

Islas de Biodiversidad

Una herramienta para la construcción de espacios verdes con participación ciudadana



TAVAPY REMOHENDA,
OGA'APO HA TEKOKHA
Motaxoakha
Ministerio de
URBANISMO
VIVIENDA Y HÁBITAT



TEKOKHA HA
AKARAPU'Á KATUIRÁ
Motaxoakha
Ministerio del
AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE

MADES
#CiudadConciencia



TETĀ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

Ficha técnica

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES)

Ariel Oviedo

Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible

Hugo Piccinini Soerensen

Director General de Gestión Ambiental, Punto Focal Titular del Proyecto
"Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad"

Rafael Sosa Brizuela

Director General de Conservación de la Biodiversidad

Gustavo Rodríguez

Director Educación Ambiental

MINISTERIO DE URBANISMO VIVIENDA Y HÁBITAT

Carlos Alberto Pereira Olmedo

Ministro de Urbanismo, Vivienda y Hábitat

Jorge Bosch

Viceministro de Urbanismo y Hábitat, Punto Focal del Proyecto
"Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad"

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Silvia Morimoto

Representante Residente

Fernando Adames

Representante Residente Adjunto

Veronique Gerard

Oficial de Programa, Desarrollo Sostenible

Equipo del Proyecto "ASUNCIÓN CIUDAD VERDE DE LAS AMÉRICAS – VÍAS A LA SUSTENTABILIDAD"

Alejandra Kemper

Coordinadora de Proyecto

Elido Ghiglione

Responsable Técnico

AUTORES

Gloria Céspedes, Irene Gauto, Hugo Huespe, Víctor Vera, Silvio Jara, Evelyn Leguizamón, Alicia Rivarola, Sara Seux.

CORRECCIÓN DE ESTILO

Ricardo Larramendia

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Andrea Gavilán

Este documento se ha elaborado, diseñado, diagramado e impreso en el marco del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad, liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en conjunto con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), la Secretaría Técnica de Planificación (STP), la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), la Municipalidad de Asunción, además de otras instituciones, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Las opiniones expresadas en esta publicación no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni los Estados Miembros de la ONU. Este documento no tiene fines de lucro, por lo tanto, no puede ser comercializado en el Paraguay ni en el extranjero.

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o no lucrativos sin el permiso especial del autor, siempre y cuando se cite la fuente.

Cita recomendada: MADES/MUVH/PNUD/FMAM. 2023. Islas de Biodiversidad: una herramienta para la construcción de espacios verdes con participación ciudadana. Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad". Asunción, Paraguay.

Contenido

I. Introducción.

II. ¿Qué es una Isla de Biodiversidad?

III. El Rol de los Municipios en la construcción de las Islas de Biodiversidad.

IV. La importancia de la participación ciudadana.

V. Pasos para la construcción de una Isla de Biodiversidad.

1. Gestiones iniciales.

2. Programación de actividades.

3. Diseño de la Isla de Biodiversidad.

3.1. Selección del área.

3.2. Mediciones.

a) Diseño de plantación lineal.

b) Diseño de plantación en núcleos de Anderson.

3.3. Selección de especies.

4. Plantación.

a) Preparación del terreno.

b) Organización de grupos de trabajo.

c) Como plantar de forma adecuada.

5. Cuidados de la Isla de Biodiversidad.

VI. La importancia del monitoreo.

1. Por qué se debe realizar monitoreos.

2. Método recomendado para el monitoreo.

VII. Experiencias de Islas de Biodiversidad en el AMA.

VIII. Involucramiento ciudadano en las Islas del AMA.

I. Introducción

Las áreas verdes del AMA en los últimos años están cobrando mucha importancia para la ciudadanía; vecinos, amigos o simpatizantes unidos, en comisiones y clubes, han demostrado a través de iniciativas, la necesidad de estos espacios naturales con fines recreativos y para mejorar la calidad de vida en las ciudades. Las islas de biodiversidad responden a esa necesidad de áreas verdes en los barrios y de que los ciudadanos estén en contacto con la naturaleza en su día a día.

Con ellas se busca aumentar la superficie del área verde en el AMA, recuperando la vegetación natural con especies propias del sitio, previamente estudiadas y el enriquecimiento con especies frutales o de uso medicinal y aquellas recomendadas en los materiales elaborados dentro del Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”, como el manual de “Infraestructura Verde Urbana”, publicado por el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat, Guía de Arborización Urbana del Área Metropolitana de Asunción”, “Guía de Frutos de especies para la arborización y restauración ecológica del Área Metropolitana de Asunción” “Guía de la Flora del Área Metropolitana de Asunción” y Guía de Plantas Ornamentales”, publicadas por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Estos materiales están disponibles en las páginas web de las instituciones y en la plataforma de ciudades sustentables (<https://ciudadessustentables.stp.gov.py/>)

La implementación de estas islas de biodiversidad puede considerarse como una herramienta educativa y como un elemento clave para el empoderamiento de los residentes locales y de los Municipios de sus áreas verdes.

Estas acciones se alinean a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, en lo referente a los objetivos 11 y 15, que buscan que las ciudades sean “más resilientes y sostenibles” y la “gestión sostenible de los ecosistemas terrestres”. También al Plan Nacional de Desarrollo 2030, en su línea transversal de sostenibilidad ambiental.

El objetivo de este material es presentar una guía concreta y sencilla para la construcción de Islas de Biodiversidad basada en la experiencia de la instalación de estas en seis sitios dentro del área metropolitana de Asunción (AMA), con apoyo de los municipios y voluntarios de las ciudades de Asunción, Lambaré, Luque y Villa Elisa.



El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11
(ODS 11) Ciudades y comunidades sostenibles
 busca asentamientos inclusivos, seguros y resilientes.



El Objetivo de Desarrollo 15 (ODS 15)
Vida de ecosistemas terrestres
 busca luchar contra la desertificación
 y cuidar la diversidad biológica.

II. ¿Qué es una Isla de Biodiversidad?

Las islas de biodiversidad son áreas verdes donde se reconstruye el bosque nativo o el ecosistema natural original, tratando de recomponer o enriquecer con especies nativas de árboles, arbustos o herbáceas de acuerdo con un estudio previo de cada sitio, a través de un proceso de restauración ecológica, a modo de integrarse dentro del Corredor Verde del AMA. Estas pueden ser instaladas en plazas, baldíos y parques, siempre con participación ciudadana y gestión Municipal de por medio.

Para construir una Isla de Biodiversidad es necesario conocer la vegetación original del sitio y las especies de plantas que formaban parte de ella, se pueden consultar los materiales existentes en las publicaciones citadas en la introducción. En algunos casos se debe empezar de cero, ya que estamos tratando con áreas urbanas, en las que a veces solo encontramos especies cultivadas originarias de otros sitios y el suelo bastante degradado.

