

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“ARBORIZACIÓN URBANA, IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
EN LA ZONA DE TABLADA DE LURÍN- VILLA MARÍA DEL
TRIUNFO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERA AGRÓNOMA

LISSETE MAGALY HINOJOSA QUIROZ

LIMA - PERÚ

2024

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“ARBORIZACIÓN URBANA, IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
EN LA ZONA DE TABLADA DE LURÍN- VILLA MARÍA DEL TRIUNFO”**

LISSETE MAGALY HINOJOSA QUIROZ

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y Aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ing. Mg. Sc. Saray Siura Céspedes
PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Juan Carlos Melchor Jaulis Cancho
ASESOR

.....
Ing. M.S. Sofía Jesús Flores Vivar
MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Alfredo Alberto Beyer Arteaga
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Para ASA y J.

AGRADECIMIENTO

A la comunidad de Villa María del Triunfo que con su empuje y perseverancia logra grandes cambios, a la empresa por su confianza y permitirme desarrollarme profesionalmente, a los miembros del jurado por sus aportes y consejos, y en especial a mi asesor Mg. Sc. Juan Carlos Jaulis, por su apoyo y orientación en cada paso.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMÁTICA	1
1.2 OBJETIVOS	2
2.1.1 Objetivo General	2
2.1.2 Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 ÁREAS VERDES, ARBOLADO URBANO Y ÁREAS VERDES URBANAS	3
2.2 BENEFICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ARBOLADO URBANO	4
2.2.1 Captura de Dióxido de Carbono CO ₂	5
2.2.2 Incremento de la biodiversidad.....	5
2.2.3 Mejora de la salud física y mental.....	6
2.3 ROL DE LA COMUNIDAD EN LA ARBORIZACIÓN URBANA	7
2.4 DEL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO.....	7
2.4.1 De la zona de estudio San Francisco de la Tablada de Lurín	8
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	9
3.1 DATOS DE LA EMPRESA	9
3.2 FUNCIONES DESEMPEÑADAS	9
3.3 DE LA EXPERIENCIA LABORAL.....	10
3.4 DIAGNÓSTICO DE LAS ZONAS ARBORIZADAS.	11
3.4.1 Identificación de los puntos críticos.....	11
3.4.2 Solución a los puntos críticos:	15
3.5 PLANTACIONES ARBÓREAS EN LAS ZONAS INTERVENIDAS	17
3.5.1 Identificación de los puntos críticos:	18
3.5.2 Solución a los puntos críticos:	18
3.6 SISTEMA DE PLANTACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS	24

3.6.1	Identificación de los puntos críticos:	24
3.6.2	Solución a los puntos críticos:	24
3.7	SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE LAS ZONAS ARBORIZADAS	30
3.7.1	Identificación de los puntos críticos:	30
3.7.2	Solución a los puntos críticos:	30
3.7.3	Plan de mantenimiento	31
3.7.4	Plan de Capacitación.....	32
3.7.5	Plan de monitoreo y seguimiento	41
3.7.6	Plan de acciones correctivas/recomendaciones.....	44
3.8	MEDICIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL.....	46
3.8.1	Identificación de los puntos críticos:	46
3.8.2	Solución a los puntos críticos:	48
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
V.	CONCLUSIONES.....	59
VI.	RECOMENDACIONES.....	61
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
	ANEXOS.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características agronómicas encontradas en la intervención previa 2009-2013..	14
Tabla 2: Características agronómicas encontradas en la intervención 2014-2021	16
Tabla 3: Arborizaciones Urbanas del 2014-2021 en Zona Tablada de Lurín- distrito de Villa María del Triunfo	17
Tabla 4. Sistema de puntuación para la selección de especies adecuadas para plantaciones en Tablada de Lurín.....	19
Tabla 5. Rango de valores para selección desde el punto de vista agronómico de especies adecuadas para plantaciones en Tablada de Lurín.....	19
Tabla 6: Características identificadas para la selección de especies para arborizaciones urbanas en Tablada de Lurín.	20
Tabla 7: Especies consideradas adecuadas para arborizaciones urbanas en Tablada de Lurín	20
Tabla 8. Características del Molle costeño (Figura 2).....	21
Tabla 9. Características de molle serrano (Figura 3).....	22
Tabla 10. Características del Huaranhuay (Figura 4).....	23
Tabla 11: Características identificadas para la evaluación y el sistema de plantación.....	25
Tabla 12: Necesidades identificadas para sistema de mantenimiento de las plantaciones.	31
Tabla 13: Productos caseros para el control de plagas y enfermedades	41
Tabla 14: Estado de arborización según el porcentaje de supervivencia	43
Tabla 15: Indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales/económicos encontrados en la intervención previa 2009-2013	47
Tabla 16: Indicadores ambientales y sociales/económicos identificados para medición...	48
Tabla 17: Puntajes ponderados de indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales/económicos de la intervención 2014-2021	50
Tabla 18: Resultados de arborizaciones entre los años 2014 al 2021	57
Tabla 19: Resultados de la captura de CO2 de las arborizaciones entre los años 2014 al 2021	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Distrito de Villa María del Triunfo y zona San Francisco de la Tablada de Lurín.	8
Figura 2. árbol, hojas, flores y frutos de <i>Schinus terebinthifolius</i>	22
Figura 3. Árbol, hojas, flores y frutos de <i>Schinus molle</i>	23
Figura 4. Árbol, hojas, flores y frutos de <i>Tecoma stans</i>	24
Figura 5. Material educativo vista anterior y posterior	26
Figura 6. Material educativo vista total de material abierto anterior y posterior (díptico)	26
Figura 7. Explicación de uso de rotafolio antes de plantación a miembros del CAZ	27
Figura 8. Información del protocolo de atención de solicitudes de arborización urbana...	28
Figura 9. Programa de capacitaciones 2016 y 2021	34
Figura 10. Ceremonia de clausura 2016 y Certificado de capacitación y 2019	34
Figura 11. Plan Anual de Trabajo CAZ Tablada de Lurín.	34
Figura 12. Encuesta de satisfacción de conocimientos adquiridos.....	35
Figura 13. Capacitaciones al CAZ Tablada de Lurín y a la Comunidad.....	35
Figura 14. 12.01.2017 Monitoreo y seguimiento Parque Juan Pablo II Tablada de Lurín	42
Figura 15. Cuadro con información de las visitas de monitoreo para establecer las acciones correctivas (estado medio, color amarillo)	44
Figura 16. Participación del CAZ Tablada de Lurín en la CAM de Villa María del Triunfo	45
Figura 17: Análisis de indicadores 2014-2021	51
Figura 18: Indicadores 2009-2013 vs 2014-2021	55

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Presentación Power Point de capacitaciones.....	68
Anexo N° 2: Ficha de monitoreo y seguimiento	71
Anexo N° 3: Actas de compromiso para implementación y acta de mantenimiento general	72

RESUMEN

El trabajo analiza la importancia de la arborización urbana en la zona de Tablada de Lurín, Villa María del Triunfo, Lima, a través del Programa de Arborización Urbana (PAC) durante 2014-2021. Este programa buscaba mejorar la calidad de vida y aumentar la conciencia ambiental mediante la planificación, plantación y mantenimiento de árboles, junto con la participación comunitaria para fomentar la sostenibilidad. La experiencia se centró en generar un impacto positivo en el aspecto agronómico y de sostenibilidad ambiental y social, utilizando especies como Molle Costeño (*Schinus terebinthifolius*), Molle Serrano (*Schinus molle*) y Huaranhuay (*Tecoma stans*), seleccionadas por su adaptabilidad y manejo adecuado. Se midieron indicadores ambientales como la captura de CO₂ y la biodiversidad de especies sembradas, presencia de fauna y manejo orgánico, e indicadores sociales como el compromiso comunitario a través de la asistencia a capacitaciones y la participación en jornadas de plantación lideradas por el Comité Ambiental Zonal (CAZ). El sistema de plantación incluyó requisitos como la solicitud formal de la comunidad y la identificación del terreno adecuado. La capacitación en técnicas de plantación y mantenimiento, junto con el uso de recursos locales y sostenibles, fueron esenciales para el éxito del programa. Se desarrollaron planes de mantenimiento y seguimiento para asegurar la supervivencia de las plantaciones. El proyecto resultó en la plantación de 1,151 árboles con una supervivencia del 68.46%, mejorando la tasa en 20.46%, creando 3,454 m² de áreas verdes y beneficiando a 3,336 habitantes. Sin embargo, la superficie calculada de áreas verdes por habitante aún está por debajo de las recomendaciones de la OMS (9m²/Hab), logrando pasar de 0.54m²/Hab a 1.96m²/hab. La experiencia subraya la importancia del compromiso comunitario y el desarrollo de un sistema estable que permita medir indicadores ambientales y sociales, asegurando una mejora continua para lograr la sostenibilidad en áreas similares.

Palabras clave: Arborización urbana, Participación comunitaria, Sostenibilidad, Biodiversidad, Tablada de Lurín.

ABSTRACT

The study examines the importance of urban afforestation in the Tablada de Lurín area, Villa María del Triunfo, Lima, through the Urban Afforestation Program (PAC) during 2014-2021. This program aimed to improve quality of life and enhance environmental awareness through the planning, planting, and maintenance of trees, alongside community participation to promote sustainability. The initiative focused on generating a positive impact on agronomic aspects and environmental and social sustainability, utilizing species such as Molle Costeño (*Schinus terebinthifolius*), Molle Serrano (*Schinus molle*), and Huaranhuay (*Tecoma stans*), selected for their adaptability and appropriate management characteristics. Environmental indicators measured included CO₂ capture, biodiversity of planted species, fauna presence, and organic management, while social indicators included community engagement through attendance at training sessions and participation in planting events led by the Zonal Environmental Committee (CAZ). The planting system included requirements such as formal community requests and identification of suitable land. Training in planting and maintenance techniques, along with the use of local and sustainable resources, were essential for the program's success. Maintenance and monitoring plans were developed to ensure the survival of the plantings. The project resulted in the planting of 1,151 trees with a survival rate of 68.46%, improving the previous rate by 20.46%, creating 3,454 m² of green areas and benefiting 3,336 inhabitants. However, the calculated green area per inhabitant remains below WHO recommendations (9m²/inhab), increasing from 0.54m²/inhab to 1.96m²/hab. The experience underscores the importance of community commitment and the development of a stable system to measure environmental and social indicators, ensuring continuous improvement to achieve sustainability in similar areas.

Key words: Urban arborization, Community participation, Sustainability, Biodiversity, Tablada de Lurín.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA

El rol fundamental de los árboles en el entorno urbano es innegable, ya que proporcionan múltiples beneficios que van desde la purificación del aire hasta la mejora del entorno. Sin embargo, la arborización urbana no se limita únicamente a la plantación de árboles; implica un enfoque integral que abarca la planificación, la plantación y el mantenimiento de estos recursos naturales. Además, es crucial involucrar a la comunidad en este proceso para fomentar una mayor conciencia ambiental y promover la conexión entre la naturaleza y la vida urbana.

En el contexto de Lima, la distribución desigual de áreas verdes y arbolado urbano entre los distritos se puede evidenciar. Por ejemplo, el distrito de Villa María del Triunfo presenta un déficit significativo de áreas verdes $0.54\text{m}^2/\text{Hab}$, lo que afecta negativamente la calidad de vida de sus habitantes. Este problema resalta la necesidad de implementar intervenciones específicas que aborden estas deficiencias y promuevan un desarrollo urbano más sostenible.

El presente trabajo se centra en la experiencia profesional de intervención en arborización urbana con participación comunitaria en la zona de Tablada de Lurín, distrito de Villa María del Triunfo, durante el período 2014-2021 a través del Programa de Arborización Urbana "Programa Ambiental Comunitario" (PAC). El objetivo principal de esta intervención fue generar un impacto positivo en tres dimensiones de sostenibilidad claves: agronómica, ambiental y social, para mejorar la calidad de vida de la comunidad y promover la sostenibilidad a largo plazo de las acciones emprendidas en materia de arborización urbana.

Desde una perspectiva agronómica, se priorizó el uso de especies arbóreas adecuadas para las condiciones locales y se implementaron prácticas de plantación y mantenimiento sostenibles como el manejo orgánico y el reúso de agua para riego, a fin de garantizar el crecimiento saludable de los árboles. En términos ambientales, se desarrollaron indicadores de sostenibilidad ambiental medir: la captura de CO_2 y la biodiversidad. Desde el punto de vista social, se evaluó el impacto de la participación comunitaria, el grado de satisfacción y

la valorización del predio, destacando el compromiso y la colaboración de la comunidad organizada de Tablada de Lurín y el liderazgo del Comité Ambiental Zonal (CAZ) de la zona.

1.2 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo General

Describir la experiencia profesional del sistema de arborización en zonas urbanas, su impacto ambiental y social en la población de Tablada de Lurín en el distrito de Villa Maríadel Triunfo.

2.1.2 Objetivos específicos

- Describir el diagnóstico en las zonas urbanas arborizadas como punto de partida de la intervención.
- Explicar el proceso de selección de especies arbóreas idóneas en las zonas urbanas arborizadas como alternativa de uso en áreas de características similares.
- Describir el sistema de plantación en las especies arbóreas utilizadas en el mejoramiento de áreas verdes.
- Describir el plan de mantenimiento de las zonas arborizadas para mantener las áreas verdes en condiciones adecuadas.
- Analizar los resultados del impacto ambiental y social de las arborizaciones realizadas en la población beneficiada.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ÁREAS VERDES, ARBOLADO URBANO Y ÁREAS VERDES URBANAS

La Municipalidad de Lima (ordenanza N°1852, 2014) define las áreas verdes como aquellas áreas o espacios verdes, capaces de sostener o en donde se pueden establecer toda clase de especies vegetales (plantas de cobertura, arbustos, macizos florales, palmeras, árboles, entre otros) sin restricción alguna y están conformados por:

- El subsuelo: es parte del componente vertical, está conformado por la proyección del suelo o superficie del área verde hacia abajo, en el cual crecen y habitan las raíces de todas las especies vegetales.
- El suelo o superficie del área verde: es el componente horizontal y está conformado por el área plana en sí.
- Los aires: es parte del componente vertical, está conformado por la proyección del suelo o superficie del área verde hacia arriba en el cual se desarrolla la biomasa de las especies vegetales.

De acuerdo con la Ley de gestión y protección de espacios públicos, el arbolado urbano lo constituyen las especies arbóreas de forma conjunta tratadas que se encuentran ubicadas dentro del perímetro urbano establecido en los Planes de Desarrollo Metropolitano, Planes de Desarrollo Urbano y/o Esquemas de Ordenamiento Urbano (Ley N° 31199, Art. 4, 2021). Asimismo, define a las áreas verdes urbanas como áreas o espacios abiertos públicos o privados capaces de sostener vegetación y que se encuentran ubicados dentro del perímetro urbano establecido en los Planes de Desarrollo Metropolitano, Planes de Desarrollo Urbano y/o Esquemas de Ordenamiento Urbano. (Ley N° 31199, Art. 4, 2021).

La arborización urbana es un elemento crucial para el desarrollo sostenible de las ciudades, ya que contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Es por ello por lo que la arborización urbana incluye planeación, plantación y cuidado de los árboles (Bulnes et al., 2017).

La silvicultura urbana y periurbana ha evolucionado de una práctica con un objetivo limitado, como el cultivo de ciertos tipos de árboles y el embellecimiento del paisaje, a un enfoque estratégico para cumplir con los objetivos económicos, sociales y ambientales. Por lo tanto, para asegurarse de que la silvicultura urbana y periurbana haga un aporte óptimo a la resiliencia y sostenibilidad de las ciudades modernas se requiere de planificación a largo plazo, conocimientos del contexto biofísico, socio ecológico y socioeconómico y enfoques participativos (Calaza et al., 2018)

2.2 BENEFICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ARBOLADO URBANO

Los árboles urbanos brindan una serie de beneficios que van desde la eliminación de contaminantes en el aire, la captura de carbono, la disminución de temperaturas urbanas, mitigación de ruido hasta la ornamentación y paisajismo de las zonas urbanas, favoreciendo en conjunto la funcionalidad ecológica de toda la ciudad (Cardona y Bermúdez, 2019).

De acuerdo con la Food and Agriculture Organization of the United States (FAO) los árboles pueden proporcionar un paquete de beneficios económicos, sociales y ambientales que valen dos o tres veces más que la inversión en plantación y cuidado, siendo algunos beneficios: la absorción de CO₂ de hasta 150Kg al año, enfriar entre 2°C y 8°C el aire, ser grandes filtros para contaminantes urbanos como el monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, ozono y óxidos de azufre; aumentar la diversidad de plantas y animales, mejorar la salud física y mental; y aumentar el valor de las propiedades hasta en un 20% (FAO, 2017).

Cornejo (2024) señala que, para la ciudad y los urbanistas, el árbol tiene un valor muy especial pues en torno a ellos se puede fomentar el desarrollo de múltiples actividades vitales, mediante la creación de corredores de biodiversidad, cortinas rompevientos, áreas de recreo y esparcimiento, así como otras funciones con gran impacto positivo en el entorno (SERPAR-LIMA, 2012). Además de ello, es importante recordar que según Alvarado (2014), el desafío de toda ciudad es lograr la adecuada convivencia entre el desarrollo urbano y la naturaleza. Ello implica planificar el crecimiento de las urbes de tal modo que las especies vegetales cuenten con el espacio adecuado.

Entre los beneficios más importantes tenemos:

2.2.1 Captura de Dióxido de Carbono CO₂

La captura de dióxido de carbono (CO₂) en plantaciones realizadas en zonas urbanas reviste una gran importancia por los beneficios que aporta tanto al ambiente como a la calidad de vida de las comunidades aledañas. La presencia de árboles en zonas urbanas contribuye a reducir la concentración de CO₂ en el aire, ayudando a mitigar el cambio climático y mejorar la calidad de aire y de vida de las personas. Espinoza y López (2023) afirmaron que la captura de carbono es un proceso natural que realizan las especies vegetales mediante mecanismos naturales, donde el dióxido de carbono (CO₂) es absorbido por las hojas de las especies vegetales para ser almacenado en forma de biomasa y emanar oxígeno, esto mediante la fotosíntesis, donde también se produce otro tipo de materias primas como la glucosa y también ayuda al desarrollo de las especies. Estudios han demostrado que una tonelada de CO₂ atmosférico equivale a 0,27 toneladas de carbono acumulado en la biomasa (Vallejo et al., 2005). En contraste con lo anterior expuesto, la cantidad de carbono que se almacena en un árbol dependerá de la densidad, de la madera, por lo que entre más dura y densa, más carbono será capaz de almacenar (Cabidito, 2016).

2.2.2 Incremento de la biodiversidad

La plantación de árboles en entornos urbanos es de gran importancia para el incremento de la biodiversidad en los espacios intervenidos.

Gómez et al. (2013) señalan que la biodiversidad puede desempeñar un papel importante para aumentar la resiliencia de los bosques urbanos a las crisis y factores de estrés externos, como el cambio climático.

