los domicilios, frente al 100% de Santiago de Surco. Los detalles técnicos se desconocen debido a que en las entrevistas realizadas los funcionarios municipales se abstuvieron de dar respuesta. Sin embargo, posibles hipótesis pueden ser el incumplimiento de los vecinos en cuanto al pago de los arbitrios municipales como las diferencias topográficas y de accesibilidad para los camiones recolectores entre los distritos como se señaló en la caracterización física y social del área de estudio (Capítulo 4): debido a la alta pendiente como la falta de planificación de ciertas zonas habitadas del San Juan de Miraflores, existen áreas como Pamplona Alta cuya accesibilidad es más complicada para los vehículos recolectores de residuos. Respecto a la morosidad de arbitrios, en Santiago de Surco esta ascendió a un aproximado 10% en 2019, mientras que en San Juan de Miraflores esta es bastante más alta: 49% en el mismo año (Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores, 2020; Huaman, 2020). Este es un punto importante, debido a que el sistema de

⁶ Transferencia: Según la Ley 27314 se define como el almacenamiento temporal de los residuos, mientras que la disposición final es la etapa final de la gestión de residuos sólidos en la cual se depositan los residuos de manera permanente, con las condiciones sanitarias y ambientales que aseguren su seguridad.

gestión de residuos municipal se sostiene financieramente por el pago de impuestos prediales y el Fondo de Compensación Municipal.

Tabla 5.3. Morosidad en pago de arbitrios

Distrito	Morosidad en Pago de Arbitrios
Santiago de Surco	28%
San Juan de Miraflores	62%

Fuente: MML (2014). Elaboración propia.

5.1.2. Indicadores de eficiencia en gestión de residuos

Los indicadores que se presentarán a continuación provienen de las 218 encuestas realizadas, como del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Lima 2015 – 2025. Estos se pueden clasificar en cuantitativos y cualitativos.

5.1.2.1. Indicadores cuantitativos

Para cada distrito del área de estudio se elaboró el Indicador de Efectividad, cociente entre los residuos efectivamente tratados y los residuos generados, como el Ratio Costo Efectividad, el costo por cada unidad de residuos gestionado efectivamente. Estos se presentan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Indicadores cuantitativos

Distrito	Indicador de Efectividad de Residuos Sólidos	Ratio Costo Efectividad (S./t)
Santiago de Surco	1	43.51
San Juan de Miraflores	0.73	49.8

Fuente: elaboración propia.

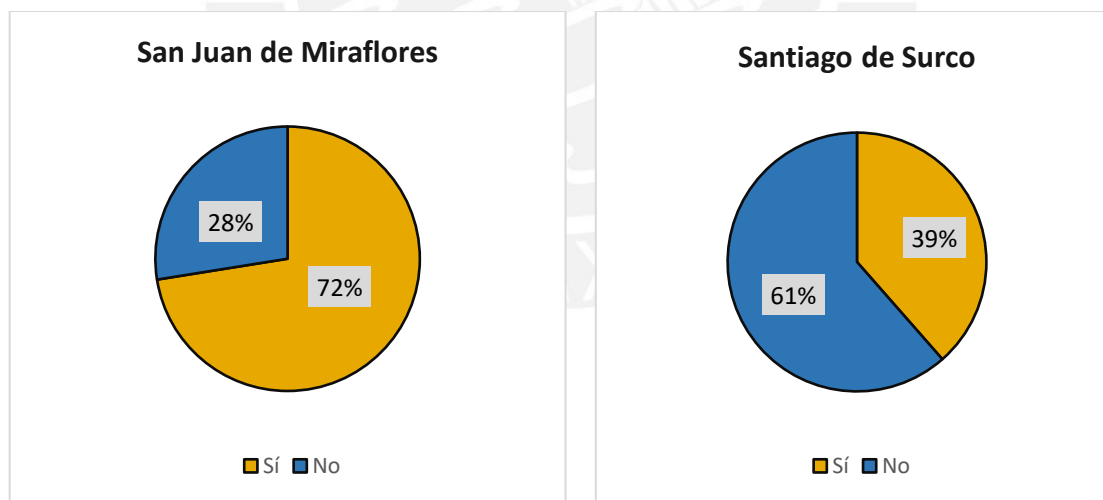
La interpretación del Indicador de Efectividad de residuos sólidos se basa en su cercanía a la unidad. Mientras esté más próximo la efectividad del sistema evaluado será mejor, en cambio si se aleja más de la unidad, este presentará menos efectividad. Por otro lado, la interpretación del Ratio Costo Efectividad se basa en el uso óptimo de los recursos

financieros, por ende mientras este sea más bajo significará una mejor eficiencia en el uso del presupuesto público destinado a la gestión de residuos.

5.1.2.2. Indicadores cualitativos

Los siguientes indicadores cualitativo se obtuvieron a partir del procesamiento de las preguntas de la Encuesta a los vecinos de los distritos de estudio (Ver Anexo A). La primera pregunta fue la N°2: “¿Considera que en la actualidad su barrio o urbanización tiene un problema con la acumulación o recojo de residuos?” (Ver Figura 5.1.). En base a esta, en San Juan de Miraflores 7 de cada 10 vecinos afirma que en la zona donde vive existe un problema de acumulación o recojo de residuos por parte de la municipalidad, mientras que 3 de cada 10 considera lo contrario. En Santiago de Surco en cambio 6 de cada 10 vecinos afirma que no existe un problema con la acumulación o recojo de residuos, en tanto 4 de cada 10 sí considera que existe el problema en su distrito.

Figura 5.1. Percepción de los vecinos a la pregunta: ¿Considera que el lugar donde vive tiene un problema con la acumulación o recojo de residuos?

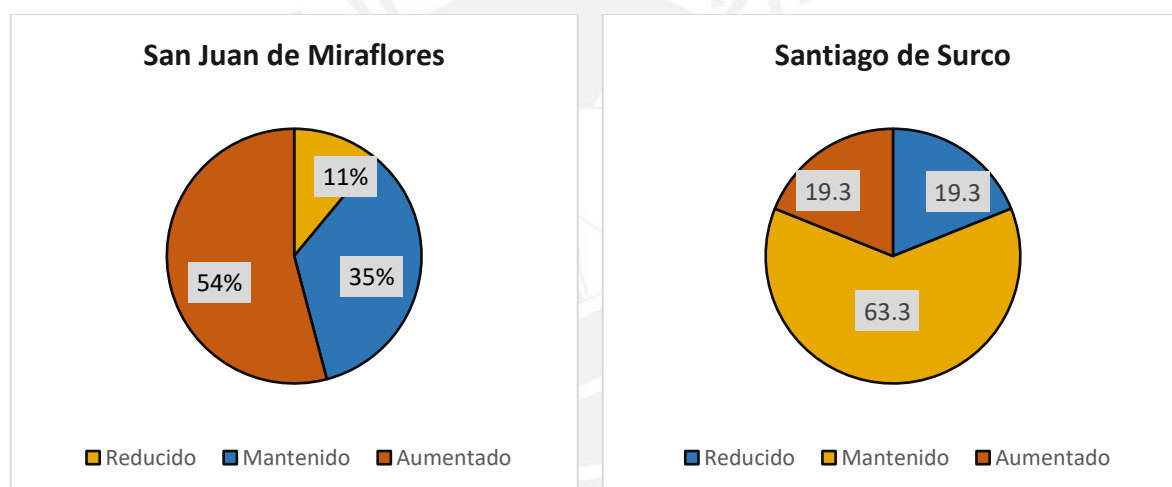


Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el segundo indicador de percepción se elaboró en base a la pregunta N°3 de la Encuesta a los vecinos de los distritos de estudio: “En los últimos 5 años considera que el problema con la acumulación o recojo de residuos en su barrio o urbanización se ha”. Esta pregunta es de respuestas múltiples cerradas, las 3 opciones a completan son: a) reducido,

b) mantenido y c) aumentado. Los resultados que de la Figura 5.2. muestran que los vecinos de San Juan de Miraflores no solo reconocen la existencia del problema de la acumulación o recojo de residuos, sino que gran parte de ellos percibe que el problema ha aumentado (54%) o se ha mantenido (35%). Solo el 11% de los encuestados considera que este problema ha reducido. En Santiago de Surco la situación es distinta. Para mayoría de vecinos (63.3%) el problema de la acumulación o recojo de residuos se ha reducido o se ha mantenido (19.3%). Sin embargo, el 19.3% de vecinos de Santiago de Surco percibe que el problema ha aumentado.

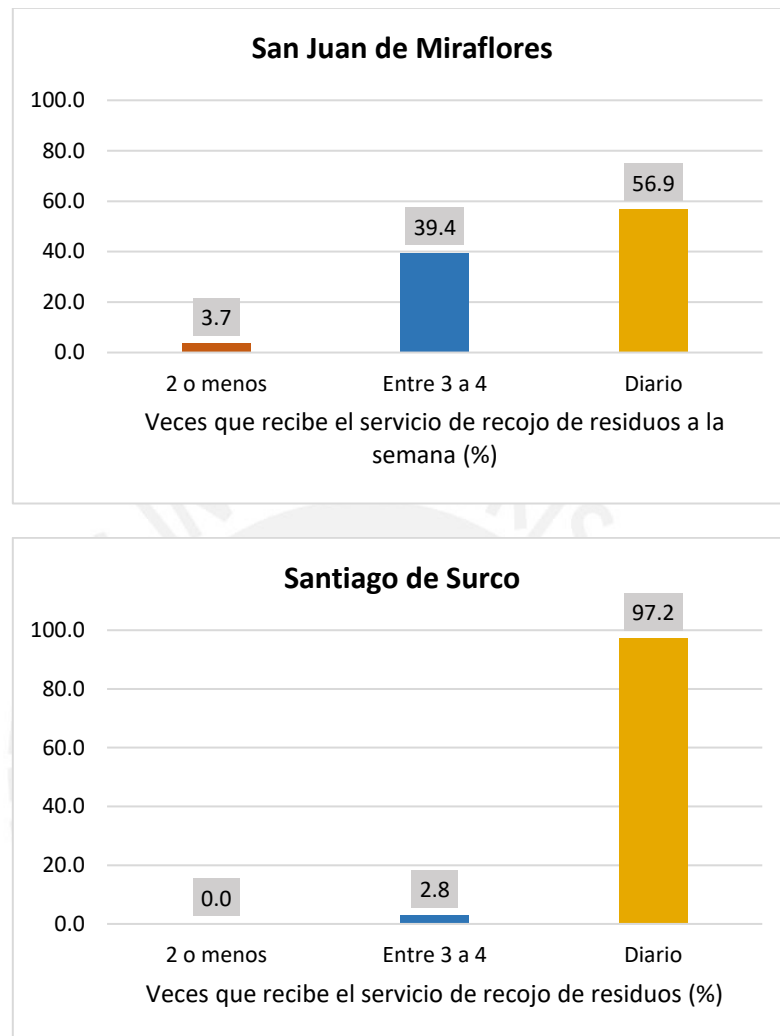
Figura 5.2. Percepción de los vecinos a la pregunta: ¿Cómo considera que el problema de la acumulación de residuos ha evolucionado en su distrito?



Fuente: elaboración propia.

Finalmente se presentan en las Figura 5.3. se presenta el tercer indicador de percepción en base a la pregunta N°7: ¿Cuántas veces a la semana recogen la basura por su domicilio? En San Juan de Miraflores la proporción hallada de vecinos que recibe el servicio todos los días fue de 56.9%, quienes reciben el servicio de tres a cuatro veces por semana fue del 39.4% y un 3.7% aseguró que solo recibe el servicio dos o menos veces a la semana. En Santiago de Surco los resultados son casi unánimes. El 97.2% de vecinos aseguró que recibe el servicio todos los días, mientras que el 2.8% restante mencionó que el servicio recibido a la semana es de tres a cuatro veces.

Figura 5.3. Porcentaje de veces que los vecinos reciben el servicio de recojo de residuos a la semana



Fuente: elaboración propia.

5.2. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este subcapítulo responde al segundo objetivo específico de la investigación: “Determinar los principales problemas socioambientales que los sistemas de gestión de residuos analizados generan”. En primer lugar, se estratifican los estratos socioeconómicos de los distritos analizados para el posterior análisis espacial enfocado en la desigualdad; seguidamente, se reconocen a los problemas socioambientales del área de estudio relacionados a la inadecuada gestión de residuos como los puntos de acumulación de

residuos, las quemadas y la presencia de focos infecciosos. La representación de los resultados se apoya en fotografías y mapas.

5.2.1. Estratificación socioeconómica y desigualdad espacial

Para profundizar el análisis y la posterior discusión de los resultados, se optó por estratificar los distritos de estudio a nivel de manzanas, de esta manera se aprecia la desigualdad espacial entre Santiago de Surco y San Juan de Miraflores. Para esto se realizó una adaptación de los “Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas 2016” del INEI (2017). Se fijaron tres estratos con rango de ingresos Per Cápita: estrato de ingreso alto, estrato de ingreso medio y estrato de ingreso bajo. En el estrato alto los ingresos Per Cápita promedio por manzana deben ser superiores a S/.1330.10. Para el caso del estrato medio, los ingresos Per Cápita por manzana deben estar en el rango de S/.889.99 a S/.1333.09. Finalmente, para el estrato bajo los ingresos Per Cápita deben ser inferiores a S/. 889.98.