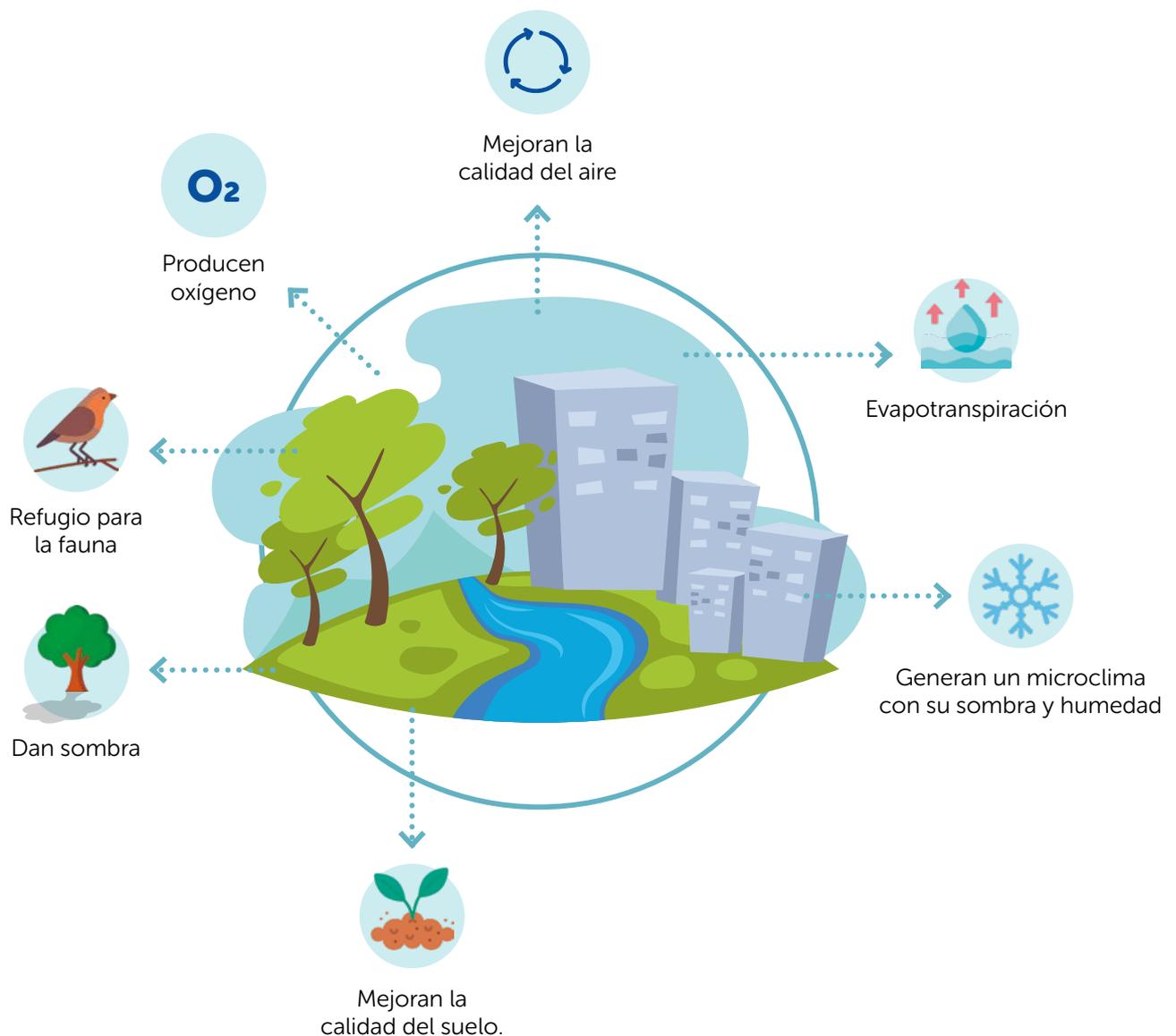
La restauración ecológica es la herramienta principal para recomponer la vegetación de sitios alterados, consiste en recuperar un ecosistema a través de un proceso adecuado y controlado. El proceso adecuado debe ser establecido a través de un análisis preliminar, luego se diseña, se realiza el trabajo y el control se lleva a cabo a través del monitoreo.

Las Islas de Biodiversidad nos ofrecen servicios ecosistémicos propios de los bosques o vegetación natural, no es igual a una arborización o cultivo, ya que es un sistema en el que interactúan diversos organismos y pueden cumplir varias funciones.

Podemos decir que las Islas de Biodiversidad:

- Producen oxígeno.
- Secuestran y almacenan carbono.
- En ellas se lleva a cabo la polinización de flores.
- Mejoran la calidad del aire.
- Mejoran la calidad del suelo.
- Generan un microclima con su sombra y humedad, ayudando a bajar un poco la temperatura en días muy calurosos.
- Amortiguan la fuerza de la caída del agua de lluvia y contribuyen a su filtración en el suelo.
- Constituyen sitios de diversidad de la flora nativa.
- Constituyen sitios de alimentación, reproducción y refugio para la fauna.
- Nos ofrecen frutos comestibles y un ambiente agradable para recreación en las plazas y parques.

- ➔ Buscan reemplazar especies exóticas que fueron plantadas en el pasado, por especies nativas propias del lugar.
- ➔ Promueven el trabajo conjunto de la comunidad.
- ➔ Promueven la apropiación de los ciudadanos de los espacios verdes públicos.
- ➔ Pueden ser sitios clave para campañas de educación ambiental de escuelas y colegios de las comunidades.



La primera Isla de Biodiversidad inició como un plan piloto en el año 2021, en la ciudad de Villa Elisa, posteriormente se elaboró un proyecto para la continuidad de la construcción de islas en otros municipios en el año 2022, concretándose las mismas en 6 plazas: El Agricultor Paraguayo de la ciudad de Asunción, Itambey y Cardinal de la ciudad de Lambaré, Koê Pyahu y San Roque González de Santa Cruz de la ciudad de Luque y Villa Carolina de la ciudad de Villa Elisa.

III. El Rol de los Municipios en la construcción de las Islas de Biodiversidad

Cada municipio en el AMA cuenta con una dirección o departamento de gestión ambiental, encargada de las áreas verdes de la comunidad. Las Islas de Biodiversidad formarán parte de las áreas verdes, por lo que la autoridad encargada debe asumir el rol de asesor y gestor para la construcción de las Islas.

En algunos casos se necesitarán capacitaciones o charlas sobre las funciones de las áreas verdes en las zonas urbanas y campañas de educación ambiental, para estos casos es importante que la unidad de gestión ambiental ofrezca ese servicio a la comunidad.

Si se construye una Isla de Biodiversidad en la comuna, los técnicos ambientales deben encargarse de acompañar el proceso, desde la propuesta hasta la plantación y posteriormente realizar el monitoreo, y ofrecer soluciones en caso de que se necesite reponer plantas o que se presente algún inconveniente en el lugar que afecte a la Isla (presencia de basura, incendios, construcción de caminos, daños mecánicos por parte de las personas, malezas invasoras, hormigas cortadoras, entre otros).



IV. La importancia de la participación ciudadana

Los pobladores locales deben ser los cuidadores principales de la Isla de Biodiversidad, ya que son los usuarios directos de los beneficios del área verde.