Una de las funciones más apreciadas de la vegetación y de los árboles en particular, es su capacidad de proveer un territorio de vida o refugio a diferentes especies de aves y la fauna y flora asociadas a ella. Los cinturones verdes pueden en el área urbana convertirse en corredores biológicos para una gran cantidad de animales que habitan en la región vecina e incluso forman parte de estrategias más amplias de mantenimiento de la biodiversidad regional afectada por el mismo crecimiento urbano (Wiesler, 2000).

2.2.3 Mejora de la salud física y mental

Los árboles urbanos en sistemas de plantación realzan la apariencia de las ciudades y desempeñan funciones importantes para la cohesión social, la mejora de la calidad de vida con el uso de estos espacios para recreación y alivio del stress.

La Agenda 2030 reconoce la sostenibilidad urbana como un elemento clave para lograr el desarrollo sostenible e incluye un objetivo específico sobre desarrollo urbano con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (ODS 11): «conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles».

Borelli et al. (2013) indica que la nueva agenda urbana y los ODS, en particular el ODS 11 resaltan la importancia de los espacios verdes para mejorar el nivel de vida en las ciudades, aumentarla cohesión de la comunidad, mejorar el bienestar y la salud humanos y garantizar el desarrollo sostenible.

De esta manera, los países se comprometen a la promoción de espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, verdes y de gran calidad (ODS 11) que cumplan con los siguientes requisitos:

- Proporcionen a los habitantes urbanos áreas multifuncionales diseñadas para la interacción y la inclusión sociales (ODS 10 y 11);
- Contribuyan a la salud y el bienestar humanos (ODS 3);
- Promuevan el intercambio económico, la expresión cultural y el diálogo entre una amplia diversidad de personas y culturas (ODS 8);
- Estén diseñados y gestionados para garantizar el desarrollo humano y construir sociedades pacíficas, inclusivas y participativas (ODS 10 y 16), así como para promover la convivencia, la conectividad y la inclusión social.

En los Países Bajos, Maas et al. (2009) constataron, luego de ajustar características socioeconómicas y demográficas, que la existencia de menos espacio verde en el ambiente donde viven las personas coincidía con sentimientos de soledad y con una percepción de carencia de soporte social. La evidencia demostró que las personas con más espacio verde en su entorno de vida se sentían más saludables, habían experimentado menos problemas de salud y se auto perciben con una menor propensión demorbilidad psiquiátrica que aquellos con menos acceso a áreas verdes. El estudio también permitió determinar que la relación

entre el espacio verde y los indicadores de salud era más fuerte y congruente en los casos donde el porcentaje de espacio verde se encontraba dentro de un radio de 1 km del hogar de las personas.

2.3 ROL DE LA COMUNIDAD EN LA ARBORIZACIÓN URBANA

El rol de la comunidad organizada es fundamental para el éxito de la arborización urbana, la necesidad identificada de los beneficios de contar con un espacio arborizado desde el inicio de la concepción del proyecto debe partir de la comunidad, esta a su vez debe contar con los conocimientos adecuados para sostener la intervención y lograr resultados sostenibles.

Al tratar el desarrollo urbano sostenible, no se puede dejar de tomar en cuenta el aspecto social. En planificación de áreas verdes de un distrito la legitimación de las decisiones de planificación cobra tal importancia que cualquier obra pública que prescindiera de ella, podría generar que el proyecto de planificación se desvirtúe (Tang, 2019).

Borelli et al, (2013) indican que en estudios sobre la eficacia colectiva de diversas características urbanas se concluye que los parques se consideran bienes de la comunidad. En tal sentido, reúnen a las personas de las zonas aledañas en lugares comunes para participar en actividades recreativas en momentos en que esas personas tienen más probabilidades de estar abiertas a lo que ven a su alrededor y ser más receptivas a los demás porque se recrean juntas y comparten espacios comunes (Cohen et al., 2008).

2.4 DEL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

Villa María del Triunfo es un distrito limeño, que ocupa una superficie de 70.54 km², con una zona urbana que ocupa en la actualidad cerca de 2,000 hectáreas (20 Km²) es la superficie total del distrito y tiene una población de 476 875 habitantes (INEI, 2024), siendo uno de los distritos más poblados de Lima, con una densidad de 6,762 habitantes por km². Se encuentra dividido en siete zonas: José Carlos Mariátegui, Cercado, Inca Pachacútec, Nueva Esperanza, San Francisco de la Tablada de Lurín, Villa Poeta José Gálvez, Nuevo Milenio. El Distrito de Villa María del Triunfo presenta una tasa de pobreza mayor a la de Lima, las clases más pobres de Lima que son los sectores D y E son el 48% de la población, esto hace que la gestión distrital y el presupuesto asignado se destine a resolver otras problemáticas existentes, como la falta de pavimentación, la gestión de residuos sólidos, la delincuencia, dejando la gestión de áreas verdes sin el respaldo institucional adecuado.

A nivel de la ciudad de Lima, esta presenta una inequidad en la dotación de áreas verdes y arbolado urbano entre los distritos que la componen. Asimismo, no existen suficientes instrumentos de gestión que permitan la caracterización y planificación de los espacios verdes en la ciudad (Manyahuilca, 2023).

El distrito de Villa María del Triunfo solo cuenta con 215,070m² de área verde y 0.54m²/por habitante convirtiéndose en el distrito con el menor índice de áreas verdes en Lima Metropolitana (Cárdenas, 2023).

2.4.1 De la zona de estudio San Francisco de la Tablada de Lurín

Tablada de Lurín (Figura 1), representa la quinta. zona administrativa de la municipalidad de Villa María del Triunfo. Tiene por extensión Territorial 15.06 Km² y una población estimada de 68000.00 habitantes.



Figura 1. Mapa del Distrito de Villa María del Triunfo y zona San Francisco de la Tablada de Lurín.

Fuente: Municipalidad de Villa María del Triunfo

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 DATOS DE LA EMPRESA

La organización donde se realizó el trabajo es la Asociación UNACEM (La Asociación), asociación sin fines de lucro que promueve el desarrollo en el Perú, a través de actividades de beneficencia y asistencia social, educacionales, artísticas, culturales, literarias, deportivas, científicas y de vivienda. Su intervención se focaliza en los distritos de Villa María del Triunfo, Villa el Salvador, Lurín y Pachacamac atendiendo a poblaciones vulnerables.

La Asociación fue creada el 2003, se encuentra ubicada en el distrito de Villa María del Triunfo en la zona de Villa Poeta José Gálvez y tiene como objetivo contribuir a la transformación social mediante el desarrollo de capacidades y mejora del entorno de sus comunidades en sus zonas de acción.

3.2 FUNCIONES DESEMPEÑADAS

Las principales funciones desempeñadas se dieron como parte del trabajo siendo Coordinador del área de Medio Ambiente y luego en la Jefatura del área, responsable de las arborizaciones urbanas y las capacitaciones a las comunidades y grupos de interés estratégicos con un equipo a cargo, fueron las siguientes:

- Planificar, gestionar y ejecutar los diversos proyectos o programas de la Unidad Temática de Ambiente.
- Monitorear, retroalimentar y dar seguimiento a la planificación, ejecución y cumplimiento de los indicadores propuestos de los proyectos o programas encargados, buscando proponer alternativas de mejora continua.
- Identificar y fortalecer oportunidades de alianzas entre Asociación con instituciones públicas y privadas referentes a la unidad temática de ambiente.
- Elaborar presupuesto anual de los proyectos o programas de la Unidad Temática de Ambiente y gestionar eficientemente los recursos que se le asignen.

- Identificar oportunidades estratégicas y proponer nuevas intervenciones generar intervenciones integrales o complementarias.
- Elaborar informes, reportes y documentos internos a nivel de la Temática de Ambiente que se requieran para la Asociación e instituciones aliadas.
- Realizar coordinaciones con las diferentes Unidades Temáticas de la Asociación, para las diversas actividades y proyectos que involucren a la Unidad Temática Ambiente.

3.3 DE LA EXPERIENCIA LABORAL

El presente trabajo se desarrolló por la necesidad de ampliar la cobertura vegetal y contribuir a mejorar las condiciones ambientales, con el involucramiento de la comunidad del distrito de Villa María del Triunfo que, cuenta con el menor índice de áreas verdes en Lima Metropolitana.

La intervención realizada corresponde a las acciones del Programa Ambiental Comunitario, posteriormente llamado Fortalecimiento Ambiental Comunitario de la Asociación, programa que tuvo como objetivo contribuir a la sostenibilidad de la Gestión Ambiental Local en el ámbito de influencia directa de la Asociación, con el propósito de incrementar la capacidad organizativa y de gestión de las entidades locales ambientales y elevar el nivel de conciencia ambiental de las personas y las comunidades, siendo una de las estrategias empleadas la Arborización Urbana para la mejora de la calidad de vida de las comunidades, este trabajo se realizó en alianza con los Comités Ambientales Zonales (CAZ) asociaciones sociales sin fines de lucro y organizadas de la comunidad con objetivos relacionados a la mejora ambiental del distrito y con especial interés en el incremento de áreas verdes.

La experiencia profesional inicia a mediados del 2014 y se desarrolló hasta el 2021 con un periodo interrumpido del 2019 al 2020 por la pandemia del COVID-19, posteriormente con restricciones al 2021 con intervención reducida. Las evaluaciones se realizaron hasta fines del 2018 y posteriormente a fines del 2021.

El presente trabajo desarrolla la experiencia en las acciones realizadas de arborización urbana en calles y parques en la zona 5 del Distrito de Villa María del Triunfo: San Francisco de la Tabla de Lurín (Tablada de Lurín), con la participación de los miembros de su comunidad y el liderazgo del CAZ Tablada de Lurín.

3.4 DIAGNÓSTICO DE LAS ZONAS ARBORIZADAS.

Las acciones de plantación en zonas de parques y calles realizadas previas a la intervención de esta experiencia profesional, permitió hacer un análisis a través de los resultados observados con la información recabada del manejo y estado de las plantaciones previas. Se realizaron visitas inopinadas en las zonas de intervención previas para conocer los resultados obtenidos y conocer las debilidades y fortalezas de los métodos empleados. Asimismo, se pudo conocer el porcentaje de supervivencia de las especies sembradas desde el 2009 al 2013 previos a la intervención, que no superaba el 40% como probable consecuencia del manejo de los diferentes parámetros de evaluación que se describirán.

Cabe resaltar que, durante los años previos y posteriores a la experiencia profesional, la presencia del Estado a través del gobierno local fue deficiente, ello debido a los cambios constantes de alcaldes que fueron retirados por denuncias de corrupción y el constante cambio de sus representantes en las Gerencias y Subgerencias responsables del cuidado de las Áreas verdes. No es hasta el 2019 con la nueva gestión municipal y posterior reelección del partido del alcalde quien mantiene funciones a la fecha, que se ha tenido estabilidad en los funcionarios y mayor posibilidad de articular acciones. Asimismo, hay que señalar que el distrito de Villa María del Triunfo no cuenta con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para el uso de agua tratada con fines de riego y hasta el 2022 solo contaba con un camión cisterna para riego de áreas verdes, insuficiente para las necesidades del distrito.

La evaluación del diagnóstico realizada incluyó los siguientes parámetros tanto para calles y parques: preparación del terreno, especies plantadas, distanciamientos de plantación, altura de planta a la siembra, manejo de fertilización, manejo de plagas y enfermedades, acceso a agua, participación de la comunidad, seguimiento y monitoreo.

3.4.1 Identificación de los puntos críticos

La gestión de la estrategia de arborización urbana dentro del programa hasta el año 2013 fue desarrollada por un profesional de ingeniería ambiental y sin el acompañamiento de profesionales o técnicos en agronomía, no contaba con equipo a cargo.

Realizado el diagnóstico inicial se encontró tanto en las siembras en calles como en parques deficiencias agronómicas y de participación comunitaria (Tabla 1):

- **Acceso a agua:** el acceso al agua era limitado, falta de acceso a la red y al agua de riego, tanto en calles como en parques la presencia municipal era escasa y el riego dependía más de la voluntad y compromiso de los vecinos de las áreas cercanas, pero se carecía de información para el reúso de agua para riego.
- **Especies plantadas:** las especies de árboles plantados incluían especies introducidas como el ficus (*Ficus benjamina* L.) casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), especies caducifolias como el jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y el palo verde (*Parkinsonia aculeata*), especies frutales como palta (*Persea americana*), papaya (*Carica papaya*) entre otras, palmeras y especies nativas como molle serrano (*Schinus molle*), y molle costeño (*Schinus terebinthifolius*). Se contabilizaron 12 especies plantadas, algunas no adecuadas para la zona de intervención.
- **Preparación del terreno:** se observó terreno con escasa preparación, por lo general los parques que en su mayoría no cuentan con cobertura vegetal, poseían un color de suelo claro y compactado consistente con la falta de fertilización y remoción adecuada para la aireación y mantenimiento de las plantaciones.
- **Distanciamientos de plantación:** el distanciamiento de plantación en algunos casos no consideraba la altura y diámetro final de copa de la especie plantada, ni el distanciamiento de seguridad sugerido para siembra frente a propiedades.
- **Altura de la especie a la plantación:** las especies plantadas en la mayoría de los casos no alcanzaban el metro (1m) de alto antes de la plantación y contaban con un diámetro de tronco menor a 3cm, asimismo, no se consideraba el prendimiento de la planta en bolsa, plantando en muchos casos especies recién trasplantadas como se puede evidenciar en los primeros meses del trabajo.
- **Manejo de fertilización:** no se pudo identificar la cantidad de abono incorporado a la siembra, pero se evidenció que no se continuaba con un programa de fertilización adecuado, dado en el poco crecimiento de las especies y el color de su follaje revisando las fechas de su plantación.

- **Manejo de plagas y enfermedades:** se pudo evidenciar un bajo manejo de plagas y enfermedades al encontrarse en la mayoría de los casos presencia de pulgones (*Aphis sp.*), queresas (*Saissetia oleae, ceroplastes sp.*), mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*), hojas con mordedura de gusanos, hongos como el oídio (*Oidium sp.*) como los más comunes encontrados. Especies se evidenciaban débiles con hojas amarillentas.
- **Manejo de podas:** no se observó un adecuado manejo, las especies sembradas no estaban correctamente formadas, presentaban ramas viejas y enfermas y en algunos casos señales de poda inadecuadas con malos cortes expuestos.
- **Participación de la comunidad:** la participación de la comunidad se daba en las primeras etapas de la plantación con el apoyo en la preparación de hoyos y jornadas de plantación en la mayoría de los casos los días domingo en jornadas comunales. La presencia del CAZ de Tablada de Lurín como líderes ambientales capacitados no siempre era solicitada.
- **Seguimiento y monitoreo:** no se contó con evidencia de un seguimiento a las plantaciones ni el monitoreo de resultados de manera constante que permitiera corregir alguna deficiencia de manera adecuada.

Tabla 1: Características agronómicas encontradas en la intervención previa 2009-2013

Características encontradas	Muy Malo	Malo	Bueno	Muy Bueno	Observaciones
Acceso al agua (red y agua de riego)		2			Acceso limitado, depende más del compromiso comunitario, sin información de técnicas de reúso.
Especie plantada	1				Uso de especies introducidas, caducifolias, frutales y pocas nativas
Preparación del terreno	1				Escasa preparación, suelos pobres en nutrientes
Distanciamiento de Plantación		2			Sin considerar altura y diámetro final de copa
Altura de la especie a la plantación:	1				Uso de especies de menos de 1m de altura y con tronco menora 3 cm de diámetro
Manejo de fertilización		2			Suelo claro, Follaje débil
Manejo de plagas y enfermedades	1				Presencia de plagas y enfermedades, plantas débiles
Manejo de Podas	1				Deficiente, poco conocimiento de podas
Participación de la comunidad:			3		Participación de la comunidad en faenas, poca presencia del CAZ
Seguimiento y Monitoreo		2			Poco seguimiento, no constante
Total			16		

Categoría de manejo de la arborización	Puntaje	Puntuación	Puntaje
Muy Deficiente	Hasta 10 puntos	Muy Malo	1
Deficiente	Hasta 20 puntos	Malo	2
Adecuado	Hasta 30 puntos	Bueno	3
Muy adecuado	Hasta 40 puntos	Muy Bueno	4

En base a la evaluación de las actividades realizadas para arborización urbana desde el 2009 al 2013 se obtuvo un puntaje de 16 puntos, con un manejo de la arborización en categoría de deficiente y se encontró un porcentaje de supervivencia de las especies del 40% reflejo de las características identificadas en la Tabla 1.

3.4.2 Solución a los puntos críticos:

Como parte de la solución se evidenció la necesidad de contar con un equipo multidisciplinario para los proyectos de arborización urbana, incluyéndose en el equipo un agrónomo con experiencia en diseño y manejo de viveros, un forestal, dos técnicos con estudios en agronomía y posteriormente un practicante de ingeniería ambiental.

Luego de realizado el diagnóstico se realizaron cambios en el manejo de las arborizaciones urbanas considerando los parámetros evaluados: acceso a agua (reúso, compromiso asumido desde la comunidad), Especie plantada (03 especies adecuadas), Altura de plantación (no menor a 1.20 a 1.50m), Manejo de plagas y enfermedades (orgánico), Manejo de podas (bueno). Se trabajó con especies arbóreas más idóneas para las características de suelo y clima de la zona, se implementó un sistema de plantación y de mantenimiento, se evaluaron los parámetros ambientales y sociales de la intervención. Todo esto asociado a un mayor involucramiento de la comunidad como beneficiario directo, a través de un programa constante de capacitación a través del Comité ambiental Zonal para el acompañamiento y replica de acciones dentro de la zona de Tablada de Lurín y en lo posible con el involucramiento de la Municipalidad distrital.

Se logró obtener una puntuación de 32 Puntos Categoría “Muy adecuado”.

