

MUNICIPALIDAD DE INDEPENDENCIA



Centro Económico de Lima Norte

Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia

2022 - 2030



Plan integral del Cinturón Verde de Independencia 2022-2030

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto “Independencia, ciudad sostenible y resiliente: aplicando la economía circular con participación ciudadana” que cuenta con el cofinanciamiento de la Unión Europea y es ejecutado por PREDES, Grupo GEA y Periferia Territorios Vivos S.A.C.; en alianza con la Municipalidad de Independencia.

Elaborado por Periferia Territorios Vivos S.A.C.:

Taícia H. N. Marques (Coordinación,
docente de la Universidad Nacional Agraria La Molina)

Guillermo González (Ingeniero Forestal)

Martin Astonitas (Arquitecto)

Candid Sánchez (Arquitecta urbanista)

CONTENIDO

ANTECEDENTES	6
INTRODUCCIÓN	8
1. CONTEXTO	10
1.1. Ubicación	10
1.2. Planes, proyectos y decretos de mayor relevancia al Cinturón Verde de Independencia	12
2. METODOLOGÍA	21
2.1. Etapa 1- Diagnóstico situacional	22
2.2. Etapa 2- Análisis de áreas potenciales	24
2.3. Etapa 3- Propuesta de Cinturón Verde de Independencia	27
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	28
3.1. El estado físico de los siete parques forestales y las lomas de Amancaes	29
3.2. Evaluación de áreas potenciales	46
3.3. Red de actores	54
3.4. Síntesis del diagnóstico	55
4. PROPUESTA DEL CINTURÓN VERDE DE INDEPENDENCIA	58
4.1. Replicar las Soluciones basadas en la Naturaleza	61
4.2. Zonificación y uso de las áreas del Cinturón Verde	63
4.2.1. Estrategia 1 Adoptar un modelo de financiamiento basado en la compensación de la huella de carbono	65
4.2.2. Estrategia 2: Instalar un sistema de riego resiliente en los cerros	67
4.2.3. Estrategia 3: Plantar vegetación adaptada al lugar	72
4.2.4. Estrategia 4: Fomentar la gobernanza del Cinturón Verde	80
4.2.5. Estrategia 5: Potenciar nuevos negocios vinculados al Cinturón Verde	80
4.2.6. Estrategia 6: Generar evidencias para replicar y escalar acciones	81
5. ACTIVACIÓN DEL CINTURÓN VERDE	85
5.1. Catálogo de Tipologías Urbano- Paisajísticas	85
5.2. Portafolio de proyectos para inversión	96
Anexo I- Situación de Registro público de los siete parques forestales y lomas. ..	106
Anexo II- Mapas diagnóstico	108

Anexo III- Caracterización de héroes y heroínas verdes	110
Anexo IV - Cálculo del CO2-eq.....	111
Anexo V- Cálculo de la lámina de riego.....	113
Anexo VI- Avifauna potencialmente atraída para el Cinturón Verde	115
Anexo VII- Validación de propuestas con los vecinos y vecinas	120
Anexo VIII- Presupuesto portafolio de proyectos	122

RESUMEN EJECUTIVO

En diversas ciudades del mundo, los cinturones verdes son herramientas de planeamiento y diseño urbanístico que se utilizan para garantizar el mantenimiento de una franja de suelo - generalmente intangible- sin ocupación urbana, que sirva como zona de amortiguamiento entre lo urbano y lo rural (o no urbano) y que pueda ser utilizada como área de recreación y esparcimiento de las personas, además de albergar usos agrícolas, ecoturísticos y de protección ecológica.

El “Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia - 2022-2030” tiene el objetivo de proponer una estrategia viable para instalar y mantener una franja de espacios abiertos en las áreas de ladera del distrito de Independencia que se pueda consolidar al 2030. Cuatro objetivos específicos fueron delineados: 1. Contener la expansión urbana y reducir la vulnerabilidad física de las poblaciones allí asentadas; 2. Ofrecer nuevas oportunidades de esparcimiento, recreación, turismo y emprendimientos sostenibles; 3. Proteger y poner en valor los ecosistemas de lomas y los cerros desérticos; y 4. Tornar los cerros y sus poblaciones más resilientes a los cambios climáticos.

Para integrar esas finalidades, el diseño del Plan utilizó el enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN): el cinturón incorpora una serie de parques forestales urbanos, pero también se articula e integra los ecosistemas de lomas y el desierto costero como parte del mosaico del paisaje metropolitano, asociados a un conjunto de usos diversos que ponen en valor este borde urbano multipropósito. Así, el cinturón verde pasa a ser una oportunidad de respuesta a algunas de las demandas y desafíos urbanos y socioambientales limeños, como la adaptación y la mitigación del cambio climático en áreas vulnerables, mientras tiene co-beneficios para las personas y la biodiversidad.

Para diseñar una estrategia posible para el Cinturón Verde de Independencia, este Plan Integral parte de un amplio conjunto de propuestas contenidas en documentos del Ministerio del Ambiente (MINAM), la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), la Municipalidad Distrital de Independencia (MDI) y de organizaciones de la sociedad civil, que definen usos y oportunidades en las áreas de laderas o cerros del distrito. Así, integra y abarca el perímetro de siete parques forestales urbanos concebidos bajo un enfoque de reducción de riesgos de desastres, y de una porción de ecosistemas de las lomas de Amancaes: estos espacios están reconocidos en las estrategias urbanas y ambientales del Plan de Desarrollo Local Concertado del distrito de Independencia 2017-2021 y zonificados como zonas de Protección y Tratamiento Paisajista (PTP). Actualmente, las lomas también forman parte del Área de Conservación Regional (ACR) Lomas de Lima y su Plan Maestro 2022-2026, aprobado por la MML en 2022. En total, el cinturón suma 400 hectáreas de espacios abiertos en laderas con perímetros registrados en la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN), de los cuales aproximadamente 64 hectáreas han sido ocupadas desde el 2017 por ocupaciones urbanas informales. También existen forestaciones y espacios públicos con distintos niveles de consolidación, además de asociaciones vecinales interesadas en poner en valor los cerros y ecosistemas del distrito como áreas de turismo, esparcimiento, producción de alimentos, entre otros.

Para la preparación del Plan Integral, estas áreas se categorizaron usando un conjunto de criterios para seleccionar aquellos lugares con mejor potencial para recibir inversiones a corto

plazo y catalizar sus beneficios para operacionalizar el cinturón verde. Esto permitió priorizar cinco espacios y a cada uno de los cuales corresponde -por lo menos- una persona que ejerce el liderazgo ambiental y comunal. Integrando los enfoques del proyecto UE- Independencia Sostenible, se nombró a estas personas “héroes o heroínas verdes”, por su rol clave en articular actores locales, mantener acciones ambientales y su capacidad para fortalecer, replicar y escalar las acciones impulsoras del Cinturón.

El concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza y la Estrategia de Economía Circular del distrito, permitieron dar el soporte para fundamentar un “modelo de negocio” del Cinturón que pueda catalizar el escalamiento de proyectos de espacios públicos a lo largo de los cerros al 2030. Para activar la habilitación del Cinturón Verde de Independencia se definieron seis estrategias: 1) Adoptar un modelo de financiamiento basado en la compensación de huella de carbono; 2) Instalar un sistema de riego resiliente en los cerros; 3) Plantar vegetación adaptada al lugar; 4) Fomentar la gobernanza del Cinturón Verde; 5) Potenciar nuevos negocios vinculados al Cinturón Verde; 6) Monitorear y generar evidencias para replicar y escalar acciones. Asociado a este último, son propuestas metas al 2025 y al 2030.

Cada estrategia contiene lineamientos y al menos una línea de acción específica. Con la finalidad de asegurar que tales lineamientos se concreten en intervenciones que puedan ser realizadas inmediatamente, el Plan Integral propone un Catálogo de Tipologías Urbano-Paisajísticas que, simuladas en las cinco áreas potenciales identificadas, proveen de un portafolio de proyectos presupuestados que permiten direccionar la aplicación del modelo de financiamiento, concretar la primera etapa de habilitación del Cinturón Verde de Independencia y servir de modelo para continuar con su desarrollo a futuro.

ANTECEDENTES

El Cinturón Verde de Independencia está vinculado a un amplio conjunto de planes, proyectos y decretos que vienen siendo elaborados por actores de distintos niveles de gobierno, principalmente desde el 2016. Aun teniendo influencia en una misma parcela del territorio metropolitano, estos planes y proyectos no componen necesariamente una estrategia de acción y gestión conjunta. La mayoría proponen cinturones verdes, ecológicos o de amortiguamiento que acompañan los cerros periféricos de Lima Metropolitana y se relacionan directamente a los ecosistemas de lomas costeras, por su conservación o reconociendo su potencial ecoturístico y económico. Algunos instrumentos enfatizan el rol del cinturón en frenar la expansión urbana y/o proteger las lomas y la población asentada en áreas vulnerables. Al mismo tiempo, existen propuestas de infraestructuras de movilidad, como el teleférico norte y el anillo vial Lima - Callao, que más bien resultarían en la fragmentación de este borde urbano y estimularían la ocupación de las laderas y las lomas.

A escala distrital, el Plan Local de Desarrollo Concertado de Independencia (PLDC 2017-2021 extendido hacia el 2025), delimita siete “parques forestales ecoturísticos sostenibles” en los cerros del distrito, zonificados como zonas de Protección y Tratamiento Paisajista (PTP), además de reconocer áreas potenciales de forestación y a porciones de las lomas de Amancaes y Bella Durmiente (extensión de Amancaes), como parte de este grande borde urbano pensado inicialmente bajo el enfoque de gestión del riesgo de desastres. Los perímetros de los parques forestales se encuentran actualmente registrados en la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN), pero solamente el perímetro del Parque Forestal Ecoturístico Sostenible Boca de Sapo (PFBS) está entregado en Afectación en Uso a la Municipalidad Distrital de Independencia, mientras la loma de la Bella Durmiente solo tiene inscripción de dominio. El PLDC también integra el “Programa Cinturón Verde para mi distrito”, que ha instalado algunas forestaciones piloto en los cerros de Independencia que resultaron en el establecimiento del Parque Forestal Boca de Sapo en el 2018, lo más emblemático hasta el momento. El PFBS fue uno de los objetos de estudio del proyecto UE - Independencia Sostenible, y cuenta con un Plan actualizado de Manejo Forestal y una propuesta de Diseño Urbano-Paisajístico. La propuesta para extender la forestación del PFBS hacia el Cerro Verde del Milagro, innovó al aplicar por primera vez en Lima un modelo de financiamiento basado en la compensación de huella de carbono para la instalación de áreas verdes públicas, co-creado como Soluciones basadas en la Naturaleza.

Por otro lado, la loma de Amancaes es parte del Área de Conservación Regional Lomas de Lima (ACR Lomas de Lima) y bajo el régimen del Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026, recién aprobado por la Municipalidad Metropolitana de Lima, que es el principal instrumento de gestión del ACR.

Estas propuestas fueron revisitadas por el “Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia-2022-2030”, que también aprovechó el producto “Estrategia de Economía Circular del distrito de Independencia al 2030”, donde se reconoce la importancia y necesidad de un cinturón verde distrital para una gestión sostenible de las laderas del distrito. Además, las lecciones

aprendidas hasta el momento, por el desarrollo de la Escuela de Campo de Economía Circular fueron incorporadas a las estrategias y lineamientos de este Plan.

INTRODUCCIÓN

Los cinturones verdes son áreas delimitadas en los bordes urbanos a fines de garantizar la permanencia de áreas rurales o naturales circundantes. Esta propuesta surgió a inicios del siglo XX en Reino Unido, inicialmente como parte de la estrategia de planeamiento de las ciudades jardines¹, para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por los procesos de industrialización de las ciudades inglesas (London Green Belt Council, 2022). Su desarrollo como política pública y herramienta de planeamiento enfoca en garantizar el mantenimiento de una faja de tierra permanente sin ocupación urbana, que pueda ser utilizada como área de recreación y esparcimiento de las personas, además de albergar usos agrícolas y reservas naturales.

Desde su primera aparición, en las propuestas urbanísticas inglesas, los cinturones verdes vienen siendo discutidos por grupos de interés distintos. Dos fuerzas principales, una que defiende la permanencia de estos espacios abiertos y otra, que predica la necesidad de suelo para construcción de viviendas, acompañan la evolución de esta estructura peri-urbana y de su conjunto de leyes, reglamentos y normativas. En su país de origen, mantener los cinturones verdes viene siendo una tarea que exige monitoreo intensivo y discusión política constante (NE, 2022).

En el contexto socioeconómico específico de las ciudades de América Latina, la instalación de cinturones verdes enfrenta las muy altas demandas de vivienda para la población de baja renta que el Estado no logra atender. Esta realidad impulsa procesos masivos de autoconstrucción informal de viviendas en los bordes y vacíos urbanos y, en muchos casos, disputas territoriales sobre los ecosistemas componentes de los cinturones verdes y reservas de la biosfera (Mello-Théry y Théry, 2018). Analizando los procesos de construcción de distintos cinturones verdes en sus diversas modalidades, Coy y Weixbaumer (2007 apud Mello-Théry y Théry, 2018) resaltan la importancia de conducir procesos transdisciplinarios, participativos e integradores con los habitantes locales, a fines de que estos puedan percibir los beneficios de la gestión de los paisajes y consolidar formas de gobernanza exitosas a largo plazo.

El potencial para la instalación de un cinturón verde en el distrito de Independencia fue reconocido como parte de una estrategia más amplia de planeamiento. La estrategia asocia planes, acciones y proyectos de impacto en las áreas de laderas y ecosistemas del distrito y provienen de distintas escalas de gobierno, Ministerio del Ambiente (MINAM), la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) y, especialmente, de la Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); además reconoce a movimientos activistas para la defensa y puesta en valor de los ecosistemas de lomas (por ejemplo: Red Lomas del Perú), y acciones ciudadanas instaladas y mantenidas en los cerros del distrito. Asimismo, planear y proponer estrategias para activar el cinturón tomará en consideración los resultados del proceso de sistematización de lecciones aprendidas durante la instalación y mantenimiento de forestaciones piloto en el distrito, en especial el Parque Forestal Boca de Sapo (PFBS) y el Cerro Verde del Milagro. Sumadas a ellas, están los estudios y experiencias obtenidas hasta el momento por el proyecto

¹ La Ciudad Jardín fue propuesta por el planeador urbano Ebenezer Howard en su libro seminal “Garden Cities of Tomorrow” (1902).

“Independencia, ciudad sostenible y resiliente: aplicando la economía circular con participación ciudadana” (UE- Independencia Sostenible; actualización del Plan de Manejo Forestal y Diseño Urbano-Paisajístico del Parque Forestal Boca de Sapo; Estrategia de Economía Circular del distrito Independencia al 2030; y Escuela de Campo de Economía Circular). El proyecto tiene el objetivo de promover la transición ecológica integral con un enfoque de sostenibilidad relacionada a la economía circular y recibe el financiamiento de la Unión Europea.

Es así como el presente informe inicia con la presentación del contexto del Cinturón Verde de Independencia, donde se verifica un amplio conjunto de documentos y experiencias existentes y su relevancia para el “Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia- 2022-2030”. A continuación, la metodología es planteada y a partir de su aplicación se conduce el Diagnóstico Situacional y la Propuesta del Cinturón Verde, bajo el enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza. Finalmente, se presenta un Portafolio de cinco proyectos para inversión, a fines de direccionar el modelo de financiamiento propuesto para la activación inmediata del cinturón.

1. CONTEXTO

1.1. Ubicación

El Cinturón Verde de Independencia ocupa las áreas de cerros del distrito de mismo nombre y se relaciona a un posible cinturón de amortiguamiento a escala metropolitana (PLANMET 2040; Figura 1). Sus límites aprovechan la propuesta de los siete Parques Forestales Ecoturísticos Sostenibles (Parques Forestales o PFES), propuestos por la Municipalidad Distrital de Independencia (MDI), además de 115 hectáreas de la loma de Amancaes que ocupa el distrito (Figura 2).

Figura 1. Contexto metropolitano del Cinturón Verde. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

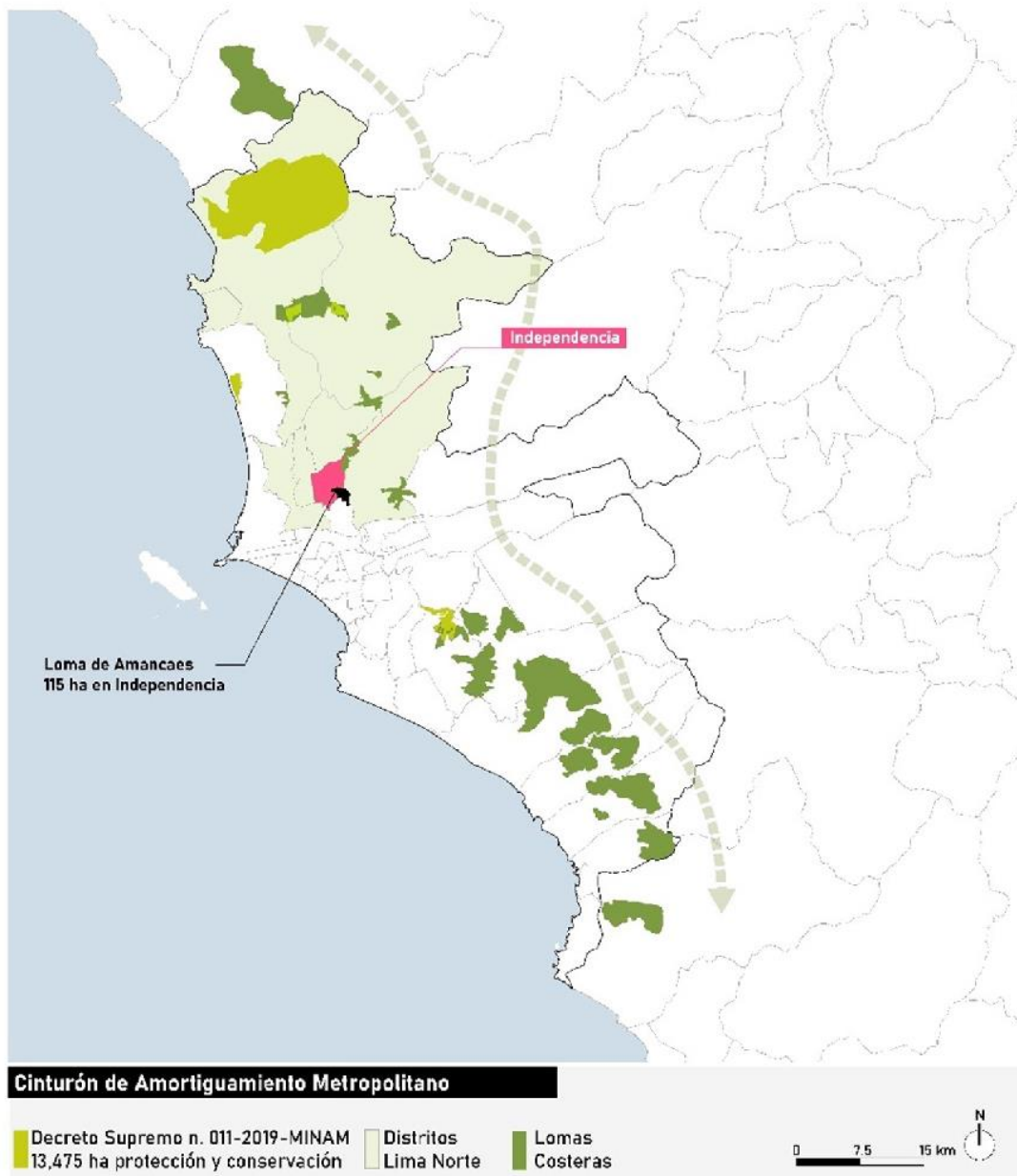


Figura 2. Cinturón Verde de Independencia. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



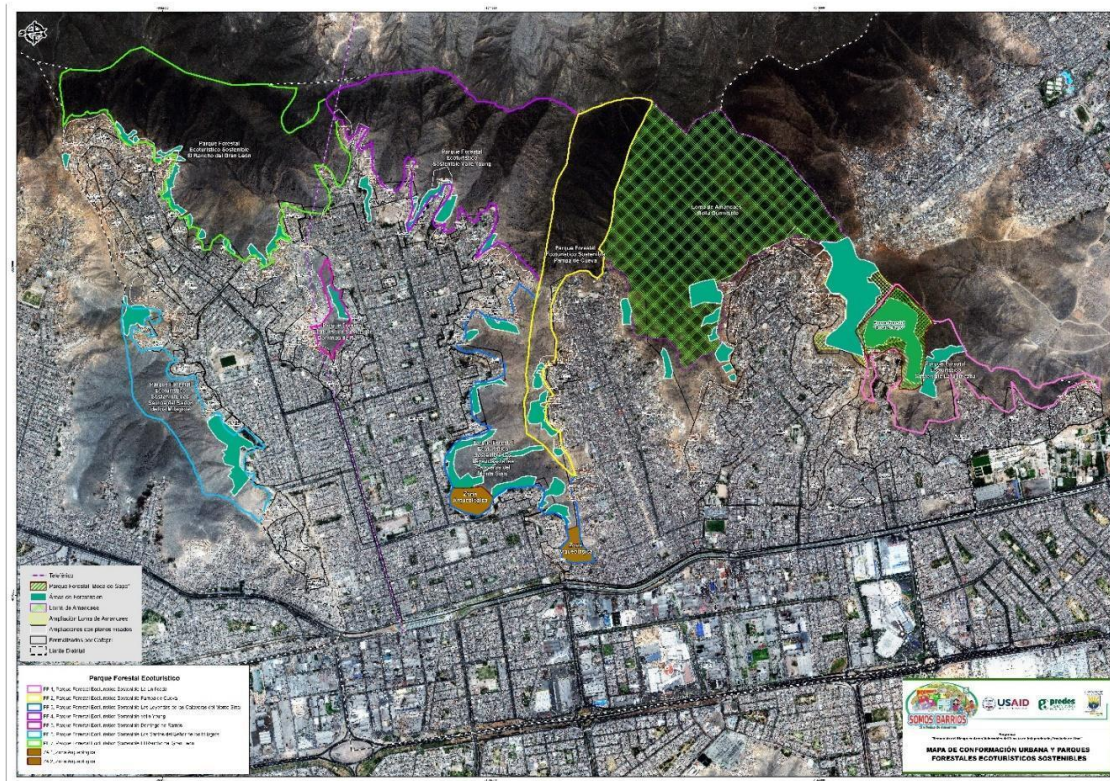
1.2. Planes, proyectos y decretos de mayor relevancia al Cinturón Verde de Independencia

El Cinturón Verde de Independencia está vinculado a un amplio conjunto de planes, proyectos y decretos elaborados por distintos sectores, principalmente desde el 2016. Aun teniendo influencia en una misma parcela del territorio metropolitano, las propuestas no componen necesariamente una estrategia de acción y gestión conjunta entre los actores de los niveles del gobierno nacional, provincial, local y de la ciudadanía y no integran sus distintos objetivos. Para la elaboración del Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia- 2022-2030, fueron consultados los documentos de relevancia e influencia en las áreas de cerro y ecosistemas de lomas del distrito. La información fue ordenada en dos cuadros (1 y 2) de modo de destacar los autores o responsables, el alcance geográfico y el objetivo principal, además de enfatizar en los elementos de influencia al Cinturón Verde del distrito.

La mayoría de los documentos presentados en el cuadro 1 vienen proponiendo cinturones verdes, ecológicos o de amortiguamiento que acompañan los cerros periféricos de Lima Metropolitana. La idea de un cinturón sea cual sea la terminología empleada, se relaciona directamente a los ecosistemas de lomas costeras, su conservación o reconociendo su potencial ecoturístico y económico para la metrópoli. Los ecosistemas desérticos no suelen ser mencionados o puestos en valor. Algunos documentos enfatizan el rol del cinturón en frenar la expansión urbana y/o proteger tanto a las lomas cuanto parte de la población asentada en áreas vulnerables (ej. PDU Lima Norte). Al mismo tiempo, propuestas de grandes infraestructuras de movilidad, como el teleférico norte (Independencia- San Juan de Lurigancho) y el anillo vial Lima-Callao (PLANMET2040), surgen como posibilidad de fragmentación del cinturón propuesto e impulsor de la ocupación en áreas de laderas.

A escala distrital, el Plan Local de Desarrollo Concertado de Independencia (PLDC 2017-2021 expandido hasta 2025), es clave para la creación de un cinturón verde. El PLDC delimita siete parques forestales ecoturísticos sostenibles en los cerros del distrito, zonificados como zonas de Protección y Tratamiento Paisajista (PTP); además de evaluar áreas potenciales de forestación y reconocer a las porciones de las lomas de Amancaes y Bella Durmiente (extensión de Amancaes), como parte de este grande borde urbano pensado con enfoque de gestión de desastres que aflige un 47% de la población local (Zucchetti et al., 2020; Figura 3). Los parques forestales se encuentran actualmente registrados en la Superintendencia de Bienes Estatales, SBN (ver Anexo I).

Figura 3. Plano de Zonas de Forestación superpuestas a los Siete Parques Forestales.



Fuente: PREDES (2018).

El PLDC también reconoce y propone reforzar el “Programa Cinturón Verde para mi distrito”, iniciado por el municipio en el 2016, responsable por la instalación de algunas forestaciones piloto en los cerros de Independencia. Estas experiencias impulsaron el establecimiento del PFBS en 2018, lo más emblemático hasta el momento. El PFBS fue uno de los objetos de estudio del proyecto UE- Independencia Sostenible, recibiendo una actualización del Plan de Manejo Forestal y una propuesta de Diseño Urbano-Paisajístico enfocado en fortalecer sus características como parque público accesible a la población aledaña. El diseño fue pensado bajo un enfoque de economía circular y aprovechó lecciones aprendidas desde la experiencia del Cerro Verde del Milagro, (extensión de la forestación de PFBS), donde se aplicó una metodología de co-creación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Finalmente, la Estrategia de Economía Circular del distrito de Independencia al 2030, también producto del proyecto UE- Independencia Sostenible, reconoció la importancia y necesidad de un cinturón verde distrital como parte de la línea de acción climática local para una gestión sostenible de las laderas del distrito.

Cuadro 1. Planes y proyectos vinculados a las áreas de laderas y cerros de Independencia.

Nombre del Plan o Proyecto	Autor/ Responsable	Alcance geográfico y objetivo principal (OP)	Elementos de influencia al cinturón verde de Independencia
<p>Plan de Desarrollo Regional Concertado Lima 2012 - 2025 Noviembre del 2012</p>	<p>Municipalidad Metropolitana de Lima (MML).</p>	<p>Lima Metropolitana OP: Proponer un modelo de desarrollo sostenible para Lima Metropolitana al 2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cinturón Ecológico y el Ecosistema de la franja costera. ● Áreas de conservación de ecosistemas frágiles, y uso sostenible de la diversidad biológica. ● Preservación y Reserva Natural de Lomas Costeras. ● Arborización y reforestación de áreas o espacios libres, para el mejoramiento ambiental y la protección de zonas vulnerables. ● Forestación y/o reforestación en laderas y quebradas.
<p>Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima al 2040 (PLANMET 2040) Septiembre del 2022</p>	<p>Municipalidad Metropolitana de Lima (MML); Instituto Metropolitano de Planificación (IMP).</p>	<p>Lima Metropolitana, dividida en cinco unidades territoriales: Lima Norte, Lima Este, Lima Sur, Lima Centro, y Lima Balnearios del Sur OP: orientar la planificación urbana con una visión geopolítica a largo plazo, así como políticas y objetivos estratégicos para una ciudad próspera, ordenada, segura y en armonía con el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Lima Norte: Sistema de Espacios Abiertos y Ecosistemas. ● Cinturón de Amortiguamiento: 14,263 ha ubicados principalmente en las laderas de Lima, incluyendo áreas del distrito de Independencia; debería funcionar como espacio abierto productivo para contribuir a la seguridad alimentaria y como área verde de compensación económica a distintos actores. ● Proyecto teleférico norte (Independencia- San Juan de Lurigancho), con expediente técnico aprobado. ● Propuesta de anillo vial periférico de Lima y Callao.
<p>Plan Local para el Cambio Climático de la Provincia de Lima Abril del 2021</p>	<p>Municipalidad Metropolitana de Lima (MML); apoyo del Grupo de Liderazgo Climático C40 Cities a través del Programa de Asistencia Técnica de Planificación Climática ejecutado entre</p>	<p>Provincia de Lima OP: Describir cómo la ciudad se adaptará a las amenazas climáticas y reducirá sus emisiones de GEI, teniendo como eje central a las poblaciones más vulnerables bajo un</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Estrategia de Ecosistemas y verde urbano: Acción 2- Sistema de lomas de Lima, configurado como un gran cinturón urbano metropolitano.

	2019 y 2020	enfoque de inclusión y equidad.	
Plan de Desarrollo Urbano (PDU) de Lima Norte al 2030 En proceso de revisión	Municipalidad Metropolitana de Lima (MML); Instituto Metropolitano de Planificación (IMP)	Distritos ubicados en Lima Norte OP: Busca representar la imagen física de la visión de desarrollo sostenible de Lima Norte dentro de la provincia de Lima, enmarcado por el PLANMET2040.	<ul style="list-style-type: none"> ● Infraestructura ecológica para frenar el crecimiento y delimitar un Cinturón de Amortiguamiento (borde urbano), promoviendo la reducción de las zonas de riesgo en las laderas y la protección de los ecosistemas de lomas costeras. ● Programas de forestación en las laderas de las lomas costeras para la protección y recuperación de los ecosistemas frágiles y su control urbano ambiental. ● Proyecto integral de creación de circuitos ecoturísticos y parques forestales – productivos en las laderas de los cerros del área interdistrital de Lima Norte.
Plan de Desarrollo Local Concertado 2017-2021 (PDLC 2017-2021; horizonte ampliado hasta 2025) Ampliación aprobada en octubre del 2022	Municipalidad Distrital de Independencia (MDI)	Distrito de Independencia OP: Promover el cuidado de la calidad ambiental (Objetivo Estratégico 04).	<ul style="list-style-type: none"> ● Incrementar el metrado de áreas verdes por habitante según indicación de la Organización Mundial de la Salud (OMS- mín. 9 m² por habitante). ● Delimitación y reconocimiento por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN) de los límites de siete Parques Forestales Ecoturísticos Sostenibles y la loma de Amancaes, ubicados en los cerros del distrito.
Programa Cinturón Verde para mi distrito Desde el 2016	Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); Gerencia de Gestión Ambiental (GGA)	Laderas de los cerros del distrito OP: Hacer de Independencia Verde y Bella (Línea estratégica 2 - 2015-2018).	<ul style="list-style-type: none"> ● Instalación de distintas forestaciones en laderas con especies vegetales nativas para la mejora ambiental, control urbano y reducción del riesgo de desastres. ● Instalación de sistema de riego tecnificado por goteo, alimentado por camiones cisterna que aprovisionan agua tratada de la planta distrital. Cuentan con el apoyo de vecinos para el cuidado de las especies sembradas.
Proyectos Evaluación de zonas potenciales de forestación del distrito de Independencia 2016 Y Creación del servicio de protección frente	Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); Centro de estudios y prevención de desastres – PREDES; USAID	Áreas de laderas del distrito de Independencia. OP: Evaluar zonas con potencial de forestación en las áreas de cierre con mayor riesgo del distrito.	<ul style="list-style-type: none"> ● Definición de 59.94 hectáreas distribuidas en 11 sectores y 29 zonas de forestación en laderas mediante 89,996 plántones correspondientes a las especies Molle Serrano, Huaranhuay, Tara, Mimosa, Palo Verde; Huarango, Tuna y Huaranguillo.