La planificación de la Isla de Biodiversidad debe incluir a los vecinos del lugar, las decisiones deben ser consensuadas entre ellos y las autoridades municipales, con el fin de evitar conflictos el día de la plantación o el descuido de las plantas, que puede ocasionar la pérdida de estas. En algunos casos existen planificaciones con zonificaciones definidas para diversos usos de la plaza, (canchas, parques u otros tipos de edificaciones). Se debe de tener en cuenta la misma para la instalación de las Islas de Biodiversidad.

Las plantas requieren de muchos cuidados al inicio de la plantación, necesitan riego, abonado, evitar pisoteos y monitoreo constante de su salud (pueden sufrir ataques de plagas, invasión de malezas o plantas exóticas, o enfermarse). Para todos estos cuidados los ciudadanos deben estar comprometidos en las actividades de sus áreas verdes, a fin de asegurar el correcto desarrollo de la Isla de Biodiversidad..

Una vez que las plantas se desarrollen bien y se note que la fauna visite cada vez más el lugar, será el momento de dejar los cuidados referentes al riego y abonado, ya que la vegetación podrá mantenerse sola, pero se deberán mantener otros cuidados, como cuidar el ingreso de personas a la Isla y mantener siempre libre de basuras.

En caso de que se observe quemas, o cualquier tipo de disturbio en el lugar, se debe recurrir a las autoridades municipales y policiales.

Recomendaciones para la organización de los voluntarios

Es importante habilitar un formulario de inscripción para tener prevista la cantidad de participantes; el número de voluntarios y voluntarias queda a consideración del tamaño de las islas, sin embargo, para una plaza estándar se recomienda habilitar 20 a 30 cupos, considerando el porcentaje de personas que se inscriben, pero no logran concretar su participación.

En el día de trabajo, es fundamental iniciar la jornada generando un espacio de diálogo entre los participantes, a fin de distribuir las tareas de manera equitativa, teniendo en cuenta que el trabajo puede resultar pesado según las condiciones del terreno y/o la dimensión de la Isla.

Otros puntos para tener en cuenta son los datos de los participantes, reconocer si poseen algún tipo de limitación y/o condición, se sugiere, además, que las herramientas de trabajo sean ergonómicamente adecuadas para cada participante, si es posible, que cada uno pueda traer las propias o utilizar aquellas con las cuales se halla más familiarizado, con el fin de reducir el riesgo de accidentes. Se debe monitorear el desarrollo de la jornada, de manera a identificar cuáles son las tareas faltantes, la hidratación de los participantes y los momentos de descanso, teniendo en cuenta las exigencias que requiere el trabajo.

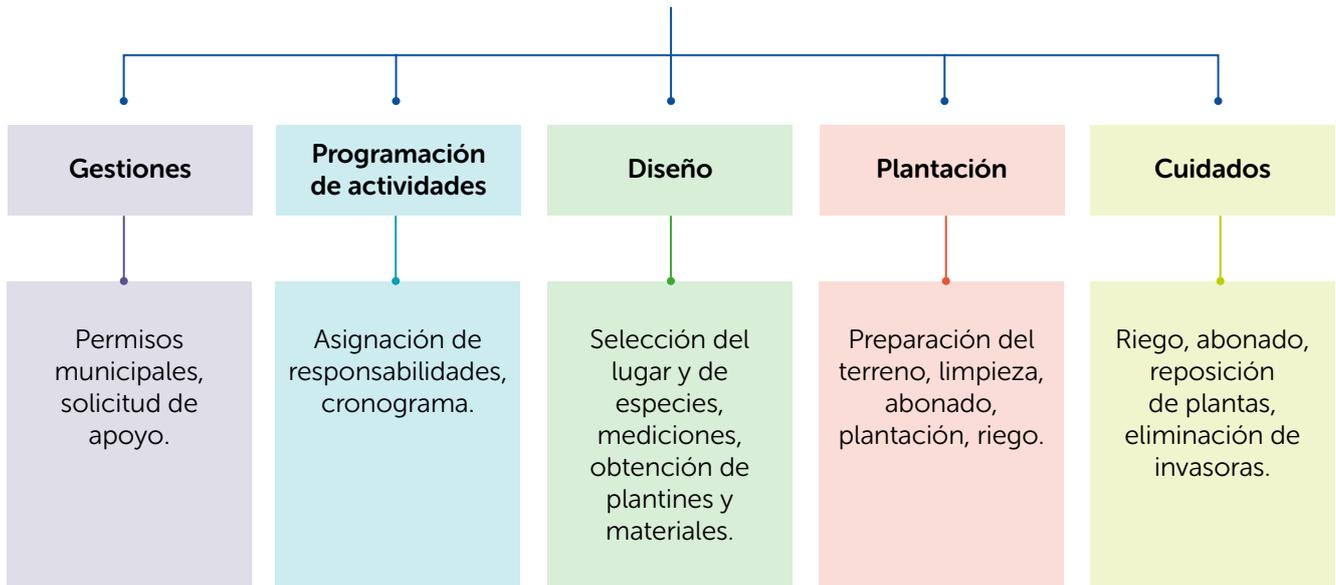
Por otra parte, mantener el espíritu de servicio, compañerismo y actitud asertiva resulta en una jornada alegre y tranquila, en la cual los participantes se sienten cómodos y motivados para continuar emprendiendo más actividades.



V. Pasos para la construcción de una Isla de Biodiversidad

Para instalar una Isla de Biodiversidad a nivel barrial, es necesaria una buena planificación, que debe incluir básicamente cinco etapas: gestión, programación de actividades, diseño, plantación y cuidados.

Planificación para construcción de la Isla de Biodiversidad



| 1. Gestiones iniciales

Esta etapa es muy importante, consiste en la obtención del permiso y apoyo de la unidad de Gestión Ambiental del Municipio, para contar con una buena orientación sobre las acciones permitidas y cuidados necesarios en la construcción de la Isla de Biodiversidad. Los vecinos pueden manifestar su intención y solicitar los permisos correspondientes a través de la comisión vecinal. También colegios u otras instituciones pueden liderar el proceso y manifestar ante el municipio su interés en construir una isla de biodiversidad. Una vez obtenidos los permisos, se debe planificar.

| 2. Programación de actividades

En esta etapa se deben organizar las actividades consensuadas entre la comisión vecinal y la autoridad municipal, se puede preparar un cronograma de trabajo, como ejemplo se presenta el siguiente cuadro:

CUADRO 1. Programación de actividades para la construcción de la Isla de Biodiversidad.

Actividades	Responsables	Semana 1	Semana 2	Todo el año
Obtención de permisos	Comisión vecinal, autoridades municipales, institución proponente (colegios, universidades, etc)			
Diseño de la Isla de Biodiversidad	Autoridades municipales Comisión vecinal Expertos			
Obtención de plantines	Autoridades municipales, Entes donantes			
Jornadas de plantación	Comisión vecinal, voluntarios			
Cuidados posteriores Monitoreo	Comisión vecinal Autoridades municipales			

| 3. Diseño de la Isla de Biodiversidad

Es la etapa más delicada en la construcción de la Isla, se debe contar con el asesoramiento de la unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad o de algún profesional de la comunidad. Para lograr un buen diseño se deben seguir los siguientes pasos:



3.1 Selección del área

Una vez obtenidos los permisos correspondientes del Municipio, se puede seleccionar el área donde será instalada la Isla de Biodiversidad, como dentro de una plaza, parque, enriquecimiento de paseos centrales, patios de instituciones, etc.