Tabla 2: Características agronómicas encontradas en la intervención 2014-2021

Características encontradas	Muy Malo	Malo	Bueno	Muy Bueno	Observaciones
Acceso al agua (red y agua de riego)			3		Punto de partida para aceptar las solicitudes como parte del compromiso de la comunidad. Se promovió reúso de agua y técnicas de riego tecnificado casero
Especie plantada			3		Se desarrolló con un sistema de puntuación para encontrar la especie mejor adaptada y de fácil manejo para la comunidad.
Preparación del terreno			3		Se realizaron capacitaciones antes de las siembras para asegurar la correcta preparación del suelo y se solicitaron actividades previas de riego y apertura de hoyos antes de la intervención
Distanciamiento de plantación				4	Se realizaron capacitaciones antes de las siembras para asegurar el conocimiento de las distancias recomendadas por metro cuadro y lineal
Altura de la especie a la plantación			3		Se desarrolló un sistema de plantación encontrándose la altura recomendada de 1.20m a 1.50m como mínimo para plantación y 4 cm de diámetro de tronco
Manejo de fertilización			3		Se promovió la fertilización orgánica y a través de talleres la elaboración de compost para asegurar la práctica
Manejo de plagas y enfermedades			3		Se promovió el manejo orgánico para el control de plagas y enfermedades con materiales caseros, económicos y de fácil aplicación
Manejo de Podas			3		Se realizaron capacitaciones en talleres y en campo para la correcta poda de formación y limpieza
Participación de la comunidad			4		Participación antes, durante y después del proceso, participación y reconocimiento del Caz Tablada de Lurín
Seguimiento y Monitoreo			3		Monitoreo y seguimiento de acuerdo con las fechas de plantación, sistema de registro y de recomendaciones y acciones correctivas
Total			32		

Categoría de manejo de la arborización

Muy Deficiente

Deficiente

Adecuado

Muy adecuado

Puntaje

Hasta 10 puntos

Hasta 20 puntos

Hasta 30 puntos

Hasta 40 puntos

A partir del diagnóstico se plantearon las acciones que forman parte del presente trabajo y se desarrollan a continuación:

3.5 PLANTACIONES ARBÓREAS EN LAS ZONAS INTERVENIDAS

En la zona de Tablada de Lurín se tuvo intervención en diez parques (dos en dos etapas) y seis calles durante los años de trabajo, realizando mejoras continuas. Se evaluó constantemente el crecimiento y desarrollo de los árboles plantados, logrando identificar las especies de mejor comportamiento por el tipo de suelo, clima, requerimiento de hídrico con el adecuado manejo en podas, fertilización y control de plagas y enfermedades.

La experiencia solo desarrolla la intervención en la plantación de árboles, sin considerar especies arbustivas y herbáceas que fueron parte del programa.

Las donaciones atendidas por el programa comprendían: árboles, abono orgánico y tutores. En total, se sembraron 1151 árboles durante los años 2014 a 2021 (Tabla 3).

Tabla 3: Arborizaciones Urbanas del 2014-2021 en Zona Tablada de Lurín- distrito de Villa María del Triunfo

Nombre de la zona	Tipo	Participación del CAZ	Año de arborización	N° Árboles
A.H. Juan Pablo II (local comunal)	Calle	NO	2014	6
Mi Pequeño Bosque	Parque/ área invadida	SI	2014 - 2015	150
Calle Manco Cápac	Calle	NO	2014	43
Sector 3, Tablada de Lurín	Parque	NO	2014	50
Parque Los Incas	Parque	SI	2014	27
Parque Germán Naventa Huamani	Parque	SI	2015	100
Junta Directiva del A.H. Daniel Alcides Carrión, sector 1	Calle	SI	2016	70
Parque Miguel Grau	Parque	SI	2016	100
Parque N° 02 Juan Pablo II, del 5to Sector	Parque	SI	2016 - 2017	100
Junta Directiva del 5to Sector Tablada de Lurín - Etapa I (Juan Pablo II)	Calle	SI	2017	52
Junta Directiva del 5to Sector - Etapa I (Santa Rosa de Las Conchitas)	Calle	SI	2017	73
5To Sector Etapa II (AA. HH El Paraíso)	Calle	SI	2017	120
Parque La Amistad	Parque	SI	2017	100
Losa deportiva El Porvenir	Parque/área invadida	SI	2017	100
I.E Stella Maris	Parque exterior del colegio	SI	2018	10
Parque Alvariño	Parque	SI	2021	50
Total				1151

3.5.1 Identificación de los puntos críticos:

De las especies plantadas antes de la intervención con la presente experiencia, se encontró que las características agronómicas requeridas en los árboles seleccionados no fueron las adecuadas tanto en la especie,(se consideraron especies introducidas, caducifolias poco apreciadas por la comunidad y frutales en zonas no agrícolas con insuficientes conocimientos de manejo agronómico), en el tamaño y características generales, observándose poco desarrollo de estos, adicionalmente en los parques la intervención municipal era mínima y no contaba con profesionales adecuados y la participación de la comunidad parcial y sin liderazgo, esto contribuyó al poco desarrollo de las especies. El Porcentaje de Supervivencia de especies no adecuadas alcanzaba solo el 30% en las evaluaciones previas realizadas de la intervención del 2009 al 2013.

3.5.2 Solución a los puntos críticos:

Se identificaron las especies arbóreas más adecuadas a la zona de intervención, buscando información de bibliografía actualizada y casos de éxito para siembras en Lima, en especial en zonas con las características del distrito de Villa María del Triunfo. En función del diagnóstico inicial se fueron evaluando las características adecuadas para la plantación y se identificaron características recomendadas para la selección de las especies a plantar que guiaron la intervención y las mejoras en los siguientes años (Tabla 4, 5 y 6). Se logró un porcentaje de supervivencia de especies adecuadas del 75% en las evaluaciones realizadas con la intervención del 2014 al 2021 correspondientes a la experiencia profesional desarrollada.

Tabla 4. Sistema de puntuación para la selección de especies adecuadas para plantaciones en Tablada de Lurín.

Ítem	Características			
	Frutal o introducida	Nativa Caducifolia	Nativa y/o siempre verde	
Puntaje	1	2	3	
Requerimiento Hídrico	alto	medio	bajo	
Puntaje	1	2	3	Características agronómicas para evaluar de la especie
Resistencia plagas	bajo	medio	alto	
Puntaje	1	2	3	
Facilidad de manejo (podas)	bajo	medio	alto	
Puntaje	1	2	3	
Diámetro de tallo	menor a 2cm	de 2cm a 3.9cm	mayor a 4 cm	Características para evaluar por el seleccionador
Puntaje	1	2	3	
Altura de planta	menor a 80cm	de 81 cm a 1.19m	de 1.20 a 1.50m	
Puntaje	1	2	3	
Sustrato en bolsa	arena o tierra	arena y tierra	arena/tierra/abono	
Puntaje	1	2	3	

Puntuación	Puntaje
Características no adecuadas	1
Característica que se puede considerar	2
Característica adecuada	3

Tabla 5. Rango de valores para selección desde el punto de vista agronómico de especies adecuadas para plantaciones en Tablada de Lurín.

Categoría	Puntaje	Recomendación
Alto	De 10 a 12	Especie considerada adecuada
Medio	De 7 a 9	Especie se puede considerar
Bajo	Hasta 6 puntos	Especie considerada no adecuada

Tabla 6: Características identificadas para la selección de especies para arborizaciones urbanas en Tablada de Lurín.

Ítem	Descripción
Especies	Nativas siempreverdes y/o de bajo requerimiento hídrico
Requerimiento hídrico	Bajo
Resistencia a plagas	Media, alta
Altura de planta	1.20m a 1.50
Diámetro de tallo	Mayor a 4cm
Sustrato en bolsa	Tierra de chacra, abono orgánico, arena derío
Facilidad de manejo(podas)	Fácil manejo para podas según forma y altura final de la especie

De acuerdo con las características agronómicas deseables identificadas y el sistema de puntuación para la selección de las especies a lo largo de la experiencia (Tabla 7) se obtiene:

Tabla 7: Especies consideradas adecuadas para arborizaciones urbanas en Tablada de Lurín

Especie	Ítem	Características		
Molle Costeño (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	Tipo de especie	Frutal o introducida	Nativa Caducifolia	Nativa y/o siempre verde
	Puntaje			3
	Requerimiento Hídrico	alto	medio	bajo
	Puntaje			3
	Resistencia plagas	bajo	medio	alto
	Puntaje			3
	Facilidad (podas) de manejo	alto	medio	bajo
Puntaje			3	
	Puntaje Total		12	
Especie	Ítem	Características		
Molle Serrano (<i>Schinus molle</i>)	Tipo de especie	Frutal o introducida	Nativa Caducifolia	Nativa y/o siempre verde
	Puntaje			3
	Requerimiento Hídrico	alto	medio	bajo
	Puntaje			3
	Resistencia plagas	bajo	medio	alto
	Puntaje		2	
	Facilidad de manejo (podas)	alto	medio	bajo
Puntaje		2		
	Puntaje Total		10	

Especie	Ítem	Características		
Huaranhuay (<i>Tecoma stans</i>)	Tipo de especie	Frutal o introducida	Nativa Caducifolia	Nativa y/o siempre verde
	Puntaje			3
	Requerimiento Hídrico	al to	med io	bajo
	Puntaje			3
	Resistencia plagas	b aj o	med io	alto
	Puntaje		2	
	Facilidad de manejo (podas)	al to	med io	bajo
	Puntaje		2	
	Puntaje Total		10	

De las especies seleccionadas, se puede destacar las siguientes características agronómicas (Tabla 8,9,10) que las hacen adecuadas según el aporte profesional y la observación en los años de trabajo en la zona.

a) **Molle costeño (*Schinus terebinthifolius*)**

Tabla 8. Características del Molle costeño (Figura 2)

Ítem	Detalles
Nombre científico	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Clasificación	Reino: Planta División: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Sapindales Familia: Anacardiaceae Género: Schinus Especie: S. terebinthifolius
Origen	América del Sur, específicamente Brasil, Argentina y Paraguay
Altura de planta	De 5 a 10 metros
Principales plagas	Ácaros: Tetranychus urticae, Oligonychus ilicis, Trips: <i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips Palmi</i> , Escarabajos: <i>Hypothenemus spp.</i> Gusanos de la raíz: Larvas de Scarabaeidae, Tipulidae
Enfermedades comunes	Antracnosis (<i>Colletotrichum spp.</i>), Mildiú polvoriento (<i>Oidium spp.</i>)
Resistencia a plagas y enfermedades	Variable según las condiciones ambientales y la salud de la planta
Necesidades de agua	Prefiere suelos bien drenados; adapta a una variedad de condiciones de humedad con riego regular durante sequías prolongadas

Fuente: (Giordanoy De Battista, 2010)



Figura 2. árbol, hojas, flores y frutos de *Schinus terebinthifolius*

b) Molle Serrano (*Schinus molle*)

Tabla 9. Características de molle serrano (Figura 3)

Ítem	Detalles
Nombre científico	<i>Schinus molle</i>
Clasificación	Reino: Plantae División: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Sapindales Familia: Anacardiaceae Género: <i>Schinus</i> Especie: <i>S. molle</i>
Origen	América del Sur, específicamente en regiones subtropicales y tropicales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Perú.
Altura de planta	5 a 10 metros
Principales plagas	Escarabajo de la corteza (<i>Hypothenemus spp.</i>), Gorgojo del laurel (<i>Conotrachelus dimidiatus</i>), Gorgojo de la semilla (<i>Copturus aguacatae</i>), Mosca de la semilla (<i>Neosilba spp.</i>), Minador de la hoja (<i>Leucoptera sp.</i>), Cochinillas.
Enfermedades comunes	Antracnosis (<i>Colletotrichum spp.</i>), Mildiú polvoriento (<i>Oidium spp.</i>), Botryosphaeria ribis, manchas foliares, podredumbre de la raíz, entre otras.
Resistencia a plagas y enfermedades	Variable según las condiciones ambientales y la salud de la planta.
Necesidades de agua	Prefiere suelos bien drenados, pero tolera una variedad de suelos y condiciones de humedad, desde secos hasta moderadamente húmedos.

Fuente: (Freitas, y Ribeiro, 2001)



Figura 3. Árbol, hojas, flores y frutos de *Schinus molle*

c) **Huaranhuay/Huraranguay (*Tecoma stans*)**

Tabla 10. Características del Huaranhuay (Figura 4)

Ítem	Detalles
Nombre científico	<i>Tecoma stans</i>
Clasificación	Reino: Plantae División: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Lamiales Familia: Bignoniaceae Género: Tecoma Especie: T. stans
Origen	América tropical y subtropical, desde México hasta Argentina.
Altura de planta	De 2 a 4 metros
Principales plagas	Chinchas (Hemiptera), ácaros (Acari), escarabajos de la corteza (Curculionidae), orugas (Lepidoptera), trips (Thysanoptera).
Enfermedades comunes	Moho blanco (<i>Erysiphe lagerstroemiae</i>), manchas foliares, pudrición de la raíz, pudrición de la corona y enfermedades virales.
Resistencia a plagas y enfermedades	Tiene cierta resistencia a algunas plagas y enfermedades, pero puede ser susceptible en condiciones de estrés o falta de cuidado.
Necesidades de agua	Prefiere suelos bien drenados y puede tolerar sequías una vez establecida. Se adapta bien a una amplia variedad de condiciones de humedad.

Fuente: (Ocampo, R. & Álvarez, E, 2004)



Figura 4. Árbol, hojas, flores y frutos de *Tecoma stans*

3.6 SISTEMA DE PLANTACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS

Levantado el diagnóstico inicial una etapa crucial fue definir un sistema de plantación con características necesarias como soporte para las evaluaciones y posterior actividad de plantación con los requerimientos de arborización urbana en la zona.

3.6.1 Identificación de los puntos críticos:

No se contaba con un instrumento guía para la evaluación de las zonas a intervenir (antes de aprobar la donación) ni se contaba con un plan de acción que incluya los puntos mínimos necesarios para implementar una plantación: preparación del terreno, apertura y profundidad del hoyo, preparación y tipo de sustrato, forma y distanciamiento de siembra, requerimientos de riego, fertilización y control de plagas (Ver Tabla 1). Antes de la intervención durante el 2009 al 2013 solo el 40% de las acciones se ajustaban a un plan establecido.

3.6.2 Solución a los puntos críticos:

Se elaboró un plan que incluía las características mínimas a evaluar para iniciar y continuar el proceso hasta la plantación definitiva priorizando prácticas de manejo orgánico y sostenible (Tabla 11). Se consideró un factor importante para el éxito, el trabajo conjunto con la comunidad la cual fue capacitada y se realizó la organización previa con la comunidad en la

zona a intervenir, esto implicó un antes de la plantación, contándose con espacios preparados con los hoyos, con la profundidad y distanciamiento adecuados, la verificación previa a este proceso, la certeza de contar con un punto de agua o disponibilidad de esta y una comunidad comprometida que asistió a las capacitaciones realizadas. Durante la plantación la presencia de la comunidad organizada y liderada por el CAZ Tablada de Lurín, para una correcta siembra y un posterior seguimiento a las intervenciones. Se logró que el 100% de las acciones identificadas se ajustaran a un plan establecido en las evaluaciones realizadas con la intervención del 2014 al 2021 correspondientes a la experiencia profesional desarrollada.

Tabla 11: Características identificadas para la evaluación y el sistema de plantación

Ítem	Descripción
Identificación de la comunidad	Solicitud realizada por asociaciones de parques, juntas comunales, vecinos organizados en coordinación con el CAZ de Tablada bajo el protocolo de atención a solicitudes.
Identificación del terreno	Parques o espacios destinados para parques con zonificación correspondiente (verificación COFOPRI) Calles con delimitación o bermas construidas, identificación de la sección vial y distanciamiento adecuado a las propiedades.
Identificación del acceso al agua y compromiso	Compromiso de asumir el riego de las especies plantadas a través de fuente directa con punto de agua municipal, fuente indirecta por cisterna u otro, reúso de agua desde la comunidad.
Plan de capacitaciones	Talleres de capacitación al CAZ de Tablada de Lurín y asistencia obligatoria a talleres de capacitación comunal previos a la jornada de trabajo en horarios disponibles para la comunidad (horarios tarde, noche) con participación del CAZ como aliados.
Plan de trabajo en jornada comunitaria (sistema de plantación)	<p>Antes: preparación del terreno (nivelación y apertura de hoyos hasta de 40 a 50 cm dependiendo de la dureza del terreno) respetando un distanciamiento de siembra mínimo de 3x3 entre árboles e hileras en siembra con sistema cuadrado o tres bolillos.</p> <p>Durante: capacitación in situ de la técnica de plantación, preparación del sustrato (compost, guano de vacuno, tierra), retiro de bolsa, colocación de la champa, llenado del hoyo, apisonamiento, colocación de tutor</p> <p>Después: riego de preferencia con agua de reúso, en algunos casos colocación de protección en las áreas intervenidas, manejo orgánico de fertilización y control de plagas y enfermedades.</p>

Como complemento a las acciones identificadas se trabajó un material educativo didáctico y de uso de la comunidad (Figura 5 y 6) para asegurarnos que lo indicado en las capacitaciones perdure y sea de fácil entendimiento para la comunidad. Se trabajó un díptico de material grueso que se dobla yes fácil de llevar en el bolsillo de la camisa o el pantalón. Se evidenció que este material era valorado por la comunidad y no se dejaba en campo como suele pasar con materiales delgados qeno son fáciles de guardar.



Figura 5. Material educativo vista anterior y posterior

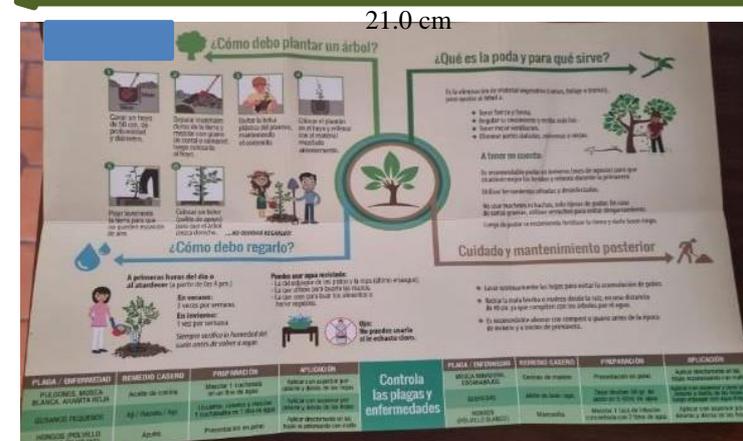


Figura 6. Material educativo vista total de material abierto anterior y posterior (díptico)

Asimismo, se entregó a los CAZ Tablada de Lurín el díptico para repartir en futuras intervenciones y se elaboró un rotafolio de con el tamaño adecuado (1.20m x2.0m) como soporte visual para la explicación en campo que fue llevado en cada intervención (figura 6).



Figura 7. Explicación de uso de rotafolio antes de plantación a miembros del CAZ

Como parte de las acciones implementadas se elaboró un protocolo de atención a solicitudes de arborización urbana, cuya información estuvo disponible en la recepción de las oficinas administrativas y fue compartida por canales digitales a quienes solicitaban atención (Figura 7).

REQUISITOS - SOLICITUD DONACIÓN ARBORIZACIONES

- ☑ Ingresar solicitud dirigida a Asociación UNACEM en atención al [REDACTED], Gerente General.
- ☑ La organización debe realizar coordinaciones con los CAZ (Comités Ambientales Zonales) para Villa María del Triunfo o con la REDAVES para Villa El Salvador, asegurando el trabajo en conjunto.
- ☑ La solicitud deberá tener la firma del CAZ o REDAVES como aval de lo solicitado.
- ☑ La solicitud deberá ser presentada en papel membretado firmado y sellado e indicar claramente la dirección, N° de DNI y el N° teléfono del Representante legal (Presidente, Secretario General, etc.). Adjuntar copia de Resolución Municipal (AAHH, Comités, etc).
- ☑ Adjuntar certificado de Sección Vial emitido por la municipalidad del distrito de procedencia para arborizaciones frente a propiedades.
- ☑ Horario de atención: lunes a viernes de 9:00 am. a 1:30 pm. y de 2:30 pm. a 4:30 pm.