<p>a deslizamientos en laderas de los cerros del Distrito de Independencia - Lima – Lima 2018</p>	<p>Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); Centro de estudios y prevención de desastres – PREDES; USAID.</p>	<p>Parque Forestal Ecoturístico Sostenible Boca de Sapo OP: proyecto piloto para la concretización de los siete parques forestales bajo el enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantación de 3,381 árboles en 2,5 hectáreas de cerro con sistema de riego por goteo. ● Proceso de mantenimiento a lo largo del tiempo.
	<p>Asociación Periferia Ciudad Viva; Municipalidad Metropolitana de Lima (MML).</p>	<p>Parque Cerro Verde del Milagro OP: proyecto piloto de co-creación de Solución basada en la Naturaleza bajo modelo de inversión de empresas para la mitigación de emisiones de GEI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Sistematización de lecciones aprendidas durante proceso de co-creación de SbN (diseño, instalación, mantenimiento y monitoreo) y del modelo de inversión probado.
	<p>Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); consorcio UE-Independencia Sostenible (responsable Periferia Territorios Vivos S.A.C).</p>	<p>Parque Forestal Ecoturístico Boca de Sapo OP: Complementar el parque existente con un diseño integral que ponga en valor sus espacios físicos y sociales, asociados a distintos beneficios, tanto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocimiento de rutas y áreas de interés. ● Propuesta de elementos urbano- paisajísticos diseñados bajo la estrategia de economía circular y el concepto Soluciones basadas en la Naturaleza.

		para la población, cuanto para la biodiversidad.	
Estrategia de Economía Circular del distrito de Independencia al 2030.	Municipalidad Distrital de Independencia (MDI); consorcio UE-Independencia Sostenible (responsable Grupo GEA).	Distrito de Independencia OP: Promover la transición ecológica integral con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia urbana en el distrito de Independencia.	<ul style="list-style-type: none"> ● Línea de acción climática: Sostenibilidad de los espacios urbanos y sistemas naturales regeneradores; Área de intervención “Cinturón Verde y bajas emisiones de carbono” bajo la iniciativa circular “Independencia, cinturón verde ecoturístico: Fomentar la regeneración natural y la resiliencia urbana.” ● Implementar un modelo de gestión del uso sostenible de las laderas en el Parque Forestal Ecoturístico Boca de Sapo. ● Fomentar la inversión privada en huertos, invernaderos y áreas verdes urbanas para la producción de especies forestales a través de la compensación de la huella de carbono e hídrica.
Julio 2022			

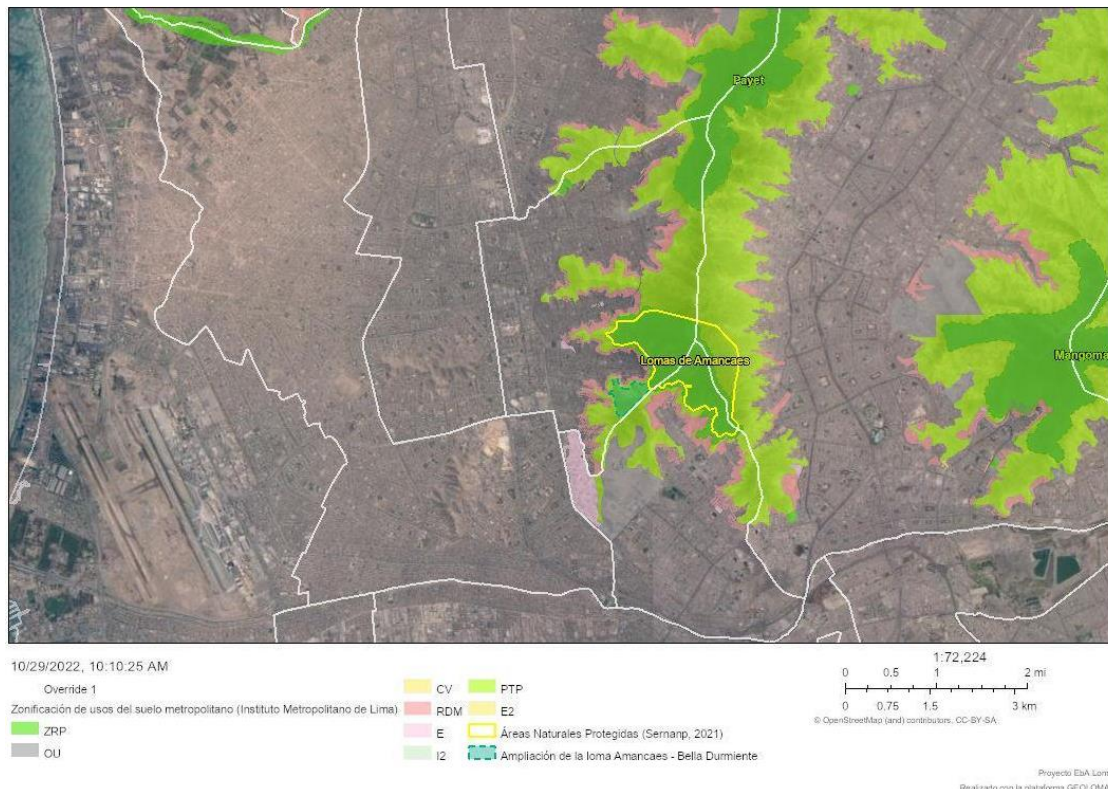
Además de los documentos relacionados a una propuesta de cinturón para las laderas de Lima y/o específicamente para Independencia, otro conjunto de planos, decretos y proyectos se destaca por su vinculación directa a las lomas de Amancaes y Payet, parcialmente presentes en el distrito. La loma de Amancaes es parte del Área de Conservación Regional del Sistema de Lomas de Lima (ACR Lomas de Lima) aprobada en el 2019, priorizando la conservación y recuperación de los ecosistemas de Lomas, la diversidad biológica y el patrimonio cultural de Lima Metropolitana. El Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026, principal instrumento de gestión del ACR, fue aprobado a fines del 2022 por la MML y deberá iniciar sus actividades en el 2023.

La ACR es el resultado de un proceso de múltiples actores que vienen actuando hace más de 15 años para la conservación de las lomas costeras de la ciudad. La primera propuesta surgió como un proyecto demostrativo de aproximadamente 200 ha en la loma de Lúcumo, Sur de Lima, donde los pobladores de la comunidad Quebrada Verde implementaron la primera ruta ecoturística comunitaria, además de generar pequeños negocios enfocados en la creación de lombriz, plantación de taras, viveros y servicios gastronómicos (Zucchetti, Marques y Sánchez, 2022). La experiencia se transformó en un modelo de gestión y defensa comunitaria de los ecosistemas de lomas, y años después impulsó la creación de la Red Lomas del Perú. Recientemente el Proyecto Conservación, Gestión y Rehabilitación de los ecosistemas frágiles de lomas (PNUD-EbA Lomas), aprovechó las lecciones aprendidas desde la experiencia de Quebrada Verde para fortalecer la Red Lomas del Perú, consolidando el Geoportal Lomas de Lima² con el objetivo de difundir información georreferenciada, sobre todo el conjunto de lomas incluidas dentro de los límites de la metrópolis. A partir de los mapas generados por el portal, fue posible identificar la alta vulnerabilidad de las lomas de Amancaes y Payet (Figura

² <https://geolomas.maps.arcgis.com/home/index.html>

4). El cuadro 2 sistematiza las informaciones más relevantes al cinturón verde de Independencia vinculados a las lomas.

Figura 4. Ubicación de las lomas de Independencia y presiones urbanas



Fuente: Geoportallomas de Lima

Cuadro 2. Planes, proyectos y decretos vinculados a las lomas de Independencia.

Nombre del Plan, Proyecto o Decreto	Responsable (s)	Alcance geográfico y objetivo principal (OP)	Elementos de influencia al cinturón verde de Independencia
<p>Área de Conservación Regional del Sistema de Lomas de Lima (ACR Lomas de Lima) Decreto Supremo N° 011-2019-MINAM</p>	<p>Ministerio del Ambiente (MINAM).</p>	<p>13,475.74 ha de lomas distribuidos en 5 áreas el Norte y Sur de Lima; lomas de Ancón, Carabayllo, Amancaes (Norte) y Villa María del Triunfo (Sur). OP: Conservar y recuperar los ecosistemas de Lomas, la diversidad biológica y el patrimonio cultural de Lima Metropolitana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocen 115 ha de la loma de Amancaes dentro de los límites del distrito Independencia.
<p>Proyecto de Conservación, gestión y</p>	<p>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo</p>	<p>Áreas de lomas ubicadas en Lima Metropolitana OP: Crear un marco legal y</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestión integrada de protección de los ecosistemas de lomas frágiles en la provincia de Lima.

<p>rehabilitación de los ecosistemas frágiles de lomas (EbA Lomas) Ejecutado entre 2017-2021</p>	<p>(PNUD); Servicio de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); Ministerio del Ambiente (MINAM); Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF)</p>	<p>beneficiar las poblaciones aledañas a las lomas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Herramientas de gestión integrada del territorio y los procesos participativos para administración de las áreas de conservación de los ecosistemas de lomas de Lima y sus zonas de amortiguamiento. ● Reforestación de áreas degradadas con flora nativa. ● Desarrollar y promover prácticas sostenibles y mecanismos de regulación de bajo impacto, y diseñar e implementar un plan de inversión para la infraestructura turística. ● Establecer un mecanismo permanente de monitoreo, junto con las autoridades municipales de los distritos locales y el Ministerio de Medio Ambiente, para medir la salud de los ecosistemas de lomas. ● Reconoce a lomas de Payet y Amancaes en estado vulnerable.
<p>Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026 Proyecto de Plan en revisión</p>	<p>Municipalidad Metropolitana de Lima (MML); Subgerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR; Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (EbA Lomas)</p>	<p>Lomas consideradas en el Área de Conservación Regional del Sistema de Lomas de Lima OP: Gestionar la ACR Lomas de Lima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Visión estratégica hacia 2040 y un formato de gestión participativa para las lomas, a partir de la articulación de comunidades y actores locales con los sectores público, privado y la academia.
	<p>Ministerio del Ambiente (MINAM); World Wild Fund (WWF);</p>	<p>Lima Metropolitana y el Callao OP: Incrementar la provisión de servicios ecosistémicos urbanos en el Área</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocimiento de la biodiversidad en los ecosistemas de Lima y el Callao (incluye las lomas y las zonas urbanas). ● Identificación de las presiones sobre las lomas Payet y Amancaes (parcialmente ubicadas en Independencia).

		<p>Metropolitana de Lima y Callao.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de la posibilidad de financiamiento desde Inverte.pe para recuperación de áreas de lomas. ● Utilización del concepto Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como método de planificación y gestión que integra componentes ambientales, económicas y sociales. ● Planteamiento del co-manejo adaptativo de los ecosistemas. ● Planteamiento de indicadores y acciones para mejorar la biodiversidad y aprovisionamiento de servicios ecosistémicos asociados a un sistema de monitoreo. ● Reconocimiento de la Asociación Científica Cultural “Apu Ikiri Warmi” (Independencia) como parte de los actores responsables por la gobernanza de la loma de Amancaes.
--	--	--	--

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo fue estructurado en tres etapas: Diagnóstico Situacional, Análisis de áreas Potenciales y Propuesta del Cinturón Verde de Independencia. Para cada etapa fueron definidos objetivos específicos, estrategias metodológicas y resultados (Cuadro 3).

La etapa diagnóstica tiene carácter descriptivo, y tiene el objetivo de identificar el estado de la realidad de los cerros del distrito observada por el equipo. El trabajo contó con una primera etapa en gabinete, donde los límites originales de los siete parques forestales fueron analizados sobre imágenes satelitales del 2022. Posteriormente se realizaron visitas en campo para validar la información levantada en gabinete, verificar preexistencias y áreas degradadas.

En paralelo, se realizaron reuniones con representantes de la municipalidad a fines de verificar el estado de las forestaciones instaladas, y con los vecinos que habitan los límites de los siete parques forestales y/o activistas ambientales del distrito. El contacto con este último grupo de actores dio a conocer iniciativas verdes instaladas en las laderas de Independencia, las cuales fueron visitadas y evaluadas por el equipo de trabajo durante la etapa Análisis de Áreas Potenciales. Durante las visitas conjuntas, los vecinos y vecinas pudieron contar sus historias y también los deseos y visión de futuro para su acción específica y su comunidad. Estas últimas informaciones conforman su valiosa contribución para la elaboración de la propuesta de Cinturón Verde de Independencia bajo el concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza y fueron definitivas para la selección de las áreas con mayor potencial para recibir inversiones a corto plazo.

Cuadro 3. Etapas de trabajo, estrategias metodológicas y resultados.

	Objetivos específicos	Estrategia	Resultados
Etapa 1- Diagnóstico Situacional	Objetivo 1 Analizar la situación actual de los siete parques forestales	Sistematización operacional de datos oficiales Análisis de imágenes satelitales	Mapa actualizado con los límites de los siete parques forestales Mapa actualizado con la situación de las zonas de forestación
	Objetivo 2 Identificar acciones instaladas a lo largo de los siete parques forestales	Reunión con vecinos de los siete parques Visitas en campo Sistematización de data	Informe fotográfico Informe de áreas potenciales
Etapa 2- Análisis de áreas Potenciales	Objetivo 3 Seleccionar las áreas con mejor potencial para recibir inversiones a corto plazo	Definición de criterios de selección Análisis FODA Aplicación de criterios de selección	Áreas con mejor potencial para recibir inversiones a corto plazo
Etapa 3- Propuesta de	Objetivo 4	Potencialización de las ideas	Propuesta del Cinturón Verde con enfoque en

Cinturón Verde de Independencia	Conceptualizar el Cinturón Verde de Independencia bajo el enfoque SbN	antecedentes para un Cinturón Verde a partir de las SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
	Objetivo 5 Proponer estrategias de activación del Cinturón Verde	Definición de estrategias	Definición de 07 Estrategias y sus líneas de acción
	Objetivo 6 Proponer un portafolio de proyectos	Definición de tipologías de intervención Aplicación de tipologías en áreas potenciales	Catálogo de tipologías de intervención (módulos y elementos urbano-paisajísticos) Fichas de proyecto

2.1. Etapa 1- Diagnóstico situacional

Las bases de datos utilizadas para evaluar el estado actual de las áreas delimitadas como parques forestales y ACR fueron obtenidos desde la Municipalidad distrital de Independencia (MDI) y del Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES. Además, las propuestas realizadas por Periferia Territorios Vivos S.A.C. en el marco del UE-Proyecto Independencia Sostenible (principalmente el Diseño Urbano Paisajístico- Parque Forestal Boca de Sapo), y el proyecto y sistematizaciones relacionadas a las acciones del Cerro Verde del Milagro fueron recuperadas (Cuadro 4). La información fue analizada, sistematizada y validada en campo y durante reuniones con vecinos.

Cuadro 4. Fuentes de datos iniciales utilizados en el diagnóstico situacional.

Fuente	Abreviatura	Utilidad	Nivel de análisis
Base Municipalidad Distrital de Independencia	Base MDI	Mapeo y delimitación de los Siete Parques Forestales	Zonas de forestación, sendas y espacios principales
		Plano de Zonificación del distrito	Identificación de áreas naturales depredadas por presión urbana
Base PREDES	Base PREDES	Identificación de zonas de riesgo y posibles zonas a forestar	Zonas de forestación, áreas críticas, orientación de actividades de campo
Base Periferia Territorios Vivos S.A.C.	Base Periferia	Diseño Urbano- Paisajístico PFBS y Cerro Verde del Milagro	Posibilidad de escalamiento de acciones de SbN

A fines de conocer la problemática de los cerros y sus áreas verdes y naturales fueron organizadas dos reuniones preliminares. La primera fue organizada entre el equipo del consorcio UE-Independencia Sostenible y la Municipalidad Distrital de Independencia, representada por el Sr. Jesús Ocaña, con la finalidad de comprender la situación del riego de

áreas verdes en el distrito. Como resultado, fueron identificados algunos puntos clave a considerar en el diseño del Cinturón Verde:

- Deficiencia en la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del distrito.
- Problemas técnicos con los camiones cisterna, lo que conlleva a la mala o nula operatividad de estos vehículos y, consecuentemente, a la dificultad en llevar el agua tratada desde la PTAR hasta las cisternas del sistema de riego de los parques instalados en laderas.
- Falta de mantenimiento del sistema de riego tecnificado instalado, en especial relacionado al Parque Boca de Sapo.
- Gran cantidad de sedimentos presentes en el agua que llega hasta el sistema de riego resultando en bloqueo de los filtros de la bomba y de los puntos de goteo en las mangueras de riego.

La segunda reunión fue organizada entre el equipo del proyecto y los vecinos y activistas ambientales de Independencia (Figuras 5 y 6). El encuentro tuvo como objetivo acercar los responsables por el desarrollo del Plan Integral a los actores locales a fines de:

- Informar y recibir comentarios respecto la propuesta de desarrollo de un de un Plan Integral del Cinturón Verde de Independencia;
- identificar líderes y organizaciones que pudiesen colaborar a la validación de los análisis elaborados en gabinete;
- reconocer actores responsables por acciones verdes exitosas instaladas en los cerros de Independencia, a lo largo de las áreas delimitadas por los siete parques forestales.

*Figura 5. Consultas de los vecinos jóvenes de Independencia.
Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.*



*Figura 6. Exposición y consultas por parte de los dirigentes.
Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.*



Como resultado, se pudo constatar una respuesta positiva por parte de los actores presentes con relación a la idea de definirse un cinturón verde en Independencia. Las principales observaciones brindadas fueron:

- El principal lineamiento del cinturón verde debe ser proteger las lomas costeras y los Parques Forestales de Independencia de la presión urbana.
- Es necesario reconocer las intervenciones ciudadanas instaladas en las áreas de la mayoría de los parques forestales y su aporte en evitar la degradación de los cerros.
- Se sugiere estructurar un mecanismo de comunicación entre los vecinos, dirigentes, municipalidad y actores sociales para que se pueda conocer los trabajos por realizar en el ámbito del Cinturón Verde.

Durante la reunión fue acordado que se iba a realizar visitas de campo con cada uno de los dirigentes presentes a fines de reconocer el estado físico de los parques forestales, y validar la información levantada en gabinete; además, durante las visitas sería posible reconocer a las acciones instaladas, con el objetivo de tener un primer mapeo de áreas potenciales (en atención a los objetivos 1 y 2 de la metodología).

2.2. Etapa 2- Análisis de áreas potenciales

Con el objetivo de identificar las áreas con mejor potencial de intervención a corto plazo y mayor sostenibilidad, fueron definidos cinco criterios, según:

- a. Interés de la comunidad y nivel de organización (IC)
- b. Área de Intervención (Ar)
- c. Accesibilidad (Ac)
- d. Riego
- e. Preexistencia

Cada criterio fue evaluado en la siguiente escala de nivel: alto (3), medio (2) o bajo (1). En el caso de no ser identificado en la zona, el criterio fue clasificado como nivel nulo o cero (0). A continuación, los niveles son relacionados a cada uno de los criterios mencionados:

a. Interés de la comunidad y nivel de organización (IC)

Existen diferentes niveles de organización, desde pequeños grupos de vecinos, juntas vecinales y colectivos ciudadanos con diferentes intereses e intervenciones sobre las áreas evaluadas. Por ejemplo, hay interés en el cumplimiento del proceso de titulación, evitar el cambio de uso del suelo, delimitar zonas no edificables, proteger o conservar las lomas, promover el ecoturismo, etc. Este criterio se evalúa de la siguiente manera:

- Nivel 0: No se identificaron actores o acciones realizadas con anterioridad.
- Nivel 1: organización de personas que realizan una actividad de impacto barrial.
- Nivel 2: junta vecinal o colectivo ciudadano que realiza actividades de impacto barrial.
- Nivel 3: juntas vecinales y colectivos ciudadanos con actividades de impacto distrital.

b. Área de Intervención (Ar)

Aunque el Plan Integral propone desarrollar no solamente propuestas de arborización en laderas, durante el proceso de selección se evaluó la superficie disponible a ser intervenida con la instalación de árboles. Se tomó como referencia la densidad de una plantación forestal con fines maderables con densidad de 1100 árboles/ hectárea, definida por su alta capacidad de secuestrar carbono (ver ítem 4.1.1). Con estas consideraciones se describen los tres niveles de la siguiente manera:

- Nivel 0: no cuenta con área disponible.
- Nivel 1: área mínima de 5000 m² (media hectárea) o la posibilidad de plantar 550 árboles.
- Nivel 2: área disponible de hasta 10000 m² (una hectárea) o la posibilidad de plantar 1100 árboles.
- Nivel 3: área disponible mayor a los 10000 m².

c. Accesibilidad (Ac)

Todas las zonas de estudio cuentan con diferentes accesos por lo que se evalúa la cercanía a las estaciones del Metropolitano en la av. Tupac Amaru, la disponibilidad de paraderos de mototaxistas organizados y líneas de combis. Además, se considera la existencia de infraestructura que estimule la micro movilidad, tales como escaleras y caminos firmados o pavimentados.

- Nivel 0: alejado de un paradero la av. Túpac Amaru + sin paradero de combi o mototaxi. Casi no hay, o no hay infraestructura de micro movilidad.
- Nivel 1: alejado de un paradero la av. Túpac Amaru + combi + mototaxi. Hay alguna infraestructura de micro movilidad.
- Nivel 2: cerca de un paradero de la av. Túpac Amaru + combi + mototaxi. Hay infraestructura de micro movilidad
- Nivel 3: cerca de un paradero de la av. Túpac Amaru + mototaxi. Hay buena infraestructura de micro movilidad.

d. Riego

La experiencia de arborización en el Parque Forestal Boca de Sapo, además de las informaciones brindadas durante la reunión con la municipalidad, indican que la instalación de un sistema de riego tecnificado no garantiza la sostenibilidad de un proyecto de arborización en zonas de laderas de Lima Metropolitana. Esa constatación incentivó la búsqueda de otros métodos de riego y alternativas por vegetación resiliente a las condiciones locales (ver ítems 4.1.2 y 4.1.3). Por lo tanto, este criterio evalúa como se riega en los espacios visitados, considerando la importancia de implementar otras opciones para optimizar la disponibilidad del recurso hídrico. Cabe resaltar el compromiso de los vecinos organizados para el riego de sus plantaciones.

- Nivel 0: ninguna forma de riego.
- Nivel 1: riego manual.
- Nivel 2: riego tecnificado en desuso y riego manual.
- Nivel 3: riego tecnificado en uso.

e. Preexistencia

En las zonas de estudio se han desarrollado diferentes tipos de actividades como arborizaciones, caminatas, rutas deportivas, instalación de biohuertos, plantación de xerófitas, etc. Este criterio evalúa el alcance de las intervenciones realizadas con anterioridad.

- Nivel 0: sin intervenciones.
- Nivel 1: alcance barrial.
- Nivel 2: alcance distrital.
- Nivel 3: alcance metropolitano.

Luego de designar un nivel a cada uno de los criterios mencionados se ponderó cada valor obtenido, ajustándolo según los factores presentados a continuación:

- Interés de la comunidad y nivel de organización: Factor 2.5
- Área: Factor 2.5
- Accesibilidad: Factor 1
- Riego: Factor 1
- Preexistencias: Factor 1.5

El interés de la comunidad recibió el mayor peso por ser considerado un factor clave a la instalación y sostenibilidad de las acciones. Eso se debe a experiencias previas del PFBS y también a las lecciones que ya se pudo obtener desde el Cerro Verde del Milagro y de la Escuela de Campo de Economía Circular, donde, mismo con inestabilidades de las gestiones municipales se pudo dar seguimiento a proyectos e iniciativas que tuvieron en los ciudadanos sus principales impulsores.

La sumatoria de esta ponderación categoriza las zonas evaluadas según la factibilidad para desarrollar una futura intervención. Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$VF = 2.5 (IC) + 2.5 (Ar) + 1(Ac) + 1(R) + 1.5 (P)$$

De esta manera calificamos las zonas de estudio:

Cuadro 3. Calificación de las zonas de estudio.

	CALIFICA PLAZO INMEDIATO	Valores de 21 a 25.5
	Presenta características que garantizan una intervención sostenible que se puede implementar en un plazo de (04) meses.	
	CALIFICA MEDIANO PLAZO	Valores de 17 a 20
	Requiere el reforzamiento de la participación de los vecinos por lo que requiere un plazo de (08) meses.	
	CALIFICA LARGO PLAZO	Valores de 10 a 16
	Requiere mucho reforzamiento de la participación de los vecinos; plazo aproximadamente (16) meses.	
	NO CALIFICA	Valores de 0 a 9
	Requiere movilizar a los vecinos para que participen; plazo de aproximadamente (24) meses.	

2.3. Etapa 3- Propuesta de Cinturón Verde de Independencia

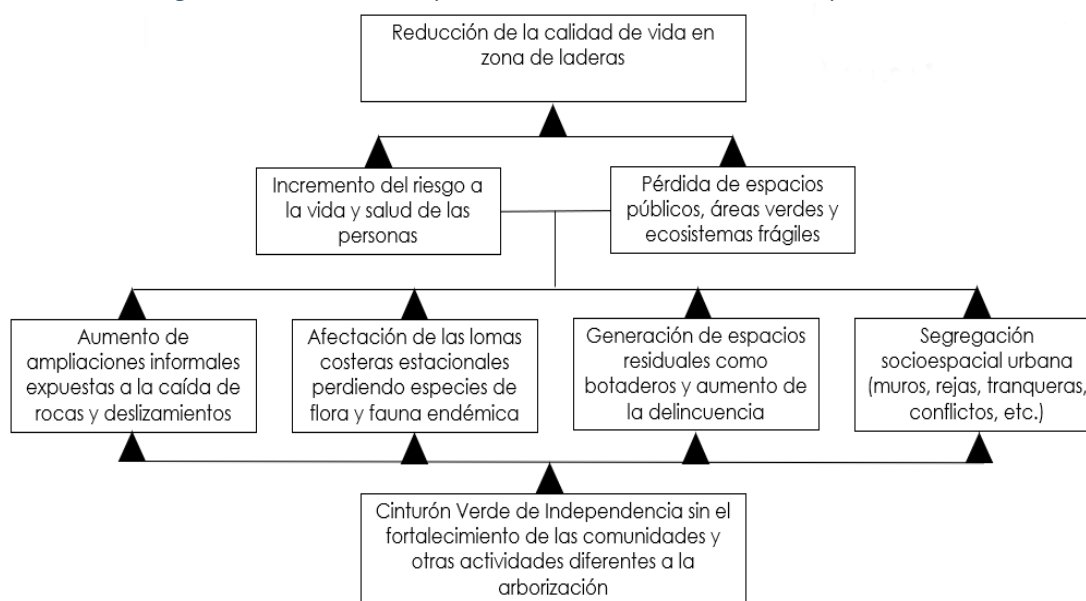
La metodología utilizada para elaborar la propuesta del Plan Integral está relacionada directamente a la revisión de planes, proyectos y decretos vinculados a este borde urbano y presentados en el Capítulo 1, ítem 1.2. Además, busca soporte en el concepto Soluciones basadas en la Naturaleza y en la estrategia de economía circular del distrito para fundamentar un modelo de negocio que pueda catalizar el escalamiento de proyectos de espacios públicos a lo largo de los cerros, capaces de activar el Cinturón Verde de Independencia.

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

En los últimos 10 años se han venido desempeñando en el distrito de Independencia diferentes acciones desde la ciudadanía, la autoridad municipal y organizaciones no gubernamentales, con el objetivo de consolidar un Cinturón Verde que agrupe los siete Parques Forestales reconocidos por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales y considerados dentro del PLDC.

El Cinturón Verde aún no se concreta por carecer de una gestión municipal y un tejido social fortalecido. Además, las áreas intervenidas hasta la fecha vienen replicando un modelo de arborización insostenible, una vez que se orienta solo a mitigar el riesgo, es dependiente de un sistema de riego robusto y centralizado y se presenta como la única forma de intervención en las zonas de laderas. La poca valoración de los paisajes desérticos por parte de las autoridades y la ciudadanía se consideran generalmente como áreas “muertas”, sin ningún valor más allá de su ocupación por pobladores sin techo en busca de un sitio para asentarse, menospreciadas para las actividades de ocio de la sociedad limeña (Ludeña Urquiza, 2004). Las demandas por vivienda en la Metrópolis también presionan los ecosistemas de lomas y alimentan formatos de especulación y tráfico de terrenos en áreas de riesgo de desastres (Figura 7). Esta situación incrementa la vulnerabilidad al cambio de uso de los espacios destinados a brindar servicios ecosistémicos diversos, que mejoren la calidad de vida de los vecinos y vecinas de Independencia al mismo tiempo que fortalece y protege los ecosistemas naturales.

Figura 7. Estructura de Importancia del Cinturón Verde de Independencia.



La primera parte del diagnóstico realizado se basó en actualizar los mapas base provisionados por la MDI y la organización PREDES (ver ítem 2.1), donde se identifican los límites de los siete parques y las áreas potenciales de forestación con un fin de gestión de riesgos de desastres. La actualización contó con una etapa en gabinete, donde fueron analizadas imágenes satelitales y verificadas áreas expansiones urbanas instaladas en las laderas desde 2017, cuando los perímetros fueron definidos.