¿Qué se debe tener en cuenta para seleccionar el lugar?

- Para el área metropolitana de Asunción estar incluido dentro o cerca del corredor verde del AMA (Fig. 1).
- Si existe algún bosque o curso de agua adyacente, seleccionar la zona más cercana a este, con la finalidad de que puedan conectarse.
- Área de la Plaza o Parque más alejada de las canchas y zonas de juegos.
- La superficie recomendada es de al menos 500 metros cuadrados.
- Área libre de cableado eléctrico, sin camineros ni bancos.

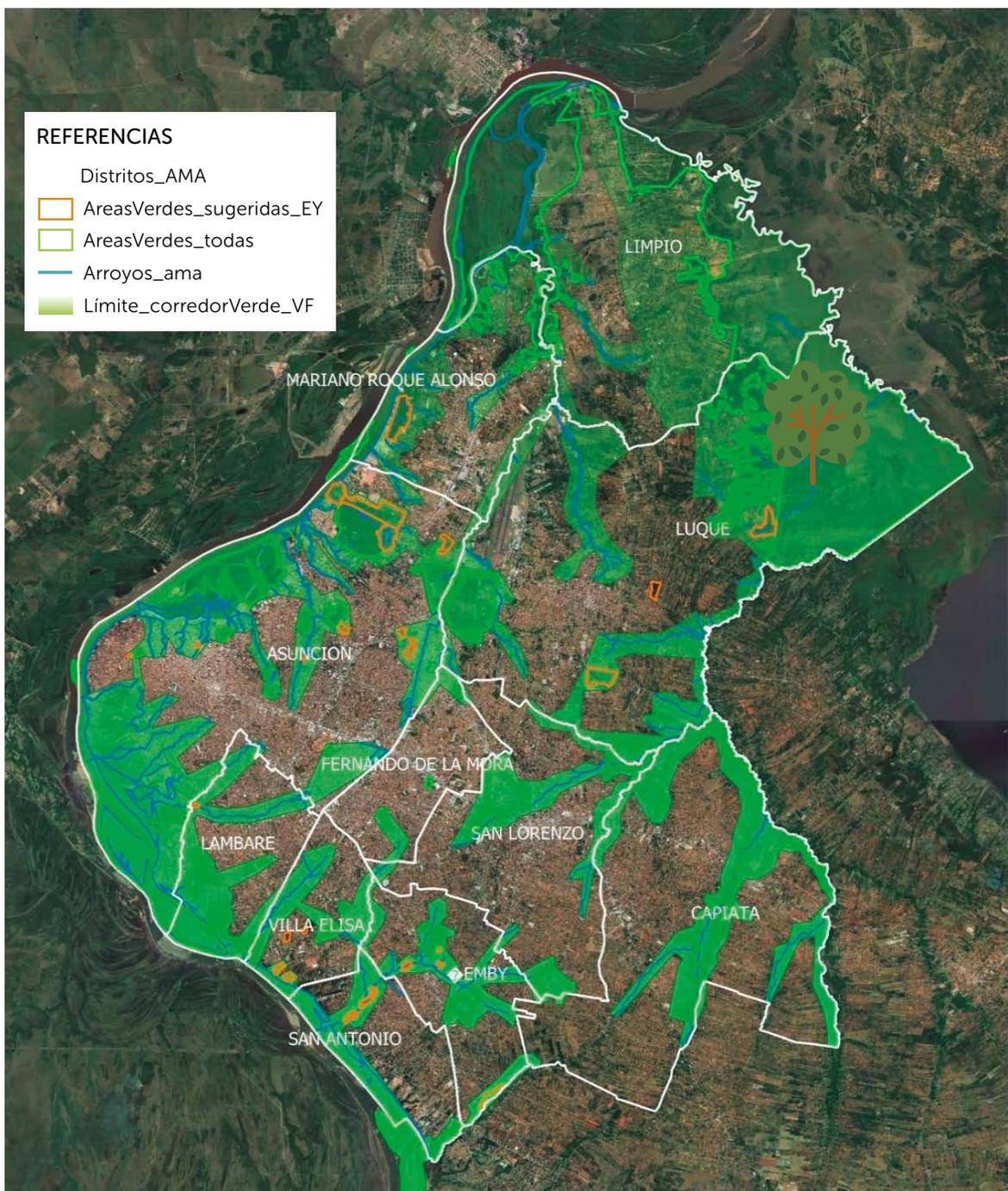


Figura 1. Mapa del corredor verde del AMA. Fuente: adaptado de MUVH/MADES/PNUD/FMAM, 2021. Producto 4. Herramienta que permita medir la efectividad de la gestión del corredor verde. Consultoría para la validación de las áreas para la conformación del corredor verde del Área Metropolitana de Asunción y su herramienta de medición.