**Entrega de solicitudes en: Av. Atocongo N° 3020 - Villa María del Triunfo.
Teléfonos: 293-1000 / 293-1001.**

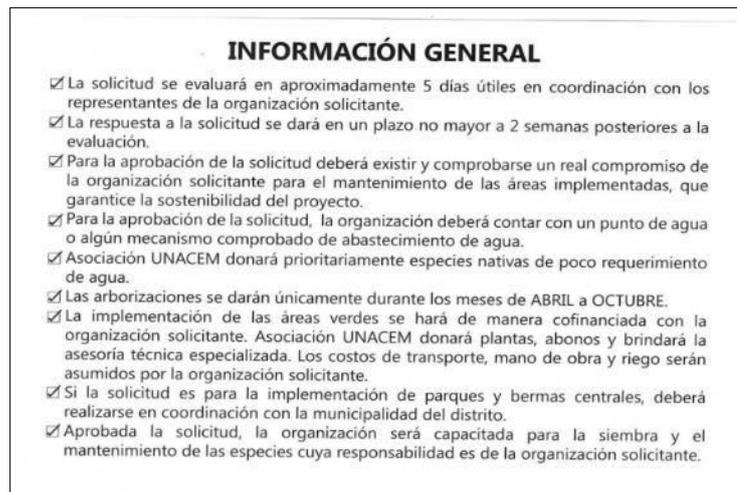


Figura 8. Información del protocolo de atención de solicitudes de arborización urbana

a) Sistema de plantación

Sobre el sistema de plantación se determinaron las acciones a realizar antes, durante y después de la plantación.

- **Antes de la plantación**

- Preparación del terreno:

- Nivelación del terreno, en muchos casos a pesar de ser áreas de parques o destinadas para parques al no haber obras de infraestructura previas es necesario realizar una correcta nivelación del área para una plantación uniforme.
- Riego del área con 48 horas de anticipación para asegurar correcta humedad y mayor facilidad para la apertura de hoyos.
- Apertura de hoyos de 40 a 50cm de profundidad, para asegurar un correcto crecimiento de las raíces y un mayor espacio de tierra suave que permita el desarrollo de la especie plantada.
- Mantener un distanciamiento mínimo de 3mx3m para permitir un buen desarrollo de la copa del árbol, en algunos casos sobre todo cuando la extensión del terreno era mayor plantar se usaron distancias máximas de 5mx5m,

- **Durante la plantación**

- Capacitación in situ en el área a plantar, refrescando los conocimientos de la capacitación previa, se requiere realizar muestras de la forma correcta de realizar la plantación por personal capacitado.
- Preparación del sustrato, se determinó el uso de mezcla de guano de vacuno, compost y tierra (sin piedras recuperada de la apertura del hoyo) para cada hoyo usando aproximadamente 3Kg de mezcla de sustrato como medida estandarizada para todas las plantaciones. Se aplica 1Kg en la base del hoyo se coloca la planta y se llena el hoyo al final con el material restante. Posteriormente en los años sucesivos se usó como abono orgánico solo compost por sus características de asimilación de nutrientes más rápida en las plantas y la confianza en la comunidad para su uso, algunos manifestaban no querer tocar el guano.
- Retiro de la bolsa de la especie a sembrar, este paso que puede parecer claro, se demostró en campo que podría causar confusión en los participantes, es necesario una correcta explicación de la importancia de retirar el plástico que envuelve las tierra y raíces de la planta (asegurar el correcto crecimiento de las raíces y de la planta)
- Colocación de la especie a sembrar en lo posible con todo el sustrato “champa” con el que viene, evitando así el reducir el estrés propio de la plantación al causar movimiento en el sustrato.
- Llenado del hoyo con la mezcla del sustrato previamente preparado.
- Colocación de tutor, que ayudará a la estabilidad de la especie hasta el establecimiento de sus raíces.
- Apisonado del terreno para evitar bolsas de aire y se tenga una correcta aireación en las raíces.

- **Después de la plantación**

- Riego, siendo un punto crítico relevante para considerar en las zonas intervenidas, solicitándose por ello como compromiso previo a asumir para acceder a la intervención, durante las capacitaciones (se desarrolla en el punto

4.7). Se impulsó el uso de agua de reúso y técnicas de riego por goteo casero para minimizar y optimizar el uso del agua.

- Colocación de protección en las áreas intervenidas, sobre todo en área de parques no delimitadas en su totalidad y en las calles frente a viviendas para restringir el ingreso de mascotas u objetos que no permitieran el establecimiento de las especies.
- Manejo orgánico de fertilización y control de plagas y enfermedades. (se desarrolla en el punto 4.7)

3.7 SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE LAS ZONAS ARBORIZADAS

El éxito del cultivo se complementa con el mantenimiento regular y adecuado que debe hacerse en el momento oportuno para mantener la salud, resistencia y funcionalidad de las especies plantadas, además de asegurar su valor paisajístico y sus beneficios ambientales.

3.7.1 Identificación de los puntos críticos:

Realizado el diagnóstico se identificaron deficiencias en las actividades de mantenimiento de las especies posterior a su plantación como: poda, frecuencia de riego, fertilización, control de plagas y enfermedades sin un conocimiento de la comunidad que garantice el cuidado de la salud de las especies y de la propia comunidad (Ver Tabla 1). Antes de la intervención durante el 2009 al 2013 solo 30% de plantaciones se encontraban con mantenimiento considerado adecuado.

3.7.2 Solución a los puntos críticos:

Dentro de la experiencia profesional se consideró necesario la elaboración de un sistema para el mantenimiento preventivo y correctivo de las plantaciones el cual incluyó: plan de mantenimiento, plan de capacitaciones, plan de monitoreo y plan de acciones correctivas o recomendaciones (Tabla 12), a fin de garantizar el mayor porcentaje de supervivencia e involucrando a la comunidad para el logro de los objetivos. Se logró que el 60% de las plantaciones con mantenimiento adecuado evidenciado en las evaluaciones realizadas con la intervención del 2014 al 2021 correspondientes a la experiencia profesional desarrollada.

Tabla 12: Necesidades identificadas para sistema de mantenimiento de las plantaciones

Ítem	Descripción
Plan de mantenimiento	Acciones post siembra: fertilización, riego, control de plagas, podas
Plan de capacitación	Capacitaciones a comunidad post siembra
Plan de monitoreo y seguimiento	Monitoreo evaluaciones post siembra indicando temporalidad/frecuencia de acciones
Plan de acciones correctivas/recomendaciones	Reporte de acciones a realizar para garantizar sostenibilidad de la intervención

3.7.3 Plan de mantenimiento

Luego del diagnóstico realizado de las plantaciones previas a la intervención y el manejo agronómico evidenciado, se consideraron algunos aspectos básicos que debían ser parte del mantenimiento a brindar a las plantaciones a través de la capacitación a la comunidad, a fin de lograr la sanidad de las especies, considerándose criterios que aseguren el fácil entendimiento y puesta en acción desde la comunidad, priorizando el manejo orgánico en todas las intervenciones.

Las acciones consideradas como prioritarias fueron:

- Fertilización orgánica, considerando la salud de la comunidad y el fácil acceso de muchos miembros de la comunidad a fuentes animales de abono a través del estiércol de cuy, conejo y aves de corral y su transformación en compost con el uso de residuos orgánicos de las casas.
- Riego, priorizándose en caso no contar con un acceso directo, el reúso de agua de fuentes del hogar, como cocina y baños (aguas grises)
- Control de plagas y enfermedades orgánico, priorizándose el uso de insumos de fácil acceso en las casas y de bajo costo que garantice la protección a la salud de la comunidad.
- Manejo de podas, considerando las podas de formación y limpieza como las más importantes para el conocimiento comunitario.

3.7.4 Plan de Capacitación

Una vez identificadas las actividades básicas de manejo agronómico a brindar a la comunidad se estableció un plan de capacitaciones que tuvieron como foco principal al CAZ de Tablada de Lurín como líderes ambientales que realizarían el efecto replica en su comunidad y que a su vez asumirían paulatinamente la capacitación directa de los grupos comunitarios que solicitaran arborizaciones urbanas.

Las capacitaciones estuvieron lideradas por profesionales de diversas áreas como: agronomía, forestal e ingeniería ambiental e invitados de entidades competentes en temas ambientales.

Las capacitaciones recibidas por los CAZ Tablada de Lurín abarcaron diversos aspectos no solo los agronómicos, pero en esta experiencia se relata la parte agronómica necesaria para el éxito y la sostenibilidad de las arborizaciones urbanas.

El plan de capacitación incluyó:

- Programa anual de capacitaciones del 2015 al 2021, con un promedio de 8 a 10 sesiones al año (figura 8), en el caso de los años de pandemia 2019-2021, no se pudieron ejecutar el 2019 continuando durante el 2020 y 2021 con capacitaciones virtuales solo a los miembros del CAZ Tablada de Lurín. Al término de las capacitaciones anualmente y como parte de una estrategia de posicionamiento de las personas capacitadas en ceremonia de cierre se entregaba certificado de participación donde figuraban los temas de capacitación realizados a lo largo del año. (figura 9).

Otra de las estrategias implementadas el primer año fue la solicitud del ingreso formal del plan de trabajo anual del CAZ Tablada de Lurín, esto si bien revistió un compromiso del CAZ con el cumplimiento de lo presentado, posteriormente se entendió como un compromiso compartido de la empresa para la realización de todas las actividades planteadas quitando la autonomía del CAZ de buscar otros aliados y crecer como organización. Por lo que se determinó no continuar con la práctica (figura 10)

Asimismo, el 2021 y como parte de la mejora continua del programa se realizó una encuesta de monitoreo de aprendizajes cuyo resultado nos permitió identificar las necesidades de capacitación y el refuerzo de estas, siendo el CAZ Tablada de Lurín el que mayor porcentaje de conocimiento adquirido obtuvo frente a otras organizaciones evaluadas con un 64%, pero cuyo resultado nos indicó que la necesidad del reforzamiento en los temas debía ser mayor y no dejar de repetirse cada cierto tiempo ,

toda vez que año a año los integrantes del CAZ Tablada de Lurín iban incrementando y también cambiando la junta directiva, aunque esta última elegía a sus líderes de un grupo ya formado con conocimientos y con conocimientos de gestión. (figura 11)

- Programa de capacitación durante la implementación de la plantación, días previos previa coordinación con la comunidad. Los horarios establecidos para estas capacitaciones fueron domingos en el día y en días de semana por la tarde o noche, considerando las labores de los miembros de la comunidad quienes solo podían estar presentes en los momentos mencionados y cuya participación reviste gran importancia para el logro de los objetivos (figura 12).
- Materiales de apoyo para la comunidad, al momento de la capacitación entrega del díptico informativo (figura 4 y 5), en muchos casos, cuando existía un punto de agua comprobado, además de la donación de árboles, abono y tutores, se incluyó mangueras para las labores de riego, las cuales eran entregadas al representante de la asociación que solicitaba la donación.
- Materiales de apoyo para el CAZ, en diferentes años de capacitación y como cierre del programa se les entregó: rotafolios para explicación en campo sobre plantación en arborizaciones urbanas y rotafolio para la explicación en campo sobre la elaboración de compost; dípticos con los logos del CAZ para su visibilidad y difusión con la comunidad; herramientas de trabajo como lampas, rastrillo, picos, zapapico, carretilla, barretas, cinta métrica; herramientas para la difusión de sus acciones como cámaras fotográficas y boletines. Además, se les entregó materiales de identificación en campo como chalecos, sombreros ala ancha, mochilas, todos estos materiales con logos de identificación como Comités Ambientales Zonales CAZ, esto no solo sirvió como medio de identificación sino como empoderamiento del CAZ Tablada de Lurín como líder comunitario especializado en temas ambientales entre ellos la arborización urbana, logrando un reconocimiento en su comunidad.

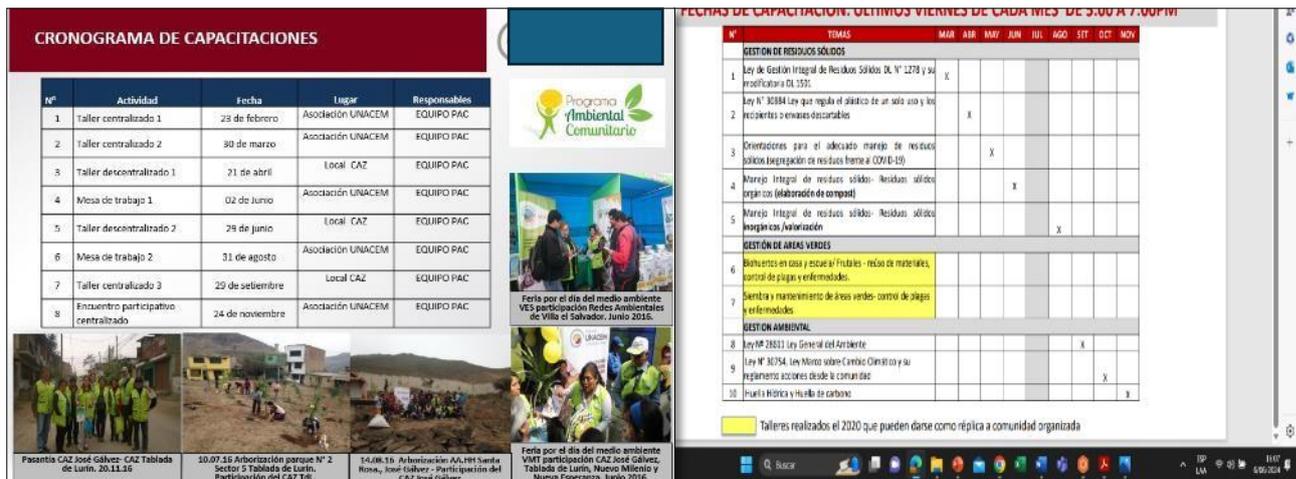


Figura 9. Programa de capacitaciones 2016 y 2021



Figura 10. Ceremonia de clausura 2016 y Certificado de capacitación y 2019

MES	CAZ/REDAVES	ACTIVIDAD	FECHA
ABRIL	TABLADA DE LURÍN	Concurso de Manzanas Saludables 3er Sector	19
		Participación - Salud 3er Sector	25
MAYO	TABLADA DE LURÍN	Concientización del Medio Ambiente	7
		Concientización del Medio Ambiente	8
		Toca puertas - I.E. Hermacia Payet	11
		Toca puertas padres de familia I.E. Hermacia Payet	13
JUNIO	TABLADA DE LURÍN	Participación activa campaña de arborización - 3er sector I.E. Semillitas de Tablada de Lurín	17
		Sensibilización por la Comunidad - CAZ - I.E. Hermacia Payet - 7088 Gerónimo Caferatta	5
		Elaboración de bases de concurso de parques de TdL	6
		Participación en Campaña de Salud de UNACEM en I.E. Stella Maris	7
		Recorrido con antorchas por aniversario de I.E. Hermacia Payet	18
JULIO	TABLADA DE LURÍN	Difusión de concurso de parques	30
		Difusión de concurso de reciclaje	7
		Charla de arborización (Mi pequeño Bosque)	25
AGOSTO	TABLADA DE LURÍN	Arborización en Mi Pequeño Bosque - 3er sector	26
		Difusión de concurso de parques	4
		Charla de arborización del Parque Leoncio Prado - 2do Sector	15
SEPTIEMBRE	TABLADA DE LURÍN	Campaña de arborización del Parque Leoncio Prado - 2do Sector	16
		Difusión Feria de Reciclaje - Cuidado del Medio Ambiente	11 al 14
		Charla de arborización Parque Germán Gambeta del 3er Sector	12
		Campaña de arborización Parque Germán Gambeta del 3er Sector	13
		Feria general I.E. Hermacia Payet, presentación, material educativo, preparados con reciclaje, platos nutritivos cosechas del biohuerto.	15
OCTUBRE	TABLADA DE LURÍN	Campaña limpia techo - 3er sector	20
		Concurso de parques	18
		Concurso de material - vestimenta - parroquia Santa Rosa	25
NOVIEMBRE	TABLADA DE LURÍN	Difusión de ganadores	27
		Premiación: Reciclaje y parques	18
		Reunión de diagnóstico - plan	20
		Cierre y compartir	22

Figura 11. Plan Anual de Trabajo CAZ Tablada de Lurín.

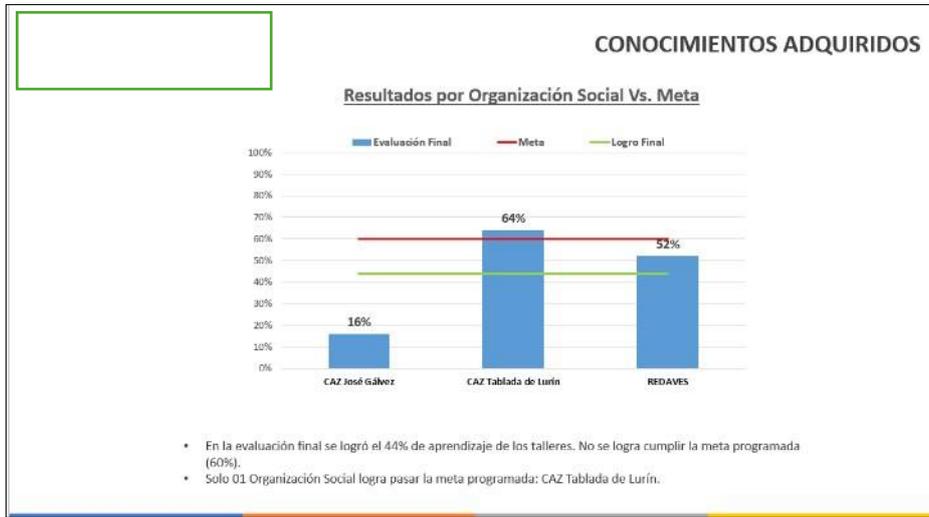


Figura 12. Encuesta de satisfacción de conocimientos adquiridos.