Si bien es cierto que los mapas base de la MDI deberían actualizarse según los resultados del presente estudio, los perímetros de los siete parques forestales se encuentran en proceso de inscripción en los registros públicos a favor del estado³ y un cambio podría retroceder este proceso. Es así como la actualización elaborada servirá de base a la propuesta del Cinturón Verde de Independencia, principalmente relacionada a la definición de áreas de intervención a corto plazo. Una vez solucionados los procesos de registro de los siete parques y tomadas decisiones en relación con las áreas ocupadas irregularmente, el proceso de activación del Cinturón Verde podrá alcanzar distintas dimensiones de impacto positivo. A continuación, son presentados los análisis de cada uno de los siete parques; además de la descripción de las once áreas potenciales a ser evaluadas durante la etapa 2.

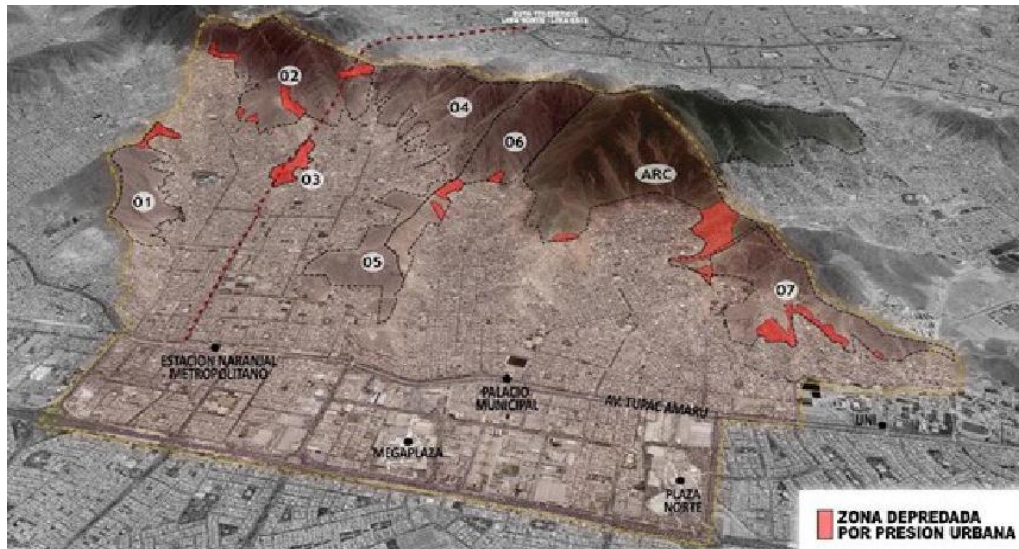
3.1. El estado físico de los siete parques forestales y las lomas de Amancaes

Para la verificación del estado físico de los siete parques forestales y las áreas ocupadas por la loma de Amancaes, fue desarrollado un trabajo en gabinete que analizó las bases brindadas por la municipalidad distrital de Independencia y por las organizaciones involucradas en el proyecto UE- Independencia Sostenible (ver ítem 2.1) sobrepuestas con imágenes satelitales (Google Satélite), a fines de reconocer las porciones degradadas por asentamientos humanos irregulares (Figura 8). Posteriormente fueron organizadas visitas en campo, con el apoyo de los vecinos contactados en las reuniones de inicio de proyecto, para validar la información levantada en gabinete. La validación de la información fue adicionada a las bases georreferenciadas y están disponibles en el Anexo II.

Durante las visitas en campo el equipo también pudo estar al tanto de las acciones verdes de mayor visibilidad instaladas a lo largo de los cerros del distrito y (re)conocer partes del cinturón a través de la mirada de vecinos y vecinas. Esta información fue posteriormente corroborada como base para la evaluación de áreas potenciales. A continuación, se presenta el estado de cada parque forestal y de las lomas de Amancaes, indicándose la ubicación de las acciones verdes visitadas.

³ Los perímetros fueron registrados al 2019 por SUNARP un proceso apoyado por la organización PREDES como parte del proyecto con USAID para ser aprobados para parques ecológicos forestales sostenibles y la Loma de Amancaes.

Figura 8. Estado físico de los siete parques forestales analizados a partir de imágenes satelitales. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Elaborado por Asociación Periferia Ciudad Viva

- **PF01- Los Santos del Señor de los Milagros**

El Parque Forestal n. 01- Señor de Los Milagros, cuenta con un área aproximada de 32 ha, y pendientes de hasta 40% de inclinación. Está ubicado al límite norte de Independencia con el distrito de Comas. Este parque alberga dos plantaciones piloto, realizadas por el Programa Cinturón Verde en alianza con SERPAR, el parque forestal Santa Rosa, instalado con aproximadamente 1,500 árboles y la plantación A.H. Señor de los Milagros, donde fueron sembrados 300 árboles aprovechando una plantación con más de 30 años de instalación (Figuras 9 y 10). Ambos parques son regados por un sistema de goteo tecnificado, mantenido y operado por la municipalidad. En el caso del A.H. Señor de los Milagros la presencia constante de un vecino ha impulsado la forestación, donde se estima que actualmente existan 400 árboles que reciben mejor mantenimiento y se ven con desarrollo muy superior a lo que se percibe en Santa Rosa (Figuras 11 y 12).

Figura 9. Estado físico Parque Forestal n. 1. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

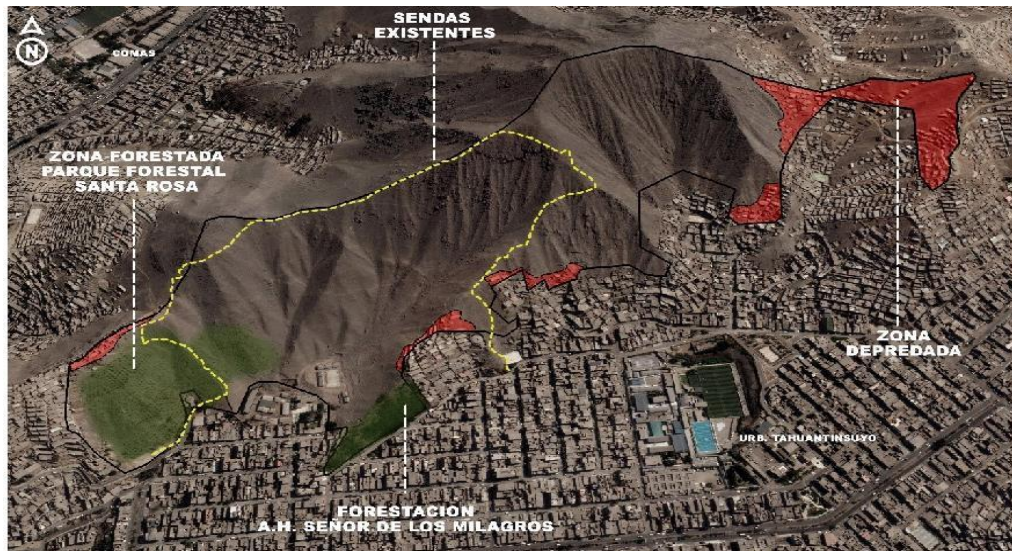


Figura 10. Forestaciones existentes en el Parque Forestal n.1. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 11. Vista general del Parque Santa Rosa. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 12. Forestación Señor de los Milagros. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



● PF 02 – EL RANCHO DEL GRAN LEÓN

El segundo parque forestal definido en el PLDC, El Rancho del Gran León, cuenta con aproximadamente 36 ha y pendientes que pueden llegar hasta los 45% de inclinación. Este parque también tiene sus límites con el distrito de Comas, a norte, donde comparte una porción de la loma Payet; a este, colinda con los bordes urbanos de San Juan de Lurigancho, donde se observa la tendencia de conurbación entre las expansiones urbanas de los dos distritos. El Rancho del Gran León también será impactado por la posible instalación de las infraestructuras de movilidad propuestas en el PLANMET 2040, la línea del teleférico norte y el anillo vial Lima-Callao, lo que podrá potencializar la tendencia de conurbación mencionada. Otras invasiones son reconocidas como áreas de continua extensión de los AA.HH. de Independencia y ponen presión sobre la loma de Payet. Aun así, existen rutas con potencial ecoturístico que actualmente cruzan el parque forestal conectando Independencia a SJL, y

pueden sumar a la conexión de parte del Cinturón Verde de Independencia. (Figura 13). En este parque forestal no han sido identificadas forestaciones en gran escala, o acciones puntuales lideradas por asociaciones ciudadanas; tampoco hubo vecinos o líderes interesados en acompañar el equipo a campo. una forestación ubicada entre el PF 02 y el PF 01 llamó la atención por el buen estado de mantenimiento, la plantación El Milagro II (Figura 14).

Figura 13. Estado físico Parque Forestal n. 2. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

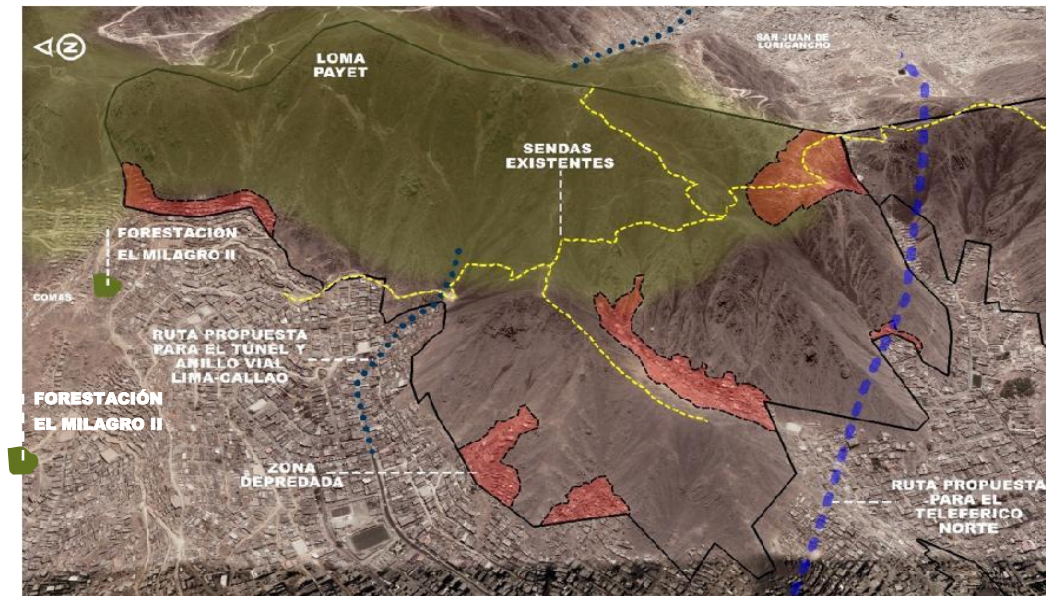


Figura 14. Forestación El Milagro II. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



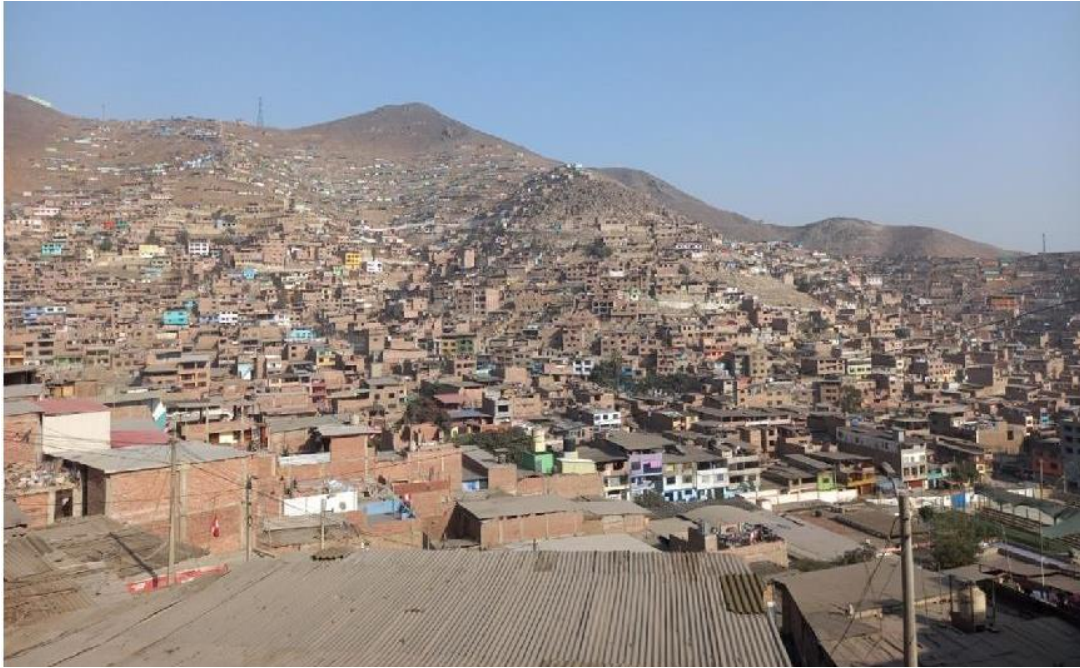
- **PF 03 DOMINGO DE RAMOS**

El parque Domingo de Ramos posee la menor área de los parques forestales, contando con aproximadamente 6 ha y pendientes que varían entre 25 y 35%. Su ubicación aislada, en medio a entornos urbanos densos y con distintos grados de consolidación, ha potencializado la expansión urbana, y resulta en una pérdida de casi un 85% de su área total. Esta realidad impone una importante barrera a la instalación de acciones relacionadas al cinturón y a la habilitación del parque forestal (Figuras 15 y 16). Asimismo, la existencia de sendas puede fomentar un ingreso al Cinturón Verde de Independencia, al mismo tiempo que presenta una amenaza de continuidad de extensión de los procesos de asentamiento informal en las laderas del distrito.

Figura 15. Estado físico Parque Forestal n. 3. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



*Figura 16. Vista general del Parque Forestal Domingo de Ramos, al fondo.
Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.*



● **PF 04 – VALLE YOUNG**

Aún sea el mayor parque forestal en extensión, con aproximadamente 90 ha y pendientes entre 30 y 40%, el Valle Young ha sido el parque menos depredado por la extensión urbana, cuenta con pequeñas áreas invadidas. Esto se debe a la instalación de una tranquera que impide el paso de personas y la construcción de viviendas. A lo largo de la cumbre de sus cerros, conformados por cuatro cuencas que dividen físicamente los distritos de Independencia y SJL, se encuentra una ruta peatonal de trocha, con menores inclinaciones y apta para conectar esta grande porción del Cinturón Verde con las lomas Payet y Amancaes (Figuras 17 y 18). En este parque no fueron identificadas forestaciones o acciones ciudadanas, tampoco asociaciones, vecinos o líderes interesados en colaborar para la creación de un Cinturón Verde en el distrito.

Figura 17. Estado físico Parque Forestal n. 4. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

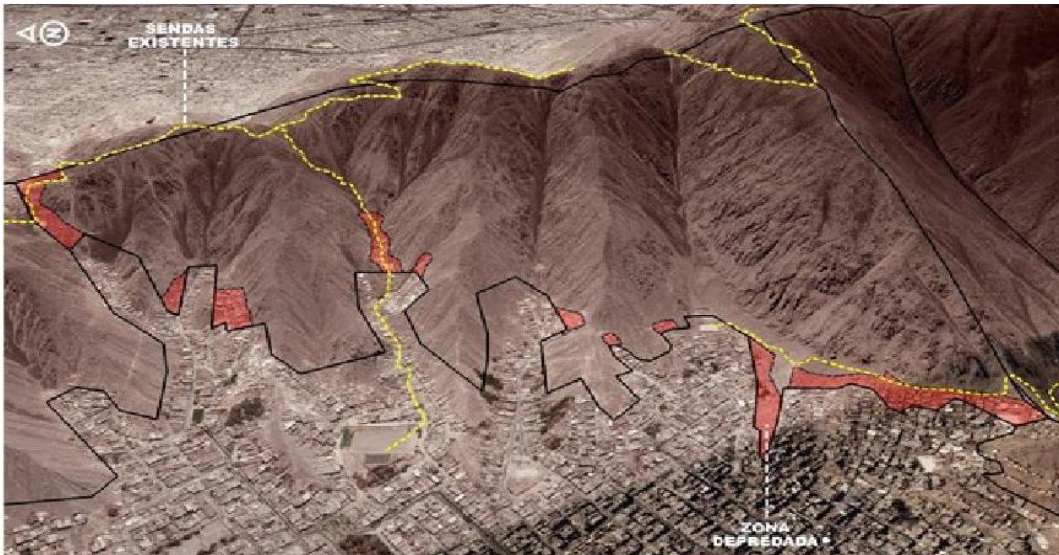
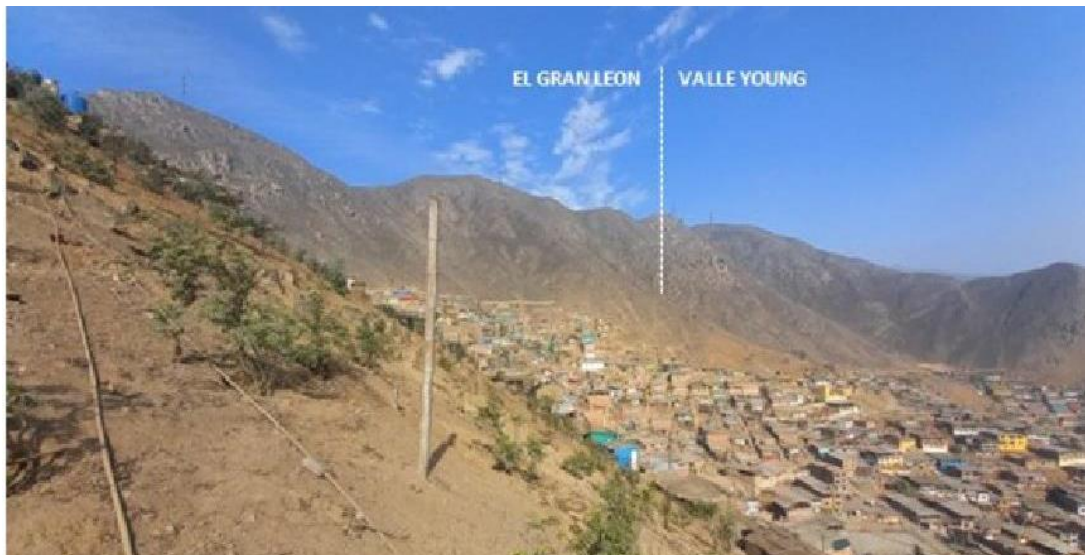


Figura 18. Vista parcial de los parques El Gran León (izquierda) y Valle Young (derecha). Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



- **PF 05 – LA LEYENDA DE LAS CALAVERAS DEL MONTE SINAÍ**

El parque N° 05 cuenta con un área aproximada de 61 ha y pendientes variando entre 25 y 40%. La ocupación urbana irregular es especialmente impactante en el tramo donde este parque se conecta con el Valle Young. Un diferencial del parque La Leyenda de las Calaveras del Monte Sinaí es contar con dos zonas arqueológicas aún preservadas, además de poseer muchos espacios abiertos que pueden convertirse en espacios verdes y/o áreas de esparcimiento en cerro desértico. Juntas, estas estructuras podrán complementarse para generar rutas y conexiones para el turismo cultural y natural a lo largo del Cinturón Verde y para conectarse a espacios públicos existentes en las partes bajas del distrito. Durante la visita en campo, el equipo encontró un área forestada al costado de una de las zonas arqueológicas.

El área no es considerada zona de riesgo, al contrario, se trata de una zona urbana consolidada con áreas verdes instaladas y mantenidas por los vecinos, con losa deportiva, iglesia y un área protegida por el Ministerio de Cultura. Hasta el momento, no fueron identificadas acciones o forestaciones dentro de los límites del parque forestal o en zonas vulnerables; tampoco fueron identificados líderes o asociaciones ciudadanas interesadas en impulsar tales proyectos (Figuras 19 y 20).

Figura 19. Estado físico Parque Forestal n. 5. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 20. Área forestada en las porciones bajas del PF 05. Captura Periferia Territorios Vivos S.A.C.



- **PF 06 – PAMPA LA CUEVA**

La Pampa de la Cueva cuenta con un área aproximada de 36 ha, con pendientes predominantes mayores a 35-45%. No fueron identificadas forestaciones, acciones instaladas o vecinos, líderes o asociaciones ciudadanas interesadas en promover actividades relacionadas al Cinturón Verde. Fueron identificados rutas peatonales con potencial de uso ecoturístico debido a su conexión con la loma de Amancaes (Figura 21).

Figura 21. Estado físico Parque Forestal n. 6. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



● LOMAS DE AMANCAES Y LA BELLA DURMIENTE

Las lomas de Amancaes y de La Bella Durmiente ocupan aproximadamente 139 ha de los cerros de Independencia, (115 ha Amancaes y 24 ha La Bella Durmiente), y conforman el área natural más importante del distrito, seguido por la loma Payet. Amancaes, con su totalidad de 230.7 ha divididos entre los distritos de Independencia, San Juan de Lurigancho y Rímac, está incluida en el ACR Lomas de Lima (ver ítem 1.2). De modo complementario, la Municipalidad Distrital de Independencia obtuvo de la SBN en el 2019, una resolución de “Primera Inscripción de Dominio” donde se reconocía a La Bella Durmiente como loma separada de Amancaes, sumando un total de 24 ha. Actualmente, aproximadamente 15 ha de las lomas de La Bella Durmiente vienen siendo propuestas como zona de ampliación de la ACR en el distrito (ver Anexo I). Localmente, esta loma ya es explorada por su potencial ecoturístico, sin embargo, su depredación ha avanzado de manera abrupta durante los años de pandemia del Covid-19 (Figura 22).

En la parte más baja de las lomas está la forestación A.H. Santa Cruz, resultado del “Programa Cinturón Verde para mi distrito”. Fueron instalados más de 500 árboles que vienen siendo exitosamente mantenidos, principalmente por el interés de los vecinos involucrados. Además, la forestación fue complementada con un bosque de xerofitas con potencial para ser replicado a otras áreas del cerro. Este es considerado el principal ingreso a las áreas de lomas y cuenta con sendas delimitadas, algunas escaleras y miradores naturales (Figuras 23, 24 y 25).

Figura 22. Estado físico de las lomas de Amancaes y de La Bella Durmiente. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

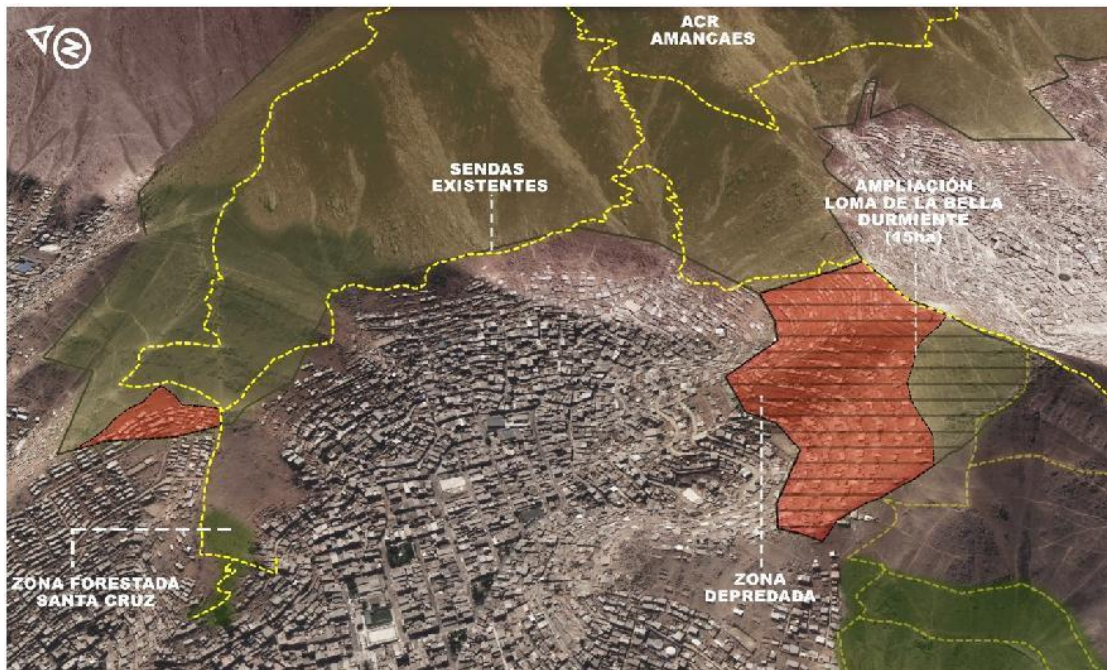


Figura 23. Localización de las acciones de Santa Cruz. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 24. Vista de las áreas forestadas y espacios con potencial de intervención; además de las áreas de lomas al fondo. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 25. Bosque de vegetación xerófila. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Capturada por Asociación Periferia Ciudad Viva

Además de la forestación en Santa Cruz, fue identificado un espacio público con ruta de ingreso a la loma de la Bella Durmiente y la presencia de la Asociación Científico Cultural Apu Ikiri Warmi, mencionada en la Estrategia de Biodiversidad Urbana y Servicios Ecosistémicos y

perteneciente a la Red de Lomas de Perú (ver ítem 1.2). La iniciativa promueve el ecoturismo y congrega un grupo de personas interesada en apoyar acciones verdes en su vecindario para fortalecer el espacio público existente y los negocios turísticos relacionados a las lomas (Figuras 26, 27 y 28).

Figura 26. Áreas potenciales para ingreso a las lomas de la Bella Durmiente. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 27. Ingreso a la zona con disponibilidad de espacios e implementación de senderos. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 28. Miembros de la Asociación Científico Cultural Apu Ikiri Warmi y niños de la zona dibujando sus sueños durante la visita. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Capturada por Asociación Periferia Ciudad Viva

- **PF 07 – LA UNIFICADA**

El Parque Forestal La Unificada cuenta con un área aproximada de 25 ha y pendientes variando desde 25% hasta 40%. De los siete parques propuestos, es aquel con mayor cantidad de forestaciones y acciones verdes instaladas y/o en desarrollo. También concentra un gran número de sendas peatonales, usadas con fines ecoturísticos y para la movilidad de los pobladores aledaños. El parque colinda con las áreas de la loma de Amancaes e Parque Forestal Boca de Sapo e incorpora el Cerro Verde del Milagro y la forestación Villa El Carmen II (ver ítem 1.2). Sus límites con el distrito Rímac son compartidos con el ejército del Perú, que tienen ahí una ruta de *trekking* instalada. Los militares también han apoyado la instalación de algunos de los parques y forestaciones de Independencia.

Durante el desarrollo del proyecto UE- Independencia Sostenible, una nueva senda fue abierta, conectando los pobladores desde el asentamiento humano más al sur del distrito, Villa el Carmen II, hasta uno de los ingresos al Parque Forestal Boca de Sapo. La motivación que conllevó a la apertura del camino fue el deseo, por parte de vecinos y vecinas de Villa El Carmen II, en participar durante las actividades conducidas por la Escuela de Campo de Economía Circular, una de las actividades del proyecto, las cuáles siempre ocurrían en las áreas aledañas al PFBS (Figuras 29, 30 y 31).

Figura 29. Estado físico del Parque Forestal n.7. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 30. Vista general del Parque Boca de Sapo, dirección El Ermitaño. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Figura 31. Extensión de la forestación del Parque Boca de Sapo en dirección al Cerro Verde del Milagro. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



En el área ocupada por el PFBS se encuentran las mejores sendas de La Unificada. Muchas de ellas ya están consolidadas y forman un sistema de micro movilidad por escaleras, calles y otras rutas que facilitan el acceso desde la avenida Túpac Amaro y hacia el sector El Ermitaño; además, las sendas conectan a los hitos naturales y/o formaciones rocosas en las puntas de los cerros y miradores naturales.

La forestación ubicada en Villa El Carmen II actualmente cuenta con un aproximado de 200 árboles plantados y aproximadamente 150 xerófitas, regados por un sistema de riego por goteo; el área fue diseñada por los vecinos y vecinas para acoger a actividades deportivas y de recreación y tiene gran potencial de convertirse en un punto de activación y espacio público para los jóvenes y niños; actualmente la losa deportiva, hecha en suelo firmado, también recibe las reuniones vecinales además de la práctica deportiva (Figura 32).

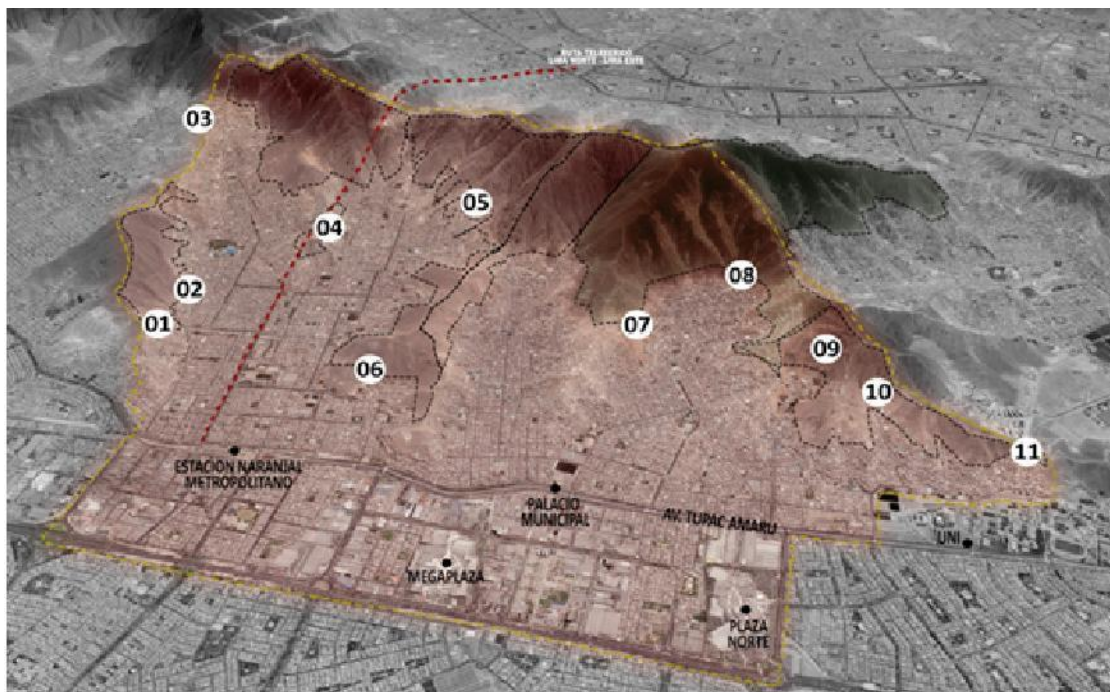
Figura 32. Espacio público con forestación en Villa El Carmen II. Capturada por Periferia Territorios Vivos S.A.C.