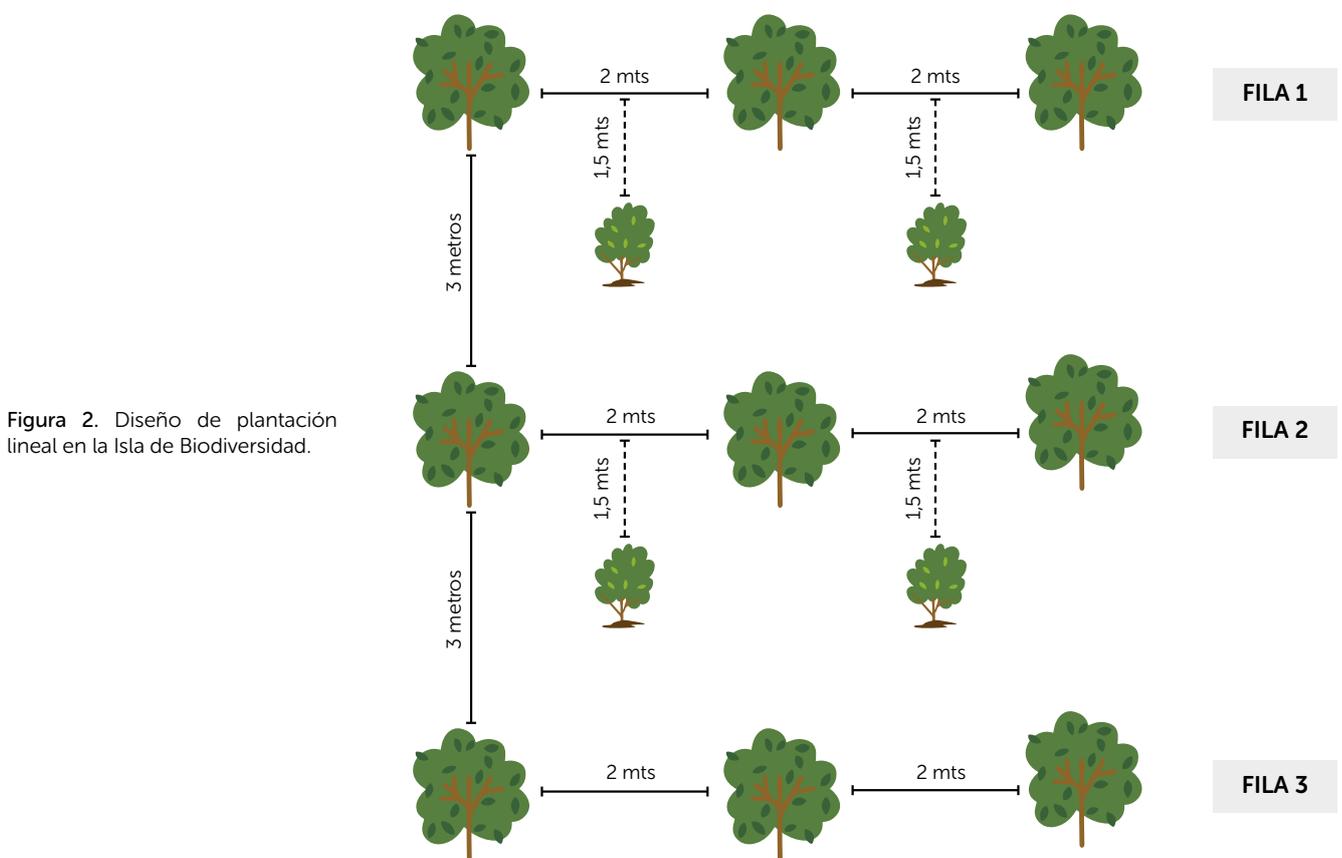
3.2 Mediciones del terreno

Es necesario realizar mediciones del área seleccionada para confeccionar el diseño de la plantación.

Estas mediciones pueden realizarse con una cinta métrica, luego se puede diseñar un plano para la plantación inicial si se quiere, pero no es muy necesario, ya que las plantas se van acomodando naturalmente a medida que crecen y se pierde el diseño original. Se recomiendan dos tipos de diseños según la experiencia en las Islas de Biodiversidad instaladas.

a) Diseño de plantación lineal, para sitios con dimensiones menores a 40 metros (de largo o ancho del lugar). Consiste en plantar especies de árboles en filas distanciadas a 3 metros.

La distancia entre plantines dentro de cada fila debe ser de 2 metros. Las especies arbustivas y las herbáceas deben plantarse en filas paralelas a las de árboles, a 1.5 metros de cada fila de árbol (Fig. 2).



b) Diseño de plantación en núcleos de Anderson, para dimensiones mayores a 40 metros.

En estas áreas más grandes también se puede realizar la plantación lineal. La ventaja de este diseño es que se utilizan menos plantas, pero debe cumplir ciertos requisitos que se describen a continuación.

Cada núcleo debe estar conformado por cinco árboles de distintas etapas de sucesión ecológica, dos pioneras, una climácica, una secundaria (estas categorías se describen en el punto 3.3), dos arbustos y dos herbáceas.

Se debe plantar un árbol en el centro (especie climácica), a partir de este centro, se colocan las demás especies en forma de cruz, que pueden estar orientadas en los puntos cardinales.

Los árboles se deben plantar a 2 metros de distancia del árbol central, los arbustos y herbáceas dentro del núcleo, distanciados a 1 metro del árbol central (Fig. 3).

La distribución de las especies se debe realizar principalmente de acuerdo con las condiciones de luz, por ejemplo, colocar en las zonas más soleadas a las especies resistentes que prefieren sitios abiertos o las pioneras, y las que no resisten mucho la exposición del sol durante todo el día, colocar donde reciban un poco de sombra.

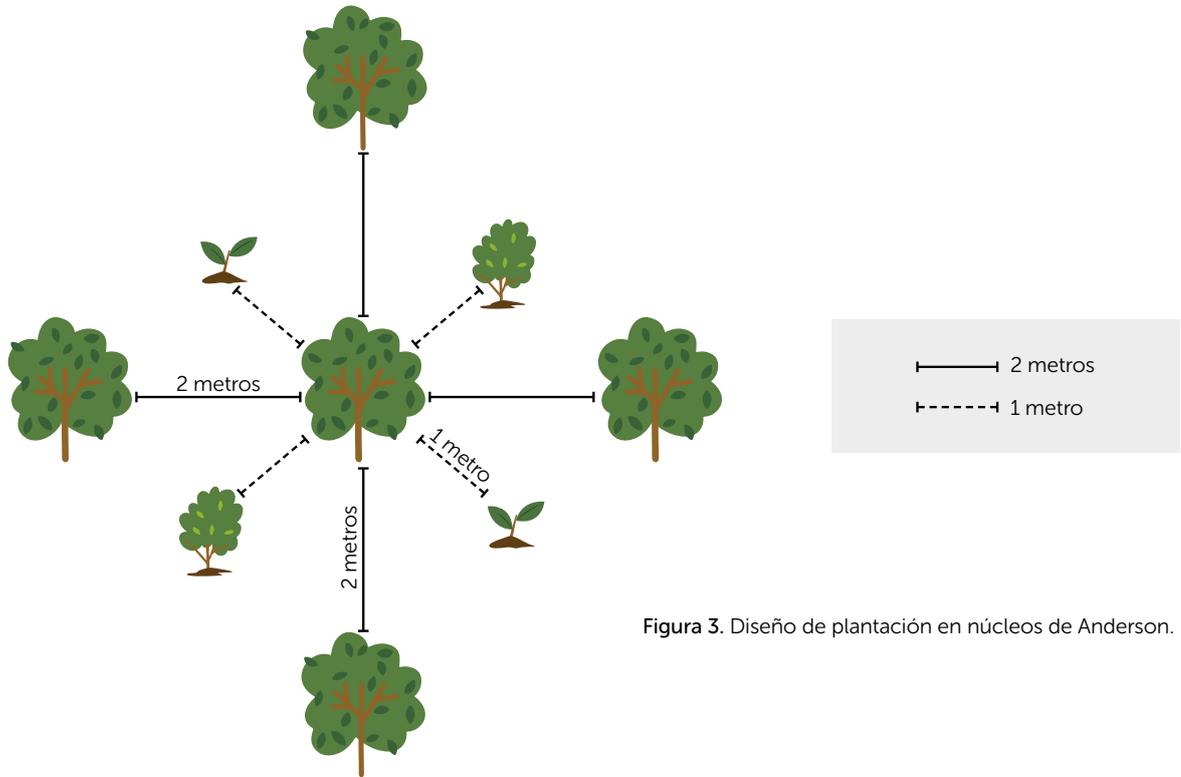


Figura 3. Diseño de plantación en núcleos de Anderson.

Es importante mencionar que estos diseños se utilizan para favorecer al crecimiento inicial de las plantas, posteriormente este espacio se convertirá en una vegetación estructurada (Fig. 4).



c) Plano de plantación (opcional).

Este plano puede ser útil para que todos los vecinos colaboren sin tener que aprender todas las características técnicas de las especies que van a plantarse. No debe confundirse con un plano de paisajismo o de arborización.