Figura 13. Capacitaciones al CAZ Tablada de Lurín y a la Comunidad

a) Desarrollo de los temas de capacitación

Identificados los temas prioritarios de atención para la capacitación, un punto importante y crucial era en buen entendimiento de conceptos clave de manejo agronómico para lograr el éxito en las plantaciones y en su mantenimiento para la sostenibilidad, por ello el CAZ y la comunidad que asistiera a las capacitaciones y las réplicas desde el CAZ debían conocer y entender aspectos clave en las capacitaciones de manera sencilla y clara, para ello se elaboraron materiales audiovisuales en formato Power Point considerando un lenguaje sencillo e imágenes ilustrativas para las capacitaciones a realizar (Anexo 1)

Temas de introducción:

- ¿Qué son las áreas verdes? (espacios donde se realizarían las arborizaciones urbanas)
Consideramos como áreas verdes todos aquellos espacios ocupados por árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea recreativos, ecológicos, de ornamentación, de regulación del clima, así como, de protección y recuperación del ambiente.
- Importancia de las áreas verdes:
 - Descontaminan el aire, retienen en sus hojas el polvo y las partículas que flotan en el aire
 - Refrescan el ambiente, por la transpiración refrescan el aire, lo humedecen.
 - Oxigenan el aire, a través de la Fotosíntesis absorben el Dióxido de Carbono y expulsan oxígeno
 - Reducen el ruido y embellecen el entorno.
 - Sirven de casa a plantas y animales
 - Son lugares que nos permiten recrearnos y evitar el estrés
- ¿Cuáles son los pasos para implementar un área verde?
 - Buscar un lugar adecuado y de fácil acceso para el área verde. Importante ver zonificación y sección vial con la Municipalidad del distrito,
 - Acceso al punto de agua para facilitar el riego de nuestras plantas, no olvidar el agua de reúso de la preparación de alimentos.
 - Si tenemos un espacio amplio es mejor cercarlo puedes hacerlo con materiales de reúso.

- Conocer mi tipo de suelo (arenoso, limoso, arcilloso) y conocer la correcta aplicación de abonos naturales.
- Conocer las labores de mantenimiento e Identificar a los responsables del mantenimiento y cuidado de las áreas verdes.
- Conocer las especies más adecuadas para mi localidad y conocer las formas de siembra y distanciamientos apropiados

Temas de capacitación:

- Tipos de suelo
 - Suelo arenoso, tiene de partículas grandes, que están sueltas y apiladas unas encima de otras. El agua proveniente del riego es rápidamente drenada y se pierde. No tiene materia orgánica.
 - Suelo arcilloso, tiene partículas muy pequeñas que están muy cerca una de otra. El agua proveniente del riego no drena bien y el suelo es duro. Posee materia orgánica.
 - Suelo limoso, tiene partículas medias. El agua proveniente del riego drena bien. La materia orgánica que contiene se descompone rápidamente.
- Especies más adecuadas para mi localidad
 - De porte bajo o herbáceas, pleno sol y poca agua: aptemia, wedelia, coqueta, mesembriantemun, rhoeo, clavel chino.
 - De porte medio o arbustivas, pleno sol y poca agua: myoporum, laurel, westringea, huaranguillo, ichu blanco, ichu morado.
 - De porte alto o árboles, pleno sol y poca agua: Molle costeño, molle serrano, huaranhuay, melia, papelillo.
- Forma de siembra y profundidad
 - Marco cuadrado, la distancia existente entre las plantas y las hileras es la misma, formándose un cuadro perfecto.
 - Marco rectangular, la distancia entre plantas es menor a la que existe entre hileras.
 - Marco tres bolillos, sistema de plantación en que cada tres plantas forman un triángulo equilátero.

- Para sembrar: cavar un hoyo con la siguiente profundidad: para sembrar árboles y arbustos de porte grande 50.0 cm, para arbustos de porte chico aproximadamente 30.0 cm de profundidad, para cubre suelos aproximadamente 15.0 cm de profundidad.
 - Separar los materiales duros de la tierra y mezclar con guano o compost luego colocarlo en el hoyo una parte
 - Quitar la bolsa plástica de la planta, manteniendo unido el contenido “Champa”
 - Colocar la planta en el hoyo y echar el material mezclado anteriormente
 - Apisonar levemente la tierra para que no queden espacios de aire
 - Colocar un tutor 8 (palo de apoyo) para el árbol quede derecho
- Distanciamiento de siembra
- Árbol, 1 árbol/m² o 1 árbol/3metro lineal
 - Arbusto porte, chico 5/m² o 3/metro lineal
 - Arbusto porte grande, 3/m² o 2/metro lineal
 - Cubre suelos, 14/m² o 6/metro lineal
- Aplicación de abonos naturales
- Guano, el guano, un abono natural que proviene de los excrementos de ciertos tipos animales (vacas, gallinas, cuyes, etc.) El gran poder fertilizante del guano se debe a sus altos niveles de nitrógeno y fósforo, dos de los elementos químicos básicos para el metabolismo de las plantas. Siempre debe usarse seco.
 - Compost, el compost es un abono natural producto de la descomposición de residuos vegetales (residuos frescos y secos de plantas) con la adición de guano que se transforman por un proceso bacteriano en un alimento rico en nutrientes para nuestras plantas.
 - Humus de lombriz, el humus de lombriz es un abono orgánico, natural, muy rico en nutrientes, que procedente de los excrementos aprovechables de la lombriz roja, constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general.

- Labores de mantenimiento
 - Limpieza, a la hora del riego para árboles y arbustos esparciendo el agua sobre la superficie de las plantas. Para plantas medianas y de interior con un paño húmedo para retirar el polvo.
 - Deshierbo, retiro de plantas (malezas) que interfieren con el crecimiento de la planta ya que compiten por los nutrientes y el espacio.
 - Podas de mantenimiento (limpieza) y de formación. - Eliminación de ramas secas y enfermas, podas para dar forma a la planta.
 - Fertilización, aplicación de abonos orgánicos. Se recomienda cada 3 meses y sobre todo al inicio del invierno y en el inicio de primavera.
 - Raleo o desahíje, Eliminación de plantas sembradas muy juntas y que interfieren en el desarrollo de estas (se da más para cultivos)
 - Riego, a primeras horas de la mañana o en la tarde para evitar la pérdida de agua por evapotranspiración. Evitar mojar las flores. Es importante reutilizar el agua de uso doméstico.

- Tipos de riego casero
 - Riego por goteo solar, 02 botellas de plástico. Cortar la grande en la base y la chica a la mitad. Colocar en el suelo cerca de mi planta. Cuando se acabe el agua rellenar
 - Riego por goteo subterráneo, 01 Botella de plástico. 01 aguja para hacer huecos en la base. Llenar de agua, tapar y verificar que salga 01 gota por segundo. Colocar en el suelo enterrado o también puede ser suspendida en el aire. Controlar la cantidad del agua que cae abriendo o cerrando la tapa.
 - Riego con cintas de tela, 01 botella. 01 pedazo de tela cortado como cinta. Colocar agua en la botella, un extremo de la tela ponerla dentro de la botella asegurándonos que se moje con el agua y el otro extremo enterrarlo cerca de la planta o maceta.

- Control de plagas y enfermedades
 - El control de plagas y enfermedades debe hacerse de manera continua para asegurar que nuestras plantas estén sanas y no pierdan su fuerza.

- Si todos los productos utilizados son orgánicos, no contaminaremos el suelo, ni las plantas, haciéndolos de mayor calidad. Debemos saber reconocer a los insectos que nos ayudan.
 - Insectos benéficos, son aquellos que nos ayudan a combatir a las plagas que, de forma natural, se encuentran en los espacios de siembra, lo hacen generalmente alimentándose de ellas, usándolas como huéspedes de sus crías (parásitos) y también son aquellos que nos ayudan a realizar la polinización. Algunos son: La mariquita, las crisopas, la hormiga león, las libélulas, las avispidas parasitas, e insectos como abejas y avispas que polinizan nuestras plantas.
 - Insectos plagas, Son aquellos que se alimentan de nuestros cultivos y son causantes de pérdidas en la producción además transmiten enfermedades a través de las mordeduras y la succión de la savia de nuestros cultivos debilitándolos y en muchos casos produciendo su pérdida total. Algunos son: pulgones, mosca blanca, ácaros, larvas de escarabajos, las orugas, mosca minadora, entre otros.
 - Hongos y bacterias, producen enfermedades en nuestros cultivos, reduciendo la capacidad de para realizar fotosíntesis, debilitándolas y produciendo en algunos casos pudriciones. Algunos son: oidio, cercospora, botritis, fusarium, entre otros.
 - Virus, producen, mosaicos y deformaciones en las plantas. Se transmiten a través de los insectos que succionan la savia de las plantas o por insectos que comen las hojas de una planta enferma y se trasladan a otra produciendo contagio.
- Control orgánico de plagas y enfermedades
- Utilizando productos caseros, de bajo costo que podemos conseguir en los hogares y de fácil preparación y aplicación (Tabla 13).

Tabla 13: Productos caseros para el control de plagas y enfermedades

Producto	Preparación	Aplicación	Plaga/ enfermedad
Aceite de cocina	Mezclar 1 cucharada en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, arañita roja
Ají/rocoto	Licuarlos, colarnos, mezclar 1 cucharadita en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Gusanos pequeños
Ajo	Licuar 5 dientes, colarlos, mezclar con 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, gusanos pequeños
Cáscara de naranja, limón, mandarina.	Licuarlos, colarlos, mezclar 50gr en 4 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, insectos pequeños
Cebolla	Licuar 2 cebollas, colar. Mezclar en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, arañita roja
Cenizas de madera	Presentación en polvo	Aplicar directamente en las hojas espolvoreando con una malla, luego enjuagar con agua limpia	Mosca minadora, escarabajos
Jabón sin olor	Dejar disolver 50 gr de jabón en 5 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja.	Pulgones, mosca blanca, queresas
Manzanilla	Preparar 1 taza de la infusión concentrada y mezclar en 2 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Hongos
Azufre	Presentación en polvo	Aplicar directamente en las hojas espolvoreando con una malla	Hongos

3.7.5 Plan de monitoreo y seguimiento

Una de las acciones más importantes llevadas a cabo fue el monitoreo y seguimiento de las especies plantadas y con ello fue posible evaluar el mantenimiento que la comunidad estaba realizando como parte de sus compromisos asumidos, además de identificar los puntos críticos que nos permitieron realizar medidas correctivas en el momento oportuno para garantizar la sostenibilidad de las plantaciones.

Se creó un sistema de monitoreo y seguimiento con las siguientes características:

- Especies sembradas en el mismo año, visita a las dos semanas de plantación, a los dos meses de plantación y al año de plantación.
- Especies sembradas los años anteriores, ya habiendo realizado el primer monitoreo anual pasaban a evaluarse anualmente a inicio del año siguiente durante los meses de enero a marzo.
- Los primeros años del monitoreo se realizaron con especialistas de la empresa, a partir del 2017 con el acompañamiento de algún representante del CAZ Tablada de Lurín.

Este sistema de monitoreo y seguimiento nos permitió tener un conocimiento del estado de las arborizaciones urbanas incluyendo las realizadas antes de la experiencia profesional que inicia el 2014 (figura 13) para:

- Gestionar las medidas correctivas y dar las recomendaciones a la comunidad
- Evaluar nuevos requerimientos de donación de los grupos solicitantes
- Evaluar el compromiso del CAZ Tablada de Lurín en el involucramiento con su comunidad como aliado en las arborizaciones urbanas.

Durante las visitas se contaba con una ficha de evaluación en 2 copias, una para control interno y otra quedaba con el representante de la comunidad a fin de que cuente con la información necesaria para las labores de mantenimiento requeridas (Anexo 2)



Figura 14. 12.01.2017 Monitoreo y seguimiento Parque Juan Pablo II Tablada de Lurín

Adicionalmente se establece un sistema de identificación del estado de las arborizaciones por colores (Tabla 14) que corresponden a porcentajes de supervivencia de las especies, que permitió establecer el seguimiento a aquellas que podrían mejorar con las labores adecuadas de mantenimiento (color amarillo)

Tabla 14: Estado de arborización según el porcentaje de supervivencia

Estado	% de supervivencia
Optimo	56% a 100%
Medio	35% a 55%
Perdida	Menos de 35%
Total	

De manera interna una vez terminadas las evaluaciones se elaboraba un informe con tablas que permitiera dar a conocer los avances del programa y su vez establecer las recomendaciones a aplicar como medidas correctivas (Figura 15)

ARBORIZACIONES EN ESTADO AMARILLO - ABRIL 2017							
N°	Localidades	Zona / Características	Año de arborización	Aspectos socio ambientales			Acompaña CAZ
				Compromiso para el riego y mantenimiento	Agua disponible para riego	Interviene el CAZ/REDAVES	
1	Sector 3 TL-Chan Chan	Tablada de Lurín / Calles.	2009	Bajo compromiso de los vecinos.	No se pudo de terminar la fuente de agua.	No interviene.	Luego de la remodelación del parque, se plantaron más árboles con el apoyo de la Municipalidad de VMT.
							La zona se encuentra más arborizada.
							Pasó de estado crítico a estado intermedio.
5	AA.HH. Por La Unión	Tablada de Lurín / Calles.	2012	Bajo compromiso de la comunidad.	El riego se realiza esporádicamente y con agua potable.	No interviene. Se espera intervención para el 2016.	Se realizaron las podas, según la recomendación de la evaluación 2016, debido a que las ramas de los árboles se encontraban a la altura del cableado urbano.
							Frente a la vivienda de la Sra. Juaca Carbajal, un auto dañó un árbol, sin embargo los vecinos lo podaron y cercaron con madera y malla para protegerlo. Éste ya se encuentra con nuevos brotes de hojas. Lo cual evidencia una preocupación por la conservación de las áreas verdes.
11	CAZ Tablada de Lurín - Sector 3 "Mi pequeño Bosque"	Tablada de Lurín / Ladera.	2015	Compromiso de los dirigentes y del Comité Ambiental Zonal de Tablada de Lurín.	Riego con agua potable, con manguera.	Interviene el CAZ de Tablada de Lurín, sin embargo a raíz de la invasión y amenazas se retiró de la zona.	El 2016 invadieron el área de Mi Pequeño Bosque, afectando al 50% de la arborización 2015. Actualmente el área se encuentra libre, con restos de construcciones precarias producto de la invasión.
							Los árboles antiguos se mantienen y se desarrollan con normalidad.
							No se evidencia mantenimiento ni riego por parte de los vecinos, según comentan, por temor a represalias.
							Pasó de estado óptimo a estado intermedio, debido a la invasión ocurrida en la zona.
13	CAZ Tablada de Lurín / Parque N° 02 Juan Pablo II, del 5to	Tablada de Lurín / Parque.	2016	Compromiso de la Junta Directiva, de los vecinos y del CAZ.	Riego con agua potable con mangueras.	Apoya el CAZ.	La Municipalidad de VMT se encuentra realizando la remodelación del parque N°02 de Juan Pablo II, además, la construcción de muro de contención y nivelación de todo el terreno para la colocación de grass natural, motivo por el cual se han retirado de raíz 52, de los cuales 36 se vienen recuperando en el Vivero de UNACEM, luego de permanecer casi 2 semanas en la vivienda del Sr. Rubén Benavides.
							Pasó de estado óptimo a estado intermedio, debido a lo antes expuesto.

Figura 15. Cuadro con información de las visitas de monitoreo para establecer las acciones correctivas (estado medio, color amarillo)

3.7.6 Plan de acciones correctivas/recomendaciones

Una vez identificados los puntos críticos teniendo como base las evaluaciones realizadas, se estable el plan de acciones correctivas cuyo fin era mantener los porcentajes de supervivencia de las plantaciones, asegurando las de estado óptimo (56 a 100% de supervivencia) y mejorando las de estado medio (35 a 55% de supervivencia)

Las acciones identificadas fueron:

- Continuidad de las visitas de evaluación con especialistas a cargo y con el acompañamiento del CAZ de Tablada de Lurín como líderes de su comunidad para lograr mayor compromiso y reconocimiento en formato que incluía las firmas de los representantes presentes.

- Entrega de una copia con las recomendaciones sugeridas luego de las evaluaciones realizadas con los contactos de los responsables del área para una comunicación fluida, así como envío de material informativo como refuerzo de libre difusión entre la comunidad.
- Coordinaciones para capacitación adicional en caso fuera necesario, identificándose los puntos clave: Fertilización orgánica, riego, control de plagas y enfermedades orgánicas como los más necesarios para la comunidad.
- Identificación de la especie *Schinus terebinthifolius* (molle costeño) como la especie con mayor aceptación por su resistencia, y forma que hace más sencilla la poda, convirtiéndose en la especie más demandada por la comunidad y cuyo uso se difundió más en los últimos años a cargo del programa.
- Continuidad de las capacitaciones al CAZ Tablada de Lurín como líderes claves en su comunidad y empoderarlos para que ellos sean los responsables de las réplicas con el acompañamiento debido en las primeras intervenciones.
- Promoción de la incorporación del CAZ Tablada de Lurín como representante de su zona en plataforma Comisión Ambiental Municipal (CAM) para mayor visibilidad y articulación de acciones conjuntas en arborizaciones urbanas.
- Evaluación de las organizaciones que solicitaran el apoyo en donación, excluyéndose a aquellas cuyos resultados previos no fueran óptimos.
- Firma de acta de compromiso para la implementación adicionándose firma de acta de compromiso de mantenimiento general. En dichas actas figuraba el aporte comunitario para visibilidad de acciones en conjunto y el compromiso de las partes. (Anexo 3)



Figura 16. Participación del CAZ Tablada de Lurín en la CAM de Villa María del Triunfo

Fuente: Registro fotográfico Facebook del distrito de Villa María del Triunfo

3.8 MEDICIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL.

El incremento de áreas verdes urbanas es esencial para promover la sostenibilidad ambiental, mejorar la calidad de vida de las personas y conservar la biodiversidad.

Los árboles son excelentes filtros naturales que absorben contaminantes atmosféricos como el dióxido de carbono CO₂, al contar con un sistema de plantación de árboles en zonas urbanas se contribuye significativamente a la mejora de la calidad del aire mejorando la salud de la comunidad. Los árboles además proporcionan un refugio, alimento y hábitat para una gran variedad de fauna urbana contribuyendo a la biodiversidad local fomentando la conexión entre las personas y su entorno natural.

A nivel sociedad las arborizaciones urbanas tienen un impacto en la comunidad al mejorar la salud pública, reducir el estrés, promover actividades con el uso del espacio público promoviendo la socialización y el reconocimiento del espacio como propio.

3.8.1 Identificación de los puntos críticos:

El distrito de Villa María del Triunfo cuenta con el menor índice de áreas verdes por habitante en Lima Metropolitana (0.54m²/ por habitante), su gobierno local no cuenta con un plan de manejo de áreas verdes sostenido evidenciado en los años de intervención, el escaso recurso hídrico y el poco compromiso hacía poco sostenible mantener un plan de plantaciones urbanas que aporte beneficios ambientales y sociales. La comunidad en muchos casos estaba poco comprometida a la espera de que sea la municipalidad o la empresa la que solucione los problemas que enfrenta. No se contaba con un plan que permita medir impactos a través de indicadores ambientales y sociales a nivel de gobierno local. Antes de la intervención durante el 2009 al 2013 la categoría encontrada en los indicadores se consideraba “Poco sostenible” con un total de 1.45 puntos. (Tabla 15)

Para los indicadores de sostenibilidad se trabajó con la metodología de Sarandón y Flores (2014) donde a través de una evaluación se consideran los valores del indicador y se ponderan con valores que llegan al 100% de acuerdo con la relevancia considerada para los mismos.