3.2. Evaluación de áreas potenciales

Durante las visitas a los parques forestales, y según las informaciones recolectadas en la reunión con actores locales, fueron identificadas 11 áreas potenciales para recibir intervenciones a corto plazo: (1) Parque Santa Rosa; (2) Señor de Los Milagros; (3) El Milagro II; (4) Domingo de Ramos; (5) Valle Young; (6) Monte Sinaí; (7) Santa Cruz; (8) Bella Durmiente; (9) Parque Boca de Sapo; (10) Cerro Verde del Milagro; y (11) Villa El Carmen II (Figura 33). Para su evaluación y definición de aquellas áreas con potencial inmediato de recibir intervenciones, se aplicó el conjunto de criterios definidos en la metodología (ver ítem 2.2). Como resultado, fueron definidas cinco áreas con mejor potencial. El líder o lideresa fue identificado como “héroe o heroína verde” (según la clasificación utilizada durante las actividades de la Escuela de Campo de Economía Circular e instalación de microacciones, disponible en el Anexo III). Asimismo, todo el conjunto de áreas evaluadas y otras que podrán incorporarse, conforma un posible banco de espacios y proyectos para intervenciones a mediano y largo plazos.

Figura 33. Áreas potenciales analizadas. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Nota: (1) Parque Santa Rosa; (2) Señor de Los Milagros; (3) El Milagro II; (4) Domingo de Ramos; (5) Valle Young; (6) Monte Sinaí; (7) Santa Cruz; (8) Bella Durmiente; (9) Parque Boca de Sapo; (10) Cerro Verde del Milagro; y (11) Villa El Carmen II.

- **(1) Parque Santa Rosa**

Ubicado en el Parque Forestal N° 01 – Los Santos del Señor de los Milagros.

Contacto: Sr. Pedro Moreno.

Cuadro 4. FODA de Santa Rosa.

F	<p>Área disponible para múltiples intervenciones.</p> <p>Cuenta con arborización y sistema de riego.</p> <p>Existen caminos establecidos por los vecinos de las partes alta y baja.</p> <p>Muy accesible, conectándose con espacios públicos en la parte baja (parque y losa deportiva).</p>
O	<p>Ampliación de la arborización con un plan de manejo forestal.</p> <p>Instalación de jardines y plantas xerófitos, miradores, huertos y sendas.</p>
D	<p>Plantación sin plan de manejo forestal, se evidenció una alta incidencia de plagas insectiles.</p> <p>Sistema de riego no tecnificado, aumenta costo de mantenimiento, no es eficiente, genera problemas de salinización.</p> <p>Oferta de agua potable; depende del municipio distrital para el riego con agua potable de la PTAR.</p>
A	<p>Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas. Riesgo de caída de rocas. Falta de agua.</p>

Calificación: VF = 2.5 (1) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(3) + 1.5 (2)

VF = 19

CALIFICA MEDIANO PLAZO

Este espacio podrá calificar a mediano plazo si el nivel de organización es fortalecido; muestra un gran potencial por las dimensiones del área que involucra y su cercanía a otro espacio verde ya constituido.

- **(2) Señor de Los Milagros**

Ubicado en el Parque Forestal N° 01 – Los Santos del Señor de los Milagros

Contacto: Sr. Pedro Moreno.

Cuadro 5. FODA Señor de los Milagros.

F	Plantación de árboles y plantas xerófitas con mínimo 30 años de antigüedad. Área disponible para múltiples actividades. Colinda con un colegio que se puede integrar al espacio público. Cerca de la entrada está el huerto del Sr. Elías, que sirve de espacio para reproducir plantas y realizar talleres. Cuenta con senderos. Fácil accesibilidad.
O	Se encuentra ubicado cerca de la plantación “Santa Rosa” y juntos pueden consolidar el parque forestal N°1. Ampliar la arborización con un plan de manejo forestal. Instalación de jardines xerófitos, sendas, huertos y espacios de recreación.
D	Plantación sin plan de manejo. Oferta de agua potable. Participa un grupo pequeño de vecinos de la tercera edad. El espacio se encuentra cerrado al público, al mismo tiempo existe el ingreso de personas que hacen mal uso del área.
A	Cambio de uso del suelo. Abandono del riego y cuidado del espacio.

Calificación: VF = 2.5 (1) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(1) + 1.5 (1)

VF = 15.5

CALIFICA LARGO PLAZO

Este espacio podrá calificar en largo plazo si hay un fortalecimiento del nivel de organización social; hay potencial de intervención por tratarse de un área verde consolidada y de fácil acceso.

- **(3) El Milagro II**

Ubicado en las cercanías del Parque Forestal N° 02 – El Rancho del Gran León

Contacto: Sr. Gabriel Melchor

Cuadro 6. FODA El Milagro II.

F	Cuenta con arborización instalada. Sistema de riego en uso.
O	Jardines xerófitos. Enredaderas. Escaleras verdes. Sendas. Huertos. Miradores. Espacios de recreación.
D	Falta de espacio para extender la arborización. Plantación sin plan de manejo. Sistema de riego no tecnificado, no se hace uso eficiente del agua, lo que incrementa los costos de mantenimiento. Falta de apoyo municipal para la disponibilidad de agua de la PTAR o agua potable.
A	Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas. Riesgo de caída de rocas. Falta de agua.

Calificación: VF = 2.5 (3) + 2.5 (1) + 1(2) + 1(2) + 1.5 (2)

VF = 17

CALIFICA EN MEDIANO PLAZO

Las principales debilidades de esta área son la restricción espacial para extender la forestación y el uso de agua potable para el riego. Aun así, es posible, en mediano plazo, buscar alternativas de riego sostenibles y proponer microacciones que puedan, en conjunto, generar un impacto positivo en el vecindario, con potencial extensión hacia los límites del parque forestal El Rancho del Gran León.

- (4) Domingo de Ramos
Ubicado en el Parque Forestal N° 03 – Domingo de Ramos
Contacto: no se logró conseguir un contacto.

Calificación: VF = 2.5 (0) + 2.5 (0) + 1(0) + 1(2) + 1.5 (0)

VF = 2

NO CALIFICA

Este espacio no cuenta con actores ni áreas para realizar intervenciones porque fueron ocupados por las ampliaciones informales.

- (5) Valle Young
Ubicado en el Parque Forestal N° 04 – Valle Young
Contacto: no se logró conseguir un contacto.

Cuadro 7. FODA Valle Young.

F	Área disponible para múltiples intervenciones. El espacio se encuentra protegido físicamente por tranqueras.
O	Arborización, jardines xerófitos y enredaderas. Sendas y miradores.
D	No se identifican actores en la zona. Poca probabilidad de recuperar los espacios invadidos.
A	Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas. Riesgo de caída de rocas.

Calificación: VF = 2.5 (0) + 2.5 (3) + 1(0) + 1(1) + 1.5 (1)

VF = 10

CALIFICA LARGO PLAZO

Debido a la buena conservación de las áreas del parque y disponibilidad de área para intervenir, el Valle Young depende de la articulación de actores, principalmente, para que se pueda consolidar como parque forestal. Visto que no se identificaron organizaciones, estimase que el área podrá calificarse en largo plazo.

- **(6) Monte Sinaí**

Ubicado en el Parque Forestal N° 05 – La Leyenda de las Calaveras del Monte Sinaí

Contacto: no se logró conseguir un contacto anterior a la visita.

Cuadro 8. FODA Monte Sinaí.

F	Área disponible para múltiples intervenciones. Cuenta con arborización instalada. Colindante a un área consolidada que no se encuentra en ladera. Cerca de la zona protegida por el Ministerio de Cultura (zona arqueológica). Áreas verdes instaladas y mantenidas por los vecinos.
O	Ampliar la arborización, instalar jardines xerófitos y enredaderas. Sendas. Miradores. Equipamiento infantil.
D	No se identifican actores organizados en la zona. Falta de interés al no tratarse de un área considerada con riesgo.
A	Generación de espacios residuales, puntos críticos de basura, aumento de la inseguridad. Cambio de uso de las áreas verdes y espacios públicos.

Calificación: VF = 2.5 (0) + 2.5 (3) + 1(1) + 1(3) + 1.5 (1)

VF = 13

CALIFICA LARGO PLAZO

Este espacio, ubicado en áreas planas y consolidadas del distrito podrá impulsar, en largo plazo, la forestación de áreas al interior del parque forestal. Para tanto, será necesaria una mejor articulación de actores locales y un sistema de riego instalado.

- **(7) Santa Cruz**

Ubicado al límite del Área de Conservación Natural (ACR) Amancaes

Contacto: Sra. Yessenia Uñaupe

Cuadro 9. FODA de Santa Cruz.

F	<p>Área disponible para múltiples intervenciones. Cuenta con arborización instalada con sistema de riego tecnificado. Primer jardín xerófito del cinturón verde. Reconocimiento metropolitano de la organización. Fácil acceso. Realizan actividades de limpieza, así como plantaciones.</p>
O	<p>Ampliar la arborización y el micro bosque de plantas xerófitas. Rutas ecoturísticas de ingreso a la Loma de la Bella Durmiente. Miradores y huertos en andenería.</p>
D	<p>Plantación sin plan de manejo. Dependencia del mantenimiento del sistema de riego tecnificado. Oferta de agua potable. No articula con otras organizaciones contiguas al ACR y lomas de la Bella Durmiente.</p>
A	<p>Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas. Riesgo de caída de rocas. Falta de agua.</p>

Calificación: VF = 2.5 (3) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(3) + 1.5 (3)

VF = 25.5

CALIFICA

Este espacio fue lo que recibió la mejor calificación, demostrando un gran potencial para la instalación de acciones de mejora y extensión de lo existente en corto plazo.

- **(8) Bella Durmiente**

Ubicado en el Área de Conservación Natural (ACR) Amancaes

Contacto: Sra. Yrma Peralta (Asociación científico cultural Apu Ikiri Warmi).

Cuadro 10. FODA de La Bella Durmiente.

F	<p>Área disponible para múltiples intervenciones. Cuenta con un equipo técnico. Reconocimiento y actividades de alcance metropolitano. Fácil acceso. Pertenece a la Red de Lomas de Lima (Perú). Participación de colectivos culturales y artísticos.</p>
O	<p>Instalación de jardines xerófitos. Rutas ecoturísticas en la Loma Bella Durmiente. Escaleras verdes. Miradores. Huertos. Equipamiento infantil.</p>
D	<p>No articula con otras organizaciones contiguas al ACR. Arborizaciones con alto porcentaje de mortandad por debilidad del riego y mantenimiento.</p>
A	<p>Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas y pérdida del ecosistema frágil de lomas. Riesgo de caída de rocas.</p>

Calificación: VF = 2.5 (3) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(1) + 1.5 (3)
VF = 23.5

CALIFICA

Este espacio califica principalmente por la muy buena articulación entre los vecinos, pero evidencia una debilidad en el riego de plantaciones instaladas con anterioridad que necesita ser considerada durante las intervenciones.

- **(9) Parque Boca De Sapo**

Ubicado en áreas limítrofes al Parque Forestal N° 07 – LA UNIFICADA y loma de Amancaes.

Contactos: Comité de Administración y Gestión del PFBS- Jesus Ocaña, Jhon León, Felipe Flores y Juan Vargas.

Cuadro 11. FODA de Boca de Sapo

F	<p>Área disponible para múltiples intervenciones. Cuenta con equipos técnicos de diferentes instituciones. Actividades de alcance metropolitano y reconocimiento internacional. Fácil acceso. Primer modelo exitoso de arborización para mitigar el riesgo en laderas. Participación de colectivos ambientales, culturales y artísticos. Cuenta con proyectos específicos realizados por el UE-Independencia Sostenible (Plan de Manejo Forestal; Diseño Urbano-Paisajístico).</p>
O	<p>Instalación de jardines xerófitos. Rutas ecoturísticas: lomas, bosques de piedras. Escaleras verdes, miradores, cultivo de tuna, equipamiento infantil, área de recepción de visitantes.</p>
D	<p>No se implementa el plan de manejo forestal en su totalidad. El sistema de riego tecnificado presenta muchos problemas y actualmente depende de un sistema de riego manual. Oferta de Agua Potable.</p>
A	<p>Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas y pérdida del ecosistema frágil de lomas. Riesgo de caída de rocas. Pérdida de las plantaciones por falta de manejo, por ejemplo, un problema severo de plagas y enfermedades.</p>

Calificación: VF = 2.5 (3) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(3) + 1.5 (3)
VF = 25.5

CALIFICA

Este espacio califica para recibir intervenciones a corto plazo, donde habrá que considerarse alternativas para tornar el sistema de riego instalado en algo más resiliente.

- **(10) Cerro Verde del Milagro**

Ubicado en el Parque Forestal N° 07 – LA UNIFICADA

Contacto: Sr. José Gonzales

Cuadro 12. FODA de El Milagro

F	Área disponible para múltiples intervenciones. Existen caminos establecidos por los vecinos de las partes media y baja que conectan todo el parque forestal La Unificada, desde el Parque Boca de Sapo hacia Villa El Carmen II. Plantación instalada con aproximadamente 300 árboles.
O	Instalación de jardines xerófitos. Sendas, huertos y miradores. Productos de tesis académicas desarrolladas localmente (alternativas de riego, biodiversidad) Tiene sistema de riego instalado.
D	No cuenta con agua disponible para alimentar el sistema de riego. Arborizaciones con alta mortandad. Conflictos entre dirigentes.
A	Cambio de uso del suelo por ampliaciones aledañas. Riesgo de caída de rocas. Falta de agua.

Calificación: VF = 2.5 (2) + 2.5 (3) + 1(3) + 1(2) + 1.5 (2)

VF = 20.5

CALIFICA MEDIO PLAZO

Este espacio puede calificarse a medio plazo, una vez que la asociación de vecinos esté más consolidada y el sistema de riego mejor definido. Vale considerar, que, durante las actividades desarrolladas por el proyecto UE-Independencia, se pudo notar una mejora en estos aspectos. La sugerencia, en este caso específico, es evaluar los criterios nuevamente a inicios del 2023.

- **(11) Villa El Carmen II**

Ubicado en el Parque Forestal N° 07 – LA UNIFICADA

Contacto: Sra. María Inés Vásquez

Cuadro 13. FODA de Villa El Carmen II

F	Área disponible para múltiples intervenciones. Cuenta con arborización y plantas xerófitas. Sistema de riego por goteo en funcionamiento. Ruta conectora con el Cerro Verde del Milagro y Parque Boca de Sapo instalada por vecinos. Colinda con la Universidad Nacional de Ingeniería que cuenta con una PTAR. Es accesible desde la parte baja del distrito.
O	Ampliar la arborización con un plan de manejo forestal. Instalación de jardines xerófitos. Miradores y mejora de sendas. Áreas de recreación y equipamiento infantil.
D	Plantación sin plan de manejo. Depende de un sistema de riego no tecnificado. Oferta de agua potable.
A	Cambio de uso del suelo por ampliaciones (bajo). Riesgo de caída de rocas. Falta de agua.

Calificación: $VF = 2.5 (3) + 2.5 (3) + 1(2) + 1(3) + 1.5 (3)$
 $VF = 24.5$

CALIFICA

Este espacio califica debido al nivel de organización de los vecinos, su continuo trabajo e interés para convertir esta área en un espacio verde y de esparcimiento que, al mismo tiempo, impida nuevas expansiones urbanas en este tramo del cerro. El área puede conectarse con otros parques forestales.

3.3. Red de actores

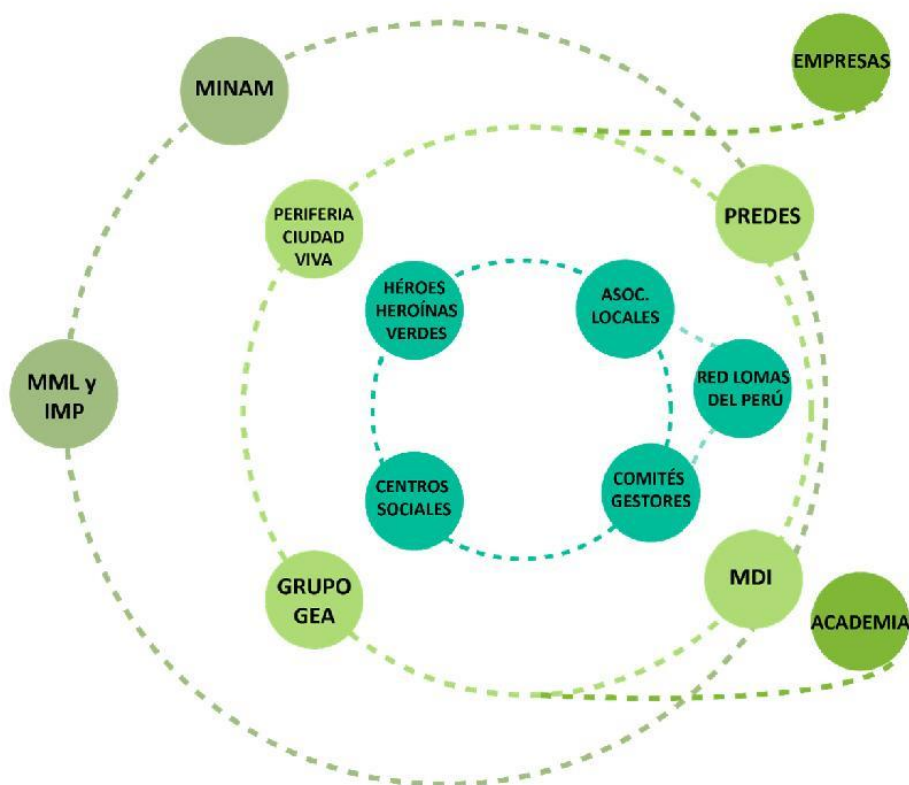
La viabilidad del Cinturón Verde de Independencia depende de la articulación de una red de actores, más allá de todas las organizaciones e instituciones involucradas en el desarrollo de los planes, proyectos y decretos relevantes al cinturón, (verificados en el capítulo 1). A fines de generar sinergias entre distintos intereses y poner en valor este borde urbano, fueron identificados actores provenientes de los sectores público, privado y de la ciudadanía que serán clave para el diseño, instalación, operación y monitoreo del cinturón (Figura 34). Cada actor posee un rol específico que estará reflejado en la estratégica de financiamiento propuesta y de escalamiento y replica de acciones (ver capítulo 4).

Los actores centrales de la red están conformados por el conjunto de personas y asociaciones responsables por apoyar en la instalación, garantizar el cuidado de las áreas intervenidas y sostenerlas en mediano y largo plazo. Son representados por distintas asociaciones de impacto local, distrital o metropolitano y por los líderes identificados durante las etapas 1 y 2 del presente estudio (Cuadro 14). En el marco del proyecto UE- Independencia Sostenible, se decidió nombrar a estas personas “héroes o heroínas verdes”, por su rol clave en articular actores locales, mantener acciones ambientales y su capacidad para fortalecer, replicar y escalar las acciones impulsoras del Cinturón Verde de Independencia.

Los actores directamente vinculados al cinturón actualmente son representados por: Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES, el grupo GEA y la Periferia S.A.C., en el marco del proyecto “Independencia, ciudad sostenible y resiliente: aplicando la economía circular con participación ciudadana”. Las organizaciones son las responsables en diseñar las propuestas y articular los actores. Asimismo, la MDI brinda su apoyo en actividades específicas y es responsable por gestionar las áreas del cinturón junto de actores locales, metropolitanos y nacionales.

El conjunto formado por empresas de Lima Metropolitana y el Callao, interesadas en medir sus huellas de carbono y parcialmente compensarla en las áreas del Cinturón Verde de Independencia, tendrán el rol de financiar la instalación de las acciones diseñadas. Finalmente, la academia tendrá un rol especialmente relacionado al monitoreo de las acciones instaladas bajo el concepto SbN, generando evidencias para la réplica y escalamiento (ver Capítulo 4)

Figura 34. Red de actores del Cinturón Verde de Independencia. *Elaboración propia.*



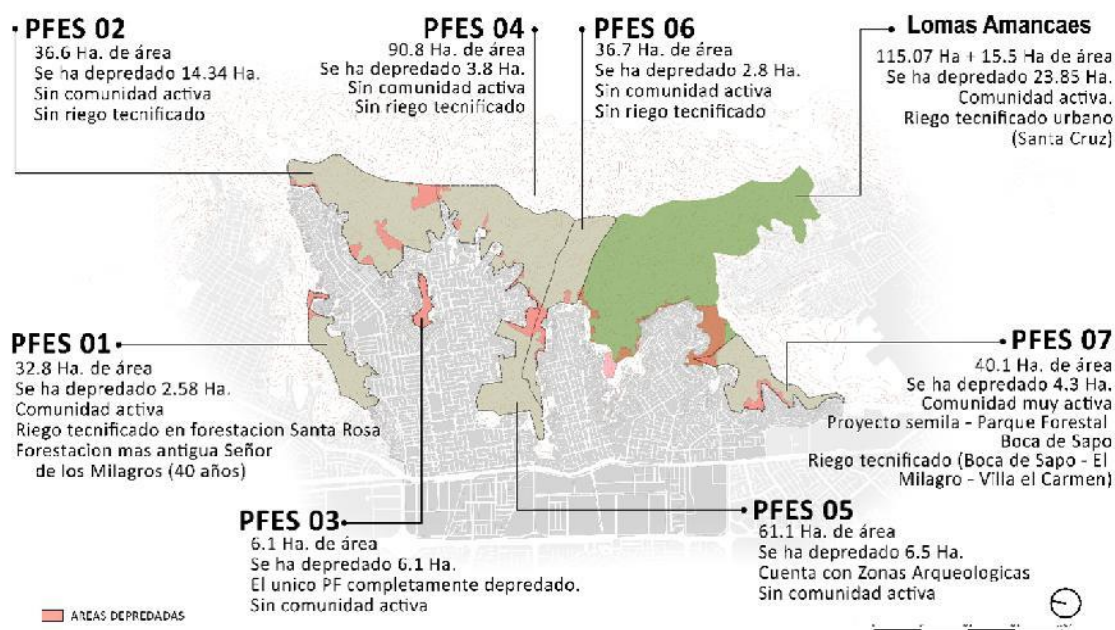
Cuadro 14. Actores locales representantes de la comunidad.

Nombre de la organización	Escala de acción
Comité de Gestión y Monitoreo de Lomas de Bella Durmiente	Lomas de la Bella Durmiente (asociado a la Red de Lomas del Perú)
Asociación Científica Cultural "APU IKIRI WARMI"	Lomas de la Bella Durmiente (asociado a la Red de Lomas del Perú)
Asociación El Volante III	Sector El Volante III
Red de Lomas de Lima (Perú)	Lima Metropolitana, el Perú
Asociación Villa el Carmen II	Sector Villa el Carmen II
Asociación El Milagro La Unificada	Sector El Milagro
Asociación Villa el Ángel	Sector Villa el Ángel
Asociación Pueblo Joven San Juan de Dios	Sector San Juan de Dios
Centro Social Tahuantinsuyo - AMINPE	Sector Tahuantinsuyo
Comité de Administración y Gestión del PFBS	Parque Boca de Sapo

3.4. Síntesis del diagnóstico

En general, todos los parques forestales y el ACR han sido depredados y juntos, han perdido aproximadamente 64 ha de su área total desde el 2017 (Figura 35; Cuadro 15). Asimismo, fue verificada una tendencia, en algunos puntos específicos, de unificar las áreas urbanas de Independencia a aquellas ubicadas en los distritos colindantes: Rímac, a Sur, Comas, a norte, y de San Juan de Lurigancho, a este; esta tendencia podrá ser reforzada por obras de infraestructura de movilidad planeadas a nivel metropolitano. Además, las áreas ocupadas por las lomas de Amancaes, perteneciente a la ACR Lomas de Lima, y de la Bella Durmiente, siguen sufriendo presiones urbanas a partir de los distintos distritos colindantes.

Figura 35. Mapa síntesis del estado de los siete parques forestales y Lomas de Amancaes. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



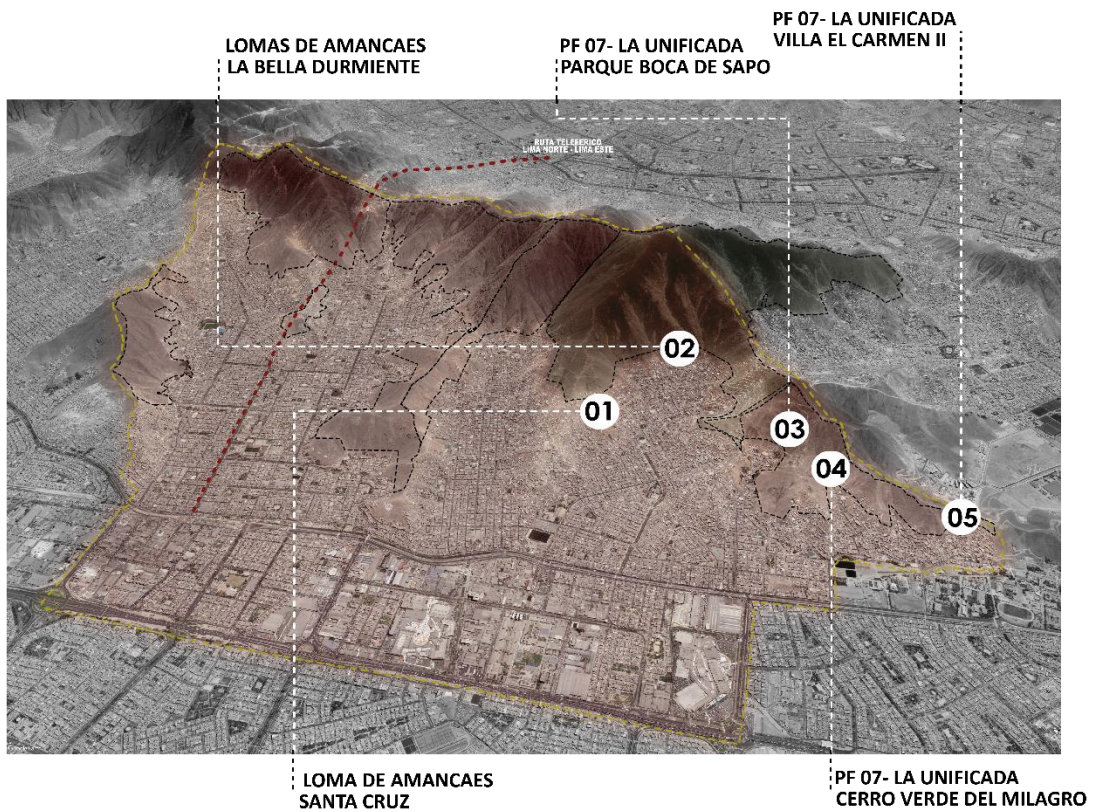
Elaborado por Asociación Periferia Ciudad Viva

Cuadro 15. Cuadro de áreas depredadas en los siete parques forestales y lomas de Amancaes.

NOMBRE DEL PARQUE		AREA DEGRADADA (HA)	TOTAL (HA)
PARQUES FORESTALES Y LOMAS	01 - PFES LOS SANTOS DEL SEÑOR DE LOS MILAGROS	2.58	64.63
	02 - PFES EL RANCHO DEL GRAN LEÓN	14.34	
	03 - PFES DOMINGO DE RAMOS	6.37	
	04 - PFES VALLE YOUNG	3.89	
	05 - PFES LA LEYENDA DE LAS CALAVERAS DEL MONTE SINAI	6.50	
	06 - PFES PAMPA DE LA CUEVA	2.77	
	07 - PFES LA UNIFICADA	4.33	
	LOMAS DE AMANCAES Y BELLA DURMIENTE	23.85	

La evaluación de áreas potenciales resultó en la selección de cuatro zonas con potencial de intervención inmediata, además del Cerro Verde del Milagro que, mismo sin el mejor puntaje, será considerado como área potencial debido a que viene teniendo respaldo de las acciones practicadas por la Escuela de Campo de Economía Circular y constancia en las acciones y mantenimiento. La localización de las áreas seleccionadas puede ser observada en la figura 36 y los resultados de la selección están disponibles en el cuadro 16.

Figura 36. Localización de las cinco áreas potenciales seleccionadas.



Cuadro 16. Resultados de la evaluación de áreas potenciales.

CÓDIGO	NOMBRE	CALIFICACIÓN
1	Parque Santa Rosa	19
2	Señor de Los Milagros	15.5
3	El Milagro II	17
4	Domingo de Ramos	2
5	Valle Young	10
6	Monte Sinaí	13
7	Santa Cruz	25.5
8	Bella Durmiente	23.5
9	Parque FBS	25.5
10	Cerro Verde del Milagro	20.5
11	Villa el Carmen II	24.5

4. PROPUESTA DEL CINTURÓN VERDE DE INDEPENDENCIA

La propuesta del Cinturón Verde de Independencia considera que transitar desde las formas de crecimiento urbano agresivas y depredadoras del suelo como la expansión informal, a formas más sostenibles que respeten e integren los ecosistemas, no depende de un único modelo de planeamiento y gestión del territorio, sino de propuestas diversas en función de las particularidades urbanas que demandan estrategias de largo plazo, innovación, continuidad, participación y gobernanza.

El potencial local para la instalación de un cinturón fue reconocido como parte de una estrategia más amplia de planeamiento que se viene diseñando hace algunos años e involucra propuestas a distintas escalas de gobierno (ver capítulo 1). Además, resulta del proceso de sistematización de lecciones aprendidas y datos empíricos recolectados en campo y durante la instalación y mantenimiento de forestaciones piloto en el distrito y aprovecha los productos y las experiencias en curso enmarcadas en el proyecto UE- Independencia Sostenible (ver capítulo 3; Figura 37).

Aunque haya habido depredación de las áreas de laderas, el cinturón que se propone asume las 400 hectáreas correspondiente a los límites originales de los siete parques forestales y de las lomas Payet, Amancaes y La Bella Durmiente en sus porciones internas al distrito; además de considerar todo el marco legal y regulatorio para la conservación y gestión de estas áreas naturales (ver ítem 1.2). Asimismo, pone en valor las áreas de desierto costero, que no necesariamente deberán tornarse verde, pero ser parte de un mosaico que interpone áreas naturales efímeras, pequeñas y medianas forestaciones, áreas de cultivo de alimentos, bosques de piedra y distintos tipos de espacio para esparcimiento, actividades recreativas, turismo y pequeños negocios en las laderas de Independencia.