Este debe contener el diseño seleccionado con el nombre de las plantas que van a colocarse en cada punto, y puede ser elaborado por técnicos de la unidad de Gestión Ambiental del Municipio o por algún profesional del área. El plano debe contener las dimensiones y la ubicación del sitio donde se va a construir la Isla de Biodiversidad (Fig. 5), además, los nombres de las plantas.

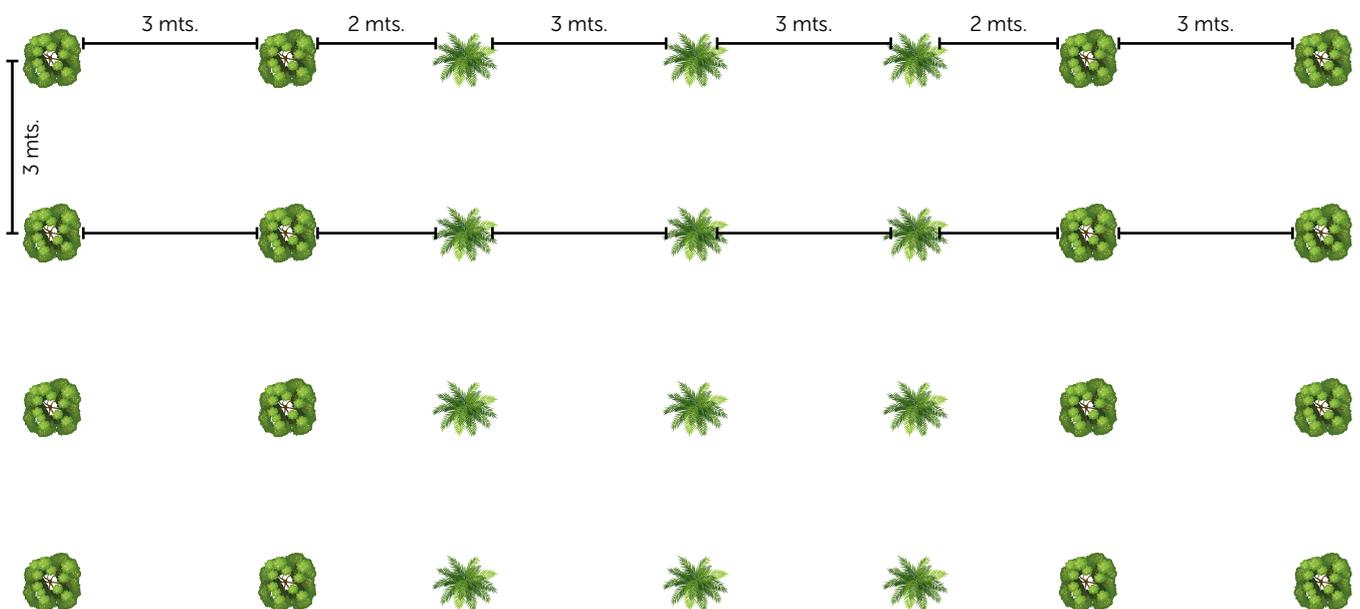


Figura 5. Modelo de plano para la plantación.

3.3 Selección de especies para plantar

Es indispensable conocer la vegetación original de la zona para seleccionar las especies que serán plantadas inicialmente en la Isla de Biodiversidad. Para ello se debe solicitar el asesoramiento de los municipios o de algún profesional vecino, otra opción es recurrir a la bibliografía, como la Guía de la Flora del AMA¹. En esta guía se encuentra un mapa de la vegetación del AMA que nos puede orientar sobre el tipo de vegetación natural del lugar y menciona varias especies. También se pueden realizar observaciones de las plantas presentes en los remanentes boscosos o humedales cercanos. Es importante que las plantas seleccionadas correspondan a estos tipos de vegetación, ya que lo que se busca es rescatarlas y aumentar la superficie de las áreas verdes originales.

¹ MADES/Municipalidad de Asunción/PNUD/FMAM. 2022. Guías de Biodiversidad de Asunción y su Área Metropolitana – Flora. Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”. Asunción, Paraguay.

Algunas características para identificar a los grupos sucesionales² de plantas son:

■ **Plantas pioneras:** aparecen cuando empiezan a crecer las plantas que van a formar el bosque en sitios degradados, crecen rápidamente, necesitan mucha luz, producen sombra para que crezcan otras plantas y muchas semillas pequeñas que son dispersadas por aves y otros animales. No viven más de 10 años en general. Algunos ejemplos de pioneras en el AMA son el Amba'y, Burro ka'a, Juasy'y, Kurundi'y y Sapirangy.

■ **Plantas secundarias:** pueden ser iniciales o tardías, dependiendo de su aparición en el desarrollo del bosque, las secundarias iniciales aparecen junto con las pioneras, algunas incluso se comportan como ellas, pero viven más años, como el caso de Hú'i moneha, Kamba akâ, Yvyra pytâ. Estas toleran mucha luz, crecen rápido, producen muchas semillas de tamaño medio y viven varios años. Las secundarias tardías aparecen después de las iniciales, necesitan más sombra que las iniciales en su etapa juvenil (cuando están creciendo) y también crecen mas lento y viven muchos más años. Algunos ejemplos de secundarias tardías del AMA son Cedro, Guajayvi, Katigua pytâ, Peterevy, Tembetary, Yva hái, Yvyrraro.

■ **Plantas climácicas:** son las que aparecen en la etapa final de la sucesión ecológica, es decir, cuando la vegetación alcanzó su estabilidad y todas las especies necesarias para mantener el equilibrio del bosque están presentes. Solo aparecen en esta etapa porque necesitan un lugar con mucha sombra y materia orgánica en el suelo para germinar. Crecen lentamente y viven muchos años, producen frutos y semillas grandes y pesadas, comparadas con las especies de las otras etapas. Algunos ejemplos son Guaviju, Guavira pytâ, Kokû, Karaja bola/ Mborei rembi'u, Laurel, Yvaporoiy.

Se debe tener en cuenta que, en la fase inicial de una Isla de Biodiversidad, es necesario que la lista de plantas cumpla con algunos criterios para ayudar al proceso de restauración y conservación de las especies, como:

- Variedad en el porte de la planta, como árboles, arbustos, hierbas, plantas rastreras.
- Especies pioneras y de otros estados sucesionales.
- Especies amenazadas y raras.
- Variedad de flores para distintos tipos de polinizadores (insectos, aves, murciélagos).
- Frutos atractivos para la fauna.
- Plantas siempreverdes (que no dejan caer sus hojas), en lo posible varias.
- Plantas resistentes a sitios degradados, ruderales.
- Plantas fijadoras de nitrógenos (leguminosas).
- Plantas rastreras que cubren gran superficie del suelo o cespitosas.

Aquí se presenta un listado de 80 especies recomendadas para la construcción de Islas de Biodiversidad en el AMA con algunas de sus características^{3,4,5,6}, que pueden conseguirse en viveros locales:

² Vera *et al.*, 2021. Manual de Restauración Ecológica de Bosques Protectores de Cauces Hídricos del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). MADES/PNUD. 127 pp. http://biblioteca.mades.gov.py/wp-content/uploads/2021/07/Manual-RBPOCH_digital_2.pdf

³ Guía de arborización urbana

<http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/10/Gu%C3%ADa-de-Arborizaci%C3%B3n-Versi%C3%B3n-digital-1.pdf>

⁴ González Zalema, G. *et al.* 2014. Manual de manejo de colecciones etnobotánicas del vivero del Jardín Botánico de Asunción. Una guía para el cultivo de colecciones temáticas. Proyecto Etnobotánica Paraguaya. 62 pp.