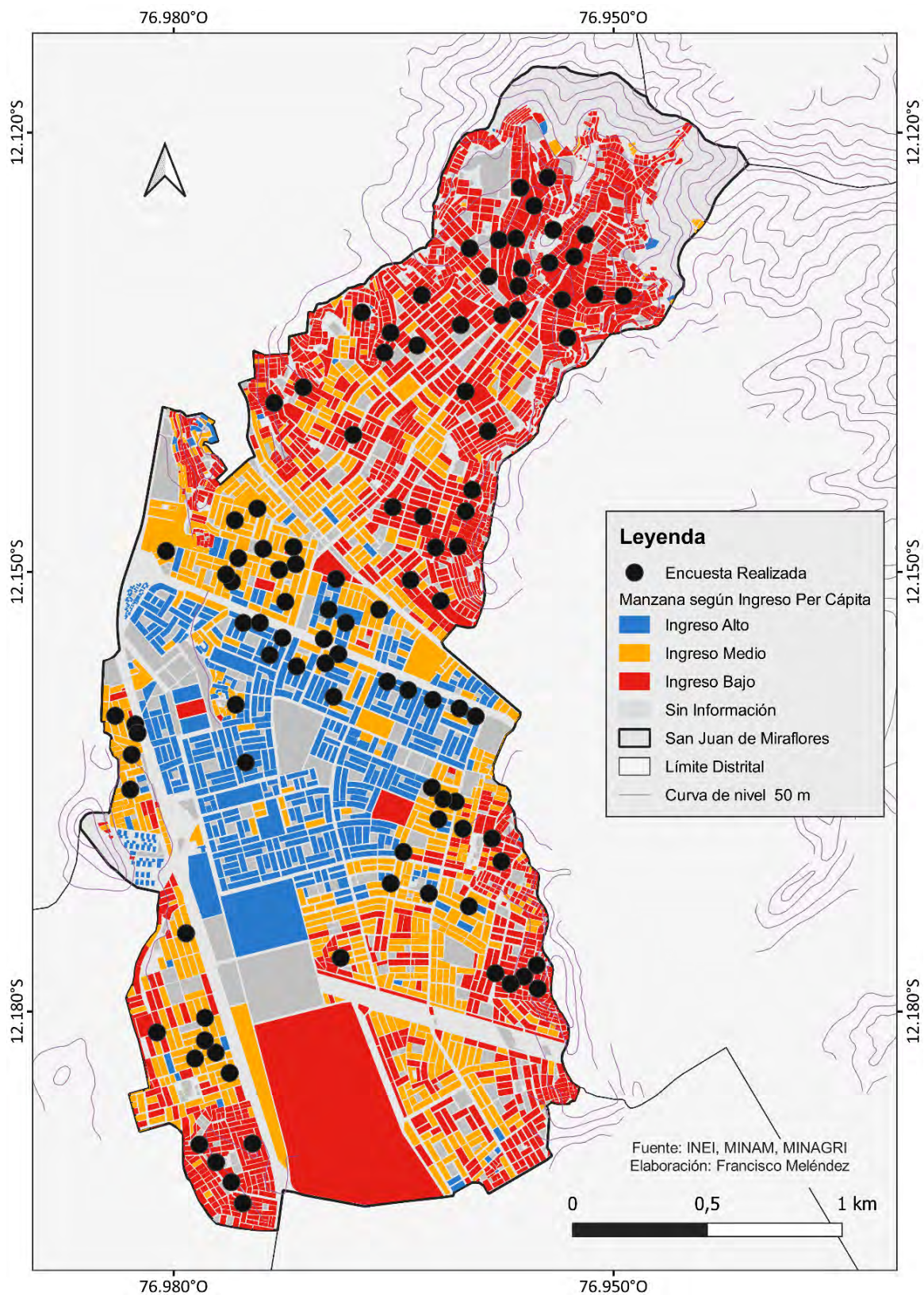
Tabla 5.5. Porcentaje de manzanas según ingreso Per Cápita

Distrito	Manzanas en estrato de Ingreso Alto	Manzanas en estrato de Ingreso Medio	Manzanas en estrato de Ingreso Bajo
Santiago de Surco	82.3%	13.7%	4%
San Juan de Miraflores	13.7%	31.4%	55%

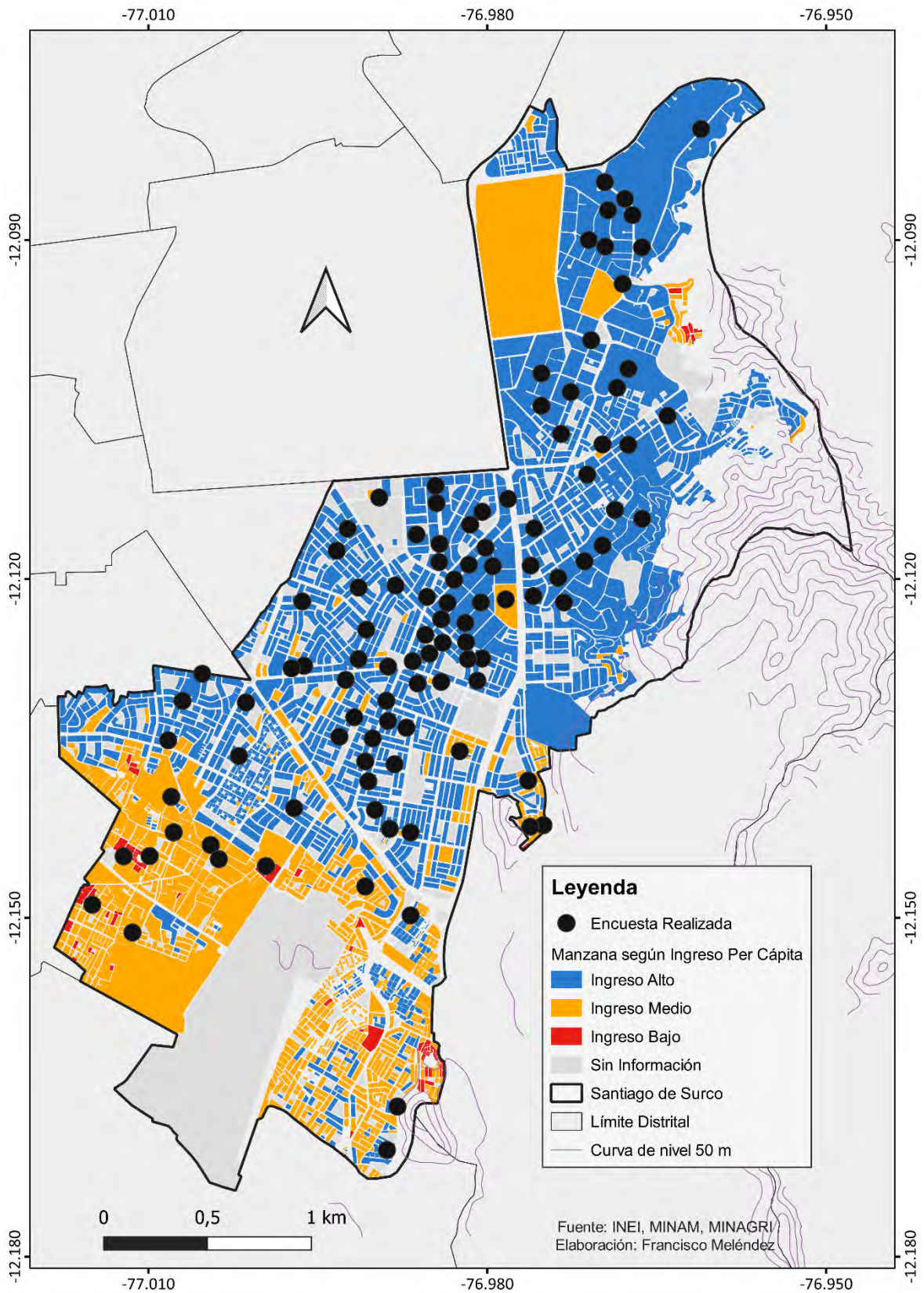
Fuente: INEI, 2017. Elaboración propia.

La Tabla 5.5. muestra la distribución de las manzanas según la estratificación planteada. Es notoria la diferencia espacial en el área de estudio entre los distritos. Santiago de Surco posee una dominante presencia de sus manzanas en el estrato de ingreso alto (82.3%) y una reducida presencia en el estrato medio (13.7%) y aún menor en el estrato bajo (4%). San Juan de Miraflores presenta un escenario opuesto. La mayor cantidad de sus manzanas están en el estrato bajo (55%), una presencia media en el estrato medio (31.4%) y una reducida en el estrato alto (13.7%).

Mapa 5.1. Mapa de estratificación según Ingreso Per Cápita, San Juan de Miraflores



Mapa 5.2. Mapa de estratificación según Ingreso Per Cápita, Santiago de Surco



En los Mapas 5.1. y 5.2. se representan la estratificación a nivel de manzanas en el área de estudio. Adicionalmente, se han agregado los puntos donde se realizaron las encuestas a los vecinos. Estas guardan correspondencia con la proporción de encuestas realizadas en cada estrato según distrito como se observan en las Tablas 3.1 y 3.2.

5.2.2. Puntos críticos y acumulación de residuos

Los puntos críticos son aquellos espacios de la ciudad, identificados por las autoridades locales, sobre los cuales se registran considerables y constantes acumulaciones de residuos. Estas acumulaciones responden a las limitaciones en la prestación de servicios de recolección de residuos municipales, la limitada accesibilidad vehicular, como también a inadecuados hábitos de disposición por parte de los vecinos (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014). Estas aglomeraciones de residuos representan un peligro para el bienestar de los vecinos y su territorio: generan riesgos a la salud pública por fomentar la presencia de vectores, contaminan el agua y suelo por los lixiviados producto de la putrefacción de materia orgánica, ocupan espacios públicos, impactan el paisaje urbano, inducen a la depreciación del entorno, entre otros.

Según un informe de la Defensoría del Pueblo, existen 595 puntos críticos en Lima Metropolitana⁷. De ese total San Juan de Miraflores es el distrito limeño con mayor número de puntos críticos con un total de 52, mientras que Santiago de Surco posee 11 (Defensoría del Pueblo, 2019). Tomando en cuenta que el promedio de puntos críticos por distrito es 14 podemos ver que los distritos del área de estudio presentan profundas diferencias en cuanto a la eficacia de sus sistemas de gestión de residuos.

⁷ El Informe realizado por la Defensoría del Pueblo no consigna la referencia de los puntos críticos más allá de ejemplos puntuales. Se buscó que la institución brinde información más detallada para la investigación, pero no se obtuvo respuesta.

Figura 5.4. Punto crítico en San Juan de Miraflores, Pamplona Alta



Fuente: Propia

Figura 5.5. Punto crítico en Santiago de Surco, Pasaje Eloy Nepo



Fuente: Correo, 2020

Por otro lado, las encuestas mediante la pregunta N°10 (Ver Anexo A) permitieron obtener información de puntos de acumulación de residuos a partir de la percepción de los vecinos. Estos resultados se procesaron con el software Qgis 3.12 en los Mapas 5.3 y 5.4. Se agregó además información de los mercados y supermercados de cada distrito para observar si existe alguna relación espacial con las zonas de acumulación de residuos. El resultado de estas observaciones se muestra en la Tabla 5.6⁸.

⁸ Los puntos de acumulación de residuos se diferencian de los Puntos Críticos en que provienen de las encuestas y observaciones de campo. Los Puntos Críticos han sido identificados por las municipalidades.

Tabla 5.6. Puntos de acumulación de residuos identificados en las encuestas

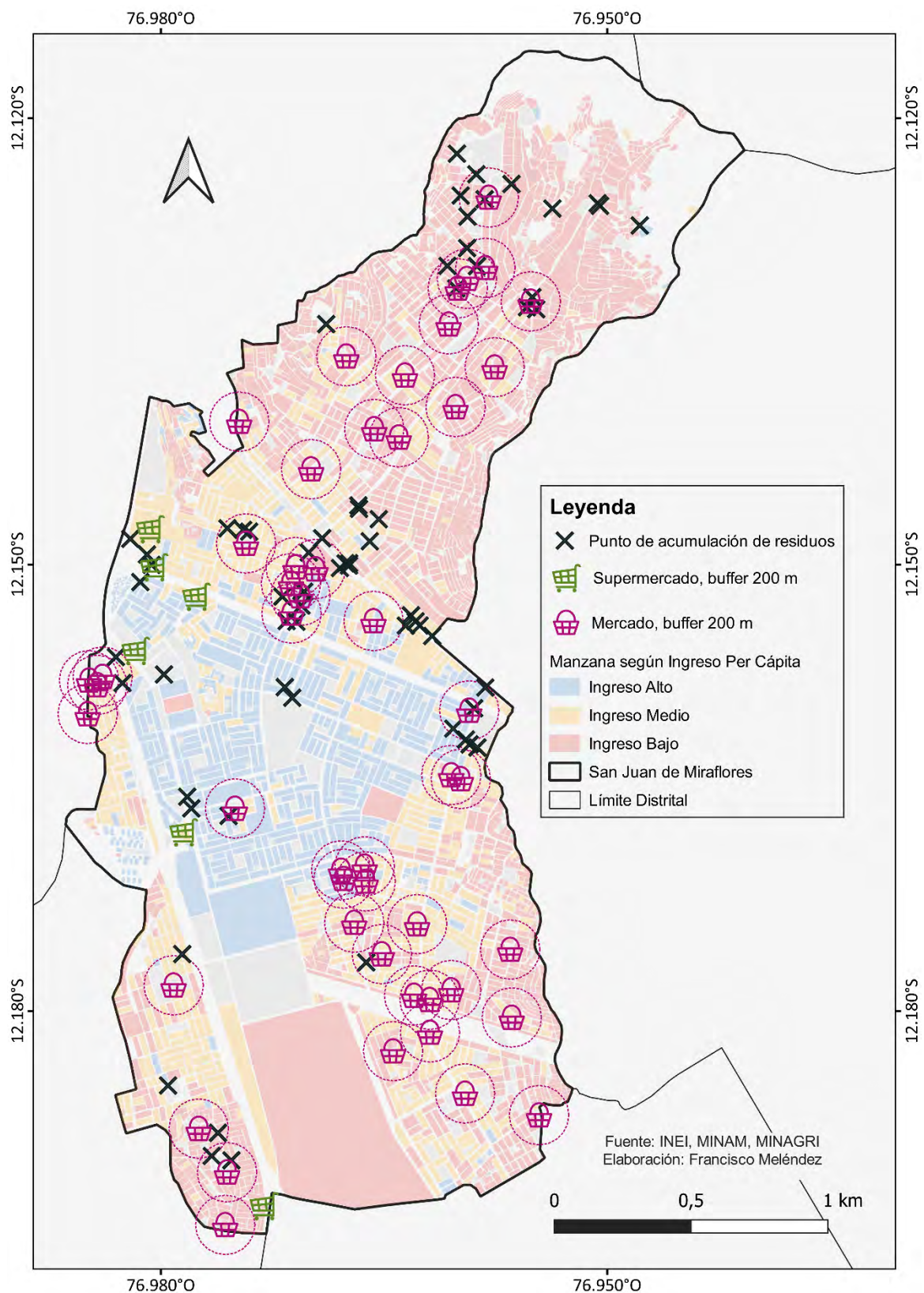
Distrito	Puntos de acumulación de residuos	Puntos dentro de buffer supermercado (200m)	Puntos dentro de buffer mercado (200m)	Puntos dentro de ambos buffers (200m)
Santiago de Surco	38	11	10	0
San Juan de Miraflores	66	5	36	1