El objetivo principal es proponer una estrategia viable para instalar y mantener una franja de espacios abiertos en las áreas de ladera del distrito de Independencia que se pueda consolidar al 2030. Cuatro objetivos específicos fueron delineados: 1. Contener la expansión urbana y reducir la vulnerabilidad física de las poblaciones allí asentadas; 2. Ofrecer nuevas oportunidades de esparcimiento, recreación, turismo y emprendimientos sostenibles; 3. Proteger y poner en valor los ecosistemas de lomas y los cerros desérticos; y 4. Tornar los cerros y sus poblaciones más resilientes a los cambios climáticos.

Aún no sea el objeto del presente estudio, vale mencionar que el Cinturón Verde de Independencia también está pensado para ser parte de una red o sistema de espacios abiertos, verdes o no, instalado a distintas escalas del distrito y vinculado a áreas aledañas de la metrópolis (Figura 38). Su accesibilidad considera las conexiones posibles entre los distintos medios de movilidad, desde aquellos de alta capacidad, como sistema de buses Metropolitano, hasta la micro movilidad peatonal, representada por senderos, caminos firmados y escaleras ubicados a lo largo del cinturón; también incorpora posibilidades futuras de transporte, como el teleférico norte y ciclovías (Figura 39).

Figura 37. Vista general del Cinturón Verde de Independencia a partir de La Unificada. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

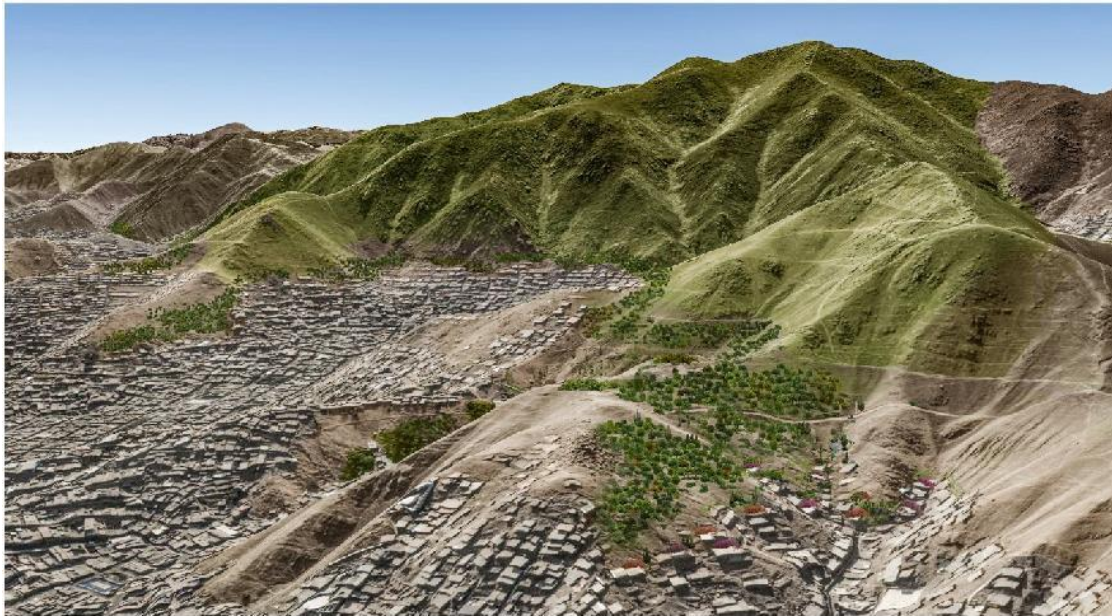


Figura 38. Cinturón Verde de Independencia como parte de la red de espacios abiertos. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

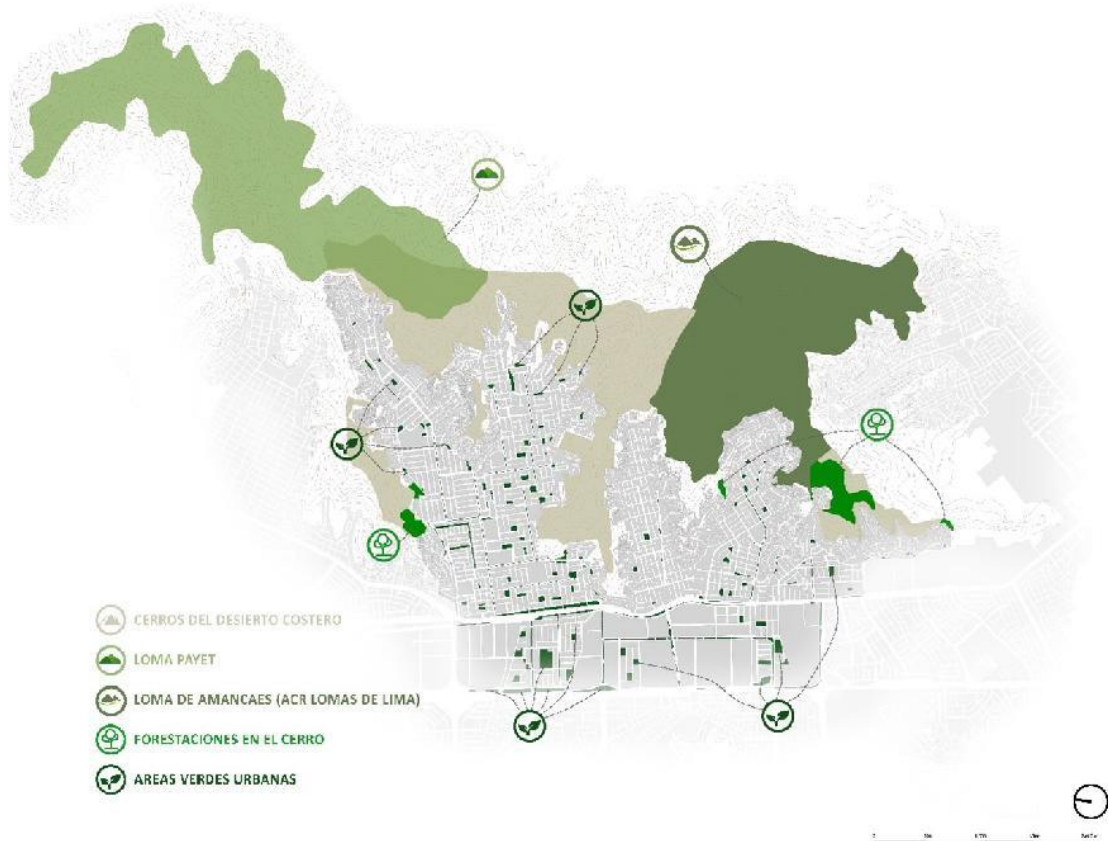
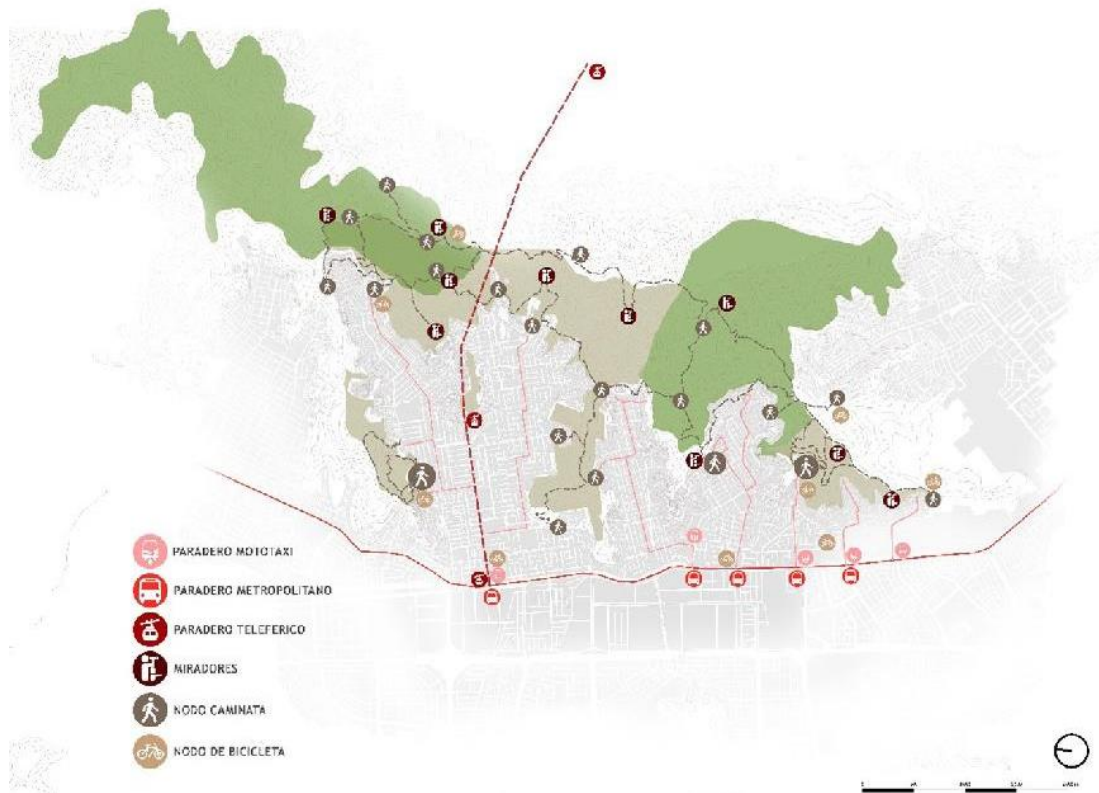


Figura 39. Cinturón Verde de Independencia y red de movilidad. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.

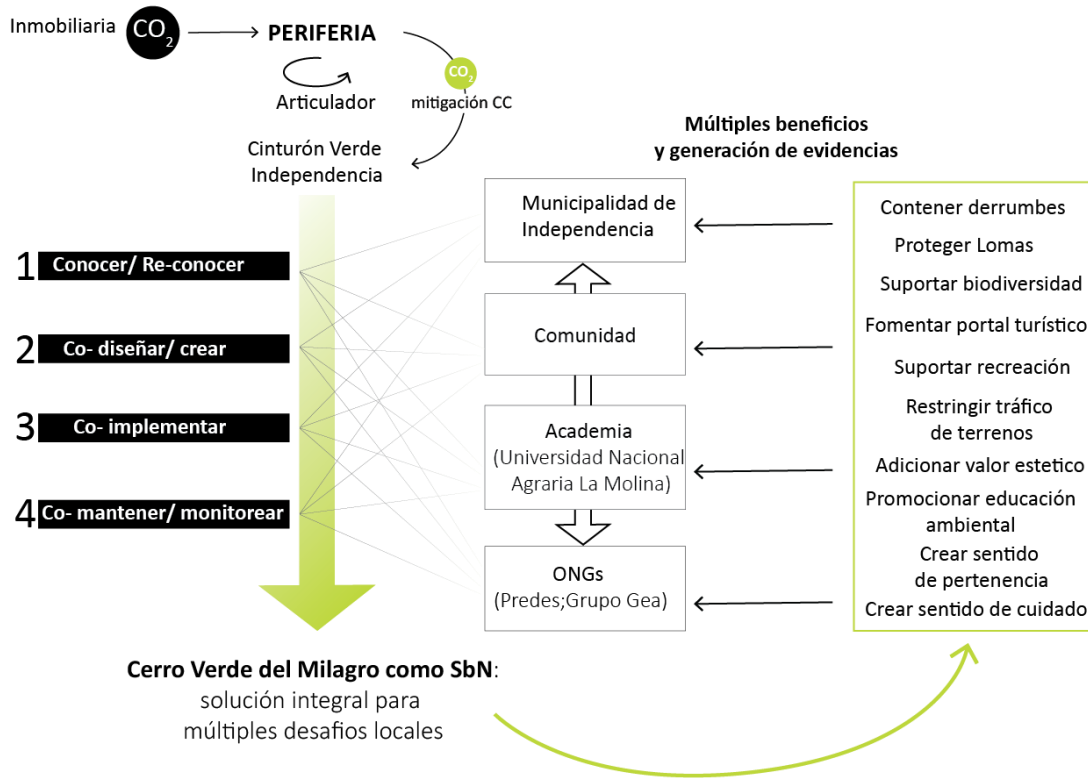


Conceptualmente, el planeamiento para el diseño, instalación, operación, mantenimiento y monitoreo de este borde urbano está propuesto bajo el enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza. Las SbN pueden ser definidas como “soluciones inspiradas y respaldadas por la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos, además de ayudar a crear resiliencia” (nuestra traducción a partir de European Commission, 2016). Las SbN proponen responder a diversos desafíos de la sociedad, como el cambio climático, la seguridad alimentaria y el riesgo de desastres, al mismo tiempo que benefician a la biodiversidad (Cohen-Shacham et. al, 2016). Aun siendo un concepto reciente en el Perú, a escala urbana, fue incorporado como parte de las alternativas de enfrentamiento de los cambios climáticos por el Plan Local para el Cambio Climático de la Provincia de Lima (PLCC, 2021) y es parte de las soluciones mencionadas por la Estrategia de Biodiversidad Urbana y Servicios Ecosistémicos (MINAM, 2022; ver ítem 1.2).

Probado por primera vez en Lima en el Cerro Verde del Milagro, en Independencia, (Rizzi y Wilk, 2021), la aplicación de SbN adoptó una metodología de co-creación que articuló los intereses de distintos actores para fomentar la forestación de parte del cerro de Independencia con aproximadamente 1,000 árboles, dedicados a neutralizar parte del carbono emitido por la construcción de un edificio en la ciudad (Figura 40). El proyecto enfrentó problemas debido al colapso del sistema de riego y, actualmente se incorpora a las actividades de la ECEC y es objeto de tesis a fines de probar alternativas para el riego de los 300 árboles plantados hasta la fecha. Aun así, la metodología de co-creación y el modelo de financiamiento basado en la

compensación de la huella de carbono resultan en lecciones positivas que se pueden catalizar como estrategias para activar el Cinturón Verde de Independencia.

Figura 40. Modelo de co-creación probado en el Cerro Verde del Milagro.



Nota: adaptado de Zucchetti, Marques y Sanchez (2022)

4.1. Replicar las Soluciones basadas en la Naturaleza

Las áreas de los cerros de Independencia están conformadas por una línea tenue entre áreas urbanizables y aquellas ocupadas irregularmente o en proceso de urbanización. Es así como distintos usos y tipos de ocupación de suelo son mezclados y a veces entretreídos. Viviendas, viviendas-productivas, áreas naturales de lomas, el desierto costero, pequeñas y medianas intervenciones verdes forman un mosaico complejo. El borde urbano incorpora dinámicas muy particulares que conducen a un movimiento orgánico de la ciudad sobre el cerro. Establecer una zonificación rígida de las áreas del cinturón podrá generar una ruptura de estos procesos y dinámicas locales. Al mismo tiempo, lineamientos son necesarios a fines de evitar que la ciudad siga expandiéndose hacia las laderas, amenazando a los ecosistemas naturales y poniendo en condición de vulnerabilidad y riesgo a una parcela aún más grande de la población. De esta relación entre fuerzas distintas para ocupar y usar el cinturón nasce la complejidad de actuar en la zona, conjuntamente está la oportunidad en aprovechar experiencias positivas y catalizarlas para poner en curso un uso del suelo diverso y sostenible.

Pensar el Cinturón Verde de Independencia a partir del enfoque de SbN, lo convierte en una gran oportunidad de respuesta a algunas de las demandas y desafíos urbanos y socioambientales mencionados. Aún siga existiendo la necesidad de complementar la

propuesta con políticas y mecanismos específicos enfocados en brindar vivienda digna a la población (ej. Política Nacional de Vivienda y Urbanismo, 2021), su localización como interfaz entre áreas urbanas, semi-rurales (viviendas rurales⁴) y naturales (lomas y desierto costero), expresa la posibilidad de planear la ciudad integralmente, donde estas tres tipologías de cobertura de suelo puedan coexistir y entrelazarse como parte de un mismo ecosistema. Por lo tanto, es propuesta una zonificación base y usos de suelo viables a fines de guiar el desarrollo del cinturón, pero no bloquear estrategias que vengán a sumar a su sostenibilidad (ver ítem 4.2).

Aunque el objetivo del cinturón rescata su rol de inicios del siglo XX, o sea, contener la expansión urbana y garantizar espacios abiertos de esparcimiento, las presiones del siglo XXI, relacionadas a los cambios climáticos y a la pérdida de biodiversidad, suman nuevos desafíos. Es así como su activación está propuesta con el objetivo de aprovisionar distintos servicios y beneficios ecosistémicos, tales como:

- Gestión del riesgo de desastres
- Mitigación de parte de las emisiones de CO₂ generadas en Lima Metropolitana
- Regulación micro climática
- Aprovisionamiento de alimentos

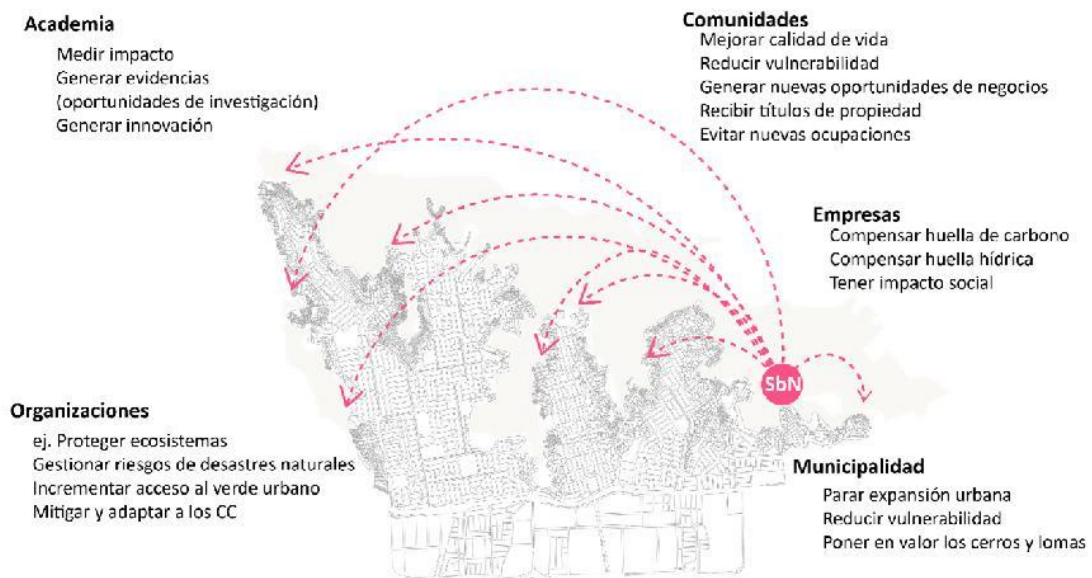
Como co-beneficios esperados se pueden citar:

- Reducción de la brecha de acceso a áreas verdes (naturales o creadas) y a áreas de esparcimiento
- Puesta en valor y promoción de nuevas oportunidades de negocio relacionados a los ecosistemas de lomas y al desierto costero
- Mejora de la calidad de vida de las personas
- Ganancia neta de biodiversidad

Para la activación del cinturón se propone replicar el formato de co-creación de SbN probado en el Cerro Verde del Milagro, donde se reconoce, en cada grupo de actores identificado (ver ítem 3.3), el valor e interés en apoyar las acciones instaladas (Figura 41). A corto plazo, se diseña un esquema de inversión en proyectos semilla con el objetivo principal de fortalecer actividades o áreas intervenidas y mantenidas por la población con apoyo directo o indirecto de la MDI; esta es la oportunidad para también calibrar el formato de financiamiento propuesto y promover su futura aplicación para la réplica y escalamiento de las acciones (ver ítem 4.2.4).

⁴ En el caso de Independencia, son encontradas inúmeras viviendas asociadas a la crianza de animales pequeños y huertos para consumo familiar.

Figura 41. Replica y escalamiento de las SBN generando sinergias entre los intereses de distintos actores. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



4.2. Zonificación y uso de las áreas del Cinturón Verde

La zonificación del cinturón considera los límites originales de los siete parques forestales y sus áreas de forestación (zonas de Protección y tratamiento paisajista), excluidas las áreas depredadas. Reconoce la presencia de tres áreas de lomas, Amancaes, La Bella Durmiente y Payet y el desierto costero como ecosistemas locales. Además, suma a ese mosaico las intervenciones vecinales (forestaciones, huertos, espacios deportivos y etc.). También son propuestas nuevas áreas pasibles de forestación, ubicadas como una estrecha faja al borde de la última fila de viviendas (aproximadamente 5.4 hectáreas).

Una vez se proponga efectivizar la plantación de especies arbóreas y/o arbustivas, rastreras o enredaderas, deberá ser evaluada la posibilidad de instalación, operación y mantenimiento de sistemas de riego eficientes y sostenibles, además de seleccionada vegetación adaptada a las condiciones del lugar. Nuevos héroes o heroínas verdes deberán ser identificados y/o capacitados en cada zona (ver ítems 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.5). Es también en las áreas ocupadas donde se plantea la réplica del modelo de ECEC y la instalación de micro acciones que puedan desarrollarse en atención a objetivos específicos según el interés de los vecinos y vecinas y fomentar la generación de pequeños negocios e integración de las viviendas al paisaje de un modo sostenible, diversificando los usos posibles del cinturón verde (ver ítem 4.2.6). Ejemplos de estas acciones son: capacitación e instalación de crianza de lombrices y composteras para alimentar biohuertos y plantaciones; instalación de enredaderas en las viviendas a fines de reducir las temperaturas internas y atraer a pájaros y polinizadores; plantación de vegetación a lo largo de las escaleras; creación de línea de productos naturales del Cinturón Verde de Independencia.

Rutas peatonales o que permitan el uso de bicicletas, posibilitan el desplazamiento longitudinal por todo el Cinturón Verde y el acceso a todas las posibilidades de uso planteadas. De modo general, las actividades recreacionales ocurrirán por todo el cinturón (Figura 42); asimismo, son previstas actividades específicas vinculadas a atracciones puntuales a lo largo del cerro, como por ejemplo los ingresos a las rutas turísticas de las lomas (ver Capítulo 5).

Figura 42. Mapa de zonificación del Cinturón Verde. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Leyenda

Límites distritales	Zonas de forestación (2022)	Zonas desierto
Lomas Payet, Amancaes y La Bella Durmiente	Acciones identificadas	Zona depredada
Zonas de forestación (2018)	Sitios Arqueológicos	Rutas del Cinturón Verde

Para catalizar experiencias y lecciones exitosas y concretar el Cinturón Verde, fueron definidos un conjunto de seis estrategias, según:

- 1) Adoptar un modelo financiamiento basado en la compensación de huellas de carbono
- 2) Instalar un sistema de riego resiliente en los cerros
- 3) Plantar vegetación adaptada al lugar

- 4) Fomentar la gobernanza del Cinturón Verde
- 5) Potenciar nuevos negocios vinculados al Cinturón Verde
- 6) Monitorear y generar evidencias para replicar y escalar acciones

4.2.1. Estrategia 1: Adoptar un modelo de financiamiento basado en la compensación de la huella de carbono.

El CO₂ es uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI), responsables por los cambios climáticos. Las altas tasas de emisión en el país han impulsado la creación de la herramienta Huella de Carbono Perú, por el Ministerio del Ambiente, con el objetivo de reconocer cómo instituciones públicas y privadas vienen gestionando sus emisiones⁵. La herramienta otorga un reconocimiento oficial del Estado peruano a las organizaciones participantes y es parte de una estrategia más amplia para alcanzar el carbono neutralidad a nivel nacional hacia 2050. En este sentido, la Estrategia de Economía Circular para el distrito de Independencia al 2030 (MDI, 2022; producto del proyecto UE-Independencia Sostenible), propone como una de las iniciativas de mitigación un modelo de inversión que relaciona el interés en la compensación de la huella de carbono y el valor compartido de la huella hídrica de empresas a la potencial instalación de áreas verdes, huertos y forestaciones en los cerros del distrito.

- Línea de acción 1.1: compensación del CO₂-eq con el arbolado urbano

Las acciones de mitigación apuntan a la reducción de las emisiones y a la potencialización de los sumideros de los GEI. Dentro de las diferentes iniciativas y esfuerzos para reducir o compensar las emisiones de los GEI, los programas de arborización urbana se consideran una actividad viable, que contribuye para el almacenamiento y captura de carbono en ciudades; al mismo tiempo, el arbolado proporciona distintos beneficios ecosistémicos que suman a la calidad de vida de las personas, tales como mejora del microclima y salud física y mental, además de formar un sistema verde que promueve espacio para desarrollo de la fauna urbana (Sandre et al., 2021). Estas características hacen con que el bosque urbano pueda tener un rol clave en la reducción de inequidades de acceso al verde y al conjunto de beneficios brindados por estas áreas en las ciudades. En el caso específico de Independencia, uno de los distritos con menor proporción de áreas verdes por persona en la metrópolis (SINIA, 2022), incrementar la cantidad de árboles en las áreas de cerro podrá contribuir a la reducción de inequidades de acceso al verde, además de seguir sumando a la gestión del riesgo de desastres (como propuesto en el PFBS).

Con relación a la captura de carbono, cada árbol recién plantado cuenta con una cantidad de biomasa y CO₂ almacenado, según las dimensiones del plantón y la densidad de la madera de cada especie. Con la finalidad de facilitar el comercio de carbono, el impacto de un amplio conjunto de GEI pasó a ser verificado a partir de una sola unidad de medida, el CO₂ equivalente (CO₂-eq). El CO₂-eq es una métrica que evalúa el potencial impacto de un determinado gas para el calentamiento global en comparación al calentamiento generado por la misma cantidad de CO₂ (SINIA, 2019). Es así como, por una cuestión de adecuación a los mercados de

⁵ La herramienta puede ser accedida en:

<https://huellacarbonoperu.minam.gob.pe/huellaperu/#/inicio>

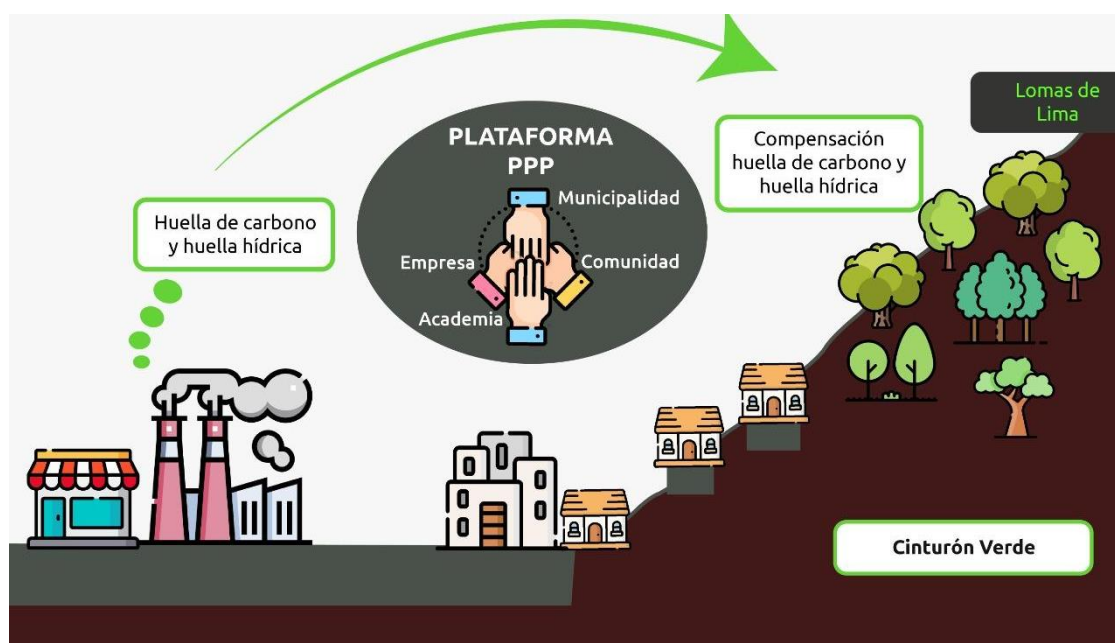
compensación voluntarios, para la estrategia aplicada al Cinturón Verde de Independencia, serán considerados CO₂-eq.

La captura de carbono realizada por cada árbol plantado en el Cinturón Verde fue calculada en 4,9 kg de CO₂-eq (ver cálculos en Anexo IV). Los individuos son plantados con aproximadamente 1.2 metros de altura total y 2.5 cm de diámetro del fuste. Además, se recomienda realizar las mediciones del DAP y la altura total de manera anual o bianual, para actualizar la cantidad de CO₂ equivalente en los árboles, que aumentará con un adecuado manejo forestal de las plantaciones.

- **Línea de acción 1.2: modelo de financiamiento**

El modelo de financiamiento propuesto articula distintos actores creando sinergias entre sus intereses y roles. Para esto, el consorcio de organizaciones del proyecto UE- Independencia Sostenible propuso medir la huella de carbono e hídrica de empresas ubicadas en Lima Metropolitana y en el Callao fue medida y, como parte de las estrategias de compensación de CO₂- eq, además del aporte a la inversión social, las empresas financian la instalación de proyectos destinados a activar las áreas del Cinturón Verde de Independencia. Dentro del marco temporal del proyecto UE-Independencia Sostenible, son esperadas por lo menos cinco inversiones aprobadas e instaladas en los cerros del distrito, según el Portafolio de proyectos disponible (ver ítem, 5.2). Además, con fines de posibilitar la réplica de este modelo, el consorcio propone la puesta en marcha de una plataforma público, privada, popular (Plataforma PPP). La plataforma tiene el objetivo de viabilizar el contacto directo entre actores interesados en participar en la réplica y escalamiento de las acciones al futuro (Figura 43).

Figura 43. Estrategia de financiamiento a partir de la compensación de la huella de carbono en el Cinturón verde de Independencia.



Fuente: consorcio proyecto UE- Independencia Sostenible

4.2.2. Estrategia 2: Instalar un sistema de riego resiliente en los cerros

Vegetar las áreas de cerros consiste en desafíos relacionados a la topografía, el riesgo de desastres y principalmente aprovisionamiento constante de agua para riego y mantenimiento. Desde la primera propuesta de forestación en las laderas de Independencia, vinculadas a las áreas de los siete parques forestales y al Programa Cinturón Verde para mi distrito (ver ítem 1.2), la relación entre el costo y la dificultad para aprovisionar grandes y constantes cantidades de agua para riego viene siendo un desafío. En términos generales, los sistemas instalados, son compuestos por cisternas, sistemas de bombeo y mangueras de goteo. Algunas de las cisternas son abastecidas con agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) operada por la MDI, mientras otras reciben agua potable, incrementando la competencia por este recurso, principalmente en las áreas vulnerables del distrito. A lo largo del tiempo, en distintas forestaciones, grupos de vecinos pasaron a asumir parcial o totalmente los costos y mantenimiento de los sistemas de riego. Instalar un sistema de riego resiliente en los cerros de Independencia es esencial para la sostenibilidad de cualquier intervención con vegetación en estas porciones del desierto costero y podrán vincularse con la estrategia de financiamiento, generando valor compartido por el uso de agua a las empresas.