Árboles

N°	Nombre común	Especie	Tipo de terreno	Características
1	aguai	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	arenoso, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
2	amba'y	<i>Cecropia pachystachya</i>	arenoso, soleado	pionera, crece fácilmente en sitios degradados
3	burro ka'a	<i>Casearia silvestris</i>	arenoso, soleado	pionera, crece fácilmente en sitios degradados
4	candelón	<i>Myrsine laetevirens</i>	húmedo, con media sombra	medicinal, frutos atractivos para la fauna
5	casita	<i>Sapindus saponaria</i>	arenoso, soleado	atrae murciélagos
6	cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	arenoso, soleado	especie amenazada
7	ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	húmedo, soleado	medicinal, flores atractivas
8	guajayvi	<i>Cordia americana</i>	arenoso, soleado	hojas todo el año
9	guapo'y	<i>Ficus luschnathiana</i>	arenoso, soleado	frutos atractivos para la fauna
10	guaviju	<i>Myrcianthes pungens</i>	arenoso, con sombra	frutos atractivos para la fauna
11	guavira pytã	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	arenoso, con sombra	frutos atractivos para la fauna
12	jaguarata'y	<i>Cupania vernalis</i>	húmedo, con sombra	pocas zonas con esta especie, frutos atractivos para la fauna
13	ka'a oveti	<i>Luehea divaricata</i>	húmedo, con media sombra	flores atractivas
14	kamba akã	<i>Guazuma ulmifolia</i>	arenoso, soleado	pionera, crece fácilmente en sitios degradados
15	katigua pytã	<i>Trichilia catigua</i>	húmedo, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
16	kurundi'y	<i>Trema micrantha</i>	arenoso, soleado	pionera, crece fácilmente en sitios degradados
17	kurupa'y kuru	<i>Anadenanthera colubrina</i>	arenoso, soleado	melífera
18	kurupa'yra	<i>Parapiptadenia rigida</i>	arenoso, soleado	melífera
19	laurel, aju'y	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	húmedo, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
20	ñandypa	<i>Genipa americana</i>	húmedo, soleado	frutos atractivos para la fauna
21	peterevy	<i>Cordia trichotoma</i>	arenoso, soleado	melífera, especie amenazada
22	tajy hovy	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	arenoso, soleado	pocas zonas con esta especie, rara
23	tajy hũ	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	arenoso, soleado	especie amenazada
24	taruma'i	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	arenoso, soleado	frutos atractivos para la fauna
25	tatajyva	<i>Maclura tinctoria</i>	húmedo, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
26	tembetary	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	arenoso, soleado	pocas zonas con esta especie
27	urunde'ymi	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	arenoso, soleado	pocas zonas con esta especie
28	villetana	<i>Triplaris gardneriana</i>	húmedo, soleado	melífera
29	yva hái	<i>Hexachlamys edulis</i>	arenoso, soleado	frutos atractivos para la fauna
30	yvaporoiy	<i>Plinia rivularis</i>	húmedo, con sombra	frutos atractivos para la fauna
31	yvyra pytã	<i>Peltophorum dubium</i>	arenoso, soleado	como pionera en zonas degradadas
32	yvyraju	<i>Albizia niopiodes</i>	arenoso, soleado	crece fácilmente en zonas degradadas, fijadora de nitrógeno
33	yvyraro	<i>Pterogyne nitens</i>	arenoso, soleado	melífera, resistente en zonas degradadas

⁵ Cuerpo de Paz. 2009. Los árboles más utilizados en el Paraguay. Una Guía Práctica. 131 pp.

⁶ MADES/Municipalidad de Asunción/PNUD/FMAM. 2022. Guías de Biodiversidad de Asunción y su Área Metropolitana – Flora. Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad". Asunción, Paraguay.

Arbustos, subarbustos y palmeras

N°	Nombre común	Especie	Tipo de terreno	Características
1	agosto poty	<i>Senecio pterophorum</i>	arenoso, soleado	medicinal, flores atractivas
2	amapola	<i>Pereskia nemorosa</i>	arenoso, con media sombra	flores atractivas
3	aratiku'i	<i>Annona emarginata</i>	arenoso, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
4	aromita	<i>Vachellia caven</i>	arenoso, con media sombra	medicinal, melífera
5	cangorosa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	arenoso, con media sombra	medicinal, especie amenazada
6	doctorcito	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	arenoso, soleado	medicinal, cerco y borde de bosque
7	hũ'i moneha	<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	arenoso, soleado	crece rápidamente en sitios degradados
8	jagua pety	<i>Vernonanthura tweediana</i>	arenoso, soleado	medicinal, crece en borde de bosque
9	jaguarete ka'a	<i>Baccharis trimera</i>	húmedo, soleado	medicinal, especie amenazada
10	jaguarundi	<i>Piper regnelli</i>	húmedo, con sombra	medicinal, especie amenazada
11	kokũ	<i>Allophylus edulis</i>	arenoso, soleado	frutos atractivos para la fauna
12	mandyjurã	<i>Ipomoea carnea</i> subsp <i>fistulosa</i>	húmedo, soleado	flores atractivas
13	mbokaja	<i>Acrocomia aculeata</i>	arenoso, soleado	melífera, frutos atractivos para la fauna, medicinal
14	molle'i	<i>Schinus weinmanifolia</i>	arenoso, soleado	medicinal, bosques y sabanas
15	ñangapiry	<i>Eugenia uniflora</i>	arenoso, con media sombra	frutos atractivos para la fauna
16	sangre de drago	<i>Croton urucurana</i>	húmedo, soleado	medicinal
17	sapirangy	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	arenoso, soleado	pionera, flores atractivas
18	yerba de la vida	<i>Heimia salicifolia</i>	húmedo, con media sombra	medicinal, flores atractivas
19	yvapuru	<i>Plinia peruviana</i>	húmedo, soleado	frutos atractivos para la fauna