Fuente: elaboración propia

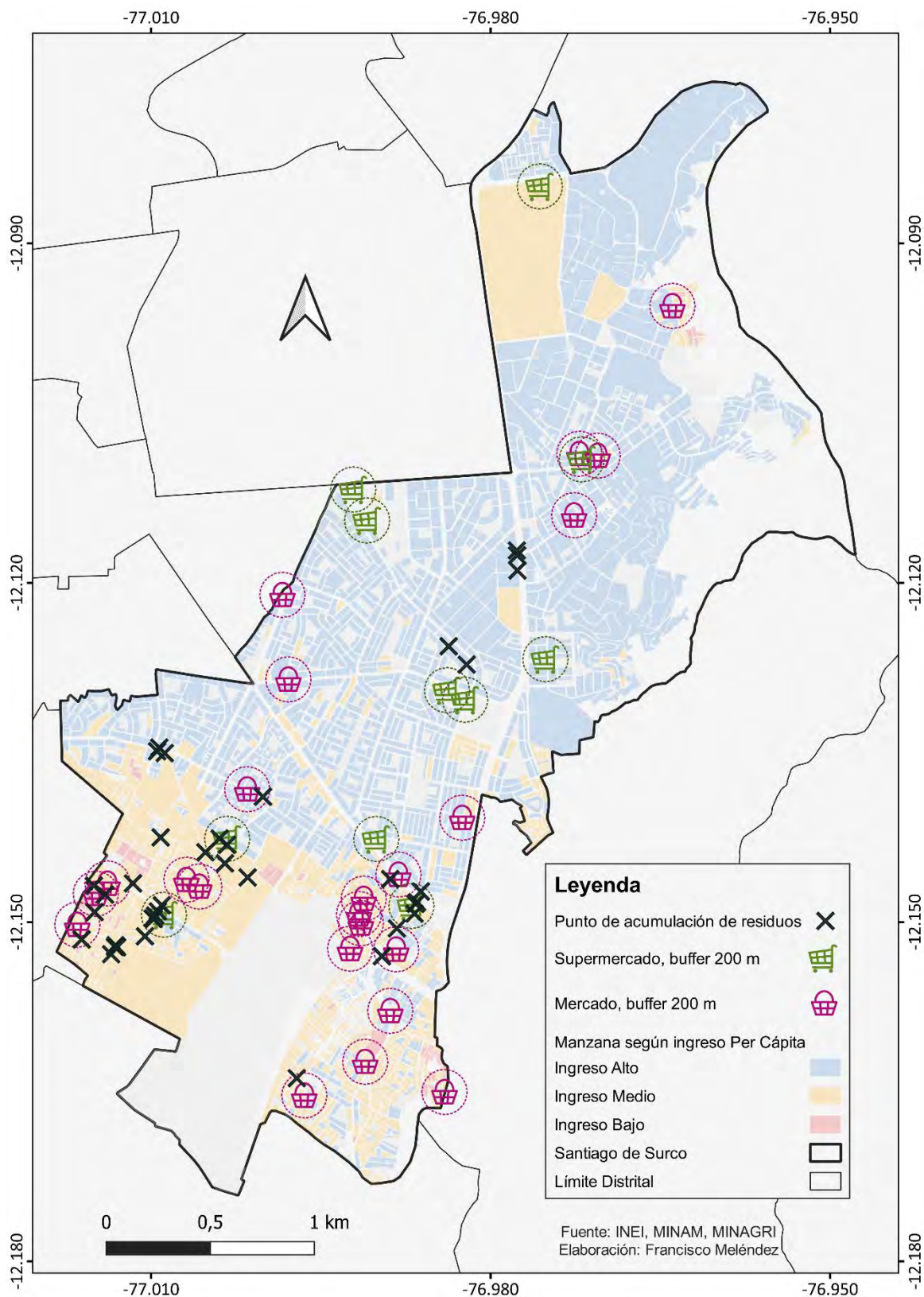
San Juan de Miraflores registró en las encuestas a los vecinos del área de estudio 66 puntos de acumulación de residuos. El 62% de estos (41 puntos) se encontraron dentro del buffer de 200 metros planteado a partir de centros de abasto (Ver Mapa 5.3). Se puede observar en ese sentido una correlación espacial entre puntos de acumulación de residuos y presencia mercados/supermercados. Un agrupamiento de los puntos observados en el distrito se ubica en avenidas principales como la Av. San Juan y la Av. Salvador Allende ubicadas en la parte central del distrito. Ambas avenidas poseen una intensa ocupación comercial mayorista como minorista y sus manzanas están dentro de los estratos de ingreso medio y alto. Un segundo agrupamiento se observa en la zona de Pamplona, ubicado al norte del distrito. La gran parte de manzanas de este sector se encuentra en el estrato de ingreso bajo y es el área donde se registraron observaciones de campo como vertidos de aguas residuales a la calle y quema de residuos.

En el caso de Santiago de Surco se registraron 38 puntos de acumulación de residuos. El 55% de estos (21 puntos) se encuentran dentro del buffer de supermercados y mercados (Ver Mapa 5.4). Se observa en ese sentido la misma relación espacial encontrada en San Juan de Miraflores. En el mapa se pueden notar dos agrupamientos. El primero de ellos se ubica en el sector suroeste del distrito, conocido como Surco Viejo. En esta área predominan las manzanas dentro de los estratos de ingreso medio y en menor medida de ingreso bajo. El segundo agrupamiento se observa en las manzanas circundantes a la Av. Próceres, un área comercial, donde la presencia de centros de abasto es alta. En esta área predominan las manzanas dentro del estrato de ingreso medio y alto.

Mapa 5.3. Mapa de puntos de acumulación de residuos, San Juan de Miraflores.



Mapa 5.4. Mapa de puntos de acumulación de residuos, Santiago de Surco



5.2.3. Quemadas de residuos

Un problema ambiental conectado a la presencia de puntos críticos y puntos de acumulación de residuos observados en el área de estudio es la presencia de quemadas. Esta actividad tiene una incidencia directa en el medio ambiente y la salud de los vecinos del área de estudio debido a los contaminantes sólidos y gaseosos liberados al suelo y al aire por la combustión. Estos incluyen metales pesados, hidrocarburos de petróleo, dioxinas, furanos y compuestos orgánicos semivolátiles que afectan la salud de la población expuesta⁹ a las cenizas, contaminan la atmósfera local y generan gases de efecto invernadero que acrecientan la crisis climática (Pérez et al., 2013).

La quemada de residuos se observó en Pamplona Alta, una zona periférica de San Juan de Miraflores contigua al Muro de la Vergüenza. Esta área está caracterizada por la predominancia del estrato socioeconómico bajo y la concentración de puntos de acumulación de residuos observados en las encuestas. 8 de los 109 vecinos consultados en el distrito (7%) mencionaron que incineran los residuos por la ausencia del servicio de recojo de basura por parte de la municipalidad. Esta actividad suele realizarse los fines de semana e inclusive conlleva la colaboración de varios vecinos interesados en quemar sus residuos antes que se putrefacten o generen focos infecciosos como los suscitados en Pamplona Alta en el 2016 (RPP, 2016). Ver Figura 5.6. Para el caso de Santiago de Surco no se registraron este tipo de observaciones.

⁹ Según Pérez et al. (2013) existe un alto riesgo cancerígeno, además de complicaciones respiratorias severas, en las poblaciones cuya exposición a las quemadas de residuos es recurrente.

Figura 5.6. Quema de residuos en Pamplona Alta, San Juan de Miraflores



Fuente: propia.

5.2.4. Focos infecciosos y proliferación de plagas

La inadecuada gestión de residuos redonda en impactos a la salud de la población debido a la transmisión de enfermedades bacteriales y parasitarias por agentes infecciosos (Durand, 2015). Debido a la rápida descomposición de la materia orgánica, vectores de enfermedades como insectos y roedores que se alimentan de esta putrefacción proliferan en el área donde se acumulan los residuos de manera recurrente (Sáez y Urdaneta, 2014). Y en los distritos de estudio se han documentado denuncias ambientales en medios de prensa tanto de focos infecciosos, como de proliferación de plagas en años recientes.

San Juan de Miraflores por ejemplo fue declarado en 2014 en estado de emergencia sanitaria durante 30 días por la alta acumulación de residuos en las calles y avenidas del distrito, la presencia de insectos, vectores, emisión de olores desagradables y la quema de residuos. (DIGESA, 2014). Dos años después, en 2016, los residentes de Pamplona Alta denunciaron la presencia de una plaga de moscas en las inmediaciones de la Calle Las Orquídeas (RPP, 2016). Al año siguiente en una calle contigua al Hospital María Auxiliadora se registró un gran foco infeccioso por acumulación de residuos y desmonte que bloqueó el tránsito de peatones y vehículos (RPP, 2017). Finalmente, en 2019 el distrito estuvo cerca

de regresar al estado de emergencia sanitaria por la suspensión total del servicio de recojo de residuos en el distrito (El Comercio, 2019). Aproximadamente 200 toneladas de residuos fueron recolectadas de las vías principales de la ciudad luego de que la municipalidad distrital de San Juan de Miraflores (2019) subsanó la deuda que el municipio había contraído con las empresas prestadoras del servicio.

Figura 5.7. Foco infeccioso de la Av. Salvador Allende cuadra 5, San Juan de Miraflores



Fuente: El Comercio, 2019

Por su parte Santiago de Surco ha registrado también la presencia de plagas y focos infecciosos entre el 2014 y el 2020, aunque en menor medida que en San Juan de Miraflores. Los vecinos denunciaron a medios de prensa la proliferación de roedores e insectos en los primeros meses del 2020 ocasionado por la ausencia en el servicio de recojo de residuos (Panamericana, 2020). Las áreas más afectadas fueron la Urbanización Próceres Mariscal Castilla y la Avenida Benavides en cuyo puente se encontró madrigueras de roedores (Canal N, 2020).

Figura 5.8. Proliferación de roedores e insectos en el Puente Benavides, Santiago de Surco



Fuente: Panamericana, 2020

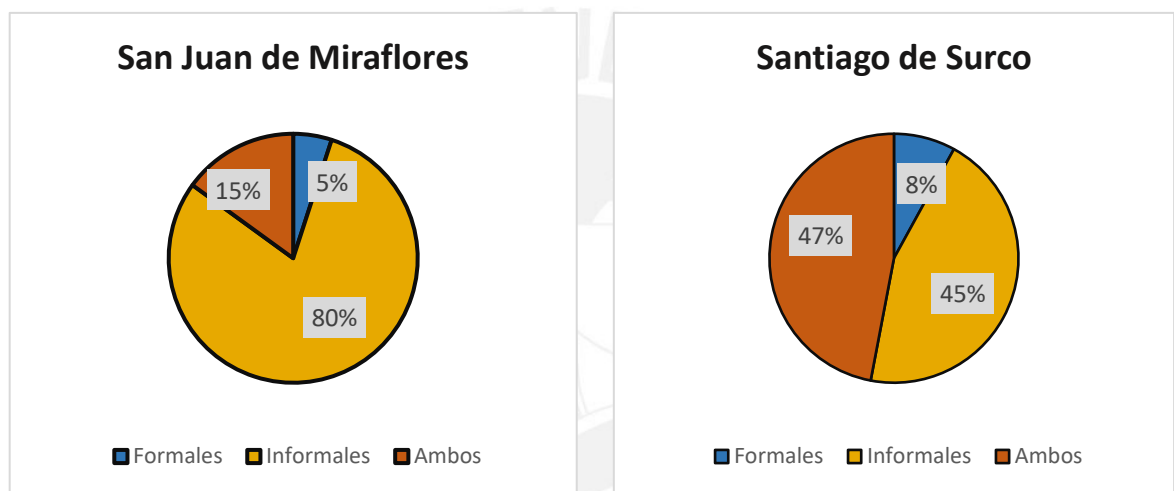
5.3. EMPRENDEDORES DE ECONOMÍA CIRCULAR

En el presente subcapítulo se muestran los resultados sobre dos actores importantes dentro de los sistemas de gestión de residuos: los recicladores y los emprendedores de iniciativas de economía circular. Si bien se puede incluir a los recicladores en el segundo grupo, por tener una presencia histórica previa y características propias se realizó la distinción. Adicionalmente, se incluyeron resultados relevantes de las encuestas a los vecinos del área de estudio sobre su conducta ambiental. Esto para tener una noción de las oportunidades de la economía circular ligada a residuos en el futuro cercano. Este subcapítulo responde al tercer objetivo específico de la investigación: “Analizar las iniciativas de economía circular de residuos sólidos orgánicos que existen en el área de estudio con el objetivo de plantear mejoras en los sistemas de gestión de residuos analizados”. Las propuestas y oportunidades de mejora para los sistemas de gestión de residuos analizados se comparten en el capítulo 7.

5.3.1. Recicladores

El 80.7% de vecinos de SJM, en base a las encuestas realizadas, manifiesta que trabajan recicladores cerca su residencia. El 19.3% restante manifiesta lo contrario. Para el caso de Santiago de Surco, la proporción de vecinos que confirma la presencia de recicladores cerca a su vivienda es un tanto menor: 75.2%. Mientras que el 24.7% de vecinos manifiesta que no existen recicladores cerca a su hogar.

Figura 5.9. Formalidad de los recicladores en el área de estudio



Fuente: Propia

La Figura 5.9. muestra la percepción de los ciudadanos frente a la formalidad de los recicladores. El 80% de vecinos de San Juan de Miraflores considera que son informales, el 5% que son formales y el 15% que existen recicladores cerca a su vivienda formales como informales. Por otro lado, En Santiago de Surco el 45% de vecinos considera que son informales, el 8% que son formales y un 47% que los recicladores que realizan actividades cerca a su domicilio son tanto formales como informales.