- **Línea de acción de la estrategia 2**

La instalación de la vegetación en las laderas, por parte de la MDI, fue inicialmente considerada en zonas más susceptibles a sufrir con derrumbes y escorrentías, además de estar localizadas en las partes más bajas de los cerros, juntamente a la última fila de viviendas asentadas. Esta localización se relaciona al objetivo de reducir el riesgo de desastres y funciona como estrategia para tentar bloquear la extensión de los asentamientos humanos. La localización resultaba también en los menores costos de bombeo de agua para riego.

La estrategia de riego del cinturón verde considera estas lecciones aprendidas en el distrito, validadas a inicios del estudio en reunión con representantes de la municipalidad y verificadas en campo (ver capítulo 2). Además, un estudio realizado en el marco del proyecto UE-Independencia Sostenible, estimado que la demanda hídrica en plantaciones arbóreas en los cerros del distrito, (tomando por base el Parque Forestal Boca de Sapo), es en promedio de 10L de agua por planta por semana, durante los meses de verano. Asimismo, a par de los sistemas centralizados y tecnificados, se deberá considerar alternativas complementarias, que puedan tornar el sistema más resiliente y menos demandante, tales como, hidrogel, mulch, alcorque reciclado y plantas ruderales y arvenses.

A. Riego tecnificado

El riego tecnificado por goteo es una alternativa para el uso eficiente del recurso hídrico en una plantación de árboles. Esa técnica vino siendo empleada en las forestaciones en áreas de ladera del distrito de Independencia. Sin embargo, en el contexto del Cinturón Verde se debe tener las siguientes consideraciones:

- a) La mayoría de los sistemas de riego que fueron instalados en los diferentes parques forestales, no se encuentran totalmente tecnificados o potenciados a un sistema de fertirriego debido al costo de instalación y mantenimiento.

Recomendación: instalar estos sistemas en las zonas aledañas a la población con el objetivo de contar con la supervisión y adecuado funcionamiento y mantenimiento del sistema. Además, esta estrategia también contribuirá a la consolidación de las plantaciones, evitando el cambio de uso del suelo por invasiones o ampliaciones.

- b) La infraestructura y sistema de riego tecnificado requiere de personal calificado durante las etapas de diseño, instalación y mantenimiento. Por ejemplo, las plantaciones más antiguas no han realizado la ampliación de los puntos de goteo para evitar el desarrollo atrofiado de las raíces.

Recomendación: capacitar a un grupo de vecinos para la correcta operación y mantenimiento de la tecnología; mantener acuerdo de gestión con la MDI.

- c) Actualmente se cuenta con una PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales) operativa para distribuir el agua, utilizando cisternas móviles, desde la zona de Payet hacia los siete parques forestales. La antigüedad de las unidades dificulta su acceso a las zonas con mayor pendiente y requieren de un mantenimiento constante.

Recomendación: evaluar las posibilidades de compra de nuevos camiones; revisar las rutas de los camiones para reducir distancias y hacer más eficiente el trabajo; evaluar la posibilidad de uso de las aguas tratadas por la PTAR de la Universidad Nacional de Ingeniería (para los sectores al sur del distrito); desarrollar estudios para el aprovechamiento de aguas grises directamente desde las viviendas a las zonas de plantación (microsistemas de riego circular).

B. Riego manual

Consiste en el reuso de botellas y otros materiales de plástico para elaborar mecanismos caseros de riego eficiente, siendo los más implementados el uso de botellas de plástico para emular un riego por goteo (Figura 43). Actualmente, una tesis viene siendo conducida en Independencia, a fines de probar la efectividad de este sistema para las áreas del Cinturón Verde.

Figura 44. Sistema de riego por goteo solar con botellas de plástico.

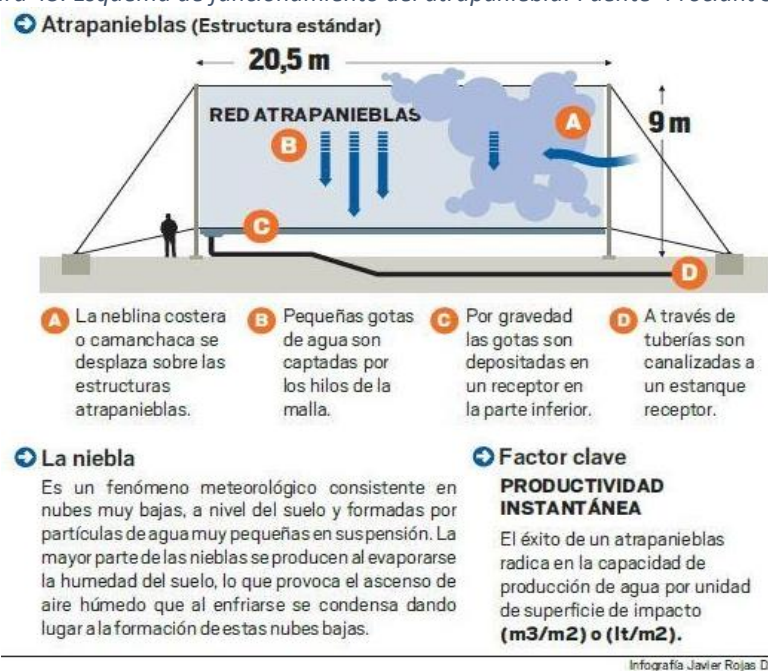


Fuente: Portal Frutícola (2021).

C. Atrapaniebla

El atrapaniebla consiste en la instalación de mallas plásticas con pequeños agujeros que hacen con que ocurra la condensación del vapor de agua presente en la neblina durante los meses de invierno, cuando la densidad del aire aumenta (Figuras 44 y 45). Vienen siendo probados en zonas de lomas de Lima, principalmente las lomas de Villamaría, en Villa María del Triunfo, donde son capaces de recolectar entre 200 y 400L de agua al día durante la temporada más húmeda. Hasta el momento no existen atrapanieblas instalados en las lomas de Independencia. Se sugiere que sean hechos estudios de viabilidad de esta tecnología en las lomas de Amancaes.

Figura 45. Esquema de funcionamiento del atrapaniebla. Fuente- Prociant S.A.C.⁶



⁶ Recuperado de: <https://www.prociant.com.pe/2019/11/24/alternativa-de-cosecha-de-agua-de-niebla-con-atrapanieblas/>

Figura 46. Atrapanieblas instalados en las lomas de Villamaría, distrito Villa María del Triunfo.



De: ONG Movimiento Peruanos Sin Agua

D. Hidrogel

Los hidro retenedores son un excelente aliado en zonas donde se carece de agua para el riego, pero debe utilizarse según el objetivo de plantación. La dosis y forma de aplicación para cultivos que serán cosechados difiere de los cultivos perennes. La aplicación de hidrogel en árboles urbanos debe cumplir las siguientes características:

- La zona de aplicación es en la proyección de la copa y no en la base del cepellón.
- Se debe mezclar con el sustrato en una proporción mínima de 2:1 (sustrato: hidrogel).
- El hidrogel puede ser más efectivo si se hidrata con sustancias nutritivas como el biol, ácidos húmicos y ácidos fúlvicos.

E. Mulch

El mulch está formado por diversos materiales de carácter orgánico como hojas secas, restos de maleza, residuos de podas, chips de madera, corteza de árboles, semillas secas; que se colocan sobre el suelo para reducir la pérdida de agua por evaporación, además, mejora la estructura, aumenta la aireación, disminuye la compactación y protege al suelo de la radiación. Por lo tanto, es una técnica para mantener el agua en el suelo.

F. Alcorque reciclado

Se trata de otra técnica para mantener la humedad en el suelo disminuyendo la tasa de evaporación. Consiste en colocar una protección en la zona del alcorque o “plato” de un árbol recién plantado a fines de evitar la evaporación del agua del suelo. Los insumos más comunes para su elaboración son banners publicitarios de lona vinílicas y cartón (Figura 46).

Figura 47. Posibilidades de alcorque con materiales reciclados.



Fuente: Sr. Elías Vásquez (2022).

G. Plantas ruderales y arvenses

Este tipo de vegetación cuenta con una serie de estrategias para adaptarse a las condiciones más extremas de clima, suelo y sobre todo agua, creciendo espontáneamente en hábitat alterados o sistemas de cultivos (Figura 47). Desde el punto de vista agronómico se consideran malezas o “malas hierbas”, pero en intervenciones de restauración de ecosistemas son bastantes utilizadas para mejorar la estructura y fertilidad del suelo, control de plagas y enfermedades, eliminación de metales pesados; además, mantienen la humedad del ambiente o del riego, disminuyendo la tasa de evaporación del agua en el suelo. Por lo tanto, en el programa de mantenimiento, la actividad de deshierbo podría considerarse solo en casos puntuales.

Figura 48. Plantas arvenses y ruderales creciendo en el alcorque de árboles plantados en el Parque Forestal Boca de Sapo.



De: Guillermo Gonzales (2021).

4.2.3. Estrategia 3: Plantar vegetación adaptada al lugar

El cinturón verde está conformado por espacios con diferentes características de uso, relieve, tipo de suelo, exposición al viento y la radiación, pero todos comparten la carencia del recurso hídrico. Por lo tanto, las especies vegetales por instalar deben pertenecer al grupo de las plantas xerófitas o xerófilas, es decir, plantas adaptadas a vivir con un mínimo consumo de agua, resistentes a las sequías, o adaptadas para almacenar el agua en su estructura sobre todo en tallos y hojas.

- Línea de acción de la estrategia 3

Para la selección de especies adecuadas a las condiciones del cinturón al lugar fue estimada la lámina de riego (ver Anexo V) y considerados los siguientes criterios:

- Tener una tasa de crecimiento relativamente rápida para garantizar beneficios ambientales en el corto plazo.
- Contar con una alta resistencia a las plagas y enfermedades, (comunes en las áreas del cinturón debido a la situación de stress que enfrentan).
- Plantar preferencialmente especies nativas de fácil propagación.
- Plantar vegetación del tipo perenne con un aumento considerable de la biomasa y fijación de carbono en el mediano plazo.
- Reducir progresivamente la intensidad y frecuencia de las actividades de poda y abonamiento.

Además de instalar plantas adecuadas a los diferentes espacios, se considera como otra estrategia de revegetación promover el crecimiento de plantas ruderales y arvenses, (ver ítem

4.2.2), porque crecen espontáneamente sin la necesidad de recibir mantenimiento, incluso la necesidad de ser regadas.

Considerando un marco de plantación mixto entre especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, es posible garantizar que se maximicen los beneficios ambientales, como el confort térmico o termorregulación, la disminución del efecto albedo o incidencia de radiación UV, la limpieza del aire o capacidad de biofiltro, la mitigación de los GEI, sustento de la fauna urbana, sobre todo aves, polinizadores y controladores biológicos.

A continuación, son presentadas las especies de árboles, arbustos, enredaderas y cubre suelos sugeridas para las áreas del Cinturón Verde de Independencia (Cuadros 17, 18 y 19). Asimismo, en el Anexo VI, es posible encontrar las especies de avifauna potencialmente atraídas por las áreas verdes, naturales o creadas y de desierto costero que componen el cinturón.

Cuadro 17. Especies arboleas adaptadas a las condiciones de clima, suelos y pendientes de los cerros.

Nombre Común	Color de las flores / color de frutos	Especie Nativa	Especie de Lomas o transición	Mejora la calidad del aire	Mejora la calidad del suelo	Disminución de la contaminación sonora	Atracción de Aves	Atracción de insectos polinizadores
Huaranhuay	Amarillo / Pardo							
Molle Costeño	Blanco / Rojo							
Molle Serrano	Blanco / Rojo							
Palo Verde	Amarillo / Marrón							
Huarango*	Amarillo / Marrón							
Tara	Amarillo / Rosado con verde							
Pisonay	Rojo / Marrón							
Mioporo	Blanco / Magenta							
Tevetia	Amarillo / Verde							
Meijo	Rojo y Amarillo / Marrón							
Ceibo	Blanco / Marrón							
Tipa	Amarrillo / Marrón							



HUARANHUAY
(*Tecoma stans*)



MOLLE COSTEÑO
(*Schinus terebinthifolius*)



MOLLE SERRANO
(*Schinus molle*)



PALO VERDE
(*Parkinsonia aculeata*)



HUARANGO
(*Vachelia macracantha*)



TARA
(*Caesalpinia spinosa*)



PISONAY
(*Erythrina falcata*)



MIOPORO
(*Myoporum laetum*)



TEVETIA
(*Thevetia peruviana*)



MEJIO
(*Hibiscis tiliaceus*)



CEIBO
(*Ceiba trichistandra*)



TIPA
(*Tipuana tipu*)

Cuadro 18: Especies de porte arbustivo: arbustos, cactáceas y herbáceas gigantes.

Nombre Común	Color de las flores	Especie Nativa	Mejora la calidad del aire	Mejora la calidad del suelo	Disminución de la contaminación sonora	Atracción de Aves y murciélagos	Atracción de insectos polinizadores
Mutuy	Amarillo						
Huaranguillo	Amarillo						
Laurel	Rojo, rosado, blanco						
Overall	Amarillo						
Caliandra	Rojo						
Ponciana enana	Rojo, amarillo						
Cheflera	Verde						
Asclepia	Rojo y amarillo						
Yuca	Blanco						
San Pedro	Blanco						
Candelabro	Amarillo						
Candelabro variegado	Amarillo						
Agave	Crema						
Agave común	Amarillo						
Tuna	Amarillo						
Ichu	Crema						
Penisetum	Crema						
Lengua de suegra	Amarillo						
Aloe	Amarillo						
Kalanchoe	Rojo, amarillo, anaranjado						



MUTUY
(*Cassia tomentosa*)



HUARANGUILLO
(*Vachellia horrida*)



LAUREL
(*Nerium oleander*)



OVERAL
(*Cordia lutea*)



CALANDRIA
(*Calliandra haematocephala*)



PONCIANA ENANA
(*Caesalpinia pulcherrima*)



CHEFLERA
(*Schefflera arboricola*)



ASCLEPIA
(*Asclepia curassavica*)



YUCA
(*Yucca elephantipes*)



SAN PEDRO
(*Echinopsis pachanoi*)



CANDELABRO
(*Euphorbia candelabrum*)



CANDELABRO VARIEGADO
(*Euphorbia lactea*)



AGAVE
(*Agave attenuata*)



AGAVE COMÚN
(*Agave americana*)



TUNA
(*Opuntia ficus-indica*)



ICHU
(*Stipa ichu*)



PENISSETUM
(*Pennisetum setaceum*)



LENGUA DE SUEGRA
(*Sanverieria trifasciata-Laurenti*)



ALOE
(*Aloe barbadensis*)



KALANCHOE
(*Kalanchoe sp.*)

Cuadro 19. Especies cubre suelos.

Nombre Común	Color de las flores	Atracción de insectos polinizadores
Aptenia	Magenta	
Wedelia	Amarillo	
Clavel Chino	Magenta	
Portulaca	Amarillo, rojo, rosado, blanco	
Mesembriantemo	Magenta, rojo, rosado	
Lantana	Amarillo	
Cinta de novia	Blanco	
Estátice	Blanco, lila, morado	



WEDELIA
(*Wedelia trilobata*)



APTENIA
(*Aptenia cordifolia*)



CLAVEL CHINO
(*Carpobrotus*)



PORTULACA
(*Portulaca grandiflora*)



MESEMBRIANTEMO
(*Mesembryanthemum sp.*)



LANTARA
(*Lantana montevidensis*)



CINTA DE NOVIA
(*Chlorophytum comosum*)



ESTÁTICE
(*Limonium vulgare*)

Cuadro 20. Especies trepadoras y enredaderas.

Nombre Común	Color de las flores	Especie Nativa	Mejora la calidad del aire	Atracción de Aves	Atracción de insectos polinizadores
Buganvilia	Rojo, lila, anaranjado, blanco, rosado				
Madre Selva	Blancas				
Podranea	Rosado				
Tecomaria	Anaranjado				
Plumbago	Azul				
Lluvia de oro	Anaranjado				
Bellísima	Rosado				



BUGANVILIA
(*Bougainvillea glabra*)



MADRE SELVA
(*Lonicera japonica*)



PODRANEA
(*Podranea ricasoliana*)



TECOMARIA
(*Tecomaria capensis*)



PLUMBAGO
(*Plumbago auriculata*)



LUVIA DE ORO
(*Pyrostegia venusta*)



BELLISIMA
(*Antigonon leptopus*)

4.2.4. Estrategia 4: Fomentar la gobernanza del Cinturón Verde

La viabilidad y sostenibilidad del cinturón están directamente relacionados a un modelo de gobernanza efectivo, que sea capaz de gestionar el conjunto de espacios abiertos ubicados en el borde urbano de Independencia de modo sostenible a lo largo del tiempo.

- Línea de acción de la estrategia 4

La gobernanza del Cinturón Verde de Independencia deberá considerar la articulación del conjunto de actores identificados en el diagnóstico y considerados en la propuesta de réplica de SbN (ver ítems 3.3 y 4.1), donde la comunidad sigue teniendo un rol central. Además, por su ubicación fronteriza, será necesario incluir a los actores de los distritos aledaños, Comas, San Juan de Lurigancho y Rímac, estableciendo acuerdos y metas específicas con relación a la conservación de los ecosistemas de lomas y ocupación de los cerros. La MML tendrá un rol a veces complementario, a veces central en estas negociaciones, principalmente relacionadas a la gestión del ACR Lomas de Lima e instalación de infraestructuras de movilidad a escala metropolitana.

4.2.5. Estrategia 5: Potenciar nuevos negocios vinculados al Cinturón Verde

Poner en valor las áreas del cerro, motivando las personas a sacar provecho de su potencial turístico y productivo podrá crear una cadena de valor fuerte lo suficiente para imponerse a las prácticas de lotización irregular de las laderas del distrito.

- Línea de acción de la estrategia 5

Algunas actividades económicas o con potencial económico son identificadas en las áreas aledañas al cinturón verde. El potencial ecoturístico está relacionado tanto a las áreas de lomas cuanto a la visitación de parques consolidados como el PFBS. Una vez que acciones verdes ya instaladas sean fortalecidas y extendidas, el número de parques con dimensiones amplias en las laderas conformará una ruta permeada por fracciones del desierto costero y aquellas que aparecerán como oasis de relajación y descanso. Vale considerar y poner en valor las áreas sin vegetación, los jardines y bosques de piedra y miradores naturales del desierto, desde donde se puede explorar visualmente una gran extensión de la metrópolis de Lima y el Callao. Otro aspecto está relacionado a la biodiversidad, con potenciales puntos para avistamiento de aves y actividades educativas dispersas por todo el borde urbano.

Las áreas productivas son, en su mayoría, integradas a sistemas de viviendas-productivas, pero también pueden aprovisionar alimentos a las ollas comunes, beneficiando aquellos en situación de mayor vulnerabilidad en el distrito. Las crianzas de pequeños animales tales como gallinas, cuyes, y conejos pueden asociarse a los cultivos de verduras, hortalizas y frutales resistente a sequilla, como la tuna, generando un flujo de nutrientes que potencialice la circularidad en los formatos productivos. Cuando escaladas al cinturón verde, tales estrategias podrán generar una red de negocios verdes, que aproveche y potencialice los recursos naturales disponibles para, por ejemplo, proyectar negocios de venta de humus, compost y hortalizas con un sello Cinturón Verde de Independencia.

4.2.6. Estrategia 6: Monitorear y generar evidencias para replicar y escalar acciones

La generación de evidencias es clave para el escalamiento y fortalecimiento de las SbN al futuro; una vez que aprovisiona un conjunto de datos empíricos utilizados para justificar la utilización de estas soluciones para enfrentar a distintos retos sociales urbanos, especialmente aquellos relacionados a la reducción de riesgos de desastres y a la adaptación y mitigación de los cambios climáticos, además de probar su contribución a la mejora de la biodiversidad.

- Línea de acción de la estrategia 6

Un sistema de monitoreo específico deberá ser diseñado para dar seguimiento tanto las áreas del Cinturón Verde de Independencia, cuanto al conjunto de espacios verdes públicos y del arbolado urbano distrital. Para las áreas específicas del cinturón, se sugiere considerar las propuestas ya existentes, especialmente aquellas indicadas en los siguientes documentos: Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026 (MML, 2022), Estrategia de Biodiversidad Urbana y Servicios Ecosistémicos (MINAM, 2022) y por el Plan Local de Desarrollo Concertado del distrito de Independencia (MDI, 2022). La responsabilidad en mantener un monitoreo constante está relacionada al modelo de gobernanza que sea establecido. Se supone que deberá ser compartida entre los actores locales, la MDI y representantes de la comunidad; además, acuerdos específicos podrán ser articulados con la Municipalidad Metropolitana de Lima, la academia y organizaciones afines (por ejemplo, Red de Lomas del Perú). Por ejemplo, en el marco del proyecto UE-Independencia Sostenible un grupo de tesis viene desarrollando sus tesis en las áreas del cinturón, a fines de contribuir con el monitoreo de indicadores, proposición de técnicas alternativas de riego, formatos de biohuertos circulares, entre otros. Los resultados de estas investigaciones sumarán a la sostenibilidad del cinturón verde y podrán replicarse para el levantamiento de datos empíricos hacia el futuro.

Asimismo, debido a la complejidad, costo y demanda de tiempo y personal para medir una gran cantidad de indicadores, se propone, a corto plazo, la utilización de un formato simplificado de monitoreo, que contenga indicadores generales que, a la vez, puedan brindar un panorama del estado de cumplimiento de metas clave para consolidar el Cinturón Verde de Independencia al 2030. Para tanto, el Índice de Naturaleza Urbana, recientemente lanzado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022), a fines de medir la performance ecológica de las ciudades, fue verificado. Entre los 30 indicadores distribuidos en seis temas, por lo menos uno perteneciente a cada tema fue seleccionado, totalizando 12 indicadores para monitoreo (nivel básico). Además, fue incorporado un indicador específico para estimación del CO₂-eq secuestrado a lo largo del tiempo (Cuadro 21). Idealmente, deberá ser hecha una línea base, antes de la instalación de las acciones para verificar el estado de cinturón verde y luego, el monitoreo a fines del primer año de instalación de acciones y sucesivamente a cada 5 años (se propone 2025 y 2030). Para la línea base, se podrá utilizar parte de los productos generados en el ámbito del proyecto UE-Independencia Sostenible.

Cuadro 21. Indicadores para evaluación del Índice de Naturaleza Urbana del Cinturón Verde de Independencia.

Temas	Dimensión	Indicador
1. Fuerzas de consumo	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la energía	Estimar la cantidad de GEI emitidos por persona en relación con el uso de energía en el distrito (referencia: Estrategia de Economía Circular de Independencia al 2030)
	Extracción de agua	Medir el consumo local de agua en comparación a un modelo sostenible (verificar tipo y cantidad de agua usada para el riego del Cinturón Verde)
2. Presiones humanas	Expansión urbana	Verificar la expansión urbana em dirección al Cinturón Verde
3. Estado del hábitat	Uso de Suelo/ Protección	Evaluar el uso de la tierra y aplicación de regulaciones para protección de las áreas de lomas y cerros de Independencia.
	Restauración de ecosistemas terrestres	Medir el número de hectáreas de lomas restaurados
4. Estado de especies	Especies animales	Evaluar la diversidad de especies animales (por lo menos 3 grupos taxonómicos)
	Especies vegetales	Evaluar la diversidad de especies vegetales endémicas
5. Contribuciones de la naturaleza a las personas	Exposición a la naturaleza	Estimar el número de visitantes de las áreas del Cinturón Verde de Independencia
	Acceso a la naturaleza	Estimar el número de personas en relación con el número, dimensión y ubicación de áreas verdes que pueden ser accedidos por personas que viven en las áreas vulnerables del distrito (300 m caminando con confort hacia el Cinturón Verde desde sus casas)
	Medios de subsistencia	Verificar el número de negocios y empleos verdes relacionados al Cinturón Verde de Independencia
	Secuestro de CO2-eq	Estimar la cantidad de CO2-eq secuestrado en el momento de la plantación y temporalmente después de 1 año y a cada 5 años* (especie, DAP y altura de fuste)
6. Respuestas de gobernanza	Planificación	Evaluar los esfuerzos de planificación del gobierno local para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
	Gestión	Verificar la existencia de un programa activo de co-gestión con grupos comunitarios locales

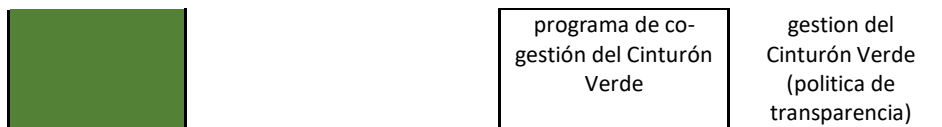
Adaptado: UICN (2022).

4.3. Metas de activación del cinturón verde al 2025 y 2030

A fines de guiar las actividades de activación y consolidación del Cinturón Verde fueron propuestas metas al 2025 y al 2030. Las metas se relacionan directamente a los Indicadores para evaluación del Índice de Naturaleza Urbana del Cinturón Verde de Independencia, presentados en el cuadro 21 y aprovechan iniciativas definidas por la Estrategia de Economía Circular de Independencia al 2030.

Temas	Dimensión	METAS	
		2025	2030

1. Fuerzas de consumo	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la energía	Verificar Iniciativa 10 "Independencia, ahora energía" (Estrategia de Economía Circular de Independencia al 2030)	
	Extracción de agua	Verificar iniciativas 7 "Independencia, Ahora Agua" y 8, "Independencia, Recicla el Agua" (Estrategia de Economía Circular de Independencia al 2030)	
2. Presiones humanas	Expansión urbana	Frenar los avances de la expansión urbana hacia los cerros	Recuperar 20% de las áreas degradadas de las lomas
3. Estado del hábitat	Uso de Suelo/ Protección	Aplicar integralmente las directrices definidas por el Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026	Contribuir en la definición de las metas de conservación al 2030 y aplicarlas integralmente
	Restauración de ecosistemas terrestres	Al menos 20% restaurados	Al menos 70% restaurados
4. Estado de especies	Especies animales	Comparar con línea base 2023 para definición de metas específicas al 2030	Evaluar diversidad y comparar con las mediciones hechas en 2025
	Especies vegetales	Comparar con línea base 2023 para definición de metas específicas al 2030	Evaluar diversidad y comparar con las mediciones hechas en 2025
5. Contribuciones de la naturaleza a las personas	Exposición a la naturaleza	al menos 5,000 visitantes externos (no vecinos) al año	al menos 15,000 visitantes externos (no vecinos) al año
	Acceso a la naturaleza	10% de los vecinos ubicados en los cerros en AA.HH. anteriores al 2020	50% de los vecinos ubicados en los cerros en AA.HH. anteriores al 2020
	Medios de subsistencia	Al menos 5 negocios verdes	Al menos 20 negocios verdes
	Secuestro de CO2-eq	Plantar al menos 1,000 árboles en las laderas	Plantar al menos 5,000 árboles más, comparado al 2025
6. Respuestas de gobernanza	Planificación	Revisión del PLDC; Definición de acciones locales para atender al PLCC	Evaluar número y estado de las acciones concretas instaladas; alimentar revisión de planes locales
	Gestión	Operar junto a la Comisión Ambiental Municipal (CAM) la Plataforma Público, Popular, Privada (PPPP) y diseñar un	Publicar a cada año con la CAM un informe de seguimiento del la PPPP y del programa de co-



5. ACTIVACIÓN DEL CINTURÓN VERDE

La activación del cinturón verde considera alternativas para cumplir con las estrategias y lineamientos propuestos. Es así como los resultados del diagnóstico y los aportes de los actores, durante las reuniones y visitas a campo, además de los resultados del Diseño Urbano-Paisajístico del Parque Forestal Boca de Sapo, fueron relacionados para originar un Catálogo de Tipologías Urbano-Paisajísticas (ver ítem 4.1). El catálogo está conformado por módulos y elementos constructivos y/o paisajísticos que puedan ser instalados en distintos puntos del cinturón, cumpliendo tanto con objetivos de un área específica, cuanto con aquellos de conexión del borde urbano creado. Además, fue elaborado un portafolio de cinco proyectos para las áreas con potencial de intervención inmediato (ver ítem 5.2). El portafolio será utilizado como referencia de inversión a las empresas.

La sostenibilidad de las acciones instaladas se basa en los siguientes puntos:

- Interés de la comunidad y nivel de organización: identificación de héroes y heroínas verdes, capaces de llevar adelante sueños y deseos comunales hacia la concretización del Cinturón Verde.
- Área de Intervención: fueron priorizadas áreas amplias, pero la posibilidad de siembra de grupos de árboles cercanos a las viviendas también será considerada, a fines de garantizar su mantenimiento.
- Accesibilidad: son propuestas señaléticas de conexión de las áreas bajas, por ejemplo, desde la av. Túpac Amaru, hacia los ingresos del Cinturón Verde y a lo largo del cinturón.
- Riego: el proyecto recomienda, prioriza e incentiva el uso de aguas recicladas grises o tratadas para el riego, pero no tiene control sobre los formatos de gestión que ya vienen siendo manejados en el municipio.
- Preexistencia: reconocer las demandas con los vecinos para fortalecer y extender las acciones.
- Capacitación: inclusión de talleres que fortalezcan las capacidades de los vecinos y vecinas en mantener sus huertos y forestaciones.
- Seguimiento y monitoreo: acompañamiento durante 3 meses y 1 año post instalación.