Tabla 15: Indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales/económicos encontrados en la intervención previa 2009-2013

Dimensión	Indicador	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Ponderación	Puntaje
		4	3	2	1		
Ambiental	Captura de CO2 por cada árbol			2		10%	0.2
	Diversidad de especies plantadas			2		10%	0.2
	Diversidad de especies de fauna				1	5%	0.05
	Nº de acciones para la Promoción de fauna benéfica				1	10%	0.1
	Utilización de Insecticidas orgánicos				1	10%	0.1
	Fertilización orgánica para reposición de nutrientes				1	5%	0.05
	Metros cuadrados de áreas verdes/habitante				1	10%	0.1
Social	Participación en capacitaciones				1	15%	0.15
Social/ económico	Grado de satisfacción			2		10%	0.2
	Capital propio (aporte desde la comunidad)			2		10%	0.2
	Valorización del predio			2		5%	0.1
Total,						100%	1.45

Fuente: elaboración propia en base a metodología de Sarandón y Flores 2014

Categoría de indicadores	Puntaje
Poco Sostenible	Menor a 1.5
Sostenible	De 1.6 a 2.9
Muy Sostenible	Mayor a 3

Puntuación	Puntaje
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Muy Alto	4

Fuente: elaboración propia en base a metodología de Sarandón y Flores 2014

3.8.2 Solución a los puntos críticos:

Ejecutar el plan de arborizaciones urbanas con adecuado mantenimiento y con un programa de capacitación adecuado y sostenido con participación activa de la comunidad y liderada por su CAZ en la zona de Tablada de Lurín, permitió evaluar la sostenibilidad a través de la medición de indicadores utilizando la metodología de Sarandón & Flores (Tabla 16), se trabajó con indicadores estandarizados y ponderados con criterios propios en base a la experiencia para determinar los puntos críticos que afectan a la sustentabilidad para la implementación de medidas correctivas. Se logró un total de 2.9 puntos evidenciado en las evaluaciones realizadas con la intervención del 2014 al 2021 correspondiente a la categoría “Sostenible” (Tabla 17).

Tabla 16: Indicadores ambientales y sociales/económicos identificados para medición

Dimensión	Subdimensión	Categoría	Descriptor	Indicador
Ambiental	Extra predial	Impactos en el ambiente	Índice captura de Co2	TN de Captura de CO2 por cada árbol
			Diversidad Vegetal	Diversidad de especies plantadas
			Diversidad animal	Diversidad de especies de fauna
	Predial	Resiliencia	Conservación de propiedades biológicas	Promoción de fauna benéfica Utilización de Insecticidas Fertilización para reposición de nutrientes
Social/	Calidad de vida estructural		Índice de áreas verdes/habitante	Metros cuadrados de áreas verdes/habitante
	Formación y participación		Participación	Participación en capacitaciones
	Calidad de vida subjetiva		Satisfacción	Grado de satisfacción
Social/ económico				Autogestión Aporte económico Capital propio (aportedesde la comunidad)
	Predial		Valorización	Valorización del predio.

Fuente: elaboración propia en base a metodología de Sarandón y Flores 2014

Para medir el resultado (Tabla 17) de los indicadores se consideró:

- Número árboles plantados: 1151
- M² de áreas verdes incrementados: 3453m² considerando el 68.46% de supervivencia general 2364m² de áreas verdes incrementadas (ver punto IV Resultados)
- Población beneficiada: 3356(ver punto IV Resultados)
- Especies plantadas: 3
- Captura de CO₂: considerando la data de 15Kg de absorción de CO₂por año por cada árbol plantado del 2014 al 2021. Considerándose el 68.46% de supervivencia general logrando: 33.54TMCO₂ capturado durante esos años. (ver punto IV Resultados)
- Tipo de manejo orgánico (fertilización y control de plagas y enfermedades)
- Participación de la comunidad en faenas de trabajo como aporte económico
- Participación de la comunidad en las capacitaciones: 70% de participación antes y durante las arborizaciones.
- Grado de satisfacción de la experiencia 80% de satisfacción.

Para este trabajo se considera un valor conservador del 10% de los valores indicados por la FAO de 150Kg de absorción de CO₂ por árbol, se consideró la altura de los árboles plantados, su diámetro de tronco y follaje en desarrollo (árboles jóvenes).

Tabla 17: Puntajes ponderados de indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales/económicos de la intervención 2014-2021

Dimensión	Indicador	Muy alto 4	Alto 3	Medio 2	Bajo 1	Ponderación	Puntaje
Ambiental	Captura de CO2 por cada árbol		3			10%	0.45
	Diversidad de especies plantadas				1	10%	0.1
	Diversidad de especies de fauna		3			5%	0.15
	N° de acciones para la Promoción de fauna benéfica	4				10%	0.4
	Utilización de Insecticidas orgánicos	4				10%	0.4
	Fertilización orgánica para reposición de nutrientes		3			5%	0.15
Social	Metros cuadrados de áreas verdes/habitante		3			10%	0.3
	Participación en capacitaciones			2		15%	0.3
	Grado de satisfacción		3			10%	0.3
Social/ económico	Capital propio (aporte desde la comunidad)		3			10%	0.3
	Valorización del predio		3			5%	0.15
Total,						100%	2.9

Fuente: Elaboración propia en base a metodología de Sarandón y Flores 2014

Categoría de indicadores	Puntaje
Poco Sostenible	Menor a 1.5
Sostenible	De 1.6 a 2.9
Muy Sostenible	Mayor a 3

Fuente: elaboración propia en base a metodología de Sarandón y Flores 2014

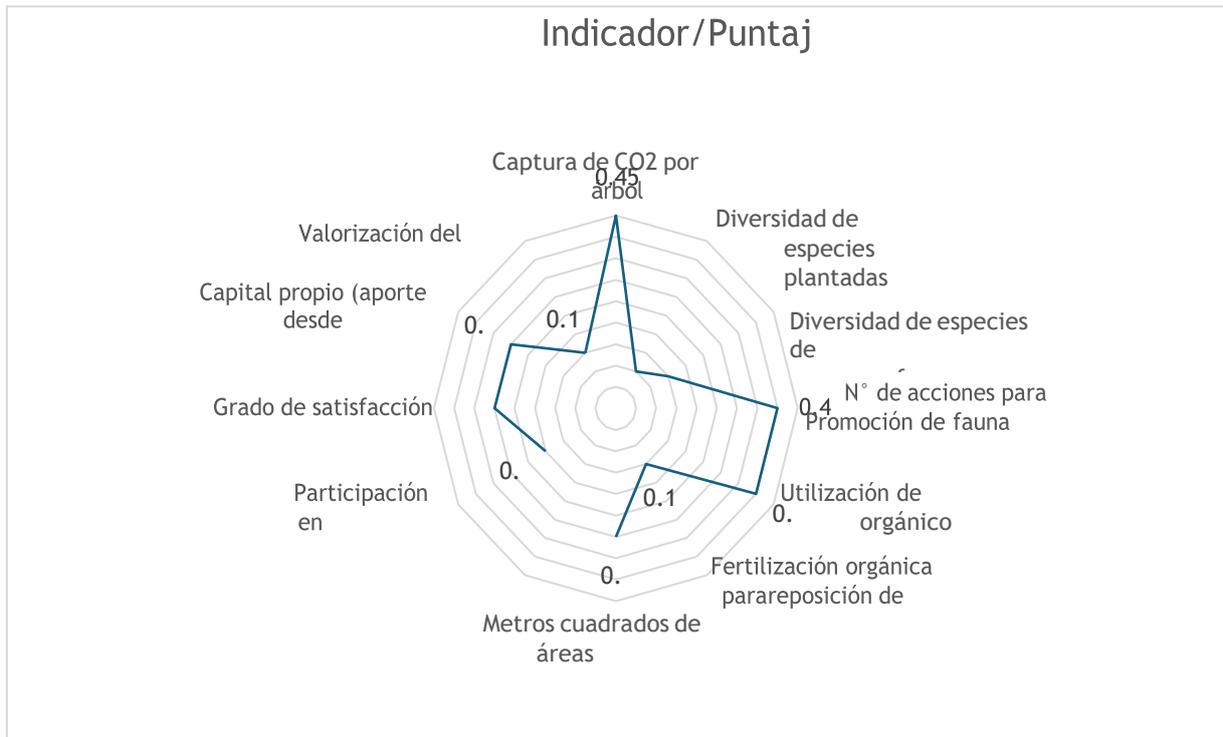


Figura 17: Análisis de indicadores 2014-2021

La figura 17, elaborado de los indicadores de la intervención nos permitió el análisis de los puntos trabajados, teniéndose como los principales indicadores a mejorar la diversidad de especies plantadas (0.1), esto debido a que se usaron en el desarrollo de la experiencia solo 3 especies de árboles y en la mayoría de los casos solo una especie por cada zona intervenida, asimismo, se considera la captura de CO₂ (0.45) como un indicador con un logro importante para la mejora de la calidad ambiental, en una localidad donde la falta de áreas verdes hace necesaria una mayor participación del estado, la comunidad y la empresa para mejorar las condiciones ambientales de los pobladores. Los resultados del Cuadro se desarrollan en el punto IV Resultados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró demostrar que los sistemas de arborización urbana llevados de manera agronómicamente correcta y con involucramiento de la comunidad, impactan significativamente en los aspectos de sostenibilidad ambientales y sociales de las zonas de intervención.

A partir de un diagnóstico inicial se pudo identificar las acciones necesarias para lograr el éxito de las plantaciones, en evaluación inicial de las arborizaciones realizadas entre los años 2009-2014, se obtuvo 16 puntos con una calificación que corresponde a la categoría de manejo “Deficiente” (Tabla 1)

Posterior a la intervención durante los años 2014-2021 se logra un puntaje de 32 puntos que corresponde a la categoría de manejo “Adecuado” (Tabla 2). Para lograr esta categoría se inició con el proceso de selección de especies arbóreas más adecuadas para la zona y tipo de manejo a partir de un sistema de puntuación propio, identificándose: Molle costeño (*Schinus terebinthifolius*) como primera opción por sus características de ser especie nativa de bajo requerimiento hídrico, con un manejo de poda que se hizo más sencillo para la comunidad por la forma redonda de su copa y su resistencia a plagas y enfermedades logrando una calificación de 12 puntos sobre 12, seguido del Molle Serrano (*Schinus molle*), cuyo principal factor de dificultad fue la poda al ser una especie de ramas caídas dificultaba la acción por parte de la comunidad logrando 10 puntos sobre 12, en tercer lugar quedó el Huaranguay (*Tecoma stans*) cuya mayor dificultad de manejo se observó en el control de plagas y enfermedades sobre todo en el ataque a los brotes jóvenes por áfidos y gusanos comedores que hicieron que el control de plagas y enfermedades revista dificultad para la comunidad con 10 puntos sobre 12.

Otras de las características de selección consideradas fueron la altura de planta de identificándose como tamaño adecuado la altura de 1.20m a 1.50m asegurando un mayor porcentaje de supervivencia de las especies plantadas, además las especies a seleccionar debían contar con un diámetro de tallo mayor a 4cm y su sustrato debería estar conformado por tierra de chacra, abono orgánico y arena de río en partes iguales, ya que en muchos casos

si se compran en viveros no especializados el sustrato tiene mayor porcentaje de arena y al momento de la siembra la champa se deshace afectando la plantación. Se logro incrementar el porcentaje de supervivencia de 30% a 75 % después de la intervención en los años 2014 a 2021.

Se elaboró un sistema de plantación previo a la evaluación de las solicitudes de la comunidad para realizar la arborización urbana que partía con el inicio como requisito de la solicitud de la asociación con la firma de sus representantes y el presidente del CAZ Tablada de Lurín para asegurar participación y liderazgo en las acciones, este requisito se incluyó en los documentos de la empresa y fueron entregados a las asociaciones que se acercaban y difundido por canales virtuales, como requisito previo se consideró también la identificación del terreno el cual debía contar con la zonificación verificada en COFOPRI, y la identificación de sección vial en caso de calles, la identificación del punto de agua y el compromiso comunitario para el riego expresado en actas firmadas incluyendo la asistencia a las capacitaciones y las acciones antes, durante y después de la jornada de implementación. Antes: preparación del terreno (nivelación y apertura de hoyos hasta de 40 a 50 cm dependiendo de la dureza del terreno), distanciamiento de siembra mínimo de 3x3 entre árboles e hileras en siembra con sistema cuadrado o tres bolillos. Durante: capacitación in situ de la técnica de plantación, preparación del sustrato (compost, guano de vacuno, tierra), retiro de bolsa, colocación de la champa, llenado del hoyo, apisonamiento, colocación de tutor. Después: riego de preferencia con agua de reúso, en algunos casos colocación de protección en las áreas intervenidas, manejo orgánico de fertilización y control de plagas y enfermedades.

Esto permitió que las acciones se llevaran a cabo en espacios libres de parques y calles identificados y con la aceptación completa de la comunidad con la promoción del liderazgo del CAZ Tablada de Lurín, asimismo se identificó los días domingo como los que permitían mayor éxito para el trabajo comunitario por la mayor presencia de la comunidad al no estar en sus labores diarias. Se logro que se pase de 40% a 100% de las acciones se trabajen bajo un plan establecido.

El sistema de mantenimiento permitió contar con: un plan de mantenimiento con las acciones post siembra priorizadas de atención por la comunidad (fertilización orgánica, riego, control de plagas y enfermedades y podas), un plan de capacitaciones donde se desarrollaron temas agronómicos con lenguaje sencillo abordando temas desde la importancia de las áreas verdes, tipos de suelo, formas de siembra, distanciamiento, tipos de abonos orgánicos,

frecuencia de fertilización, importancia del riego, técnicas de riego casero, identificación de insectos benéficos e insectos plaga y su control orgánico, además se elaboró material informativo didáctico en formato 10x10cm en material de cartón grueso que permitió sea llevado a los hogares y sirva de guía básica para el mantenimiento de las plantaciones. Al CAZ Tablada de Lurín como líderes ambientales se les entregó material de difusión, material para capacitaciones como rotafolios y vestimenta con sus logos para identificación en la comunidad.

Todo esto permitió que la comunidad cuente con mayor conocimiento para el mantenimiento e identifique al CAZ como líder y aliado en la arborización urbana. Se desarrolló también un Plan de Monitoreo y Seguimiento de las arborizaciones y un Plan de Acciones Correctivas/Recomendaciones, con el desarrollo de estos planes se logró identificar los puntos críticos en el mantenimiento y las acciones necesarias para lograr una mayor supervivencia de las especies, además se determinaron acciones para un mayor involucramiento de la comunidad a través de actas de compromiso en la implementación y mantenimiento. Se logró que se pase de 30% a 60% de espacios con el mantenimiento adecuado.

Se logró desarrollar un sistema para la medición de indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales de la intervención, teniendo como base el resultado de la intervención 2009 al 2013 con un puntaje de 1.45 de intervención que corresponde a la categoría “Poco sostenible”, luego de las acciones desarrolladas se evaluaron los resultados obtenidos obteniéndose un puntaje de 2.9 que corresponden a la categoría “Sostenible”, logrando una mejora significativa pero aun con puntos a mejorar. Dentro de este resultado (Gráfico 2) se destaca en los indicadores ambientales la captura de CO₂ (P:0.45) como uno de los indicadores más valiosos de las arborizaciones urbanas lográndose durante los años de intervención la captura de 35.325TM CO₂ capturado (Tabla 15), seguido de las acciones para la promoción de fauna benéfica y utilización de insecticidas orgánicos para el control de plagas y enfermedades acciones muy valoradas por la comunidad (P:0.40). Asimismo, los indicadores sociales más valorados fueron: el capital propio como aporte de la comunidad, la participación en las capacitaciones y los metros cuadrados de áreas verdes por habitante con (P:0.30) cada uno.

Los indicadores medidos con mayor oportunidad de mejora fueron en los ambientales; diversidad de especies plantadas (P:0.1) esto debido a la siembra de pocas variedades de especies de árboles por intervención (molle costeño, molle serrano, huranhuay), la diversidad de Fauna (P:0.15) como una oportunidad de mejora para un sistema de evaluación más completo que incluya identificación de especies de fauna como aves en las intervenciones y la fertilización para reposición de nutrientes (P:0.15) que requiere un mayor refuerzo en la comunidad para la identificación de los momentos importantes de fertilización y de la mayor difusión de las técnicas de elaboración de compost de manera casera. Dentro de los indicadores sociales/económicos los resultados se basaron en lo percibido por la comunidad encontrándose que esta indicaba una mayor valorización del predio luego de las intervenciones y el reconocimiento del aporte económico como algo valioso que genera el sentido de pertenencia y da mayor responsabilidad de cuidado de los espacios.

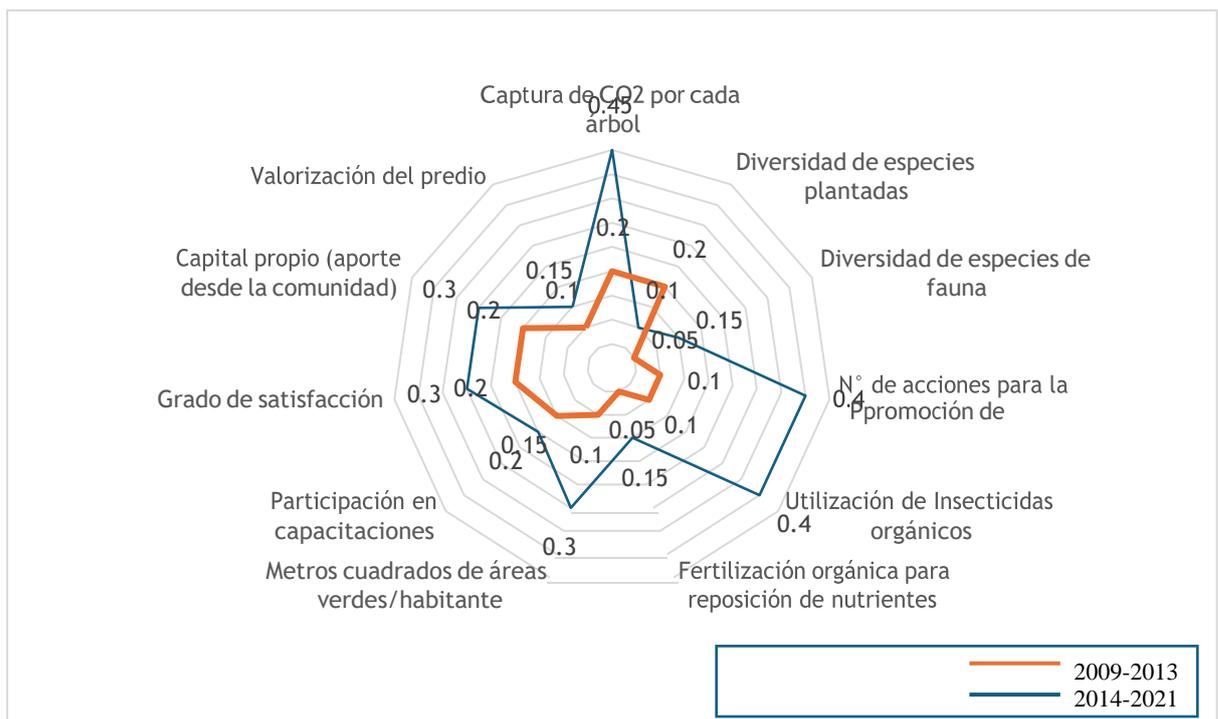


Figura 18: Indicadores 2009-2013 vs 2014-2021

Durante la experiencia profesional y con la constante mejora continua en las acciones, se realizaron 16 intervenciones de arborizaciones urbanas en calles y parques de la zona de San Francisco de Tablada de Lurín, en el distrito de Villa María del Triunfo con un total de 1151 árboles plantados, de los cuales y luego de la intervención se obtuvo 68.46% (788 árboles) de supervivencia, es decir, 20.46% mayor a la intervención previa del 2009 al 2013 que logró llegar a 40%. (Tabla 18)

Se logró contar con 3454m² de áreas verdes arborizadas solo contabilizando árboles plantados considerando 2364m² (68.46% de supervivencia), y 3336 beneficiados, se obtuvo un incremento de 1.42m²/ habitante adicional al 0.54m² de data para el distrito, con un total de 1.96m²/habitante aun por debajo de lo recomendado (9m² según la OMS). Es importante considerar que durante los años de la pandemia por el Covid-19 (2019-2020 y parte del 2021) la comunidad no pudo realizar las labores de mantenimiento adecuadas, esto se ve reflejado en los porcentajes de supervivencia obtenidos, además de no haberse dado las evaluaciones periódicas planificadas que permitieran realizar las medidas correctivas identificadas.