Respecto al tipo de residuos que los recicladores aprovechan, tanto para los vecinos de San Juan de Miraflores como de Santiago de Surco, manifiesta que son en primer lugar plásticos, cartones y madera; en segundo lugar, residuos electrónicos y; en tercer lugar, residuos orgánicos.

5.3.2. Iniciativas de economía circular en residuos orgánicos

En el presente subcapítulo se presentarán los principales hallazgos de las entrevistas realizadas a iniciativas que se enmarcan bajo el modelo de economía circular. Se realizaron en total 5 entrevistas a las organizaciones que se observan en la Tabla 5.9 en base al modelo de entrevista del Anexo B.

Tabla 5.7. Iniciativas de economía circular entrevistadas

Organización	Representante	Distritos donde realiza actividades
Sinba	Pipo Reiser (Gerente de Alianzas)	Santiago de Surco, Villa El Salvador, Miraflores, entre otros.
Ciudad Saludable	Eduardo de la Torre (Representante)	San Juan de Miraflores, Santiago de Surco, La Molina entre otros
Lima Compost	Raúl Valenzuela (Representante)	Miraflores, Santiago de Surco, La Molina, entre otros.
Ento Piruw	Renzo Cateriano (Cofundador)	La Molina, Ate.
Reciclando Aceite	Miuki Barriga (Cofundadora)	Santiago de Surco, Pueblo Libre, entre otros.

Fuente: Propia

De las cinco organizaciones entrevistadas 4 de ellas son empresas (Sinba, Lima Compost, Ento Piruw y Reciclando Aceite) y una es una Organización sin fines de lucro (Ciudad Saludable). Todas las organizaciones realizan actividades con un modelo de economía circular aplicado a residuos orgánicos con diferentes modelos de negocio. Por ejemplo, Sinba transforma los residuos orgánicos de restaurantes y domicilios en alimento para animales de granja en su biofábrica, y Entow Piruw desarrolla alimentos de “proteína sostenible” (larvas del escarabajo *Tenebrio molitor*) que a su vez alimenta con restos orgánicos de restaurantes y mercados. Sinba al 2019 procesaba alrededor de 900 toneladas de residuos al año, mientras que Ento Piruw mantenía una gestión de 25 t anuales. Estas empresas han sido reconocidas a nivel mundial por sus innovaciones e investigaciones por un sistema de producción más sostenible.

Las iniciativas entrevistadas poseen una buena relación con las municipalidades distritales, al considerarlas como un “aliado estratégico”. Reciclando Aceite, por ejemplo, brinda talleres de cómo elaborar jabones y velas artesanales a partir del aceite usado de cocina. Estos talleres suelen ser libres para los vecinos de los distritos, bajo el auspicio de sus municipalidades. Ha trabajado, por ejemplo, con las municipalidades de Pueblo Libre y Santiago de Surco. Por su parte, Lima Compost realiza talleres en alianza con las municipalidades sobre cómo elaborar compost a partir de residuos orgánicos de cocina. Esa empresa, que además vende composteras hechas de arcilla, ha tenido talleres en los distritos de Santiago de Surco, Miraflores, La Molina, entre otros.

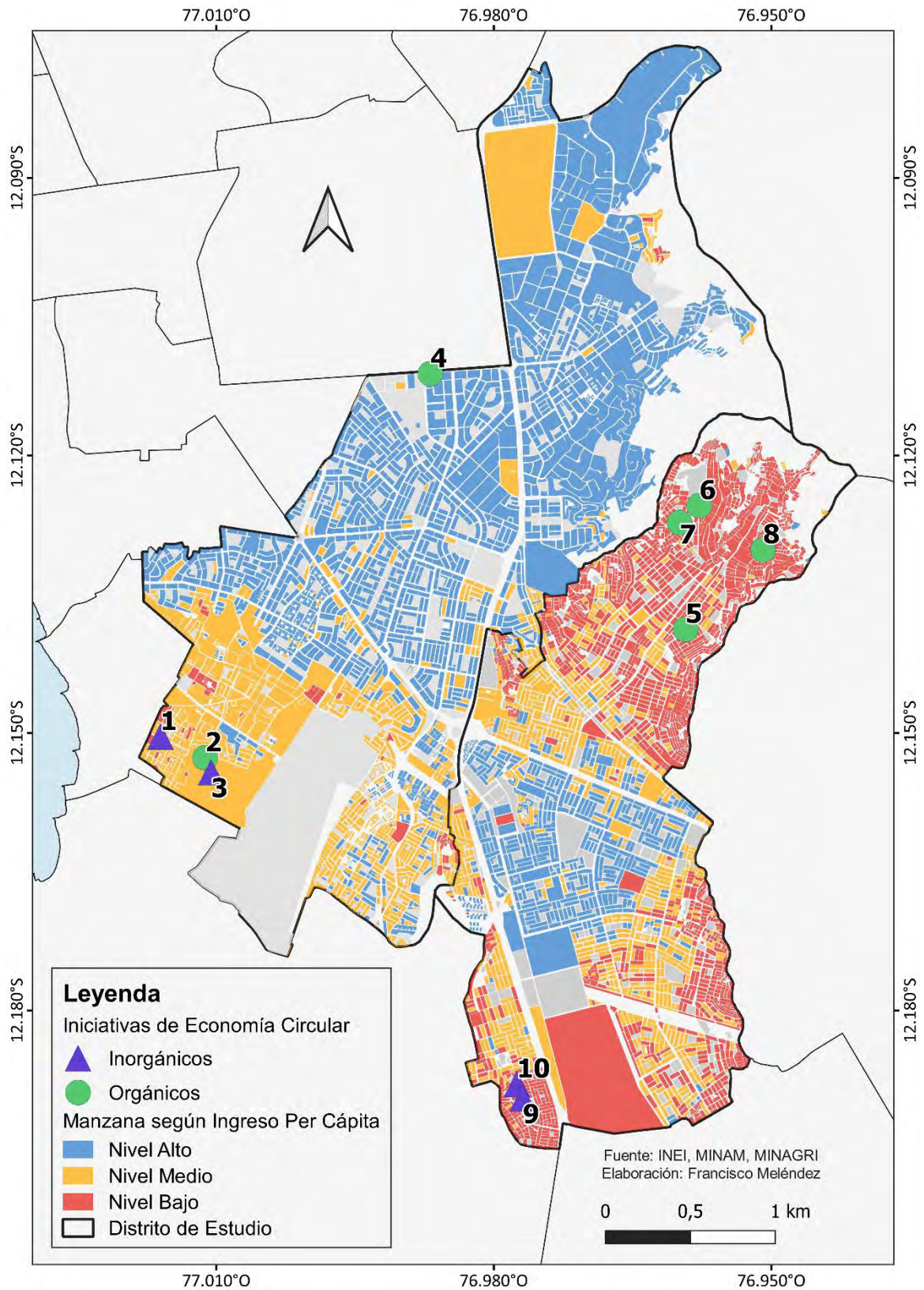
El caso de Ciudad Saludable es particular. Esta ONG fundada hace 18 años por Albina Ruiz se dedica a diseñar, ejecutar y gestionar programas y proyectos relacionados a la economía circular orientados al reciclaje, en alianza con actores estatales y privados. Por la cantidad de publicaciones realizadas se le puede considerar un *Think Tank* en cuanto a gestión de residuos y economía circular en Latinoamérica. Actualmente, se encuentran innovando en cómo insertar criptomonedas en las dinámicas de reciclaje de la mano de PepsiCo. De esta manera pueden incentivar a que más personas segreguen sus residuos. En el Mapa 5.5 se muestran las iniciativas, espacios y organizaciones ligadas a la economía circular presentes en el área de estudio. Estas Organizaciones se listan en la Tabla 5.10.

Tabla 5.8. Iniciativas y espacios de economía circular del área de estudio

Organización u espacio	Naturaleza	Tipo de residuo trabajado
1. Asociación de Recicladores de Santiago de Surco	Privada	Inorgánicos
2. Voces por el Clima 1	Pública	Orgánicos
3. Voces por el Clima 2	Pública	Inorgánicos
4. Flora y Fauna	Privada	Orgánicos
5. Vivero Municipal	Pública	Orgánicos
6. Chanchería I	Privada	Orgánicos
7. Chanchería II	Privada	Orgánicos
8. Chanchería III	Privada	Orgánicos
9. Asociación de Recicladores del Cono Sur	Asociación	Inorgánicos
10. Asociación Unión y Progreso Ambiental	Asociación	Inorgánicos

Fuente: Propia

Mapa 5.5. Mapa de Iniciativas de economía circular en el área de estudio



Por otro lado, es importante destacar que Santiago de Surco posee una planta de Reciclaje municipal con una capacidad instalada de 50 toneladas diarias de residuos inorgánicos y un parque de educación ambiental: Voces por el Clima. Esta planta fue construida en el año 2016, en reemplazo a la antigua planta del 2011, y además de reciclar residuos como bolsas plásticas, envases de tetra pack y cartón es capaz de crear escritorios, armarios y chalecos para el personal de limpieza pública (Andina, 2016). Así en el año 2013 el distrito recibió el “Premio Interamericano a la Innovación para la Gestión Pública Efectiva” por parte de la OEA; este reconocimiento se otorgó por la fabricación de bolsas plásticas naranjas a partir de plástico reciclado, las mismas que se les entrega a los vecinos del distrito para la segregación de sus residuos en su domicilio (Municipalidad Distrital de Santiago de Surco, 2013).

Según la entrevista realizada a la Subgerencia de Limpieza, Parques y Jardines de Santiago de Surco, la planta de reciclaje permite ahorrar a la comuna más de un millón de soles al año y genera ingresos suficientes para pagar a sus 60 colaboradores. La planta actualmente trabaja con los residuos recolectados de alrededor del 50% de vecinos del distrito, cifra que buscan aumentar cada año. Así mismo, en el Parque Ecológico Voces por el Clima se está implementando un vivero y un biohuerto. En estos espacios se elabora compost a partir de residuos orgánicos como parte de un proyecto piloto. Se busca que este segundo espacio pueda ir aumentando su capacidad por fases y pueda en un futuro cercano recibir residuos orgánicos segregados por parte de los vecinos del distrito.

Para el caso de San Juan de Miraflores, la entrevista realizada a los funcionarios de la Subgerencia de Limpieza Pública encontró que se realiza un proyecto de gestión de residuos orgánicos en el vivero municipal del distrito. En esta planta piloto se elabora compost a partir de los residuos de los mercados municipales que posteriormente se utiliza en los parques y jardines del distrito. Además, desde el año 2019 se ha impulsado un proyecto de segregación en la fuente para que los vecinos del distrito separen sus residuos en sus domicilios que luego serán recolectados por recicladores que la municipalidad viene formalizando (Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores, 2020b).

5.3.2.1. Ciudadanos conscientes, una oportunidad para la economía circular.

Si bien en el Capítulo 4 se realiza un análisis más profundo de la población del área de estudio, las preguntas de la encuesta han permitido conocer la conducta ambiental de los vecinos de San Juan de Miraflores y Santiago de Surco, y a partir de esto entender las oportunidades para la economía circular en el futuro cercano. Por ejemplo, la pregunta N°11 de la encuesta representada en la Tabla 5.7 muestra el porcentaje de ciudadanos que tienen el hábito de segregar sus residuos en casa en la actualidad. En Santiago de Surco el 65% de vecinos realiza la separación de residuos según su origen: plásticos, papeles, orgánicos, electrodomésticos y residuos peligrosos. Mientras que el 34% no lo realiza.

Por su parte, en San Juan de Miraflores el 42% de los vecinos sí realiza en la actualidad segregación de residuos en su hogar. Mientras que el 58% no segrega en la fuente.

Tabla 5.9. Porcentaje de vecinos que segrega sus residuos

Distrito	Segrega sus residuos	No segrega sus residuos
Santiago de Surco	65%	34%
San Juan de Miraflores	42%	58%

Fuente: elaboración propia

También se les preguntó a los vecinos si la municipalidad de su distrito impulsa algún programa para reciclar o segregar residuos del cuál sean beneficiados (Pregunta N°12 de la encuesta). En Santiago de Surco mencionaron que recibe bolsas naranjas para segregar residuos inorgánicos como papel y plástico por parte de la municipalidad. Además, los vecinos señalaron que estas bolsas eran recogidas, dependiendo del área del distrito, los días martes, miércoles y sábado de cada semana. En San Juan de Miraflores no se registró iniciativa alguna por parte de la municipalidad durante las encuestas.

La pregunta N°14 de la encuesta buscó conocer si los vecinos están dispuestos a segregar sus residuos a cambio de un incentivo. Se plantearon como posibles opciones pequeños

recortes en los impuestos municipales, compost gratis y plantas gratis. Estas opciones fueron pensadas en el Sistema de Gestión Municipal: la disminución de impuestos debido a que al segregar los residuos las posibilidades de transformarlos y/o reciclarlos pueden generar valor que justifique esa reducción de impuestos. En el caso del compost y plantas gratis se planteó fijando el escenario que la municipalidad pueda transformar los residuos orgánicos en abonos como compost para emplearlos en su vivero municipal. El compost excedente podría repartirse entre los vecinos para continuar incentivando la segregación de residuos en la fuente. Lo mismo para las plantas en caso el compost permita incrementar la producción de los viveros municipales. Los resultados se muestran en la Tabla 5.8.

Tabla 5.10. Porcentaje de vecinos que segregaría sus residuos con incentivos

Distrito	Segregaría sus residuos con incentivo	No segregaría sus residuos con incentivo
Santiago de Surco	99%	1%
San Juan de Miraflores	95%	5%

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que casi la totalidad de vecinos está dispuesto a segregar sus residuos con pequeños incentivos. En Santiago de Surco esto engloba al 99% de los vecinos, mientras que en San Juan de Miraflores la proporción llega al 95% de ciudadanos.

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN

En este capítulo se discuten los resultados obtenidos en la investigación. En primer lugar, se deliberan los resultados de la caracterización de los sistemas de residuos del área de estudio para relacionarlos con el paradigma de Sostenibilidad. En segundo lugar, se analizan los problemas socioambientales identificadas para reflexionarlas en torno a los conceptos desarrollados como metabolismo urbano y brecha metabólica. Finalmente, se discuten las iniciativas de economía circular analizadas buscando encontrar sinergias entre las innovaciones sociales y ambientales de estos emprendedores, con los sistemas de gestión de residuos municipales y sus limitaciones.