5.1. Catálogo de Tipologías Urbano- Paisajísticas

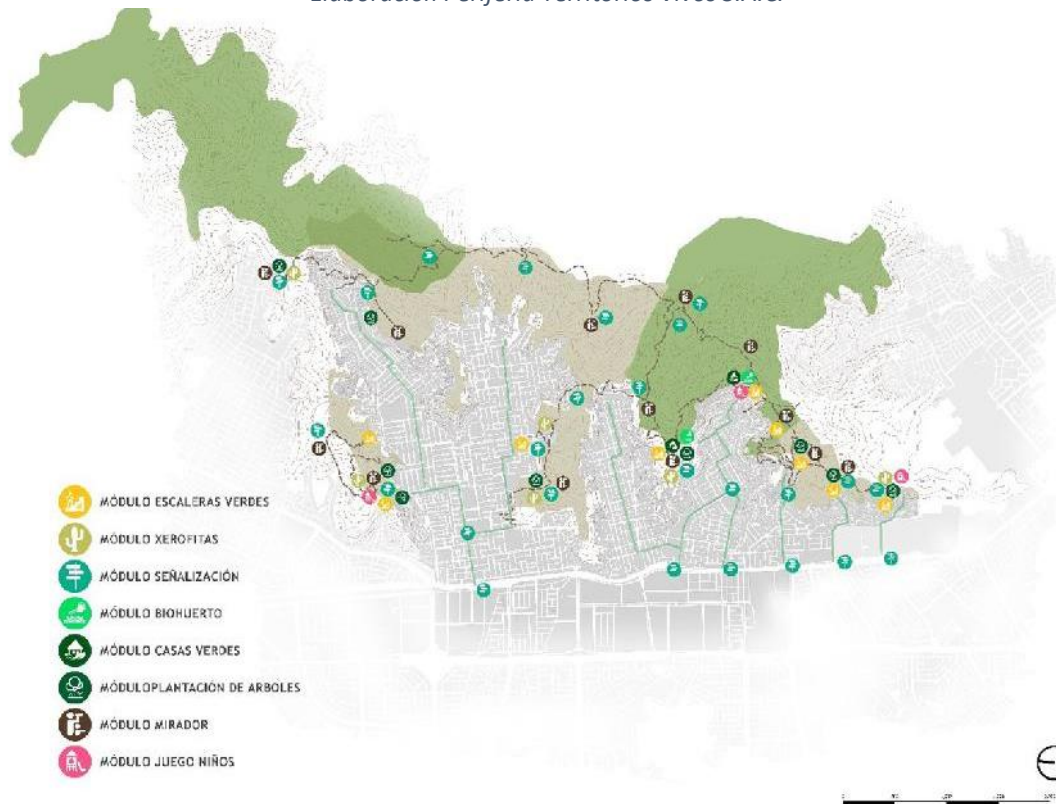
El catálogo fue elaborado con el objetivo de orientar la instalación de los proyectos específicos en cada área de intervención y fomentar la propuesta de paquetes de inversión que puedan ser comprados por las empresas que desean participar del proceso de activación del cinturón. A modo general, las tipologías fueron distribuidas por todas las áreas del Cinturón Verde de Independencia, como visión hacia el futuro (Figura 49). Asimismo, para cada área potencial será propuesta una ficha de intervención (ver ítem 5.2).

Para el diseño del catálogo fueron consideradas las siguientes características:

- Instalación simple y posible a corto plazo
- Bajo costo y mantenimiento

- Tipologías capaces de fortalecer las acciones preexistentes y atender a los deseos de los vecinos y vecinas involucrados
- Facilidad en promover el escalamiento por parte de la comunidad

Figura 49. Dispersión de tipologías de módulos y elementos urbano-paisajísticos en el Cinturón Verde. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Las tipologías fueron propuestas a partir del reconocimiento de las demandas y oportunidades verificadas en campo durante las caminatas-conversa con los vecinos y vecinas. Además, fueron aprovechadas las propuestas elaboradas para el Diseño Urbano- Paisajístico del Parque Forestal Boca de Sapo y las experiencias exitosas de la ECEC y micro acciones en el marco del proyecto UE- Independencia Sostenible. Posteriormente, imágenes con simulaciones en cada área fueron elaboradas y presentadas a los vecinos y vecinas para retroalimentación y validación (ver Anexo VI). De modo general, los actores indicaron satisfacción con las propuestas y solicitaron la inclusión de capacitaciones en los módulos, por ejemplo, para la elaboración de compost, a fines de asegurar el buen mantenimiento y extensión del área intervenido.

A continuación, son presentadas las tipologías de módulos y elementos.

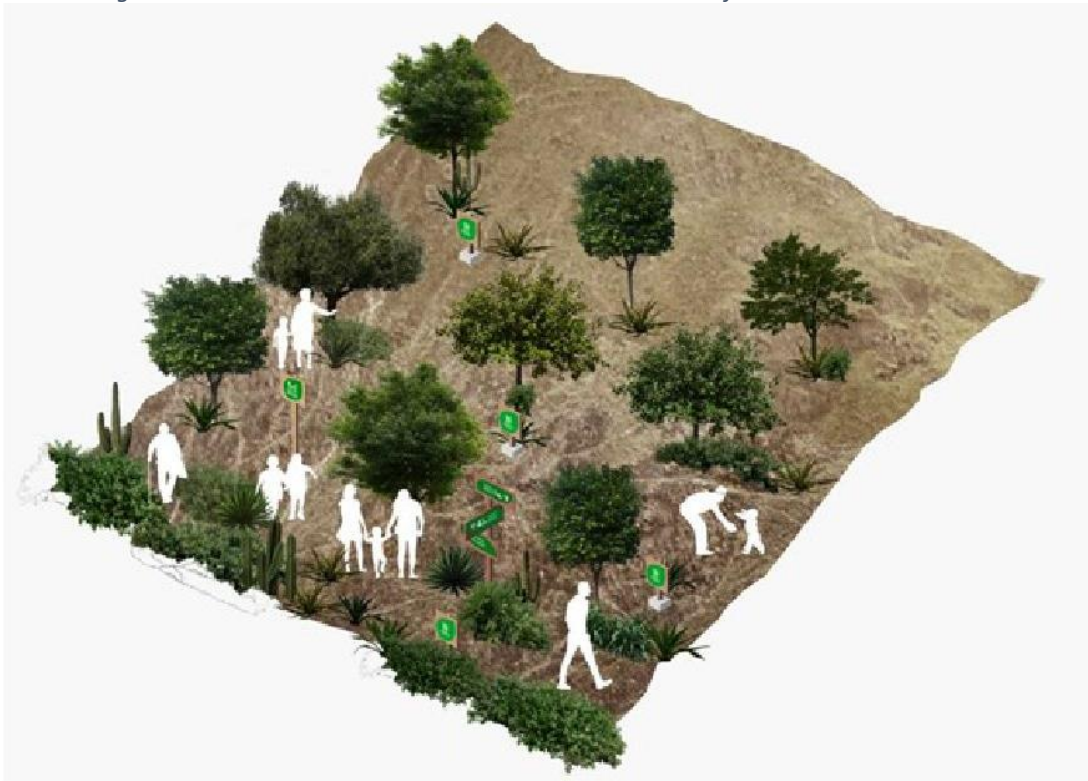
A. Módulo Plantación de Árboles (MPLAN)

El Módulo Plantación de Árboles reconoció a cinco áreas forestadas de grande porte, instaladas con el apoyo de la municipalidad, y forestaciones de pequeño porte, desarrolladas por los vecinos y vecinas en las laderas del distrito. El tipo de riego encontrado varia. Las áreas más grandes cuentan con sistema tecnificado y son alimentadas por agua tratada o con agua

potable. En áreas más pequeñas es común el uso de aguas grises (aquellas provenientes de lavado de ropa, duchas y agua sin grasa desde la cocina), y el riego con agua potable. Este paquete está diseñado para extender forestaciones existentes o instalar nuevas forestaciones donde se pueda garantizar el riego y mantenimiento de las plantas, priorizando el uso de aguas tratadas o el uso directo de aguas grises. El módulo está compuesto por:

- 05 árboles (sembrados con compost e hidrogel; capaces de compensar luego de plantado 24.5 kg CO2-eq)
- 01 cartel de información de especies

Figura 50. Módulo Plantación de Árboles. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



B. Módulo Biohuerto (MBH)

El Módulo Biohuerto asocia la propuesta de SbN a la economía circular. Su función es mejorar la calidad nutricional de los vecinos y vecinas al mismo tiempo que, en un potencial escalamiento, podrá generar núcleos de agricultura urbana que fomenten nuevos negocios locales. Para este módulo específico son considerados talleres de capacitación y un período de 3 meses de seguimiento puntal, a fines de apoyar la comunidad a replicar por lo menos un módulo de biohuerto durante este período de tiempo. Los talleres podrán adaptarse según las necesidades locales, pero fueron predeterminados según: producción de compost; producción de semillas y almácigos a partir de la primera cosecha; posibilidades de riego con aguas grises. Los elementos que componer el módulo son:

- 01 cama de siembra de aproximadamente 3 m²
- Semillas diversas
- Sábilas
- Plantas aromáticas
- Kit de herramientas
- Compost y sustrato
- 01 tinglado
- Carteles de información de especies sembradas
- 03 talleres de capacitación
- Seguimiento puntual durante 3 meses

Figura 51. Módulo Biohuerto. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



C. Módulo Plantación de Xerófitas (MPX)

Teniendo en consideración la escasez de lluvia en Lima Metropolitana, además de la dificultad en mantener un sistema de riego en las áreas de ladera de Independencia, fue propuesto el Módulo de Plantación de Xerófitas. Las plantas xerófitas son aquellas que soportan largos períodos sin agua o con muy poca agua; por lo tanto, son una alternativa muy adecuada al cinturón verde generando espacios verdes atractivos. La inspiración para el diseño de este paquete vino de una de las acciones instaladas en Santa Cruz, donde un pequeño bosque con distintas plantas xerófitas viene siendo mantenido y extendido (ver ítem 3.1). El módulo xerófitas está compuesto por:

- 20 plantas xerófitas
- 01 cartel de información sobre las especies sembradas
- 01 cartel de información, obligación y prohibición

Figura 52. Módulo Plantación de Xerófitas. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



D. Módulo Casas Verdes (MCV)

El Módulo Casas Verdes reconoce el potencial de instalación de acciones verdes en las viviendas asentadas en las laderas cercanas al Cinturón Verde; y aprovecha lecciones aprendidas desde las microacciones instaladas en La Unificada por la ECEC. La propuesta articula la macro escala del cinturón a la microescala de vivienda, contribuyendo para el tejido de la red de espacios abiertos que asocia las áreas urbanas o semi-rurales a aquellas naturales del cinturón. La ventaja de intervenir en las viviendas también está relacionada a una mayor capacidad de mantenimiento y riego de las especies sembradas. Se propone trabajar con enredaderas que puedan funcionar como muros y techos verdes, mejorando el confort térmico al interior de las casas, muchas de las cuales poseen cubiertas de calamina, mientras atraen pájaros y pequeños polinizadores; además, con considerados cubre suelos y/o plantas aromáticas. En aquellos lugares donde no hay mucho suelo disponible, para la siembra de especies no comestibles, son considerados maceteros de llantas. El módulo está compuesto por:

- 05 cajas de cubre suelo o plantas aromáticas
- 04 enredaderas (con compost y tierra preparada)
- 04 maceteros de llanta recicladas (si necesario)
- Cables de nailon y tornillos para direccionamiento de las enredaderas
- 01 señalética a definir según necesidad

Figura 53. Módulo Casas Verdes. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



E. Módulo Mirador (MMIR)

El Cinturón Verde es repleto de miradores naturales, muchos de los cuáles ya son visitados por los vecinos y vecinas. La propuesta del Módulo Mirador es reconocer estos espacios equipando con un conjunto de elementos que favorezca la permanencia de las personas, además de informar sobre el paisaje y sobre las rutas ecoturísticas del Cinturón Verde. El módulo mirador contempla:

- 01 cartel de ubicación
- 01 cartel direccional
- 01 cartel de información, obligación y prohibición
- 10 especies xerofitas
- 01 banca de llanta
- 01 bote de basura (variable según la cercanía a las casas)

Figura 54. Módulo Mirador. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



F. Módulo Juegos de Niños (MJN)

Proponer un módulo de activación del espacio público orientado a los niños y niñas que viven en el Cinturón Verde es una estrategia que atende a demandas locales y contribuye para reducir las brechas de accesibilidad a áreas verdes y de espaciamiento a este grupo vulnerable. De este modo, el cinturón pasa a activar espacios para distintos grupos de usuarios. Por lo tanto, son considerados los distintos elementos:

- 02 mobiliarios de juegos
- 01 cartel de información, obligación y prohibición
- 05 árboles (sembrados con compost e hidrogel; capaces de compensar luego de plantado 24.5 kg CO2-eq)
- 02 bancas de llantas
- 01 bote de basura

Figura 55. Módulo Juego de Niños. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



G. Módulo Escaleras Verdes (MEV)

El módulo escaleras verdes aprovecha experiencias realizadas por los vecinos y vecinas en diferentes puntos del distrito y replicadas por las microacciones en La Unificada. La propuesta es dar identidad y mejorar en confort del usuario de estos elementos de micro movilidad, responsables por las conexiones de los bordes urbanos hacia las calles y partes más bajas del distrito. Para las escaleras verdes son consideradas:

- 01 sol y sombra
- 04 enredaderas
- 04 maceteros de llanta reciclada
- 01 bote de basura
- 01 señalética direccional
- 01 pintura de escalera

Figura 56. Módulo Escalera Verde. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



H. Módulo Sendas (MS)

Son definidos dos tipos de módulos sendas: (1) orientado a reconocer y señalar las sendas que conectan el Cinturón Verde, instalados a cada trecho de aproximadamente 200 metros lineales; y (2) propuesto con señaléticas instaladas en puntos estratégicos para orientar a las personas desde las partes bajas del distrito, hacia los ingresos del cinturón. El tipo (1) contempla:

- 01 cartel direccional
 - 01 banca de llanta reciclada
 - 01 bote de basura
 - Piso de tierra afirmado
- El tipo (2) contempla:
- 01 cartel de ubicación y dirección 2,00 x 1,50m (o muralización)
 - 01 cartel de bienvenida (ingresos del Cinturón Verde)
 - 03 carteles intermedio (indicando la ruta desde las partes bajas hacia los ingresos del Cinturón Verde)

Figura 57. Módulo Sendas, tipo (1). Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



I. Elementos muralización, pintura de losa y pintura de escalera

La pintura de superficies (muros, losas deportivas o escaleras) será pensada caso a caso, con temática específica relacionada a la identidad del lugar de instalación.

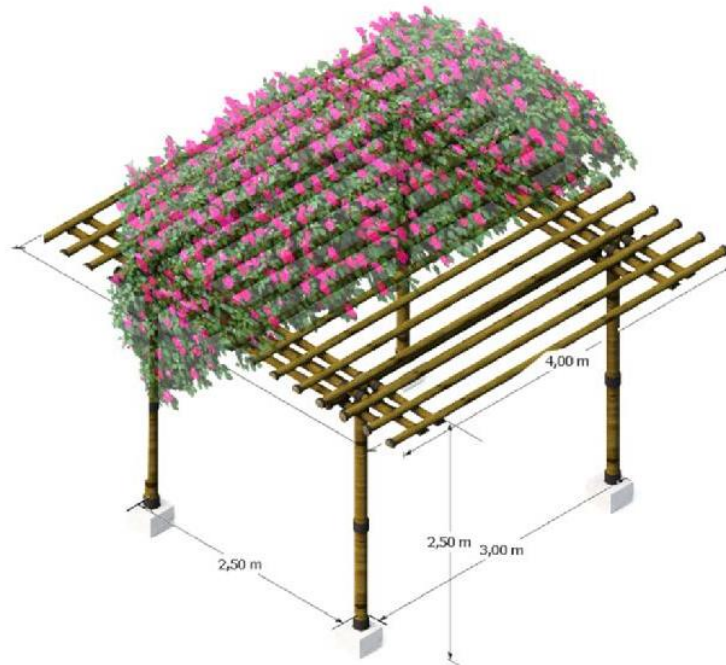
Figura 58. Ejemplos de pintura de escalera y muralización desarrolladas en la Unificada, en el marco de la ECEC. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



J. Elemento Sol y Sombra

Se incorporará techos sol y sombra de A 2.50 x L 3.00 x H 2.50 m, para algunos de los espacios miradores, juegos de niños y áreas de esparcimiento (principalmente aquellos sin atractivos naturales o protección al sol), y en puntos específicos de rutas y escaleras a fines de generar espacios de descanso. Este elemento posee estructura de bambú 3 x 3"; acabado color natural en barniz mate; base de concreto; es acompañado de vegetación trepadora.

Figura 59. Sol y sombra. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



K. Elemento Señalética

La señalética congrega un conjunto de tipologías, según:

- Cartel Direccional
- Cartel de Información, Obligación y Prohibición
- Cartel de Información de Especies
- Cartel de Mapa de Ubicación
- Cartel Ubicación y dirección 2,00 x 1,50m
- Cartel de bienvenida (altura de cada ingreso)
- Cartel intermedio (indicando la ruta)

Figura 60. Señalética direccional. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Para mayores detalles respecto a los elementos propuestos, deberá ser revisado el Diseño Urbano-Paisajístico del Parque Boca de Sapo.

5.2. Portafolio de proyectos para inversión

La identificación y evaluación de áreas con potencial de intervención inmediato (ver ítem 3.2), tuvo el objetivo de encontrar las áreas donde sea posible aplicar las estrategias propuestas a corto plazo, garantizando que parte de la activación del Cinturón Verde ocurra dentro del espectro temporal del proyecto UE-Independencia Sostenible. A continuación, son presentadas las propuestas para las cinco áreas con potencial inmediato, así como los héroes y/o heroínas verdes responsables por cada espacio. También fue calculado la potencial compensación de carbono y el consumo hídrico durante el primer año post instalación. En el Anexo VII están disponibles los presupuestos generales de cada área y para la venta a empresas serán armados paquetes con valores de S/. 20,000 y S/. 30,000 (sin IGV), donde tipologías específicas serán consideradas, caso a caso.

- **Área 1- Loma Amancaes- Santa Cruz**

Heroína Verde: Sra. Yessenia Uñaupe

Potencial compensación de CO₂-eq durante el primer año: 245 Kg

Consumo hídrico durante el primer año: 28,730L

La comunidad de Santa Cruz, liderada por la heroína verde Yessenia Uñaupe, viene teniendo éxito en mantener largas porciones del cerro sin ocupación irregular. También vienen

gestionando de modo exitoso una plantación de árboles y otra de xerófitas (ver ítem 3.1). En un área específica, ya demarcada con terrazas donde se pretendía extender el asentamiento urbano, el grupo logró negociar el abandono de estas intenciones y viene reservando el espacio para la instalación de un biohuerto. Se propone la instalación de solamente un Módulo de Biohuerto, acompañada de capacitaciones a la comunidad y seguimiento para que el módulo pueda ser replicado y escalado. Esto se debe a experiencias previas no exitosas en las áreas de La Unificada, donde hubo el abandono de huertos comunales; ahí se decidió empezar a pequeña escala y, según la capacidad de mantenimiento e interés de la comunidad promover la ampliación. Santa Cruz también representa uno de los principales accesos a las lomas de Amancaes y de la Bella Durmiente y podrá recibir módulos de escalera verde, sendas y mirador. Asimismo, fue verificada la capacidad del área para recibir aproximadamente 50 árboles, utilizando el sistema de riego ya instalado. Al futuro, si existe la oportunidad de expandir o instalar nuevo sistema de riego, podrían ser plantados aproximadamente 200 árboles en sus laderas.

Figura 61. Simulación de las acciones propuestas para Santa Cruz (desde la izquierda: escalera verde, mirador, sendas, biohuerto y forestación). Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Los módulos y elementos considerados para instalación inmediata son:

- 01 Módulo Biohuerto
- 01 Módulo Mirador
- 02 Módulos Plantación de Xerofitas
- 04 Módulos Sendas
- 01 Módulo escaleras verdes
- 10 Módulo plantación o mejoramiento de árboles

- **Área 2- Lomas Amancaes- La Bella Durmiente**

Heroína Verde: Sra. Yrma Peralta (Asociación Científico Cultural Apu Ikiri Warmi)

Potencial compensación de CO2-eq durante el primer año: 49 Kg

Consumo hídrico durante el primer año: 20,280 L

La Asociación Científico Cultural Apu Ikiri Warmi, liderada por la Sra. Yrma Peralta, viene articulándose con la Red de Lomas del Perú a fines de poner en valor las lomas de Bella Durmiente y oficializar accesos y rutas ecoturísticas a este ecosistema. Aun no teniendo muchas áreas verdes instaladas, el espacio disponible tiene el potencial de convertirse en espacio de esparcimiento de la comunidad, a la vez que funciona como puerta de ingreso a los visitantes de las lomas.

Figura 62. Simulación de las acciones propuestas en el área de ingreso a las lomas de la Bella Durmiente. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Para esta área son propuestos los siguientes módulos y elementos:

- 05 Módulos casas verdes
- 01 Módulo juegos de niños
- 01 Módulo plantación de xerofitas
- 01 Módulo sendas
- 02 Módulo escaleras verdes
- 01 Módulo plantación y o mejora de árboles
- 01 Muralización
- 01 Pintura de losa deportiva
- 02 Sol y sombra

- **Área 3- PF07- Parque Forestal Boca de Sapo**

Héroes Verdes: Jesus Ocaña, Jhon León, Felipe Flores y Juan Vargas (Comité de Administración y Gestión del PFBS).

Potencial compensación de CO₂-eq durante el primer año: 245 Kg

Consumo hídrico durante el primer año: 36,530L

El Parque Forestal Boca de Sapo es el área forestada más grande y mejor mantenida del cinturón; posee potencial para la instalación de distintos módulos y elementos. Esta también es el área objeto del estudio específico Diseño Urbano- Paisajístico para el Parque Forestal Boca de Sapo. La propuesta presentada acá simboliza las primeras acciones viables que se puedan instalar. Para el conjunto completo de acciones posibles de ser instaladas a mediano y largo plazos, consultar el documento específico.

Figura 63. Simulación de instalación de mirador en el Parque Forestal Boca de Sapo. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Se plantean la instalación de los siguientes módulos y elementos inmediatamente:

- 01 Módulo Biohuerto
- 04 Módulos Mirador
- 05 Módulos Plantación de Xerófitas
- 10 Módulos Sendas
- 05 Módulos Escaleras Verdes
- 10 Módulos Plantación y/o mejora de árboles

- **Área 4- PF07- Cerro Verde del Milagro**

Héroe Verde: Sr. José Gonzales

Potencial compensación de CO₂-eq durante el primer año: 245 Kg

Consumo hídrico durante el primer año: 31,720L

El Cerro Verde del Milagro fue planteado bajo el co-diseño de Soluciones basadas en la Naturaleza y aprovecha parte de la infraestructura de riego y lecciones aprendidas del PBS. Los módulos y elementos propuestos para esta área tienen el objetivo de complementar el proyecto en desarrollo, articulando esta área por un sistema de caminos hasta Villa El Carmen II. Es en esta área del PF La Unificada, donde se están probando sistemas alternativos de riego, (tesis en desarrollo); los resultados van a contribuir para el futuro de las acciones instaladas a lo largo del cinturón. Para este local específico, también está considerada la adición de una cisterna complementaria al sistema instalado.

Figura 64. Simulación de área mirador entre los parques Boca de Sapo, Cerro Verde del Milagro y loma de Amancaes. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Los módulos y elementos considerados para esta área son:

- 01 Módulo Mirador
- 05 Módulos Plantación de Xerófitas
- 04 Módulos Sendas
- 10 Módulos Plantación y/o mejora de árboles (245.0 kg CO₂-eq secuestrado)

- **Área 5- PF07- Villa El Carmen II**

Heroína Verde: Sra. María Inés Vásquez

Potencial compensación de CO₂-eq durante el primer año: 269.5 Kg

Consumo hídrico durante el primer año: 43,420L

El espacio público de Villa El Carmen II empezó a ser instalado por vecinos durante la pandemia del Covid-19. Motivados por las acciones del Cerro Verde del Milagro y posteriormente por las actividades de la ECEC, el espacio fue mejorando su infraestructura de riego, áreas plantadas y actualmente también cuenta con una losa con piso de suelo compactado. Esta es la comunicad responsable por abrir la senda de conexión entre este punto en el extremo sur del distrito, y el PFBS. La comunidad está muy activada e interesada en transformar este espacio en un punto de encuentro y orgullo de los vecinos y vecinas.

Figura 65. Simulación espacio público Villa El Carmen II. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Las acciones propuestas involucran los siguientes módulos y elementos:

- 05 Módulos Casas Verdes
- 01 Módulo Juego de Niños
- 01 Módulo Plantación de Xerófitas
- 01 Módulo Sendas
- 10 Módulos de Mejora y Plantación de Árboles
- 01 Muralización
- 02 Sol y Sombra
- 01 Pintura de losa deportiva (considerado solamente si hay la posibilidad de instalar piso de concreto)

REFERENCIAS

Begazo, K. (2020). Almacenamiento de carbono de tres especies forestales presentes en áreas verdes de la ciudad de Lima. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15940>

Brown, S; Gillespe, A; Lugo, A. (1989). Biomass estimation for tropical forest with applications to forest inventory data. *Forest Science*. 35(4): 881 – 902. Url: https://www.researchgate.net/publication/233643575_Biomass_Estimation_Methods_for_Tropical_Forests_with_Applications_to_Forest_Inventory_Data/link/00b495287f997262cd00000/download

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

European Commission (2016). *Horizon2020 Work Programme 2016-2017–12. Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials*. Brussels, Belgium.

Intergovernmental Panel of Climate Change (1996). *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report on the Intergovernmental Panel on Climatic Change*. Estados Unidos. Cambridge University Press. 572 p.

____ (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Recuperado el 05 de noviembre 2015. Url: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

IUCN (2022). *The IUCN Urban Nature Index: A Methodological Framework*. Cambridge, UK: IUCN. 32 pp

London Green Belt Council (s.f.). *History of the Green Belt*. Recuperado el 13 de diciembre del 2022. Url: <https://londongreenbeltcouncil.org.uk/history-of-the-green-belt/>

Ludeña Urquiza, Wiley. (2004). Lima: Con-cierto de-sierto barroco. *ARQ (Santiago)*, (57), 10-13. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962004005700003>

Marques, T. H. N., Rizzi, D., Ferraz, V., y Herzog, C. P. (2021). Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. *Revista LABVERDE*, 11(1), 12-49. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189419>

Ministerio de Ambiente de Perú (2012). *Inventario Nacional de gases de efecto invernadero 2012*. Url: <http://infocarbono.minam.gob.pe/anniosinventarios-nacionales-gei/ingei-2012/>

____ (2016). Resolución Ministerial RM-187-2016 MINAM – Lineamientos para la Gestión e Implementación de REDD+. Url: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/RM-N°-187-2016-MINAM-y-anexo.pdf>

____ (2019). Decreto Supremo N° 011-2019-MINAM.

____ (2022). *Estrategia de Biodiversidad Urbana y Servicios Ecosistémicos y Planes de Acción en Biodiversidad al 2050 para Lima y Callao*. Url:

<https://www.gob.pe/institucion/minam/campañas/7178-estrategia-de-biodiversidad-urbana-y-servicios-ecosistemicos>

Municipalidad Distrital de Independencia (2016). Plan de Desarrollo Local Concertado 2017-2021. Url: https://www.muniindependencia.gob.pe/data_files/Plan_Development_2017-2021.pdf

___ (2022a). Estrategia de Economía Circular del distrito de Independencia al 2030. Recuperado: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3781216/ESTRATEGIAS%20DE%20ECONOMIA%20CIRCULAR%20DE%20INDEPENDENCIA%20AL%202030.pdf.pdf?v=1666369972>

___ (2022b). Informe de Evaluación de Resultados del Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC) 2017-2025, correspondiente al año 2021. Recuperado el 22 de noviembre del 2022. Url: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3802766/Informe%20de%20Evaluaci%3%b3n%20de%20Resultados%20del%20PDLC%202017-2025,%20correspondiente%20al%20a%3%b1o%202021.pdf?v=1667056221>

___ (s.f.). Programa Cinturón Verde para mi distrito. Recuperado el 22 de noviembre del 2022. Url: <https://www.muniindependencia.gob.pe/sgma/programa2.php#>

Municipalidad Distrital de Independencia, Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) (2016). Evaluación de Áreas Potenciales de Forestación del distrito de Independencia.

Municipalidad Distrital de Independencia, Centro de Estudios y Prevención de Desastres y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (2018a). Programa: Reducción de riesgos en áreas vulnerables del distrito de Independencia. Recuperado: <https://www.muniindependencia.gob.pe/desastres/tab/pdf/A.-Sistematiz-Prog-USAID-Independencia.pdf>

Municipalidad Distrital de Independencia, Centro de Estudios y Prevención de Desastres y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (2018b). Creación del Servicio de Protección frente a deslizamientos en laderas de los Cerros del Distrito de Independencia. Url: <https://prede.org.pe/wp-content/uploads/2018/11/06.-Perfil-Servicio-parque-forestal-Boca-de-Sapo.pdf>

Municipalidad Distrital de Independencia, Centro de Estudios y Prevención de Desastres y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (2018c). Proyecto Parque Forestal Ecoturístico Boca de Sapo. Url: <https://prede.org.pe/independencia-ya-cuenta-con-un-parque-forestal-ecoturistico-sostenible-boca-de-sapo/>

Municipalidad Metropolitana de Lima (2021). Plan Local de Cambio Climático de la Provincia de Lima – PLCC 2021-2030. Url: <https://smia.munlima.gob.pe/documentos-publicacion/detalle/565>

___ (2022). Resolución de Alcaldía N° 544-2022-MML, Plan Maestro del Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima 2022-2026. Url: <https://www.munlima.gob.pe/wp-content/uploads/2022/09/PLAN-MAESTRO-ACR.pdf>

Municipalidad Metropolitana de Lima e Instituto Metropolitano de Planificación (2012). Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima 2012-2025. Url:

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-regional-desarrollo-concertado-lima-2012-2025>

____ (2022). Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2021-2040, PLANMET 2040. Url: <http://www.imp.gob.pe/plan-met-2040-nueva-metropoli/>

____ (2022). Plan de Desarrollo Urbano de Lima Norte al 2032. Url: <https://www.imp.gob.pe/lima-norte/>

Mello-Théry, N.A. y Théry, H. (2018). Políticas públicas e reservas da biosfera, desafios na gestão de cidades brasileiras. Dossiê Políticas urbanas, sustentabilidade e governança, n. 38. <https://doi.org/10.4000/confins.16891>

Natural England (2022). Recuperado: <https://www.gov.uk/government/organisations/natural-england>

Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Servicio Nacional de las Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y Fondo Mundial del Ambiente (GEF) (2021). Geoportal de las Lomas de Lima del Proyecto de Conservación, gestión y rehabilitación de los Ecosistemas Frágiles (EbA Lomas). Url: <https://geoportal-geolomera.hub.arcgis.com>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018). Retos y oportunidades en la conservación de las lomas de Lima Metropolitana. Lima. Url: <https://www.undp.org/es/peru/publications/eba-lomas>

RIZZI, D. & WILK, B. (2021). Collaborative Governance Arrangements for Cocreation of NBS: A Selection of Global Cases. In: CROCI, E. & LUCCHITTA, B. (edit) (2021). Nature-Based Solutions for More Sustainable Cities - A Framework Approach for Planning and Evaluation ([edition missing]). Emerald Publishing Limited.