De acuerdo con los resultados 04 arborizaciones no lograron el nivel de supervivencia adecuado estando por debajo del 35% considerado, esto debido a múltiples factores como el poco compromiso de los vecinos, las invasiones en zonas destinadas para parque, pero sin una delimitación adecuada y la escasa presencia del gobierno local para dar la seguridad del uso del espacio.

Tabla 18: Resultados de arborizaciones entre los años 2014 al 2021

N°	Status	Nombre de la zona	Tipo	Participación del CAZ	Año de arborización	N° árboles	N° Plantas Vivas	Sobrevivencia (%)	Área Arborizada (m2)	Beneficiados
1		A.H. Juan Pablo II (local comunal)	Calle	NO	2014	6	1	17%	18	24
2		Mi Pequeño Bosque	Parque/área invadida	SI	2014 - 2015	150	20	13%	450	200
3		Calle Manco Capac	Calle	NO	2014	43	35	81%	129	172
4		Sector 3, Tablada de Lurín	Parque	NO	2014	50	45	90%	150	200
5		Parque Los Incas	Parque	SI	2014	27	18	67%	81	200
6		Parque Germán Naventa Huamani	Parque	SI	2015	100	85	85%	300	200
7		Junta Directiva del A.H. Daniel Alcides Carrión, sector 1	Calle	SI	2016	70	10	14%	210	280
8		Parque Miguel Grau	Parque	SI	2016	100	72	72%	300	200
9		Parque N° 02 Juan Pablo II, del 5to Sector de TdL	Parque	SI	2016 - 2017	100	80	80%	300	200
10		Junta Directiva del 5to Sector Tablada de Lurín - Etapa I (Juan Pablo II)	Calle	SI	2017	52	52	100%	156	208
11		Junta Directiva del 5to Sector Tablada de Lurín - Etapa I (Santa Rosa de Las Conchitas)	Calle	SI	2017	73	70	96%	219	292
12		5To Sector Etapa II (AA. HH El Paraíso)	Calle	SI	2017	120	115	96%	360	480
13		Parque La Amistad	Parque	SI	2017	100	95	95%	300	200
14		Losa deportiva El Porvenir	Parque/área invadida	SI	2017	100	30	30%	300	200
15		I.E Stella Maris	Parque exterior del colegio	SI	2018	10	10	100%	30	100
16		Parque Alvaríño	Parque	SI	2021	50	50	100%	150	200
TOTALES						1,151.00	718.00	68.46%	3,453.00	3,356

Tabla 19: Resultados de la captura de CO2 de las arborizaciones entre los años 2014 al 2021

Año	Árboles Plantados	CO2 15Kg/árbol/año	2015	2016	2017	2018	2021	2022
2014	276	15	4140	4140	4140	4140	4140	
2015	100	15		1500	1500	1500	1500	
2016	170	15			2550	2550	2550	
2017	545	15				8175	8175	
2018	10	15					150	
2021	50	15						750
	1151		51600 KG/ 51.6 TM de captura de CO₂					
	788		35325 KG/35.325 TM de captura de CO₂					
	(68.46%)							

Fuente: elaboración propia en base a data FAO

Para este trabajo se considera un valor conservador del 10% de los valores indicados por la FAO de 150Kg de absorción de CO₂ por árbol, se consideró la altura de los árboles plantados, su diámetro de tronco y follaje en desarrollo (árboles jóvenes).

V. CONCLUSIONES

Esta experiencia profesional sobre los sistemas de arborización urbana ha demostrado que una gestión adecuada y el involucramiento activo de la comunidad pueden tener un impacto significativo en los aspectos de sostenibilidad ambientales y sociales de las zonas de intervención. Las principales conclusiones son las siguientes:

- Se demostró que los sistemas de arborización urbana, cuando son manejados de manera correcta y con la participación de la comunidad, impactan positivamente en los aspectos ambientales y sociales en la zona de Tablada de Lurín.
- Un diagnóstico inicial permite identificar las acciones necesarias para el éxito de las plantaciones, lo cual quedó demostrado en el presente trabajo donde se identificó en la línea base del diagnóstico características de manejo con 16 puntos considerando un manejo “Deficiente” a posteriormente pasar a tener 32 puntos considerado en categoría “Muy adecuado” esto debido a un mejor manejo agronómico y de las acciones de mantenimiento, capacitación, evaluaciones desarrolladas.
- Se logró identificar con éxito las especies arbóreas más idóneas para la zona urbanas con características agroclimáticas de la zona de Tablada de Lurín donde se trabajaban con 15 especies y al finalizar se determinaron 3 especies (*Schinus terembithifolia*, *Schinus molle*, *Tecoma stans*), esto logró incrementar el porcentaje de supervivencia de 40% a 68.46 %
- Se logró implementar un sistema de plantación que facilite las acciones en espacios libres de parques y calles, con la aceptación y participación de la comunidad, esto tomando en cuenta las características de identificación de los espacios, participación de la comunidad y las acciones antes, durante y después de la plantación. Con ello se logró pasar de 40% a 100% de acciones ajustadas al Sistema.
- Se logró implementar sistema de mantenimiento post siembra con acciones preventivas y correctivas que permitió pasar de un 30% de especies de mantenimiento a un 60% evidenciado en las evaluaciones realizadas.

- Se logró desarrollar un sistema para la medición de indicadores de sostenibilidad ambientales y sociales de la intervención, teniendo como base el resultado de la intervención 2009 al 2013 con un puntaje de 1.45 de intervención que corresponde a la categoría “Poco sostenible”, luego de las acciones desarrolladas se evaluaron los resultados del 2014 al 2021 obtenidos obteniéndose un puntaje de 2.9 que corresponden a la categoría “Sostenible”, logrando una mejora significativa pero aun con puntos a mejorar.
- Se logró contar con 3454m² de áreas verdes arborizadas solo contabilizando árboles plantados considerando 2364m² (68.46% de supervivencia), y 3336 beneficiados, se obtuvo un incremento de 1.42m²/ habitante adicional al 0.54m² de data para el distrito, con un total de 1.96m²/habitante aun por debajo de lo recomendado (9m² según la OMS).
- En conclusión, la experiencia profesional subraya la importancia de la gestión adecuada, la selección de especies, el mantenimiento continuo y el involucramiento comunitario para el éxito de los proyectos de arborización urbana. Aunque se han logrado avances significativos, persisten desafíos que deben abordarse para mejorar la sostenibilidad y el impacto de futuras intervenciones.

VI. RECOMENDACIONES

- Es fundamental realizar un diagnóstico exhaustivo antes de iniciar cualquier proyecto de arborización urbana. Este diagnóstico debe incluir de ser posible estudios detallados del suelo a nivel laboratorio, el clima y las especies nativas adecuadas para cada zona. Además, se recomienda involucrar a expertos en agronomía, ecología urbana y diseño de paisajes.
- Para aumentar el compromiso y la participación de la comunidad, se deben implementar estrategias de sensibilización y educación ambiental de forma permanente considerando que la comunidad es a veces ajena a temas agronómicos y las zonas de intervención en el distrito y otros similares pueden presentar características de manejo deficiente.
- Reforzar el organizar talleres y reuniones comunitarias antes y durante el proceso de plantación dando responsabilidades a la comunidad beneficiada para fomentar un mayor sentido de pertenencia y responsabilidad hacia las áreas verdes.
- Se recomienda elaborar un sistema de plantación que no solo considere la plantación de árboles en las evaluaciones, sino también con la inclusión de arbustos y herbáceas como parte de la arborización urbana y evaluar la totalidad de las intervenciones.
- Se recomienda considerar también la plantación de especies nativas de lomas ya que en zonas como Villa María del Triunfo y muchas partes de Lima hay especies endémicas perennes de lomas que contribuirían a la reposición de esta vegetación que se viene perdiendo (*Salvia tubiflora*, *Heliotropium spp*, *Grindelia glutinosa*, *Nolana spp*. entre otras) Se recomienda en zonas de menor disponibilidad de agua el uso de plantas xerófitas que se ajusten a las características de cada área.
- Considerar opciones como apoyo a la retención de agua en zonas como Villa María del Triunfo donde la disponibilidad de agua es reducida como el uso de hidrogel en la preparación del sustrato previo a la plantación o el uso de Mulch cubriendo la superficie del suelo con materiales de fácil acceso como hojas, o aserrín para reducir reduce la evaporación y mantener la humedad y la temperatura del suelo.

- Contar con un Plan de Mantenimiento detallado que incluya cronogramas de riego, poda y control de plagas con manejo orgánico. Además, desarrollar un Plan de Capacitaciones para los miembros de la comunidad con conceptos claros y de fácil entendimiento con ejemplos prácticos que garantizará que se sigan las mejores prácticas de cuidado de las áreas verdes. Evaluar a través de encuestas de entrada y de salida los conocimientos adquiridos por la comunidad.
- Implementar un sistema permanente de monitoreo y seguimiento que permita evaluar el estado de las plantaciones y la efectividad de las intervenciones. Este sistema debe incluir indicadores claros y fácilmente medibles para realizar ajustes oportunos y mejoras continuas.
- Se recomienda una colaboración más estrecha con las autoridades locales para asegurar la protección y el uso adecuado de las áreas verdes involucrándolos en cada parte del proceso y visibilizar estas acciones.
- Establecer delimitaciones claras y físicas en las áreas destinadas a parques y espacios verdes para prevenir invasiones. Además, trabajar en conjunto con la comunidad y las autoridades locales para desarrollar estrategias de prevención y manejo de conflictos relacionados con el uso del espacio.
- Continuar con los esfuerzos para incrementar las áreas verdes disponibles por habitante, en distritos con déficit buscando acercarse a los estándares recomendados por la OMS (9m²/Hab). Esto puede incluir la identificación y rehabilitación de terrenos libres con zonificación, así como la promoción de jardines urbanos y techos verdes.
- Utilizar los datos obtenidos del sistema de medición de indicadores para identificar áreas de mejora continua. Cada nueva intervención debe basarse en las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, ajustando estrategias según los resultados obtenidos y las necesidades específicas de cada comunidad.
- Fomentar el liderazgo comunitario mediante la creación de comités de vecinos dedicados a la gestión de áreas verdes. Estos comités pueden actuar como intermediarios entre la comunidad y las autoridades locales, asegurando una gestión más eficiente y participativa de los proyectos de arborización.
- Reconocer y fortalecer el liderazgo de asociaciones locales como el CAZ Tablada de Lurín es esencial para el éxito continuado de las iniciativas de arborización. Se

recomienda capacitar y empoderar aún más a los líderes comunitarios, proporcionando recursos y formación en gestión de proyectos. Su papel como líderes y promotores de la arborización debe ser potenciado, ya que su liderazgo ha demostrado ser crucial para obtener la aceptación y el apoyo de la comunidad en las intervenciones.

- Implementar estas recomendaciones contribuirá a la mejora de los sistemas de arborización urbana, asegurando no solo el éxito de las plantaciones, sino también la creación de espacios verdes sostenibles y beneficiosos para toda la comunidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, A., Guajardo, F., & Devia, S. (2014). Manual de Plantación de Árboles en Zonas Urbanas. Santiago de Chile: Editorial e Imprenta Maval Ltda
https://issuu.com/fernandoruz/docs/manual_de_plantacion_de_arboles_en_areas_urbanas#google_vignette

Arana, H. & Chumpitaz S. (2022) Centro de formación integral y albergue para madres solteras adolescentes e hijos, en Villa María del Triunfo – Lima, 2021
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97016/Arana_HML-Chumpitaz_SRL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Benito, G. & Palermo A. (2021). El árbol en la ciudad. Manual de Arboricultura Urbana editorial facultad de agronomía universidad de Buenos Aires.
<http://ri.agro.uba.ar/files/download/libros/9789873738357.pdf>

Bulnes, S. & Orrego, M.; Terán, S. (2017). Árboles y Palmeras del Vivero Forestal. Facultad de Ciencias forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4728/alvarez-montes-erika-estela.pdf?sequence=1>

Calaza, P. & Cariñanos P. & Escobedo F.J. (2018). FAO. bosques y ciudades sostenibles, Crear paisajes urbanos e infraestructura verde Vol. 69 2018/1
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5a45e06e-067f-46e8-9363-c98a8669b6fc/content>

Cárdenas, P. (2023). Análisis de la situación actual de las áreas verdes y arbolado urbano. Municipalidad Metropolitana de Lima. Subgerencia de Gestión Ambiental, División de Áreas Verdes y Ecosistemas.
<https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/84a137f7fc9e56d6.pdf>

- Cardona, K. C. & Bermúdez, V. (2019). Arbolado urbano como estrategia de gestión de la calidad del aire. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Especialización en Gestión Ambiental.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15906/1/CardonaKarla_2019_Ar_boladoUrbanoEstrategia.pdf
- Cornejo, H. (2024) Selección y producción de especies arbóreas en vivero para su uso en la ciudad de Lima Metropolitana. Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de ingeniero agrónomo.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/6323/cornejo-saldarriaga-hugo-eugenio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, R. (2021). Implementación de un sistema de gestión en el programa árboles para Lima ejecutado por SERPAR, en Lima Metropolitana. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5060>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2024). Estadística poblacional.
<https://public.tableau.com/app/profile/ogei.minsa.peru/viz/Poblacionestimada/INICIO?publish=yes>.
- Manyahuillca, G. (2023). Propuesta de hoja de ruta para la evaluación del Arbolado urbano y áreas verdes urbanas en la ciudad de Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/6042/manyahuillca-gutierrez-carlos-alexander.pdf.txt;jsessionid=06DBF6D75D80BB3427542500C39F7377?sequence=5>
- Memorias del Foro de Arborización Urbana Bogotá D. C. Recuerdo de
<http://dianawiesner.com/publicaciones/delautor/Arborizacion-Urbana.pdf>
- Mesa, Y (2014). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (Manihot esculenta crantz) en la subcuenca de santa teresa, Cusco. Universidad Nacional Agraria La Molina

- Monterde, M. Gómez, R. Pedraza M. (2022). Guía de Buenas Prácticas para el Manejo de Arbolado en los Campus. Gestión del arbolado y mediciones básicas. Tecnológico de Monterrey.
<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/651333/Gui%cc%81a%20de%20Buenas%20Pra%cc%81cticas%20para%20el%20Manejo%20de%20Arbolado%20en%20los%20Campus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reglamento de la Ley n° 31199 (2023). Ley de gestión y protección de Espacios públicos MML ordenanza N° 1852 ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes en la provincia de Lima. <https://www.fao.org/peru/noticias/detail-events/en/c/882746/>
- Sanahuja, J. (2013) Valoración medioambiental de los árboles en espacios verdes urbanos. Universidad Politécnica de Cataluña. Máster en arquitectura energía y medioambiente. <https://georgiusm.files.wordpress.com/2017/12/valoracion3b3n-ambiental-de-los-arboles.pdf>.
- Sarandón S.J. (2002) AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable. (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. 560 pgs.
https://www.researchgate.net/publication/324896530_Sarandon_SJ_2002_AGROECOLOGIA_El_camino_hacia_una_agricultura_sustentable_Editor_Ediciones_Cientificas_Americanas_La_Plata_560_pgs_ISBN987-9486-03-X/link/5ae9c0fca6fdcc03cd909f7a/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Sarandón, S. & Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19–28.
<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Sarandón, S. & Flores, C. (2014). Agroecología: bases teóricas, para el diseño y manejo, de Agroecosistemas sustentables. Universidad de la plata
<https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/72/54/181-1>

Suarez, E. (2021). Arborización urbana en el distrito de Carabaylo en el marco del programa árboles Para Lima – SERPAR. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía.

Tang, A (2019) La planificación urbana de los espacios verdes en Barranco y la participación ciudadana en el contexto de justicia ambiental. Tesis para optar el grado de Magíster en Desarrollo Ambiental.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14893/TANG_VA

Tantavilca, R. (2017). El plan de desarrollo concertado y la gestión municipal en el distrito de Villa María del Triunfo. Universidad Nacional del Callao. Escuela de Posgrado. Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas.
<https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3550>

Wiesner, D. (2000). Metodología para la definición de la Estrategia de Arborización.

ANEXOS

Anexo N° 1: Presentación Power Point de capacitaciones



Capacitación Manejo de área verdes



¿QUÉ SON LAS AREAS VERDES?



Consideramos como áreas verdes todos aquellos espacios ocupados por árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea recreativos, ecológicos, de ornamentación, de regulación del clima, así como, de protección y recuperación del ambiente.

IMPORTANCIA DE LAS AREAS VERDES



- Descontaminan el aire. Retienen en sus hojas el polvo y las partículas que flotan en el aire.
- Refrescan el ambiente, por la transpiración. Refrescan el aire, lo humedecen.
- Origenan el aire. A través de la Fotosíntesis absorben el Dióxido de Carbono y expulsan Oxígeno.
- Reducen el ruido y Embellecen el entorno.
- Sirven de casa a plantas y animales.
- Son lugares que nos permiten recrearnos y evitar el estrés.

Un árbol, de mediano tamaño, produce diariamente oxígeno para 10 personas

¿CUALES SON LOS PASOS PARA IMPLEMENTAR UN AREA VERDE?

- Buscar un lugar adecuado y de fácil acceso para el área verde. Importante ver zonificación y sección vial con la Municipalidad del distrito.
- Acceso a puntos de agua para facilitar el riego de nuestras plantas. No olvidar el agua de reúso de la preparación de alimentos.
- Si tenemos un espacio amplio, es preferible cercarlo, puedes hacerlo con materiales de reúso.