6.1. SISTEMAS DE GESTIÓN MUNICIPAL CON BRECHAS

Un primer punto de análisis de los distritos del área de estudio es el reconocimiento de su semejanzas y diferencias. Santiago de Surco y San Juan de Miraflores son distritos geográficamente similares pues comparten una frontera, están ubicados sobre la misma planicie aluvial con estribaciones que derivan en lomas costeras y sus condiciones climáticas son prácticamente las mismas. En tal sentido, una primera hipótesis puede sugerir que las dinámicas humanas y los sistemas que las conducen mantienen funcionamientos y resultados similares. Sin embargo, no es el caso pues socioeconómicamente son distritos muy diferentes a pesar de mantener una estructura demográfica muy parecida.

Santiago de Surco es un distrito residencial y comercial habitado mayoritariamente por estratos socioeconómicos altos que representan el 82.3% de su población; y medios, que conforman el 13.7%. San Juan de Miraflores, por otro lado, es un distrito comercial e industrial cuya población es predominantemente de estratos bajos con un 55%; y medios, representadas por un 31.4%. Esta misma brecha se puede observar en variables educativas como el último grado de estudios alcanzado; pues mientras que en San Juan de Miraflores solo un 0.8% de ciudadanos posee estudios de posgrado como maestrías o doctorados, en

Santiago de Surco esta cifra asciende a un 7.5%. En ese sentido, una de las interrogantes académicas al iniciar esta investigación era conocer a detalle si en los sistemas de gestión de residuos de los distritos mantenían estas semejanzas o diferencias en cuanto a su eficiencia.

A pesar que ambos distritos poseen una población similar que bordea los 370,000 habitantes, San Juan de Miraflores produce considerablemente más residuos diarios que ascienden a 373 toneladas, frente a las 291.5 toneladas de Santiago de Surco. Esta relación no se traslada en su totalidad a la generación de residuos sólidos per cápita pues una considerable proporción de los residuos de San Juan de Miraflores son de origen industrial y comercial. Los residuos per cápita de residuos domiciliarios son bastante similares (0.66 kg/hab/día para SJM, y 0.63 kg/hab/día para Santiago de Surco). En donde sí existen una diferencia notable es en el tipo de residuos entre ambos distritos: en Santiago de Surco el 50.58% son orgánicos, mientras que en San Juan de Miraflores alcanza el 65.81%. En estas últimas cifras se puede notar la diferenciación socioeconómica entre los distritos, pues diversos estudios muestran que a mayor poder adquisitivo la proporción de residuos orgánicos producidos por un hogar es menor (Consortio Ciudad Saludable, IPES y PWI, 2013).

Esta diferencia socioeconómica es bastante notoria en los Mapas de Estratificación según Ingreso Per Cápita elaborados y presentados en el capítulo 5. En Santiago de Surco predomina el color azul en las manzanas, correspondiente al estrato de ingreso alto, mientras que en San Juan de Miraflores el color preponderante es el rojo, del estrato de ingreso bajo, y el amarillo, del estrato de ingreso medio. Otro aspecto que llama la atención en estos mapas es el relacionado a la Geomorfología y Topografía del área de estudio: en Santiago de Surco, las zonas de mayor pendiente poseen casi en su totalidad a manzanas del estrato de Ingreso Alto; sin embargo, en San Juan de Miraflores ocurre todo lo contrario¹⁰. En las áreas de pendiente más pronunciada se ubican en su mayoría manzanas

¹⁰ En la zona de mayor pendiente en Santiago de Surco se ubica la exclusiva urbanización Las Casuarinas; mientras que en San Juan de Miraflores se ubica el área vulnerable de Pamplona Alta, nacida como invasión.

del estrato de ingreso bajo. Las desigualdades espaciales son evidentes si se toma en cuenta además que en el sector de Pamplona alta no se cuenta con servicios básicos de saneamiento y el recojo de residuos es limitado; mientras que en Las Casuarinas muchas de las casas cuentan con amplios jardines y piscinas. En esta área de relieve pronunciado se ubica el Muro de la Vergüenza: una frontera física construida durante los años 1980 para evitar la mescolanza de las urbanizaciones privilegiadas de Santiago de Surco como Las Casuarinas, con las áreas más vulnerables de San Juan de Miraflores como Pamplona Alta.

Respecto a los dos indicadores de efectividad calculados, Santiago de Surco lleva la delantera en ambos. No solamente este distrito paga menos por cada tonelada de residuos gestionada (S/. 43.51 frente a los S/.49.8 de San Juan de Miraflores), sino que también posee una cobertura total sobre su territorio del servicio de recojo de residuos, mientras que en San Juan de Miraflores esta cobertura llega sólo al 73% del área total del distrito (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014). Complementariamente, la percepción de los vecinos sobre la eficiencia de estos sistemas le da también ventaja a Santiago de Surco, en donde el 39% de los encuestados considera que el lugar donde vive tiene un problema con la acumulación de residuos, frente a al 72% de vecinos de San Juan de Miraflores. Estos resultados sin embargo están lejos de satisfacer a la población, a pesar que Santiago de Surco lleva una ventaja considerable (33%) a San Juan de Miraflores, que el primer distrito posea un 39% de vecinos reconociendo un problema en el sistema de gestión de residuos indica que aún hay un considerable trabajo por realizar. En base a estos resultados se puede afirmar que el sistema de gestión de residuos sólidos de Santiago de Surco es más eficiente que el de San Juan de Miraflores.

De esta manera y ligándolo con el paradigma de Sostenibilidad, se puede concluir que el sistema de gestión de residuos de Santiago de Surco es más eficiente y acerca a la ciudad a un modelo de ciudad sostenible frente a San Juan de Miraflores. Empero, no se puede llegar a esta conclusión sin antes reconocer las desigualdades presentes entre ambos distritos, siendo Santiago de Surco un distrito de clases acomodadas, mayor compromiso político para impulsar iniciativas como la planta de reciclaje municipal y la segregación en la fuente;

frente a San Juan de Miraflores, un distrito de clases populares, con inadecuada planificación urbana y la presencia de asentamientos vulnerables que se ubican en las zonas de geografía más accidentada y que por lo mismo no pueden acceder al sistema de gestión de residuos.

6.2. IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES EN REALIDADES CONTRAPUESTAS

Los mapas de estratificación socioeconómica a nivel de manzanas son bastante claros al mostrar la desigualdad espacial del área de estudio como se detalló en el subcapítulo anterior. En esta misma línea, los resultados de las externalidades ambientales muestran con mejores resultados a Santiago de Surco, que posee 11 puntos críticos de acumulación de residuos. Por otra parte, San Juan de Miraflores es el distrito que posee el mayor número de puntos críticos (52) no sólo frente a Santiago de Surco, sino en comparación a los 43 distritos de la provincia de Lima y los 50 de Lima Metropolitana que agrupa a la provincia del Callao. Esto significa que es el distrito con mayor número de zonas con un problema serio de acumulación de residuos en la vía pública. Los datos recolectados en las encuestas muestran también este panorama. En las 218 encuestas realizadas a vecinos de ambos distritos se encontraron 66 puntos de acumulación de residuos en San Juan de Miraflores, frente a los 38 de Santiago de Surco. Es importante reconocer que los puntos de acumulación de residuos se tratan de manera a los puntos críticos, pues estos últimos son designados por la municipalidad metropolitana de Lima; mientras que los primeros parten de la percepción de los encuestados.

La representación de estos resultados se organizó en los mapas de acumulación de residuos. Estos además integraron información geoespacial de los mercados y supermercados de cada distrito acompañado de un buffer de 200 metros -lo que representa una a dos cuadras- para analizar si existe una relación entre los puntos de acumulación de residuos y la presencia de centros de comercio. Dos aspectos espaciales llaman la atención en ambos mapas. El primero de ellos es que para ambos distritos el 55% o más de los puntos de acumulación de residuos encontrados se hallan dentro de los buffers de 200 metros,

estableciendo así una relación entre estas dos variables. En segundo lugar, existe una alta concentración de los puntos de acumulación de residuos en manzanas de estratos bajos, para San Juan de Miraflores; y medios, para Santiago de Surco. Es decir que los estratos altos son los menos perjudicados con este tipo de problema socioambiental.

Entre los otros problemas socioambientales identificados ligados a la gestión de residuos se encuentran la quema de residuos, observada durante las visitas al campo a San Juan de Miraflores. El 7% de los encuestados aseguró que es una práctica recurrente en las áreas del distrito que no reciben el servicio de recojo de residuos. Por otro lado, también se identificó vertido de aguas residuales a las vías públicas. En Santiago de Surco por el contrario no se observaron estas prácticas.

El balance de los problemas socioambientales identificados en el área de estudio como la eficiencia en sus sistemas de gestión de residuos permiten generar reflexiones en torno al metabolismo urbano. Al respecto se puede concluir que el distrito de San Juan de Miraflores produce una alta cantidad de residuos sólidos, cuya mayor proporción son orgánicos (65.81%), y que al ser gestionados de manera parcial e ineficiente producen una serie de impactos en la salud de los vecinos, su bienestar y el del ambiente. De esta manera se puede afirmar que en el distrito existe una brecha metabólica -entendida como un desequilibrio entre la interacción metabólica de los sistemas humanos y naturales- ligada a los residuos orgánicos pues estos poseen nutrientes y energía potencial para reinsertarse en ciclos de nutrientes o en otras actividades productivas, pero se putrefactan o se queman por la limitada cobertura del sistema de recojo de los mismos. En consecuencia, se generan un alto número de puntos críticos, puntos de acumulación de residuos, focos infecciosos y zonas insalubres que pueden perjudicar el bienestar de sus habitantes, quienes en su mayoría están en un estado de vulnerabilidad por sus bajos ingresos. Estas externalidades socioambientales son evidentes a nivel espacial (vistas por ejemplo desde los mapas) y aún más si se las compara con el distrito colindante de Santiago de Surco.

Por otro lado, se puede concluir que Santiago de Surco produce una cantidad media alta de residuos sólidos en comparación a San Juan de Miraflores y los demás distritos de Lima,

cuya proporción de residuos orgánicos es aproximadamente la mitad del total (50.58%). Estos residuos son gestionados con una alta eficiencia respecto a la cobertura del servicio de recojo de residuos municipales como en los costos de gestión respecto a su distrito vecino. No obstante, se puede señalar que existe también una brecha metabólica ligada a los residuos orgánicos pues estos, a diferencia de los inorgánicos¹¹, no se gestionan de manera circular; sino que terminan en un relleno sanitario limitando la recuperación de nutrientes o el reaprovechamiento de estos como insumo de otras actividades productivas. Al mismo tiempo, es importante señalar las ventajas en cuanto a la planificación urbana, el ingreso de sus habitantes y el compromiso político respecto a la gestión de residuos presente en el distrito y que aún no posee San Juan de Miraflores.

Las brechas metabólicas del área de estudio han devenido, aunque con diferencias entre los distritos, en problemas metabólicos¹². Siguiendo la literatura citada en el Capítulo 2 estos son principalmente cuatro: alteración de la calidad del suelo y el agua subterránea, una atmósfera local contaminada, impacto en la atmósfera global y la presión sobre ecosistemas frágiles. La presencia de puntos críticos como puntos de acumulación de residuos genera lixiviados que se infiltran en el suelo y contaminan la calidad de las aguas subterráneas. Por otro lado, las emisiones propias de la putrefacción de residuos como el gas metano y las provenientes de las quemaduras como metales pesados, hidrocarburos de petróleo y dioxinas contaminan la atmósfera local (Pérez et al., 2013). Si bien las quemaduras solo se han registrado en San Juan de Miraflores, al ser Santiago de Surco un distrito colindante probablemente también recibe parte de los impactos. Por otro lado, estas emisiones que son en su mayoría gases de efecto invernadero tienen un impacto global al contribuir a la crisis climática. Y, finalmente, la presión sobre los ecosistemas frágiles se desarrolla porque las quemaduras son en su mayoría en áreas próximas a las lomas costeras como Pamplona alta. Además, al no contar con servicios básicos de saneamiento, existe también vertido de aguas residuales en la zona, como se verificó en las visitas de campo.

¹¹ La gestión de residuos inorgánicos en el distrito es considerable (50 toneladas diarias). En cambio, la gestión de residuos orgánicos aún es muy limitada, debido a que se encuentra en una etapa de exploración mediante proyectos pilotos en el parque Voces por el Clima.

¹² Los problemas metabólicos se comprobaron al identificar los problemas socioambientales.

6.3. ECONOMÍA CIRCULAR COMO RESPUESTA A UN PROBLEMA NO RESUELTO

La economía circular plantea considerar y valorar a los residuos como un recurso; inspirada en los sistemas naturales donde la materia, los nutrientes y la energía se transforman y recirculan se busca que los residuos orgánicos puedan introducirse en nuevos ciclos productivos y/o de aprovechamiento. En tal respecto, un punto de partida es considerar los enfoques a partir de los cuales se interpreta a la palabra “residuos” y cómo estos se aplican y se transforman desde las fases y hallazgos de esta investigación.

Residuo entendido como potencial riesgo y peligro (Jewitt, 2011; Bowen et al., 1995) puede interpretarse a la identificación de problemas socioambientales del área de estudio; debido a que se reconocen principalmente las consecuencias negativas de la deficiente gestión y sus consecuencias en el medio natural y la salud humana en esta etapa de la investigación. En otro momento, también se puede interpretar a los residuos como la convergencia de las desigualdades espaciales entre San Juan de Miraflores y Santiago de Surco hacia las comunidades más vulnerables y pobres como Pamplona Alta; relación que se visibiliza en los Mapas de Estratificación socioeconómica (Durand, 2015; Moore, 2009; Sundberg, 2008). Sin embargo, a lo que apunta esta tesis de Licenciatura es a entender a los residuos como recursos potenciales y objetos gobernables a partir de una lógica circular basada en sistemas naturales, o lo que en la actualidad se conoce como economía circular (Barr and Gilg, 2006; Ehlers, 2009; Zhang et al., 2010; Tsai, 2008; Ellen MacArthur Foundation, 2014).