Sandre, A. A., Fruehauf, A. L., Lucchezi, A. A., Rosa, A. A., Naruyama, C. M., Locoselli, G. M., Cândido, L. F., Lombardo, M. A., Coelho, M. A., Murolo, R. P., Reis, R. M., Marques, T. H.N. y Pellegrino, P. R.M. (2021). Geodesign Brazil: Trees for the Metropolitan Area of São Paulo. IN: Gervasi, O., Murgante, B., Misra, S., Garau, C., Blec'ic', I., Taniar, D., Apduhan, B. O., Rocha. A.M.A.C., Tarantino, E. y Torre, A.M. Computational Science and Its Applications –ICCSA 2021 21st International Conference. Cagliari, Italia. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86979-3_33

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)(2017). Ficha Técnica de Campo del Ecosistema Frágil Loma Payet. Url: <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/07/17-FTC-Payet.pdf>

Sistema Nacional de Información Ambiental (2019). Recuperado el 14 de diciembre del 2022. Url: <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores/emisiones-dioxido-carbono-equivalente#:~:text=El%20dióxido%20de%20carbono%20equivalente,su%20potencial%20de%20calentamiento%20global>

____ (2021). Guía de aves de las lomas de la provincia de Lima. Url: <https://smia.munlima.gob.pe/documentos-publicacion/detalle/489>

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

Zucchetti, A., Marques, T. y Sanchez, Y. (2022). Case Study 4: Peru- Constructing a Metropolitan Green Belt. IN: McConnel, C., Paul, A., Paul, K. (2021). Chapter 3: Engaging with Communities. In: McConnel, C., Muia, D., Clarke, A. (editors), International Community Development Practice. Community Development Research and Practice Series, IACD. Routledge, London, p. 55-84. DOI:10.4324/9781003140498-3

Anexo I- Situación de Registro público de los siete parques forestales y lomas.

La Municipalidad Distrital de Independencia inició en el 2017 el proceso de inscripción de sus zonas de laderas, definidas como siete Parques Forestales Ecoturísticos Sostenibles, en la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN). Además, propuso el replanteamiento de los límites de las áreas ocupadas por el ecosistema de lomas en el distrito. El cuadro 22 brinda una síntesis del estado de reconocimiento de cada parque y áreas de lomas.

Cuadro 22. Situación de los siete parques forestales en registros públicos.

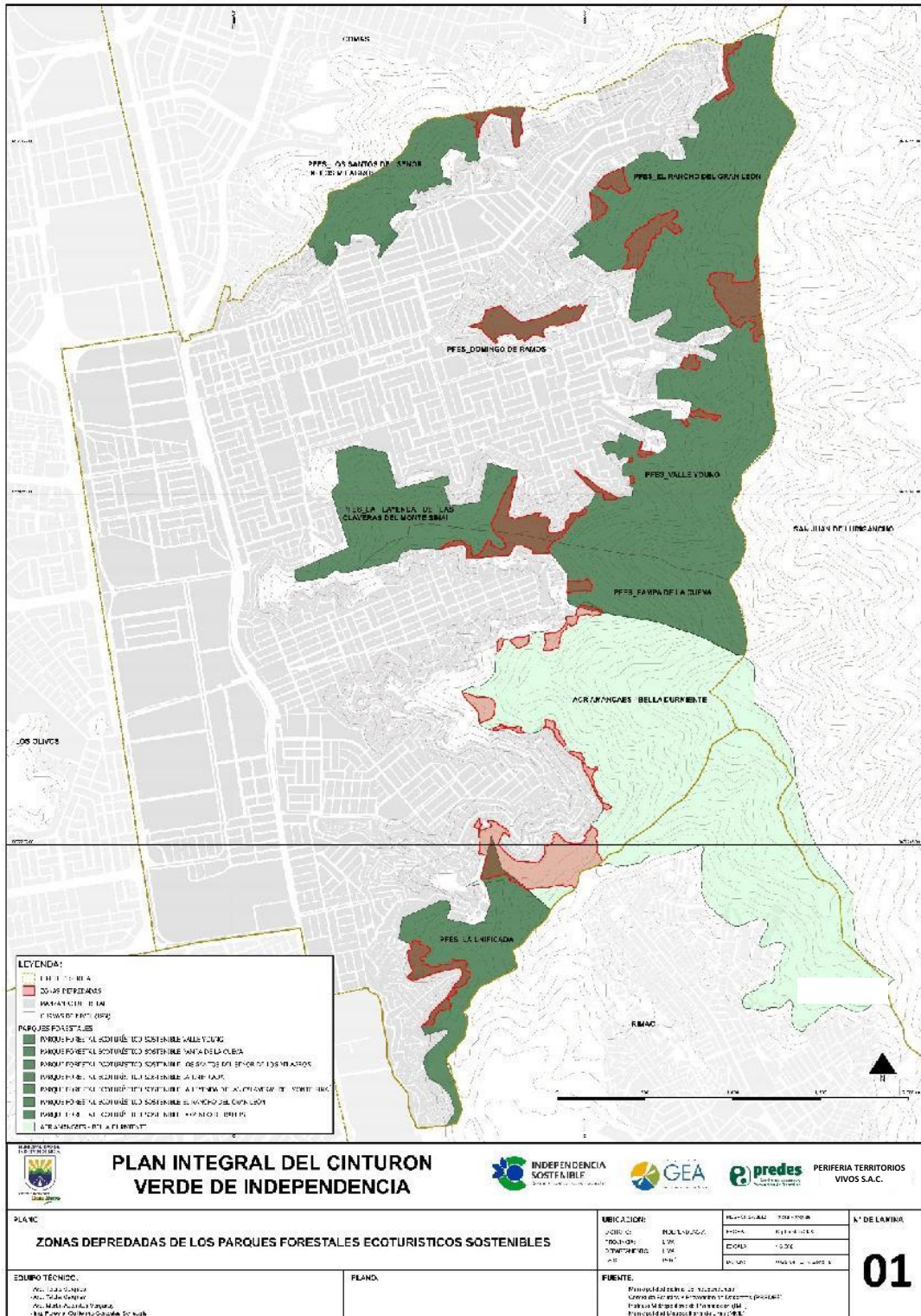
N°	Nombre del Parque	Registro	Área	Situación actual
01	Parque forestal Los Santos del Sr. de los Milagros	Partida registral SUNARP N° 14379051	32.8470 Ha	La SUNARP inscribe el Predio del Estado como terreno eriazo.
02	Parque forestal El Rancho del Gran León	Partida registral SUNARP N° 14262018	36.6617 Ha	La SUNARP inscribe el Predio de Estado como terreno eriazo. Nota: Lo registrado por la SUNARP solo ha considerado un parte del territorio de ladera del distrito, por haber encontrado otros títulos en la zona. La MDI presentó una memoria mediante el S.I. 39696.2017 (Of. N° 348-2017-A-MDI), con un área de 113.2015 Ha.
03	Parque forestal Domingo de Ramos	Partida registral SUNARP N° 14297235	6.1654 Ha	La SUNARP inscribe el Predio del Estado como terreno eriazo.
04	Parque forestal Valle Young	Resolución N° 0031-2019/SBN-DGPE-SDAPE	90.8074 Ha	La resolución de la SBN dispone la Primera Inscripción de Dominio a favor del Estado como terreno eriazo. Nota: Las coordenadas que se han registrado en el plano del Valle Young, corresponden a la memoria enviada a la SBN mediante el S.I. 39696.2017 (Of. N° 348-2017-A-MDI), con un área de 92.9876 Ha.
05	Parque Forestal Las Leyendas de las Calaveras del Monte Sinaí	Partida registral SUNARP N° 14631096	61.1196 Ha	La SUNARP inscribe el Predio de Estado como terreno eriazo.
06	Parque forestal Pampa de Cueva	Partida registral SUNARP N° 14301840	36.7276 Ha	La SUNARP inscribe el Predio del Estado como terreno eriazo.

07	Parque Forestal Ecoturístico Sostenible Boca de Sapo	Partida registral SUNARP N° 13861885	14.3832 Ha	Parque Forestal Boca de Sapo: La SUNARP inscribe el área como Predio del Estado. La SBN mediante Resolución N° 873-2017/SBN-DGPE-SDAPE, del 12 de diciembre 2017, otorga en Afectación en Uso en favor de la Municipalidad de Independencia de 13.3337 Ha, para el proyecto Parque Forestal Ecoturístico Sostenible "Boca de Sapo".
08	Parque forestal Unificada	Partida registral SUNARP N° 14297233	25.7640 Ha	La SUNARP inscribe el Predio del Estado como terreno eriazo.
09	Loma de Amancaes - Bella Durmiente y Ampliación	Partida registral SUNARP N° 14297237	115.0772 Ha	La SUNARP inscribe el Predio del Estado como terreno eriazo en la Loma de Amancaes.
		Propuesta de replanteo de la Loma de Amancaes – Bella Durmiente	15.5589 Ha	La propuesta de replanteo del área la Ampliación de la Loma de Amancaes – Bella durmiente, toma en cuenta los límites de: los AAHH que entran en el procedimiento de visación de planos de la MDI, la Loma de Amancaes y del Parque Boca de Sapo. (Ordenanza N° 345-2016-MDI) Nota: La SBN emitió el 21 de junio 2019 la Resolución N° 0509-2019/SBN-DGPE-SDAPE, en los que se consideraba 24.70 Ha

De: Predes 2022

Anexo II- Mapas diagnóstico

Figura 66. Depredación de los siete parques forestales y lomas de Amancaes. Elaboración Periferia Territorios Vivos S.A.C.



Anexo III- Caracterización de héroes y heroínas verdes

Características del héroe o heroína verde planteados por la Escuela de Campo de economía Circular (proyecto EU- Independencia Sostenible):

- Se le considera especialista en uno o más temas ambientales por praxis.
- Se destaca su innovación o creatividad para contribuir a la solución de un problema ambiental.
- Se reconoce su alcance para influir positivamente en su comunidad.
- Se destaca su resiliencia para enfrentarse a las adversidades.
- Se reconoce su alta participación y compromiso para la transformación de su comunidad.
- Se reconoce el alcance y beneficio (en términos personales, sociales y económicos) de su iniciativa.

Anexo IV - Cálculo del CO₂-eq

La determinación de la biomasa se realiza a través de métodos directos o destructivos que consisten en cortar una determinada cantidad de árboles, pesar en verde cada componente, luego determinar su biomasa a partir de estos datos y extrapolar los resultados para el área total, y a partir de eso construir ecuaciones alométricas y factores de expansión de la biomasa. En el caso del método indirecto, utilizada para este tipo de estudios y acciones, consiste en determinar la cantidad de biomasa a partir de variables de fácil medición del árbol y obtenidas en campo, como el diámetro y la altura del árbol, datos obtenidos de censos o inventarios forestales. Las estimaciones basadas en modelos teóricos pueden determinar efectivamente la biomasa considerando métodos no destructivos.

El IPCC (1996) indica que el contenido de carbono almacenado en el tejido de las plantas se encuentra oscilando entre el 43 y 58%. Considerando que las medidas de un plantón estándar utilizado en arborizaciones urbanas y periurbanas son en promedio 1.2 metros de altura total y 2.5 cm de diámetro del fuste de las especies “Molle Serrano” (*Schinus molle*) o “Huaranhuay” (*Tecoma stans*), representan aproximadamente 4,9 kg/árbol de CO₂ almacenado por cada árbol instalado con una tasa de fijación anual que según estudios realizados en plantaciones con una edad de 20 años, estas especies pueden llegar a almacenar 15Kg/árbol y 22 Kg/árbol respectivamente.

En primer lugar, se realiza una medición para obtener información dasométrica de los árboles, según el caso de estudio se realiza un censo, un inventario o una estimación por especie. Las medidas alométricas más importantes son el diámetro a la altura del pecho (DAP) que se mide a los 1.3 metros de altura del fuste y la altura total del árbol. Así mismo se deberá determinar la densidad básica de cada especie, expresada en t/m³. Luego se determina la biomasa del área forestal utilizando la ecuación de Brown.

Como ejemplo, para la estimación y aplicación en el Cinturón Verde, fue seleccionada la especie “Molle costeño” (*Schinus terebinthifolius*). Esta especie es recomendada para planes de arborización urbana y periurbana, y fue probada en las forestaciones instaladas en las laderas del distrito Independencia. Los individuos son plantados con aproximadamente 1.2 metros de altura total y 2.5 cm de diámetro del fuste, representando 4,9 kg de CO₂ equivalente por cada árbol instalado. El cálculo del volumen de CO₂ fue estimado como se explica a continuación.

Ecuación de Brown (1989):

$$Bt = e^{-2.4090 + 0.9522 \ln(d^2 \cdot h \cdot u)}$$

En donde:

Bt: biomasa área total en Kg

e: base de logaritmo natural

d: DAP en cm

h: altura total del árbol en m

u: densidad básica de la madera en t/m^3 . Se utilizará la densidad del “Molle” por ser una de las especies considerada en diferentes planes de arborización urbana y periurbana (densidad del molle= $0.54 g/cm^3$)

Para determinar la captura de CO_2 se emplea la fracción de carbono. Para ello se tomó en consideración las normas establecidas por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, 2000), que recomienda utilizar 0,5 como fracción de carbono en materia seca en caso de no existir datos disponibles. Así mismo Brown (1998) determinó, en base a estimaciones de la cantidad de carbono almacenado para diversos tipos de bosques naturales, bosques secundarios, repoblaciones y especies forestales, que el valor de fracción de carbono en materia seca es de un 50% para todas las especies en general.

Para calcular el CO_2 fijado en árboles, en términos equivalentes (CO_2 -eq), es necesario multiplicar por el factor de conversión 3.67, porque una molécula de carbono pesa 12 g/mol y una molécula de CO_2 pesa 44 g/mol, luego $44/12=3.67$, una molécula de carbono fijada en un árbol equivale a fijar 3,67 de CO_2 .

Captura total de C por especie (kg)= $Bt \times 0.5$

Captura total de CO_2 eq por especie (kg)= $Bt \times 0.5 \times 3.67$

De esta manera se obtiene un valor de 4,9 kg de CO_2 -eq por cada árbol instalado en el Cinturón Verde. Se recomienda realizar las mediciones del DAP y la altura total de manera anual o bianual, para actualizar la cantidad de CO_2 equivalente en árboles, que aumentará con un adecuado manejo forestal de las plantaciones.

Anexo V- Cálculo de la lámina de riego

A continuación, se desarrolla un ejercicio con el objetivo de orientar en la elaboración de un plan de riego, realizando el cálculo para determinar la cantidad de agua que consume una planta en términos de una Lámina de riego, que es el espesor en mm de una capa de agua para cubrir una superficie. Se requiere del conocimiento de la evapotranspiración (evaporación del agua del suelo + transpiración de la planta) y el coeficiente de cultivo (Kc). Este último es poco conocido porque los programas de riego están orientados generalmente a plantaciones agrícolas. En el siguiente ejemplo se utiliza el Kc de especies xerófitas conocidas como referencia para realizar este tipo de cálculos. Por lo tanto, el siguiente ejercicio sirve como una herramienta para el cálculo de la cantidad de agua a utilizar en el riego y poder identificar las plantas de baja necesidad hídrica para su implementación en el Cinturón Verde.

Se demuestra el carácter xerófito de tres plantas implementadas con bastante frecuencia en las áreas verdes de uso público de la ciudad de Lima: “Aptenia” (cubresuelo), “Nerium” (arbusto) y “Parkinsonia” (árbol). En primera instancia, es necesario calcular la Evapotranspiración real (lámina de riego), es decir, el proceso de flujo de agua hacia la atmósfera proveniente de la evaporación del agua del suelo y de la transpiración de las plantas. Se calcula mediante una fórmula matemática que multiplica el dato de evapotranspiración de la zona con el coeficiente K que varía de acuerdo al cultivo.

$$ETA = Eto * K$$

Donde: ETA: Evapotranspiración real

Eto: Evapotranspiración potencial

K: Factor del cultivo

Para nuestro cálculo el valor de la evapotranspiración ha sido tomado del “Atlas de Evapotranspiración Referencial (Potencial)” publicado por SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología).

Cuadro. Evapotranspiración Potencial mensual promedio de la estación seleccionada (mm/diarios)

Nombre de Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Von Humbolt	3.9	4.1	4.0	3.5	2.6	1.9	1.8	2.0	2.3	2.9	3.1	3.6

Fuente: Atlas de la Evapotranspiración Referencial – 2013

La máxima Evapotranspiración Potencial se da en febrero con 4.1mm mientras que la mínima se da en Julio con 1.8mm. Con este valor se calcula la lámina de riego de los cultivos.

Cuadro. Época máxima de demanda hídrica

EPOCA MAXIMA DEMANDA							
ESPECIE	Eto	Kc	Kd	Kmc	K	Lámina de riego (mm)	
							+10%
PARKINSONIA	4.1	0.1	1	1.1	0.11	0.5	0.5
NERIUM	4.1	0.3	1	1.1	0.33	1.4	1.5
APTENIA	4.1	0.3	1	1.1	0.33	1.4	1.5
EPOCA MINIMA DEMANDA							
ESPECIE	Eto	Kc	Kd	Kmc	K	Lámina de riego (mm)	
							+10%
PARKINSONIA	1.8	0.1	1	1.1	0.11	0.2	0.2
NERIUM	1.8	0.3	1	1.1	0.33	0.6	0.7
APTENIA	1.8	0.3	1	1.1	0.33	0.6	0.7

De esta manera queda demostrado:

- El árbol de la especie “Parkinsonia” (Parkinsonia aculeata) es de una necesidad hídrica muy baja.
- El cubresuelo de la especie “Aptenia” (Aptenia cordifolia), es de una necesidad hídrica baja.
- El arbusto de la especie “Nerium” (Nerium olenader), es de una necesidad hídrica baja.
- La elaboración de un plan de riego considera la cantidad de agua necesaria para las plantas y para el suelo.

Anexo VI- Avifauna potencialmente atraída para el Cinturón Verde

Cuadro 23. Listado de Avifauna potencialmente beneficiadas por el Cinturón Verde. *Elaboración propia.*

Nombre Común	Nombre Científico	Especie Nativa	Especie de Lomas	Especie Naturalizada
AGUILUCHO VARIABLE	Geranoaetus polyosoma			
AGUILUCHO DE PECHO NEGRO	Geranoaetus melanoleucus			
HALCÓN PEREGRINO	Falco peregrinus			
CERNÍCALO AMERICANO	Falco sparverius			
GAVILÁN ACANELADO	Parabuteo unicinctus			
LECHUZA DE LOS ARENALES	Athene cucularia			
GALLINAZO DE CABEZA ROJA	Cathartes aura			
GALLINAZO DE CABEZA NEGRA	Coragyps atratus			
TORTOLITA MOTEADA	Metriopelia ceciliae			
TORTOLITA PERUANA	Columbina cruziana			
TÓRTOLA OREJUDA	Zenaida auriculata			
CUCULÍ	Zenaida meloda			
PALOMA DOMÉSTICA	Columba livia			
COLIBRÍ DE OASIS	Rhodopis vesper			
COLIBRÍ DE VIENTRE RUFO	Amazilis amazilia			
COLIBRÍ DE CORA	Thaumastura cora			
ESTRELLITA DE COLLAR PÚRPURA	Myrtis fanny			
MINERO PERUANO	Geositta peruviana			
MINERO COMÚN	Geositta cucularia			
CANASTERO DE LOS CACTUS	Pseudasthenes cactorum			
TURTUPILÍN	Pyrocephalus rubinus			
PEPITE	Tyrannus melancholicus			
CUCARACHERO COMÚN	Troglodytes aedon			
GORRIÓN DE COLLAR RUFO	Zonotrichia capensis			
GORRIÓN EUROPEO	Passer domesticus			
SALTAPALITO	Volatinia jacarina			
MIELERO GRIS	Conirostrum cinereum			
CACHIRLA PERUANA	Anthus peruvianus			

FRINGILO DE COLA BANDEADA	Porphyrospiza alaudina			
MONTERITA ACOLLARADA	Poospiza hispaniolensis			
ZORZAL CHIGUANCO	Turdus chiguanco			
TORDO SUDAMERICANO	Molothrus bonariensis			
REINITA MIELERO	Coereba flaveola			
TANGARA AZULGRÍS	Thraupis episcopus			
MOSQUERITO SILBADOR	Camptostoma obsoletum			
PERICO MITRADO	Psittacara mitratus			
PERICO DE FRENTE ESCARLATA	Psittacara wagleri			
COTORRA OJIBLANCA	Psittacara leucophthalmus			
MOCHUELO PERUANO	Glaucidium peruanum			
SEMILLERO DE RAIMONDI	Sicalis raimondii			
CANARIO CORONADO	Sicalis flaveola			



AGUILUCHO VARIABLE
(*Geranoaetus polyosoma*)



HALCÓN PEREGRINO
(*Falco peregrinus*)



AGUILUCHO DE PECHO NEGRO
(*Geranoaetus melanoleucus*)



CERNÍCALO AMERICANO
(*Falco sparverius*)



GALLINAZO DE CABEZA ROJA
(*Cathartes aura*)



LECHUZA DE LOS ARENALES
(*Athene cunicularia*)



GAVILÁN ACANELADO
(*Parabuteo unicinctus*)



GALLINAZO DE CABEZA NEGRA
(*Coragyps atratus*)



TORTOLITA MOTEADA
(*Metriopelia ceciliae*)



TOTOLITA PERUANA
(*Columbina cruziana*)



TÓRTOLA OREJUDA
(*Zenaida auriculata*)



CUCULÍ
(*Zenaida meloda*)



PALOMA DOMESTICA
(*Columba livia*)



COLIBRÍ DE OASIS
(*Rhodopis vesper*)



COLIBRÍ DE VIENTRE RUFO
(*Amazilia amazilia*)



COLIBRÍ DE CORA
(*Thaumastura cora*)



ESTRELLITA DE COLLAR PÚRPURA
(*Myrtis fanny*)



MINERO PERUANO
(*Geositta peruviana*)



MINERO COMÚN
(Geositta cunicularia)



CANASTERO DE LOS CACTUS
(Pseudasthenes cactorum)



TURTUPILÍN
(Pyrocephalus rubinus)



PEPITE
(Tyrannus melancholicus)



CUCARACHERO COMÚN
(Troglodytes aedon)



GORRIÓN DE COLLAR RUFO
(Pseudasthenes cactorum)



GORRIÓN EUROPEO
(Passer domesticus)



SALTAPALITO
(Volatinia jacarina)



MIELERO GRIS
(Conirostrum cinereum)



CACHIRLA PERUANA
(Anthus peruvianus)



FRINGILO DE COLA BANDEADA
(Porphyrospiza alaudina)



MONTERITA ACOLLARADA
(Poospiza hispaniolensis)



ZORZAL CHIGUANCO
(Turdus chiguanco)



TORDO SUDAMERICANO
(Molothrus bonariensis)



REINITA MIELERO
(Coreba flaveola)



TANGARA AZULGRIS
(Thraupis episcopus)



MOSQUERO SILBADOR
(Camptostoma obsoletum)



PERICO MITRADO
(Psittacara mitratus)



COTORRA OJIBLANCA
(Psittacara leucophthalmus)



MOCHUELO PERUANO
(Glaucidium peruanum)



SEMILLERO DE RAIMONDI
(Sicalis raimondi)



CANARIO CORONADO
(Sicalis flaveola)

Anexo VII- Validación de propuestas con los vecinos y vecinas

Durante el desarrollo de las propuestas específicas a cada área potencial fue conducida una reunión de validación, donde se enseñaron simulaciones previas de cada local y los participantes pudieron brindar su retroalimentación (Figura 68).

Figura 68. Reunión de validación de propuestas.



Capturada por PREDES 2022

De modo general, todas las propuestas fueron bien aceptadas. Los comentarios de los vecinos y vecinas estuvieron relacionados principalmente a las alternativas de riego y mejor comprometimiento de la municipalidad en aprovisionar agua para los sistemas instalados. Los principales comentarios son presentados a continuación:

- Apoyan la mejora y reconocimiento de sendas
- Fue sugerido que, además de contar con la instalación de los elementos presentados, pudieran ser incluidos talleres de capacitación de los vecinos, por ejemplo, para elaboración de compost y alcorque reciclado.
- Contener las invasiones aún es un desafío que viene exigiendo negociaciones constantes desde los héroes y heroínas verdes con grupos de personas que desean seguir expandiendo los asentamientos humanos.
- Hay necesidad de fortalecer las redes de actores relacionados a las actividades ecoturísticas en las lomas a fines de reconocer ingresos, rutas y asociaciones locales.
- Hay que promocionar un corredor ecoturístico desde la Túpac Amaru hasta las zonas del cinturón verde.
- Es necesario conectar el Parque Boca de Sapo, lomas de Amancaes y Bella Durmiente a Santa Cruz.
- Se debe retomar proyectos de reúso de aguas residuales tratadas o grises.

- Hay que considerar que las personas tienen menos tiempo para dedicarse a las áreas verde post pandemia.
- Apoyan la instalación de juegos de niños, hay mucha demanda.

Anexo VIII- Presupuesto portafolio de proyectos

Los presupuestos para intervención en las áreas potenciales incluyen materiales, fletes y mano de obra de entrega; no incluyen IGV, mano de obra de instalación y acompañamiento técnico. La venta a las empresas está condicionada a la formación de paquetes de productos específicos sumando s/20,000 o s/30,000 (sin IGV). Para cada paquete comprado por las empresas serán sumados la mano de obra de instalación y acompañamiento técnico, según requerimiento del proyecto específico.

A. Área 1- Loma Amancaes- Santa Cruz

CODIGO BASE	NOMBRE	CANTIDAD	CU	CT
MBH	MÓDULO BIOHUERTO	1	S/ 4,263.00	S/ 4,263.00
MMI	MÓDULO MIRADOR	1	S/ 1,466.00	S/ 1,466.00
MPX	MÓDULO PLANTACION XEROFITAS	2	S/ 212.00	S/ 424.00
MSE	MÓDULO SENDAS (cada 200ml)	4	S/ 294.00	S/ 1,176.00
MEV	MÓDULO ESCALERAS VERDES (cada 50ml)	1	S/ 3,274.00	S/ 3,274.00
MPLAN	MÓDULO PLANTACIÓN	10	S/ 520.00	S/ 5,200.00
			Total sin IGV	S/ 15,803.00

B. Área 2- Loma Amancaes- La Bella Durmiente

CODIGO BASE	NOMBRE	CANTIDAD	CU	CT
MCV	MÓDULO CASAS VERDES	5	S/ 750.00	S/ 3,750.00
MJN	MÓDULO ÁREA DEJUEGOS DE NIÑOS	1	S/ 5,733.00	S/ 5,733.00
MPX	MÓDULO PLANTACION XEROFITAS	1	S/ 212.00	S/ 212.00
MSE	MÓDULO SENDAS (cada 200ml)	1	S/ 294.00	S/ 294.00
MEV	MÓDULO ESCALERAS VERDES (cada 50ml)	2	S/3,474.00	S/ 6,948.00
MPLAN	MÓDULO PLANTACIÓN Y/O MEJORA DE ÁRBOLES	1	S/520.00	S/ 520.00
MUR	MURALIZACIÓN (20m2)	1	S/929.00	S/ 929.00
PLD	PINTURA DE LOSA DEPORTIVA (450m2)	1	S/4,630.00	S/ 4,630.00
ESS	SOL Y SOMBRA	2	S/2,500.00	S/ 5,000.00
			Total sin IGV	S/ 28,016.00

C. Área 3- PF07- Parque Boca de Sapo

CODIGO BASE	NOMBRE	CANTIDAD	CU	CT
MBH	MÓDULO BIOHUERTO	1	S/ 4,263.00	S/ 4,263.00
MMI	MÓDULO MIRADOR	4	S/ 1,466.00	S/ 5,864.00
MPX	MÓDULO PLANTACION XEROFITAS	5	S/ 212.00	S/ 1,060.00
MSE	MÓDULO SENDAS (cada 200ml)	10	S/ 294.00	S/ 2,940.00
MEV	MÓDULO ESCALERAS VERDES (cada 50ml)	5	S/3,474.00	S/ 17,370.00
MPLAN	MÓDULO PLANTACIÓN Y/O MEJORA DE ÁRBOLES	10	S/520.00	S/ 5,200.00

Total sin IGV	S/ 36,697.00
---------------	--------------

D. Área 4- PF07- Cerro Verde del Milagro

CODIGO BASE	NOMBRE	CANTIDAD	CU	CT
MMI	MÓDULO MIRADOR	1	S/ 1,466.00	S/ 1,466.00
MPX	MÓDULO PLANTACION XEROFITAS	5	S/ 212.00	S/ 1,060.00
MSE	MÓDULO SENDAS (cada 200ml)- HASTA V. CARMEN II	4	S/ 382.00	S/ 1,528.00
MPLAN	MÓDULO PLANTACIÓN Y/O MEJORA DE ÁRBOLES	10	S/520.00	S/ 5,200.00
			Total sin IGV	S/ 9,254.00

E. Área 5- PF07- Villa El Carmen II

CODIGO BASE	NOMBRE	CANTIDAD	CU	CT
MCV	MÓDULO CASAS VERDES	5	S/ 750.00	S/ 3,750.00
MJN	MÓDULO ÁREA DEJUEGOS DE NIÑOS	1	S/ 5,733.00	S/ 5,733.00
MPX	MÓDULO PLANTACION XEROFITAS	1	S/ 212.00	S/ 212.00
MSE	MÓDULO SENDAS (cada 200ml)	1	S/ 294.00	S/ 294.00
MEV	MÓDULO ESCALERAS VERDES (cada 50ml)	1	S/3,564.00	S/ 3,564.00
MPLAN	MÓDULO PLANTACIÓN Y/O MEJORA DE ÁRBOLES	10	S/520.00	S/ 5,200.00
MUR	MURALIZACIÓN (20m2)	1	S/929.00	S/ 929.00
PLD	PINTURA DE LOSA DEPORTIVA (450m2)- DEPENDENDIENTE DE INSTALACIÓN DE PISO	1	S/4,630.00	S/ 4,630.00
ESS	SOL Y SOMBRA	2	S/2,500.00	S/ 5,000.00
			Total sin IGV	S/ 29,312.00



**INDEPENDENCIA
SOSTENIBLE**

Desarrollo local con economía circular