¿CUALES SON LOS PASOS PARA IMPLEMENTAR UN AREA VERDE?

- Conocer mi tipo de suelo (arenoso, limoso, arcilloso). Conocer la correcta aplicación de abonos naturales.
- Conocer las labores de mantenimiento. Identificar a los responsables del mantenimiento y cuidado de las áreas verdes.
- Conocer las especies más adecuadas para mi localidad. Conocer las formas de siembra y distanciamientos apropiados.

TIPOS DE SUELO

- SUELO ARENOSO**: Tiene de partículas grandes, que están sueltas y apiladas, unas encima de otras. El agua proveniente del riego es rápidamente drenada y se pierde. No tiene materia orgánica.
- SUELO ARCILLOSO**: Tiene partículas muy pequeñas que están muy cerca una de otra. El agua proveniente del riego no drena bien y el suelo es duro. Posee materia orgánica.
- SUELO LIMOSO**: Tiene partículas medias. El agua proveniente del riego dreña bien. La materia orgánica que contiene se descompone rápidamente.

ESPECIES MÁS ADECUADAS PARA MI LOCALIDAD



DE PORTE BAJO O HERBÁCEAS
PLENO SOL Y POCÁ AGUA

ESPECIES MÁS ADECUADAS PARA MI LOCALIDAD



DE PORTE MEDIO O ARBUSTIVAS
PLENO SOL Y POCÁ AGUA

ESPECIES MÁS ADECUADAS PARA MI LOCALIDAD

Molle Serrano **Molle Costeño** **Melia** **Huaranhuay**

DE PORTE ALTO O ÁRBOLES PLENO SOL Y POCOA AGUA

Tara **Papellillo**

9

FORMAS DE SIEMBRA/ PROFUNDIDAD

Para sembrar árboles y arbustos de porte grande: 50.0 cm

Para arbustos de porte chico aproximadamente 30.0 cm de profundidad.
Para cubrir suelos aproximadamente 15.0 cm de profundidad.

10

DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA

ESPECIES	DISTANCIAMIENTO RECOMENDADO POR M2	GRÁFICO REFERENCIAL	DISTANCIAMIENTO RECOMENDADO METRO LINEAL	GRÁFICO REFERENCIAL
ÁRBOLES	1		1 CADA 3 METROS	
ARBUSTOS PORTE CHICO	5		3	
ARBUSTOS PORTE GRANDE	3		1 O 2	
CUBRESUELOS	14		6	

13

APLICACIÓN DE ABONOS NATURALES

Guano. El guano, un abono natural que proviene de los excrementos de ciertos tipos animales (vacas, gallinas, cuyes, etc.) El gran poder fertilizante del guano se debe a sus altos niveles de nitrógeno y fósforo, dos de los elementos químicos básicos para el metabolismo de las plantas. SIEMPRE DEBE USARSE SECO.

Compost. Compost, el compost es un abono natural producto de la descomposición de residuos vegetales (residuos frescos y secos de plantas) con la adición de guano que se transforman por un proceso bacterial en un alimento rico en nutrientes para nuestras plantas.

Humus de lombriz. el humus de lombriz es un abono orgánico, natural, muy rico en nutrientes, que procede de los excrementos aprovechables de la lombriz roja, constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general.

14

LABORES DE MANTENIMIENTO

Limpeza. A la hora del riego para árboles y arbustos esparciendo el agua sobre la superficie de las plantas. Para plantas medianas y de interior con un paño húmedo para retirar el polvo.

Deshierbo. Retira de plantas (malezas) que interfieren con el crecimiento de la planta ya que compiten por los nutrientes y el espacio.

Podas de mantenimiento (limpeza) y de formación. Eliminación de ramas secas y enfermas, podas para dar forma a la planta.

LABORES DE MANTENIMIENTO

Fertilización. Aplicación de abonos orgánicos. Se recomienda cada 3 meses y sobre todo al inicio del invierno y en el inicio de primavera.

Raleo o desahije. Eliminación de plantas sembradas muy juntas que interfieren en el desarrollo de las mismas (se da más para cultivos).

Riego. A primeras horas de la mañana o en la tarde para evitar la pérdida de agua por evapotranspiración. Evitar mojar las flores. Es importante reutilizar el agua de uso doméstico.

TIPOS DE RIEGO CASERO

RIEGO POR GOTEO SOLAR
02 Botellas de plástico. Cortar la grande en la base y la chica a la mitad. Colocar en el suelo cerca a mi planta. Cuando se escase el agua rellenar.

RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO
03 Botellas de plástico. 01 agujero para hacer huecos en la base. Llenar de agua, tapar y verificar que suela 01 gota por segundo. Colocar en el suelo horizontalmente también puede ser suspendidas en el aire. Controlar la cantidad del agua que cae abriendo y cerrando la tapa.

RIEGO CON CINTAS DE TELA
01 botella. 01 pedazo de tela cortado como cinta. Colocar agua en la botella, un extremo de la tela ponerla dentro de la botella asegurándose que se moje con el agua y el otro extremo enterrarlo cerca de la planta o maceta.

REUSAR EL AGUA DEL LAVADO DE ARROZ, VERDURAS Y FRUTAS

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control de plagas y enfermedades debe hacerse de manera continua para asegurar que nuestras plantas estén sanas y no pierdan su fuerza.

Si todos los productos utilizados son orgánicos, no contaminaremos el suelo, ni las plantas, haciéndolos de mayor calidad.
Debemos saber reconocer a los insectos que nos ayudan.

INSECTOS BENÉFICOS / INSECTOS PLAGA

INSECTOS BENÉFICOS

Son aquellos que nos ayudan a combatir a las plagas que, de forma natural, se encuentran en nuestros espacios de siembra. Lo hacen generalmente alimentándose de ellas, usándolas como huéspedes de sus crías (parásitos) y también son aquellos que nos ayudan a realizar la polinización.

Algunos son: La mariposa, las crisopas, la hormiga león, las libélulas, las avispallas parásitas, e insectos como abejas y avispa que polinizan nuestras plantas.



17

INSECTOS BENÉFICOS / INSECTOS PLAGA

INSECTOS PLAGAS

Son aquellos que se alimentan de nuestros cultivos y son causantes de pérdidas en la producción, además transmiten enfermedades a través de las mordeduras y la succión de la savia de nuestros cultivos debilitándolos y en muchos casos produciendo su pérdida total.

Algunos son: pulgones, mosca blanca, ácaros, larvas de escarabajos, las orugas, mosca minadora, entre otros.



18

ENFERMEDADES

HONGOS Y BACTERIAS

producen enfermedades en nuestros cultivos, reduciendo la capacidad de para realizar fotosíntesis, debilitándolos y produciendo en algunos casos pudriciones.

Algunos son: oídio, cercospora, botritis, fusarium, entre otros.



ENFERMEDADES

VIRUS

producen mosaicos y deformaciones en las plantas.

Se transmiten a través de los insectos que succionan la savia de las plantas o por insectos que barren los tallos de una planta enferma y se trasladan a otra produciendo contagio.



CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTO	PREPARACIÓN	APLICACIÓN	PLAGA/ ENFERMEDAD
ACEITE DE COCINA	Mostrar 1 cucharada en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, araña roja
AJÍ/ROQUITO	Líquidos, colarlos, mojar 3 cucharadas en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Gusanos pequeños
AIJO	Líquido 5 dientes, colarlos, mojar con 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, gusanos pequeños
CÁSCARA DE NARANJA, LIMÓN, MANDARINA	Líquidos, colarlos, mojar 50gr en 4 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, insectos pequeños

21

CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTO	PREPARACIÓN	APLICACIÓN	PLAGA/ ENFERMEDAD
CEBOLLA	Líquido 2 cebollas, colar. Mojar en 1 litro de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, araña roja
CENIZAS DE MADERA	Presentación en polvo	Aplicar directamente en las hojas espolvoreando con una malla, luego enjuagar con agua limpia	Mosca minadora, escarabajos
JABÓN	Dejar disolver 50 gr de jabón en 3 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Pulgones, mosca blanca, orugas
MANZANILLA	Preparar 1 taza de esta infusión concentrada y mojar en 2 litros de agua	Aplicar con aspersor en el haz y envés de la hoja	Hongos
AZÚCAR	Presentación en polvo	Aplicar directamente en las hojas espolvoreando con una malla	Hongos

22

DE TENER CONSULTAS, PUEDEN ESCRIBIRNOS A:

LISSETE HINOJOSA

lissete.hinojosa@asociacionnacersa.org




MUCHAS GRACIAS

CAPACITACION MANEJO DE AREAS VERDES

Anexo N° 2: Ficha de monitoreo y seguimiento

ANEXO N° 02: FICHA DE EVALUACIÓN DE ARBORIZACIONES 2009 – 2018

FECHA DE VISITA	ORGANIZACIÓN / COMUNIDAD / AÑO	DISTRITO / ZONA	TIPO DE ZONA	N° DE ESPECIES	SOBREV. / AÑO DE EVALUACIÓN	% DE SUPERVIVENCIA	ESTADO	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES	DATOS DE REPRESENTANTE		
									NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO / FIRMA	TELÉFONO / CELULAR
					2018-1:						
					2018-2:						

 FICHA DE EVALUACIÓN DE ARBORIZACIONES 2009 - 2018											
FECHA DE VISITA	ORGANIZACIÓN / COMUNIDAD / AÑO	DISTRITO / ZONA	TIPO DE ZONA	N° DE ESPECIES	SOBREV. 2016	% DE SUPERVIVENCIA 2016	ESTADO	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES	DATOS DE REPRESENTANTE		
									NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	TELÉFONO / CELULAR
	Jacho 3 Tal Cruce Calle (2004)	VMT / TDL	Calle	200	2016 31	2016 31%	verde	<ul style="list-style-type: none"> • Los árboles de la muestra están bien cuidados, se plantaron en 2014. • La zona se encuentra bien cuidada. 		CAF TAL	
	Parque de la Barranca (2010)	VMT / TDL	Parque	200	2016 20	2016 33%	verde	<ul style="list-style-type: none"> • Los árboles se encuentran bien cuidados. 		CAF TAL	
	SA en la Unión (2011)	VMT / TDL	Calle	215	2016 30	2016 26%	amarillo	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron los podas para evitar que los ramos caigan al caminar en la zona. • Frente a la muestra de la Srta. Juana Cruzada se realizó la poda de los árboles ya que se encuentran con malos frutos. 			

Anexo N° 3: Actas de compromiso para implementación y acta de mantenimiento general

<p style="text-align: center;">ACTA DE COMPROMISO DE IMPLEMENTACIÓN</p> <p style="text-align: center;">Proyecto Arborización del 3er Sector Tablada de Lurín "Mi Pequeño Bosque"</p> <p>Por intermedio de la presente se hace constar los acuerdos suscritos por los representantes del Comité Ambiental Zonal de Tablada de Lurín (CAZ TdL) y la Asociación UNACEM, para el desarrollo del proyecto, Arborización, en la zona mi pequeño bosque ubicada en el 3er sector Tablada de Lurín- Villa María del Trunfo</p> <p>A continuación, se describen los siguientes acuerdos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se estableció que el presente proyecto tiene como finalidad sembrar un total 150 árboles de Tara, Huarango y Huancabamba, utilizando los espacios destinados para áreas verdes para tal fin. <p style="text-align: center;">Compromisos Presupuestales</p> <ol style="list-style-type: none"> La Asociación UNACEM se compromete a cubrir el costo referente al componente Insumos, especificado en el anexo (punto 1, acápite a, b, c, d) que se requieren para la realización de dicho proyecto. Los representantes del CAZ TdL, se compromete a cubrir los costos referentes al componente Herramientas y equipos, especificado en el anexo (punto 2) que se requiere para la realización de dicho proyecto. Los representantes del CAZ TdL, se compromete a cubrir los costos referentes al componente Transporte, especificado en el anexo (punto 3) que se requiere para la realización de dicho proyecto. Los representantes del CAZ TdL, se comprometen a cubrir los costos referentes al componente Mano de obra, especificado en el anexo (punto 4) que se requiere para la realización de dicho proyecto. La Asociación UNACEM se compromete a cubrir los costos referentes al componente de Taller de capacitación, especificado en el anexo (punto 5) que se requiere para la realización de dicho proyecto. Los representantes de CAZ TdL, se comprometen a cubrir los costos referentes al componente de Mantenimiento general, especificado <u>en el</u> anexo (punto 6) que se requiere para la realización de dicho proyecto. 	<p>A la presente ACTA DE COMPROMISO se adjunta el cuadro de la valoración estimada de los Componentes de Intervención directa que cubre el proyecto con la respectiva distribución de los fondos económicos, de acuerdo con el compromiso por cada institución participante.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>_____</p> <p>Asociación UNACEM</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>_____</p> <p>Comité Ambiental Zonal Tablada de Lurín (CAZ TdL)</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">Sucreto, Lima 26 de Julio del 2015</p>
--	--

<p style="text-align: center;">ANEXO</p> <p>PRESUPUESTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Actores Componentes</th> <th style="text-align: center;">Inversión Total</th> <th style="text-align: center;">Costo Unitario</th> <th style="text-align: center;">Aporte Asociación UNACEM</th> <th style="text-align: center;">Aporte CAZ TdL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Insumos (precios con IGV)</td> <td style="text-align: right;">S/. 3,600.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a) 150 árboles (Tara, Huarango, Huancabamba)</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 15.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 1,250.00*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) 75 bolsas de musgo</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 8.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 600.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) 50 sacos de compost</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 9.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 450.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d) 50 sacos de estiércol</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 6.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 300.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2) Herramientas y equipos</td> <td style="text-align: right;">S/. 6,000.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a) carpeta 100 m²</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 600.00</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 600.00</td> </tr> <tr> <td>3) Transporte</td> <td style="text-align: right;">S/. 300.00</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 300.00</td> </tr> <tr> <td>a) 2 viajes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) Mano de obra (nivelación, hoyos, plantación, etc.) (40 personas)</td> <td style="text-align: right;">S/. 1,600.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 40</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 1,600.00</td> </tr> <tr> <td>5) Taller de Capacitación</td> <td style="text-align: right;">S/. 130.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 130.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 130.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6) Mantenimiento General (al mes)</td> <td style="text-align: right;">S/. 300.00</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 300.00</td> </tr> <tr> <td>INVERSIÓN TOTAL</td> <td style="text-align: right;">S/. 6,080.00</td> <td></td> <td style="text-align: right;">S/. 3,730.00</td> <td style="text-align: right;">S/. 2,800.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Del total del proyecto, AU asume el 54 % y CAZ TdL asume el 46 %</p>	Actores Componentes	Inversión Total	Costo Unitario	Aporte Asociación UNACEM	Aporte CAZ TdL	1) Insumos (precios con IGV)	S/. 3,600.00				a) 150 árboles (Tara, Huarango, Huancabamba)		S/. 15.00	S/. 1,250.00*		b) 75 bolsas de musgo		S/. 8.00	S/. 600.00		c) 50 sacos de compost		S/. 9.00	S/. 450.00		d) 50 sacos de estiércol		S/. 6.00	S/. 300.00		2) Herramientas y equipos	S/. 6,000.00				a) carpeta 100 m ²		S/. 600.00		S/. 600.00	3) Transporte	S/. 300.00			S/. 300.00	a) 2 viajes					4) Mano de obra (nivelación, hoyos, plantación, etc.) (40 personas)	S/. 1,600.00	S/. 40		S/. 1,600.00	5) Taller de Capacitación	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00		6) Mantenimiento General (al mes)	S/. 300.00			S/. 300.00	INVERSIÓN TOTAL	S/. 6,080.00		S/. 3,730.00	S/. 2,800.00	<p style="text-align: center;">ACTA DE COMPROMISO - MANTENIMIENTO GENERAL</p> <p style="text-align: center;">Proyecto Arborización del 3er Sector Tablada de Lurín "Mi Pequeño Bosque"</p> <p>Por intermedio de la presente se hace constar los acuerdos suscritos por los representantes del CAZ TdL y la Asociación UNACEM, para el desarrollo del Proyecto Arborización en el 3er sector Tablada de Lurín.</p> <p>A continuación, se describen los siguientes acuerdos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Los socios del CAZ TdL, se encargarán de gestionar y/o realizar la limpieza, el abastecimiento de agua, el riego del área implementada. Se recomienda que los riegos se realicen exclusivamente a primeras horas del día (entre las 6:30 a.m. y 8:00 a.m.) o durante las últimas horas del día (entre 4:30 p.m. y 6:00 p.m.) por tres días a la semana durante el primer mes luego de la siembra y durante los meses de verano, para posteriormente realizar los riegos una vez por semana durante el invierno, lo cual permitirá el adecuado desarrollo del área implementada. La Asociación UNACEM en coordinación con el CAZ TdL, se compromete a realizar charlas para el mantenimiento general del área implementada cuando la Junta directiva y/o los pobladores lo soliciten. La Asociación UNACEM en coordinación con el CAZ TdL, se compromete a brindar su apoyo en actividades que difundan la conservación de las áreas verdes y sus beneficios. La Asociación UNACEM en coordinación con el CAZ TdL, se compromete a realizar evaluaciones del área implementada en forma periódica, con la finalidad de afianzar los lazos de cooperación con cada participante del proyecto y brindar asistencia técnica para la conservación del área implementada. <p>La presente ACTA DE COMPROMISO tiene como fin la continuidad de los procesos de cooperación mutua interinstitucional para garantizar el adecuado desarrollo del área implementada asegurando su sostenibilidad en el tiempo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>_____</p> <p>Asociación UNACEM</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>_____</p> <p>Comité Ambiental Zonal Tablada de Lurín (CAZ TdL)</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">Sucreto, Lima 26 de Julio del 2015</p>
Actores Componentes	Inversión Total	Costo Unitario	Aporte Asociación UNACEM	Aporte CAZ TdL																																																																			
1) Insumos (precios con IGV)	S/. 3,600.00																																																																						
a) 150 árboles (Tara, Huarango, Huancabamba)		S/. 15.00	S/. 1,250.00*																																																																				
b) 75 bolsas de musgo		S/. 8.00	S/. 600.00																																																																				
c) 50 sacos de compost		S/. 9.00	S/. 450.00																																																																				
d) 50 sacos de estiércol		S/. 6.00	S/. 300.00																																																																				
2) Herramientas y equipos	S/. 6,000.00																																																																						
a) carpeta 100 m ²		S/. 600.00		S/. 600.00																																																																			
3) Transporte	S/. 300.00			S/. 300.00																																																																			
a) 2 viajes																																																																							
4) Mano de obra (nivelación, hoyos, plantación, etc.) (40 personas)	S/. 1,600.00	S/. 40		S/. 1,600.00																																																																			
5) Taller de Capacitación	S/. 130.00	S/. 130.00	S/. 130.00																																																																				
6) Mantenimiento General (al mes)	S/. 300.00			S/. 300.00																																																																			
INVERSIÓN TOTAL	S/. 6,080.00		S/. 3,730.00	S/. 2,800.00																																																																			