En ese sentido se analizaron los casos de empresas y emprendimientos de economía circular en residuos sólidos, con énfasis en quienes trabajan con residuos orgánicos en el área de estudio y en la Metrópoli de Lima. Los recicladores del área de estudio, por ejemplo, son quienes tienen mayor presencia en Santiago de Surco (75.2% de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación) como en San Juan de Miraflores (80.7% de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación) Estos actores aprovechan de manera artesanal principalmente residuos inorgánicos como plásticos, cartones y residuos electrónicos que luego venden según su peso. Sin embargo, existe una notable diferencia en el estatus legal de estos trabajadores: En San Juan de Miraflores la percepción de los vecinos es que el 80%

de los recicladores son informales, un 5% formales, y un 15% formales e informales; mientras que en Santiago de Surco el 45% de vecinos percibe que los recicladores que trabaja por su vivienda son informales, un 8% formales y un 47% que son formales como informales. Esta diferencia en las percepciones puede estar influenciada también por el programa de segregación en fuente que posee la municipalidad de Santiago de Surco, donde brinda instrumentos como bolsas de colores a los vecinos para posteriormente reciclar residuos plásticos, de cartón y electrodomésticos. Una característica importante de los recicladores del área de estudio es que casi la totalidad de ellos (99%) se dedica exclusivamente al trabajo con residuos inorgánicos.

A parte de los recicladores se entrevistaron a cinco organizaciones que sí se dedican a trabajar íntegramente con residuos orgánicos y que poseen actividades en la capital peruana. Dentro de este grupo empresas y emprendimientos donde se encuentran Sinba, Lima Compost, Entow Piruw, Reciclando Aceite y Ciudad Saludable se pueden identificar dos tipos de modelos de negocios relevante para la investigación. El primero de ellos es el que ha impulsado investigación en innovadores procesos para transformar los residuos orgánicos como Entow Piruw y Sinba; quienes producen proteína sostenible a partir de cultivar larvas de escarabajo y, alimento para cerdos con residuos de restaurantes, respectivamente. Gracias a un trabajo articulado con los laboratorios de la Universidad Agraria La Molina, Ento Piruw alimenta a larvas del escarabajo *Tenebrio molitor* con cáscara de frutas y verduras aprovechando aproximadamente 2 toneladas de estos residuos al mes. De esta manera se consigue el cultivo de una proteína sostenible que además posee 5 veces más hierro que la carne de vacuno. Esta proteína posteriormente se convierte en harina para elaborar junto a otros alimentos como el cacao unas barras nutricionales “Demolitor”.

El caso de Sinba es también destacable en cuanto a innovación y logros con la economía circular de los residuos orgánicos. La empresa logra procesar anualmente 9000 toneladas de residuos de restaurantes, comedores y casas afiliadas a sus programas. Aproximadamente el 77% de los residuos que colectan son orgánicos por lo que van a su biofábrica para ser transformados en alimento para cerdos mediante un proceso

biotecnológico; el resto son residuos inorgánicos que son aprovechados por sus recicladores aliados. Actualmente, sus operaciones permiten dar trabajo a más de 20 personas y han iniciado un servicio de gestión circular de residuos a hogares, donde se reducen hasta en 90% los residuos que terminan en los rellenos sanitarios.

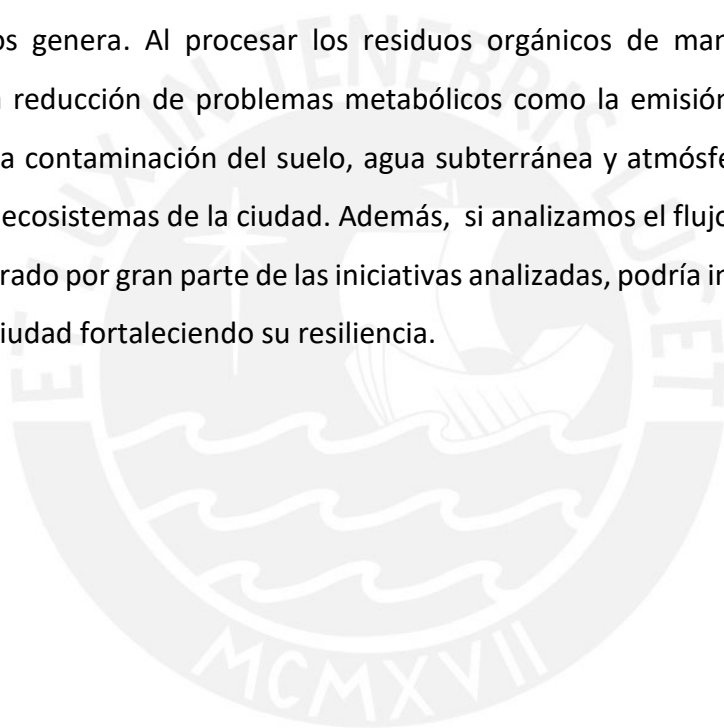
Las innovaciones de estas empresas, reconocidas a nivel mundial como ejemplos de economía circular y Sostenibilidad, podrían integrarse a los sistemas de gestión municipal. Esto podría derivar, por ejemplo, en la producción de proteína de calidad y a bajo costo para beneficiar a los habitantes vulnerables del área de estudio, producir alimento de calidad para granjas, continuar generando empleos y reducir los problemas socioambientales derivados de no aprovechar los residuos orgánicos en el área de estudio. Además, un aspecto a destacar de Entow Piruw y Sinba es que el abono orgánico es también uno de los subproductos de sus procesos, que podría impulsar la agricultura urbana de las ciudades.

En segundo lugar, se identificó a un modelo de negocio que trabaja con procesos más simples de gestión de residuos orgánicos; de manera más cercana con los ciudadanos. En este grupo, donde se encuentra Reciclando Aceite y Lima Compost, se trabaja muy de cerca con las municipalidades distritales en talleres para enseñar a los vecinos cómo elaborar compost con lombrices y cómo elaborar jabones con aceite usado de cocina. Este modelo de empresa ofrece también ventajas que pueden sumar a los sistemas de gestión de residuos municipales pues fortalecen la educación ambiental de los vecinos del área de estudio. Respecto a las estadísticas de Lima Compost, la empresa gestiona 4 toneladas de residuos mensuales, junto con sus más de 1400 clientes a quienes han capacitado y brindado productos para compostar en casa. Además, han podido generar 10 empleos. En Reciclando Aceite por su parte son 2 trabajadoras. El equipo gestiona en promedio 60 a 100 kilos de residuos de manera mensual y en la actualidad viene impulsando talleres virtuales.

Las innovaciones de los emprendimientos en economía circular de residuos orgánicos analizados tanto en procesos técnicos como en fortalecimiento de capacidades a los vecinos pueden impulsar la transición de los sistemas de gestión de residuos municipales que se

encuentran bajo un paradigma de sistemas lineales, a uno de sistemas circulares. A pesar de las limitaciones institucionales para adoptar un modelo innovador, la posibilidad de generar empleos, reducir externalidades y aprovechar un residuo que ahora genera sólo pasivos valdría el compromiso político de las gestiones municipales. De esta manera la economía circular podría ser el eje de la gestión municipal de residuos orgánicos en el área de estudio reconociendo además el interés de los vecinos en ser parte de él.

De esta manera se puede argumentar que la economía circular está favoreciendo un metabolismo urbano más adecuado al retener los nutrientes y energía de los residuos en la ciudad que los genera. Al procesar los residuos orgánicos de manera circular se está impulsando la reducción de problemas metabólicos como la emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación del suelo, agua subterránea y atmósfera local, como de la presión sobre ecosistemas de la ciudad. Además, si analizamos el flujo de los nutrientes, el compost generado por gran parte de las iniciativas analizadas, podría impulsar la agricultura urbana de la ciudad fortaleciendo su resiliencia.



CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo se presentan las principales conclusiones de la investigación relacionándolos con los objetivos planteados. Además, se esbozan recomendaciones a los sistemas de gestión de residuos municipales analizados para impulsar la transición de un modelo lineal de tratamiento de residuos orgánicos hacia un modelo circular de aprovechamiento de los mismos.

7.1. CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta Investigación fue caracterizar los modelos de gestión de residuos sólidos orgánicos en los distritos de San Juan de Miraflores y Santiago de Surco para plantear recomendaciones para una gestión de economía circular de estos, con la finalidad de reducir las externalidades encontradas. Para lograrlo se planteó una metodología mixta de análisis de indicadores cuantitativos como de hallazgos cualitativos de los sistemas de gestión de residuos municipales analizados. Además, y con el objetivo de construir recomendaciones a los sistemas de gestión de residuos, se estudiaron iniciativas de economía circular presentes en la metrópoli de Lima.

En ese sentido, a través de los hallazgos obtenidos se concluye que:

La gestión de residuos sólidos es uno de los retos principales de los asentamientos y ciudades del siglo XXI que aspiran a convertirse en ciudades sostenibles. Los significativos impactos en el medio natural y social de los residuos mal gestionados precisan que científicos de diversas áreas del conocimiento estudien y brinden propuestas basadas en el funcionamiento circular de los sistemas naturales para reaprovechar los nutrientes, la energía y materia que estos contienen.

La gestión de residuos orgánicos ha sido desplazada a un segundo plano por los sistemas que buscan entender a los residuos como recursos, por enfocarse en los residuos inorgánicos. Sin embargo, es igual de importante reaprovechar ambos tipos de residuos para impedir la continua degradación de los sistemas planetarios como del bienestar social de los asentamientos y ciudades. Los residuos orgánicos, si bien perecen con mayor rapidez que los inorgánicos, poseen el potencial de convertirse en diversos insumos para actividades productivas como la fabricación de compost, biogas, alimento para animales, entre otros.

El área de estudio conformada por los distritos de San Juan de Miraflores y Santiago de Surco presenta una serie de similitudes geográficas, pero también disimilitudes sociales y económicas. Estas condiciones se reflejan también en la efectividad de los sistemas de gestión de residuos analizados; siendo el sistema de gestión de residuos de Santiago de Surco el que posee mayor eficiencia frente al de San Juan de Miraflores. No obstante, es importante reconocer que Santiago de Surco posee una población socioeconómicamente más privilegiada que San Juan de Miraflores. Asimismo, se debe prestar atención a la geomorfología del territorio, la planificación urbana y el compromiso político como limitantes a la efectividad del servicio de gestión de residuos.

Los problemas socioambientales del área de estudio incluyen la presencia de puntos críticos identificados por la municipalidad metropolitana de Lima como de puntos de acumulación de residuos reconocidos durante las encuestas a los vecinos. Los otros problemas ambientales existentes en el área de estudio relacionados a la inadecuada gestión de residuos son las quemas de residuos, el vertido de aguas residuales y la contaminación ambiental. En el caso de los problemas sociales identificados destaca la desigualdad como la pobreza; estas se manifiestan a un nivel espacial a través de los mapas de estratificación y de puntos de acumulación de residuos elaborados.

Las zonas más vulnerables del área de estudio se ubican en las áreas de mayor pendiente en San Juan de Miraflores, son segregadas por las clases privilegiadas de Santiago de Surco y acumulan la mayor cantidad de puntos de acumulación de residuos del área de estudio.

En estos espacios prima la falta de planificación urbana, la escasez de servicios públicos y la informalidad. Se registraron en estos espacios también la presencia de chancherías, que aprovechan los residuos orgánicos de manera insalubre y sin fiscalización sanitaria.

Las iniciativas de economía circular analizadas por la investigación demostraron poseer características que podrían adaptarse y replicarse en los sistemas municipales de gestión de residuos orgánicos. Esto permitiría el aprovechamiento de recursos que hoy se desperdician para su transformación sostenible, el notorio descenso de externalidades socioambientales dentro del área de estudio, como la generación de empleos y oportunidades para los ciudadanos.

7.2. RECOMENDACIONES PARA LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS ANALIZADOS

Teniendo en cuenta las principales limitantes para una efectiva gestión de residuos, es fundamental que en los distritos de estudio se logre el compromiso político que trascienda una gestión municipal para impulsar políticas de planificación urbana que permitan aumentar la cobertura del servicio de recolección de residuos; como también reducir sus costos operativos. Al mismo tiempo, y ya que se halló una relación entre los puntos de acumulación de residuos y la ubicación de centros de abasto; es importante que las gestiones municipales prioricen la gestión de residuos en áreas colindantes a mercados y supermercados.

La versatilidad y rápida capacidad de innovación de los emprendimientos y empresas de economía circular que trabajan en base a residuos orgánicos representa una oportunidad para la mejora de los sistemas de gestión de residuos municipales y su transición hacia un modelo circular de reaprovechamiento de los residuos. En ese sentido, se recomienda que las municipalidades puedan impulsar espacios de diálogo para una gestión en conjunto de los residuos orgánicos y donde todos los actores se vean beneficiados. Existen ya organizaciones en la metrópoli de Lima con innovaciones viables de ser adaptadas y replicadas desde el ámbito gubernamental.

Se encontró que los vecinos del área de estudio están muy interesados en ser parte de una gestión sostenible de sus residuos orgánicos. Esta disposición ciudadana puede fortalecerse con pequeños incentivos derivados de la gestión circular de residuos orgánicos como obsequiarles compost, acceso a talleres de capacitación en segregación de residuos y plantas ornamentales a los participantes. En ese sentido, la educación ambiental efectiva de los residentes del área de estudio es fundamental para que un sistema municipal de gestión de residuos orgánicos desde un enfoque de economía circular pueda ser viable.



BIBLIOGRAFÍA

Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management*, 33(1), 220-232.

Aledo, A. y Domínguez, J. A. (2001). *Sociología Ambiental*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Alegre, M. y Zucchetti, A. (2021). *Desarrollo urbano y gestión de residuos sólidos en ciudades intermedias*. Perú Debate 2021.

Andina (2009). *San Juan de Miraflores recoge más de 550 toneladas de residuos en techos de viviendas*. Recuperado de: <https://www.andina.pe/agencia/noticia-san-juan-miraflores-recoge-mas-550-toneladas-residuos-techos-viviendas-777204.aspx>

Andina (2016). *Nueva planta de reciclaje de Surco reciclará 50 toneladas diarias de residuos*. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-nueva-planta-reciclaje-surco-segregara-50-toneladas-diarias-residuos-621300.aspx>

Angeoletto, Fabio, Santos, Jeater Waldemar Maciel Correa, Ruiz Sanz, Juan Pedro, Silva, Frederico Fonseca da, & Albertín, Ricardo Massulo. (2016). Tipología socio-ambiental de las ciudades medias de Brasil: aportes para un desarrollo urbano sostenible. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 8(2), 272-287 (2016)

Aquafondo (2018). Seis hitos históricos de la gestión del agua que beneficia a Lima. *Aquafondo*. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/seis-hitos-historicos-de-la-gestion-del-agua-que-beneficia-a-lima/>

Arsova L., 2010. *Anaerobic digestion of food waste: current status, problems and an alternative product*. Tesis de Maestría, Columbia University, New York.

Banco Mundial (2020). *Plataforma de Datos. Banco Mundial*. Recuperado de: https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?end=2018&most_recent_value_desc=true&start=1960

Barles, S. (2009). Urban metabolism of Paris and its region. *Journal of Industrial Ecology*, 13(6), 898-913.

Barr, S., & Gilg, A. (2006). Sustainable lifestyles: Framing environmental action in and around the home. *Geoforum*, 37(6), 906-920.

- Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). *Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review*. *Sustainable cities and society*, 31, 183-212.
- Bickerstaff, K., & Simmons, P. (2009). Absencing/presencing risk: Rethinking proximity and the experience of living with major technological hazards. *Geoforum*, 40(5), 864-872.
- British Broadcasting Corporation BBC (2020). Venecia: cómo funcionan las 78 barreras móviles para proteger a la ciudad de las inundaciones. *BBC*. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53378423>
- British Broadcasting Corporation BBC (2019). Cambio Climático: los gráficos animados que muestran los 15 países que más CO2 emitieron en los últimos 20 años. *BBC*. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50811389>
- Boano, C. & Desmaison, B. (11 de febrero de 2016). Lima's 'Wall of Shame' and the gated communities that build poverty into Peru. *The conversation*. Recuperado de <https://theconversation.com/limas-wall-of-shame-and-the-gated-communities-that-build-poverty-into-peru-53356>
- Boulding, K. (1966). *The economics of the coming spaceship earth*. New York.
- Bowen, W. M., Salling, M. J., Haynes, K. E., & Cyran, E. J. (1995). Toward environmental justice: Spatial equity in Ohio and Cleveland. *Annals of the Association of American Geographers*, 85(4), 641-663.
- Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., & Chidzero, B. J. N. Y. (1987). *Our common future*.
- Buckland, H., & Murillo, D. (2014). *La innovación social en América Latina. Marco conceptual y agentes*. Instituto de Innovación social. ESADE. Recuperado en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getDocument.aspx>.
- Canal N (2020). *Surco: registran acumulación de basura en calles del distrito*. Recuperado de: <https://canaln.pe/actualidad/surco-registran-acumulacion-basura-calles-distrito-n403876>
- Chávez Porras, Á., & Rodríguez, A. (2016). *Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica*. *Academia y virtualidad*, 9(2), 90-107.
- Creech, H. (2012). Sustainable development timeline. *International Institute of Sustainable Development*, 1-4.

Colon, M., & Fawcett, B. (2006). Community-based household waste management: Lessons learnt from EXNORA's 'zero waste management' scheme in two South Indian cities. *Habitat International*, 30(4), 916-931.

Comisión Económica para América Latina CEPAL (1998). *Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: propuestas para la gestión urbana*. CEPAL.

Consortio Ciudad Saludable, IPES y PWI (2013). *Diagnóstico de estado actual del servicio de limpieza pública para la formulación del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la ciudad de Lima*. Lima, Ciudad Saludable.

Correo (2020). Surco: reportan cúmulos de basura en varias calles del distrito. *Correo*. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/surco-reportan-acumulacion-de-basura-en-varias-calles-del-distrito-nndc-noticia/?foto=8>

Cuvi, Nicolás (2015). Residuos sólidos en América Latina: gestión, políticas públicas y conflictos socioambientales. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (17), 1-3.

Defensoría del Pueblo (2006). *Informe Defensorial N°116: La Calidad del Aire en Lima y su Impacto en la Salud y la vida de sus Habitantes, 2006*.

Defensoría del Pueblo (2019). *Informe Defensorial N°181: ¿Dónde va nuestra basura? Recomendaciones para mejorar la gestión de residuos sólidos municipales*. Lima, Perú, Defensoría del Pueblo.

Delgado, G. C., Chávez, C. C., & Juárez, P. R. (2012). Cambio climático y el metabolismo urbano de las megaurbes latinoamericanas. *Hábitat Sustentable*, 2 (25).

Delgado, G. C. (2016). Residuos sólidos municipales, minería urbana y cambio climático. *El Cotidiano*, (195) 75 – 84.

Díaz, CJ. (2011). *Metabolismo de la Ciudad de Bogotá: una herramienta para el análisis de la sostenibilidad ambiental urbana*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Dirección General de Salud Ambiental DIGESA (2014). *Minsa supervisa acciones ante emergencia sanitaria declarada en cuatro distritos de Lima*. Recuperado de: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Diciembre2014/nota156.asp>

Dong S., Tong K. & Wu, Y. (2001). Municipal solid waste management in China: using commercial management to solve a growing problem. *Utilities policy*, 10(1), 7-11.

Durand, M. (2011). La gestión de los residuos sólidos en los países en desarrollo: ¿Cómo obtener beneficios de las dificultades actuales? *Espacio y desarrollo*, (23), 115-130.

Durand, M. (2015). *Residuos y desagües: geografía limeña*. Lima, Perú, Instituto Francés de Estudios Andinos IFEA.

Duvigneaud, P. and Denayeyer-De Smet, S. (1977). L'Ecosystème Urbs - L'Ecosystème Urbain Bruxellois. In: Duvigneaud, P., Kestemont, P. (eds.), *Productivité biologique en Belgique. SCOPE Travaux de la Section belge du Programme Biologique International*. Paris: Duculot. pp. 581-597.

Eccleston, C. H., & March, F. (2011). *Global environmental policy: concepts, principles, and practice*. CRC Press.

Ehlers, E. (2009). Megacities: Challenge for international and transdisciplinary research. A plea for communication and exchange. *Die Erde*, 140(4), 403.

El Comercio (2019). *SJM: esta semana se recogerá basura acumulada en el distrito*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/san-juan-miraflores-semana-recogera-basura-acumulada-distrito-fotos-noticia-nndc-600155-noticia/?ref=ecr>

El Comercio (2020). *Basurales en la vía pública: una crónica para entender un problema que se agrava en Lima*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/basurales-en-la-via-publica-una-cronica-para-entender-un-problema-que-se-agrava-en-lima-san-juan-de-miraflores-villa-el-salvador-rimac-noticia/>

Ellen MacArthur Foundation (2012). Towards the circular economy, economic and business rationale for an accelerated transition. *Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK*, 21-34.

Ellen MacArthur Foundation (2014). Hacia una Economía Circular. Resumen ejecutivo. Resumen de informes. *Ellen MacArthur Foundation, Reino Unido*.

Environmental Protection Agency - EPA (2014). *Definition of Solid Waste and Recycling: Making Distinctions Between Shades of Gray*. *Envtl. L. Rep. News & Analysis*, 17, 10349.

European Commission (2015). Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy, 614 communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. *European Commission, Brussels*.

European Compost Network (2016). *Factsheet. Biowaste generates jobs*. Bochum, Alemania. Recuperado de: <https://www.compostnetwork.info/download/biowaste-generates-jobs/>

Fischer-Kowalski, M. (1998a). Society's Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, 1: 61-78.

Fontaine, G. (2004). "Enfoques conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales", en Martha Cárdenas y Manuel Rodríguez (eds.), *Guerra, sociedad y medio ambiente*. Bogotá: FES, pp. 13-47.

Foster, J. B. (1999). Marx's theory of metabolic rift: Classical foundations for environmental sociology. *American journal of sociology*, 105(2), 366-405.

Gandy, M. (2004). Rethinking urban metabolism: water, space and the modern city. *City*, 8(3), 363-379.

García, J. F., Pascual, J., Frías, M. D., Van Krunkelsven, D., & Murgui, S. (2008). Diseño y análisis de la potencia: n y los intervalos de confianza de las medias. *Psicothema*, 20(4), 933-938.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy: A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 757-768.

Global Footprint Network, 2020. Press Release July 2019. Global Footprint Network. Recuperado de: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-july-2019-spanish/>

Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M., & Whatmore, S. (2009). *The dictionary of human geography*. John Wiley & Sons.

Harvey, D., & Mateos, A. V. (2007). *Breve historia del neoliberalismo*. Ediciones Akal.

Hermanowicz, S. W., & Asano, T. (1999). Abel Wolman's "The Metabolism of Cities" revisited: a case for water recycling and reuse. *Water Science and Technology*, 40(4-5), 29-36.

Huaman Salvador, M. (2020). Amnistía Tributaria y la Recaudación de Impuesto Predial en la Municipalidad de Santiago de Surco 2019.

Hugo, Ángel (15 de agosto de 2017). Río Surco: 10 datos sobre la "acequia" que Chorrillos quiere clausurar. *El Comercio*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/lima/patrimonio/rio-surco-10-datos-acequia-chorrillos-quiere-clausurar-noticia-450477-noticia/?ref=signwall>

Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2016). Planos estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas. Lima, Perú, INEI.

Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2017). Perú: Base de Datos REDATAM Informe nacional. Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2019). Perú: Participación de la Población en la Actividad Económica, 2017. Informe nacional.

Instituto, Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET (1998). Geología del cuadrángulo de Lima y de Chancay 25-i & 24 - i 25.

Instituto, Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET (1998). Geología del cuadrángulo de Lurín 25-j.

Instituto, Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET (2020). Mapa Geomorfológico del Perú. Recuperado de: <https://www.ingemmet.gob.pe/mapa-geomorfologico>

Jewitt, S. (2011). Poo gurus? Researching the threats and opportunities presented by human waste. *Applied Geography*, 31(2), 761-769.

Konrad-Adenauer-Stiftung KAS (2019). *Economía circular y políticas públicas: Estado del arte y desafíos para la construcción de un marco político de promoción de economía circular en América Latina*. Lima, KAS.

Keil, R. (2003). Urban Political Ecology. *Urban Geography*, 24(8), p. 723-738

Keil, R. y Boudreau, J.A. (2006). In the Nature of Cities: Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism. *Metropolitics and metabolics* p. 41-62.

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological economics*, 143, 37-46.

Korswagen, S. (2015). *Análisis espacial del hábitat de la vicuña (Vicugna vicugna) en relación a las actividades de la comunidad campesina de Tanta, Yauyos, Lima*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

La Vanguardia (2016). China quiere ponerse al nivel de la UE en desarrollo de la economía circular. *La Vanguardia*. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20161123/412109862646/china-quiere-ponerse-al-nivel-de-la-ue-en-desarrollo-de-la-economia-circular.html>

Ley N°1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016). Diario Oficial el Peruano, Lima.

- Margalef, R (2002). *Teoría de los sistemas ecológicos*. Alfaomega Editorial, Barcelona.
- Maturana, F. & Rojas, A. (2015). *Ciudades intermedias en Chile: territorios olvidados*.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. New York, 102.
- Mihelcic, J. R., Crittenden, J. C., Small, M. J., Shonnard, D. R., Hokanson, D. R., Zhang, Q., & Schnoor, J. L. (2003). Sustainability science and engineering: the emergence of a new metadiscipline. *Environmental science & technology*, 37(23), 5314-5324.
- Ministerio del Ambiente del Perú MINAM (2011). *Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual*. Lima, Dirección General de Calidad Ambiental DGCA.
- Ministerio del Ambiente del Perú MINAM (2012). *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana*. Lima, Viceministerio de Gestión Ambiental.
- Ministerio del Ambiente del Perú MINAM (2018). En el Perú sólo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables. *Ministerio del Ambiente*. Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/>
- Moreno-Crespo, P., & Moreno-Fernández, O. (2015). Problemas socioambientales: concepciones del profesorado en formación inicial. *Andamios*, 12(29), 73-96.
- Moore, S. A. (2009). The excess of modernity: Garbage politics in Oaxaca, Mexico. *The Professional Geographer*, 61(4), 426-437.
- Moore, S. A. (2012). Garbage matters: Concepts in new geographies of waste. *Progress in Human Geography*, 36(6), 780-799.
- Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores (2012). *Plan de Desarrollo Concertado al 2012 – 2021 Distrito de San Juan de Miraflores*.
- Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores (11 de enero de 2019). *Alcaldesa dispone acciones inmediatas para evitar emergencia sanitaria en SJM*. Nota web. Recuperado de: <https://munisjm.gob.pe/%EF%BB%BFalcaldesa-dispone-acciones-inmediatas-para-evitar-emergencia-sanitaria-en-sjm/>
- Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores (2020). *Presupuesto Institucional de Apertura PIA 2020*.

Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores (2020b). *Exitoso programa de segregación en la fuente se ejecuta en San Juan de Miraflores*. Recuperado de: <https://munisjm.gob.pe/exitoso-programa-de-segregacion-en-la-fuente-se-ejecuta-en-san-juan-de-miraflores/>

Municipalidad Distrital de Santiago de Surco (2008). *Plan de Desarrollo Concertado de Santiago de Surco al 2009 - 2021*.

Municipalidad Distrital de Santiago de Surco (2013). *Premio Interamericano a la Innovación para la Gestión Pública Efectiva. Reingeniería del programa en Surco la Basura Sirve: Bolsa Que Seguirá Siendo Bolsa*. OEA.

Municipalidad Metropolitana de Lima (2014). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Lima 2015 - 2025*. Municipalidad Metropolitana de Lima, Lima.

Murray, M. (2009). Waste management in Ireland: discourses of domination in an (un) reflexive society. *The Sociological Review*, 57(1), 81-101.

Ojeda, L., & Quintero, W. (2008). Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana. In *I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*.

Organización de las Naciones Unidas ONU (2017). Historia, mandato y misión en el sistema de la ONU. *Declaraciones de Hábitat*. Recuperado de: <https://es.unhabitat.org/sobre-nosotros/historia-mandato-y-mision-en-el-sistema-de-la-onu/>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA (2018). OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional. *OEFA*. Recuperado de: <https://www.oefa.gob.pe/noticias-institucionales/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional>

Organización de las Naciones Unidas ONU (1997). Glosario de Estadísticas Ambientales, Estudios en Métodos. *Naciones Unidas* 67(F), Nueva York.

Organización de las Naciones Unidas ONU (2000). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*, UN.

Organización de las Naciones Unidas ONU (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, UN.

Organización de las Naciones Unidas ONU (2016). Por qué importa el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles. *Naciones Unidas*. Recuperado de: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/11_Spanish_Why_it_Matters.pdf

Organización de las Naciones Unidas ONU (2016b). *Nueva Agenda Urbana Hábitat III*. Quito, Ecuador, Naciones Unidas.

Organización para el Desarrollo Sostenible ODS (2015). *Informe de Investigaciones sobre residuos sólidos en Lima*. Lima, Perú, ODS.

Organización Panamericana de la Salud OPS (2011). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. Organización Panamericana de la Salud.

Ostrom, E. (1995). Designing complexity to govern complexity. *Property rights and the environment: Social and ecological issues*, 33-45.

OXFAM (2015). *Sara, el muro y el agua*. OXFAM. Recuperado de: <https://peru.oxfam.org/participa-nuestras-campanas-iguales/sara-el-muro-y-el-agua>

Panamericana (2020). *SJM: vecinos denuncian que terreno lleno de basura y desmante es foco infeccioso*. Recuperado de: <https://panamericana.pe/24horas/locales/303112-sjm-terreno-utilizado-basural-mantiene-preocupados-vecinos>

Pauli, G. A. (2015). *The Blue Economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Paradigm publications.

Pearce and Turner (1989). *Economics of the Natural Resources and the Environment*. Londres, Harvester Wheatsheaf.

Pérez, R. M. A., López, J. A. R., & García, J. A. G. (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29, 107-117.

Pulgar Vidal, Javier (2014). *Las ocho regiones naturales del Perú*. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables, PUCP y Compañía de Minas Buenaventura. Lima.

Rayo, Karen (2018). *Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la feria de la ciudad de Desaguadero - Perú*. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Re-Fed (2015). *Recovery Solutions. Food Waste Solutions*. Re-Fed NGO.

Redclift, M. (2005). Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age. *Sustainable development*, 13(4), 212-227.

RPP (2016). *Plaga de moscas alerta a los vecinos de Pamplona en San Juan de Miraflores*. Recuperado de: <https://rpp.pe/lima/actualidad/plaga-de-moscas-alerta-a-los-vecinos-de-pamplona-en-sjm-noticia-1001012?ref=rpp>

RPP (2017). *Toneladas de basura acumuladas al lado del Hospital María Auxiliadora*. Recuperado de: <https://rpp.pe/lima/actualidad/toneladas-de-basura-acumulada-al-lado-del-hospital-maria-auxiliadora-noticia-1050953?ref=rpp>

Sabogal, A., Chiaquella, A. & Jaramillo, S. (2013). *Agenda de Investigación Ambiental*. Dirección General de Investigación e Información Ambiental. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.

Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.

Scheel, C., & Aguiñaga, E. (2017). La Economía Circular, una alternativa a los límites del crecimiento lineal. *Responsabilidad, ética y sostenibilidad empresarial*, 157-171.

Schneider, M., & McMichael, P. (2010). Deepening, and repairing, the metabolic rift. *The Journal of Peasant Studies*, 37(3), 461-484.

Servicio Nacional de Meteorología y Climatología del Perú SENAMHI (9 de julio de 2020). Condiciones climáticas de Lima. Recuperado de: <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lima>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR (2015). *Guía de Flora de las Lomas de Lima*. SERFOR, Lima, Perú.

Sistema Nacional de Información Ambiental SINIA (2017). *Indicadores municipales de residuos sólidos*. SINIA, Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.

Stahel, W., Reday, G. (1976). The potential for substituting manpower for energy, Report to the *Commission of the European Communities*.

Stahel, W. (1982). The product life factor, in: Orr, G.S. (ed.), *An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies. The Role of the Private Sector. Mitchell Prize Papers*. Houston Area Research Centre, Houston, 72-105.

Stiglitz, J. E. (1998, October). *Towards a new paradigm for development*. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.

Stiglitz, J. E. (2012). *El precio de la desigualdad: el 1% de población tiene lo que el 99% necesita*. Taurus.

Sundberg, J. (2008). 'Trash-talk' and the production of quotidian geopolitical boundaries in the USA–Mexico borderlands. *Social & Cultural Geography*, 9(8), 871-890.

Sutton, D. y N. Harmon (1972). *Fundamentos de Ecología*. Editorial Limusa, México D.F.

Swyngedouw, E. (2006). Metabolic urbanization: the making of cyborg cities. En Heynen, N., Kaika, M. and Swyngedouw, E. (eds). *In the nature of cities*, 36-55.

Thériault, J., & Laroche, A. M. (2009). Evaluation of the urban hydrologic metabolism of the Greater Moncton region, New Brunswick. *Canadian Water Resources Journal*, 34(3), 255-268.

Tsai, T. H. (2008). The impact of social capital on regional waste recycling. *Sustainable Development*, 16(1), 44-55.

United Nations (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision, highlights. United Nations, Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA), Population Division. United Nations publication. Recuperado de: <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf>.

United Nations Environmental Program UNEP, ISWA (2013). *Informe Mundial sobre la Gestión de Residuos Sólidos*. Organización de las Naciones Unidas, Bélgica.

United Nations Environmental Program UNEP (s/f). *Integrated Solid Waste Management (ISWM) Process to Develop ISWM Plan*. International Environmental Technology Centre. Recuperado de: https://sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd_pdfs/csd-19/learningcentre/presentations/May%2020am/1%20-%20Memon%20-%20ISWM.pdf

USAID (2008). *Guía para la Elaboración de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil*. Adaptado por el Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.

Van Eerten, J. (2017). *El muro de la vergüenza de Lima*. Deutsche Welle DW. Recuperado de: <https://www.dw.com/es/el-muro-de-la-vergüenza-de-lima/a-38805298>

Vásquez, O. C. (2011). Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 27(4), 347-355.

Wolman, A. (1965). The metabolism of cities. *Scientific American*, 213(3), 178-193.

Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2011). Challenges and opportunities in transforming a city into a “zero waste city”. *Challenges*, 2(4), 73-93.

Zhang, D., Keat, T. S., & Gersberg, R. M. (2010). A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore. *Waste management*, 30(5), 921-933.

Zucchetto, J. (1975). Energy-economic theory and mathematical models for combining the systems of man and nature, case study: The urban region of Miami, Florida. *Ecological Modelling*, 1(4), 241-268.



ANEXOS

ANEXO A

Modelo de encuesta para vecinos:

Modelo de Ficha de Encuesta para vecinos:

Encuestador :		Encuesta N°		Unidad Espacial:		
Nombre:			Tipo de encuestad o	() Vecino () Funcionario municipal () Gestor de residuos	Sex o	() Hombre ()Mujer
Actividad Económica principal:		Idioma materno:		Lugar de Nacimiento:		
				Edad:		

1. Si es vecino ¿Cuántos años lleva viviendo en el distrito?
 - a. Menos de 5 años
 - b. Entre 5 a 10 años
 - c. Más de 10 años
2. ¿Considera que en la actualidad su barrio/urbanización tiene un problema con la acumulación o recojo de residuos (basura)?
 - a. Sí
 - b. No
3. En los últimos 5 años considera que el problema con la acumulación o recojo de residuos (basura) en su barrio/urbanización se ha
 - a. Reducido
 - b. Mantenido
 - c. Aumentado
4. ¿Con cuántos habitantes vive en su hogar?
5. En promedio ¿Cuántos kilos de residuos producen en su casa al día?
 - a. Menos de 5 kg
 - b. Entre 5 a 10 kg

- c. Más de 10 Kg
6. ¿Cuáles son los principales tipos de desechos producidos en su hogar?
- a. Residuos orgánicos: restos de frutas, verduras, alimentos
 - b. Residuos plásticos, cartones y madera
 - c. Residuos electrónicos
 - d. Otro, especificar:
7. ¿Cuántas veces a la semana recogen la basura por su domicilio?
- a. Dos o menos veces
 - b. De tres a cuatro veces
 - c. Todos los días
8. ¿Realiza algún tipo de pago a la municipalidad por el recojo de residuos?
- a. Sí
 - b. No
9. ¿Conoce a qué punto de la ciudad van sus residuos?
- a. Sí
 - i. Detallar nombre:
 - b. No
10. ¿Conoce de algún botadero o punto de acumulación de residuos (que sea un problema) cercano a su hogar?
- a. Sí
 - i. Detallar nombre:
 - b. No
11. ¿Segrega residuos en su hogar?
- a. Sí
 - b. No
12. ¿La municipalidad impulsa algún programa o brinda algún tipo de incentivo para segregar residuos por su barrio/urbanización?
- a. Sí
 - i. Detallar nombre:
 - b. No
13. ¿Estaría dispuesto a segregar basura en su hogar?

- a. Sí
- b. No

14. ¿Y en caso la municipalidad o alguna otra organización le brindasen incentivos para segregarse (reducción de impuestos, compost gratis, plantas gratis) estaría dispuesto a hacerlo?

- a. Sí
- b. No

15. ¿Hay recicladores que trabajan por su barrio?

- a. Sí
- b. No

16. ¿Estos recicladores son formales (trabajan organizados con la municipalidad) o son informales?

- a. Formales
- b. Informales
- c. Ambos

17. ¿Qué tipo de residuos los recicladores aprovechan principalmente? Enumere en orden de importancia

- () Residuos orgánicos: restos de frutas, verduras, alimentos
- () Residuos plásticos, cartones y madera
- () Residuos electrónicos
- () Otro, especificar

18. ¿Conoce alguna iniciativa de la sociedad civil (emprendimiento o trabajo de ONG) para gestionar residuos orgánicos?

- a. Sí
 - i. Detallar nombre:
- b. No

ANEXO B

Modelo de Entrevista para Gestores de residuos sólidos orgánicos y recicladores:

Entrevistador :		Entrevista N°		Distrito:	
Nombre:		Tipo de encuestad o	() Reciclador () ONG () Emprendedor	Sexo	() Hombre ()Mujer
Actividad Económica principal:		Idioma materno:		Lugar de Nacimiento:	
				Edad:	

1. ¿En qué consiste su trabajo y los sistemas de gestión de residuos sólidos que utiliza?
2. ¿Qué beneficios obtiene de su trabajo? ¿Posee alguna motivación más allá de la económica?
3. ¿Cómo se relaciona su trabajo con los vecinos? ¿Ha establecido alianzas o poseen algún mecanismo de cooperación?
4. ¿Mantiene algún tipo de relación con la municipalidad o con la organización que presta el servicio de recojo de residuos?
5. ¿En qué áreas del distrito se desempeña?
6. ¿Cuántos años lleva trabajando en el distrito? ¿Por qué eligió este distrito?
7. ¿Qué tan eficiente considera el funcionamiento del sistema de gestión de residuos sólidos del distrito?
8. ¿Qué retos actuales presenta su labor?
9. ¿Qué cantidad de residuos gestiona al mes o a la semana?
10. ¿Cuántos colaboradores trabajan con usted?
11. ¿Conoce de alguna otra iniciativa de segregación de residuos sólidos de parte de la sociedad civil (que no sean recicladores) en el distrito? ¿Y alguna de sólo residuos sólidos orgánicos?
12. ¿Qué proyectos a futuro viene trabajando sobre gestión de residuos sólidos en el distrito?

ANEXO C

Modelo de Entrevista para Funcionarios Municipales:

Entrevistador :		Entrevista N°		Distrito:	
Nombre:			Área de trabajo del funcionario		Sexo () Hombre ()Mujer
Actividad Económica principal:		Idioma materno:		Lugar de Nacimiento:	
				Edad:	

1. ¿Cuántos años lleva trabajando en la municipalidad?
2. ¿Cómo funciona el sistema de gestión de residuos sólidos (recojo, traslado, depósito, tratamiento y disposición final de residuos) en el distrito?
3. ¿Todos los sectores del distrito se benefician en la misma medida del sistema de gestión de residuos sólidos?
4. En caso que la pregunta anterior sea negativa ¿Qué impide que todos los sectores del distrito se beneficien equitativamente del sistema de gestión de residuos?
5. Actualmente ¿Qué retos en la gestión de residuos sólidos presenta el distrito?
6. ¿Cuál es la producción anual o mensual de residuos sólidos en el distrito? ¿De esta producción qué porcentaje es gestionado adecuadamente?
7. ¿Cuáles son las proporciones, según el tipo de residuo, del total producido en el distrito?
8. ¿Existe alguna iniciativa de segregación de residuos en el distrito por parte de la municipalidad?
9. ¿Conoce de alguna iniciativa de segregación de residuos de parte de la sociedad civil (que no sean recicladores) en el distrito?
10. ¿Cuál es la relación de la municipalidad con los recicladores del distrito? ¿Existe algún trabajo en conjunto o una alianza?
11. ¿Existe alguna iniciativa de trabajo en el distrito para coleccionar, tratar o transformar residuos sólidos orgánicos por parte de la municipalidad?
12. ¿Existe alguna iniciativa mapeada desde la sociedad civil para coleccionar, tratar o transformar residuos sólidos orgánicos?
13. ¿A qué rellenos sanitarios o espacios de la ciudad van a parar los residuos del distrito?
14. ¿Cómo se integra la gestión de residuos sólidos en los Planes con los que cuenta el distrito?
15. ¿A qué cantidad ascienden los predios o arbitrios municipales por el servicio de recojo? ¿Qué proporción de los residentes del distrito paga este impuesto?

16. ¿Qué empresa es la encargada de realizar la gestión de residuos sólidos en el distrito? ¿Cómo viene siendo su desempeño?
17. ¿Cuáles han sido las últimas acciones del municipio en cuanto a la gestión de residuos sólidos?
18. ¿Qué proyectos a futuro vienen trabajando sobre gestión de residuos sólidos en el distrito?