Hierbas terrestres, epífitas y lianas

N°	Nombre común	Especie	Tipo de terreno	Características
1	achira	<i>Canna glauca</i>	húmedo, soleado	atrae colibríes
2	agrial	<i>Begonia cucullata</i>	húmedo, soleado	medicinal, flores atractivas
3	akaryso	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	húmedo, con sombra	medicinal, flores atractivas
4	cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i>	húmedo, con media sombra	medicinal, amenazada
5	culantrillo	<i>Adiantum pseudotinctum</i>	húmedo, con sombra	medicinal, amenazada
6	guembe	<i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i>	húmedo, con media sombra, sobre tronco de los árboles	frutos atractivos para la fauna, también puede crecer en el suelo
7	guembe taha	<i>Thaumatococcus undulatum</i>	húmedo, soleado	frutos atractivos para la fauna
8	ka'atái	<i>Polygonum punctatum</i>	húmedo, soleado	melífera, medicinal
9	kamuvu	<i>Cardiospermum halicacabum</i> var <i>microcarpum</i>	húmedo, soleado	flores y frutos atractivos
10	llantén kokue	<i>Plantago tomentosa</i>	arenoso, soleado	medicinal, borde de bosque
11	manduvi'i	<i>Arachis glabrata</i>	arenoso, soleado	fijadora de nitrógeno
12	mburucuya	<i>Passiflora caerulea</i>	arenoso, con media sombra	flores atractivas
13	para para'i	<i>Phyllanthus niruri</i>	arenoso, soleado	crece en sitios degradados
14	pasto ka'aguy	<i>Oplismenus hirtellus</i>	húmedo, con sombra	césped para sombra
15	patito	<i>Aristolochia gibertii</i>	húmedo, con media sombra	medicinal, ornamental
16	patito enano	<i>Aristolochia fimbriata</i>	arenoso, soleado	ornamental para cercos
17	perdudilla	<i>Gomphrena celosioides</i>	todo tipo de suelo, soleado	medicinal, crece en sitios degradados
18	piri guasu	<i>Cyperus giganteus</i>	húmedo, soleado	artesanal, medicinal
19	ruelia	<i>Ruellia simplex</i>	húmedo, con sombra	flores atractivas
20	saeta de agua	<i>Sagittaria montevidensis</i>	en agua, soleado	flores atractivas
21	Santa Lucía poñy	<i>Tripogandra glandulosa</i>	húmedo, con media sombra	cespitosa, flores atractivas
22	suelta con suelta	<i>Rhipsalis baccifera</i>	húmedo, con media sombra, sobre tronco de los árboles	medicinal
23	trebolillo	<i>Oxalis debilis</i>	todo tipo de suelo, soleado	cespitosa, flores atractivas
24	ysypo tata	<i>Pyrostegia venusta</i>	arenoso, soleado	flores atractivas
25	yvoty la novia	<i>Glandularia peruviana</i>	arenoso, soleado	flores atractivas
26	zarparrilla	<i>Herrera montevidensis</i>	arenoso, con sombra	medicinal, amenazada
27	zarparrilla colorada	<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i>	húmedo, soleado	melífera, flores atractivas
28	yvoty la novia	<i>Dichorisandra hexandra</i>	húmedo, con sombra	cespitosa, flores atractivas

3.4 Obtención de plantines y materiales

El listado de especies seleccionadas debe entregarse al técnico encargado de la Municipalidad, o vía mesa de entrada, dependiendo del procedimiento de cada municipio. La unidad o Dirección de Gestión Ambiental del municipio debe proveer los plantines de esas especies, a través de su propio vivero o de otros viveros privados. También pueden conseguirse donaciones de otras entidades. Idealmente cada municipio debería contar con su propia producción de plantas nativas, para garantizar la calidad y origen de las semillas. También se alienta a realizar asociaciones con otros municipios a fin de favorecer el intercambio y trabajar de forma conjunta.

Los plantines de buena calidad podrán desarrollarse sin mucha dificultad en las Islas de Biodiversidad. Para obtener buenos plantines se debe empezar por el semillero, es decir la planta madre, que debe contar con un buen porte y tamaño y debe ser saludable⁷.

El desarrollo radicular o de las raíces es un requisito fundamental para obtener plantines de buena calidad con raíces activas (Fig. 6), ya que si no cuentan con esta característica disminuye la probabilidad de prendimiento y supervivencia en la plantación. El sustrato debe contener a las raíces compactas sin que se desagregue la planta. Otro requisito es que la planta tenga al menos tres pares de hojas sanas y un tallo rustificado (o listo para ser plantado después de al menos dos meses del crecimiento inicial), el grosor varía de acuerdo con la especie (Fig. 7). **La altura de la planta no es un indicador de calidad, primero se debe fijar en las raíces, luego en el tallo y por último la altura.**



Figura 6. Plantones en donde se observan las raíces activas de las plantas.

⁷ MADES/PNUD/FMAM. 2021. Guía de frutos de especies para la arborización y restauración ecológica del Área Metropolitana de Asunción. Proyecto «Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad». Asunción, Paraguay. 108 pp. http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2021/12/Guia-de-Frutos-de-especies_web.pdf



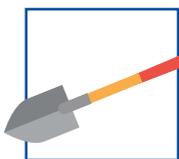
Figura 7. Plantas de calidad con buen desarrollo foliar y grosor de tallo.

Los viveros municipales pueden acceder al Manual de Viveros Forestales Urbanos⁸ del Proyecto Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad, donde se describe con detalle el procedimiento de producción de plantines de buena calidad.

Los materiales necesarios para trabajar en la construcción de la Isla de Biodiversidad son:



Cinta métrica: para mediciones.



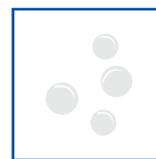
Pala de punta: para cavar los pozos y agregar el abono.



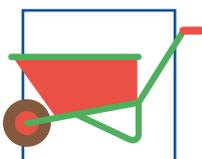
Guantes gruesos: para evitar daños en las manos por espinas, piedras, ocasionalmente con vidrios rotos y especialmente para el uso de las palas.



Abono: 250 g por planta.



Hidrogel: 3 a 5 g por planta.



Carretilla: para transportar el abono y los plantines.



Regadera: para transportar el agua y regar los plantines.



Agua: abundante para el riego.



Bidones de agua o manguera: dependiendo del acceso al agua de la plaza.



Cebos: para control de hormigas

⁸ MADES/PNUD/FMAM. 2021. Viveros forestales urbanos: construcción y manejo. Proyecto "Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad". Asunción, Paraguay. 132p. <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2021/02/MANUAL-VIVEROS.pdf>

4. Plantación



La preparación del terreno es lo primero que se debe trabajar, la limpieza del sitio y la remoción del suelo en la zona de plantación, en caso de que esté muy compactado. Preferentemente se debe trabajar en épocas de lluvias o al menos poco tiempo después de las mismas, debido a que la mayoría de las plazas se encuentran con suelo descubierto y compactado, y cuando se encuentran secos esto dificulta el trabajo, principalmente el poceado.



Es recomendable iniciar la plantación bien temprano, para evitar que las plantas pierdan vigor y aprovechar las horas más frescas del día para no cansarse tan rápido.

Se debe utilizar ropa cómoda y accesorios adecuados para ese día, como zapatos cerrados, kepis, sombreros, si es necesario bloqueador solar y repelente, también es importante llevar mucha agua para mantener al grupo hidratado.

La organización en grupos agiliza el trabajo, se deben organizar grupos de cavadores para los pozos donde se colocarán las plantas, un grupo para abonado y aplicación de hidrogel, un grupo para riego y otro de plantadores.



Los pozos deben cavarse de acuerdo con el tamaño del contenedor de las plantas (macetas). Si los plantines vienen a raíz desnuda, el pozo debe cavarse de acuerdo con el tamaño de las raíces, por ejemplo, si la raíz mide 20 cm de largo, entonces se cava un pozo de al menos 30 cm de largo y 20 cm de ancho. Las plantas deben manipularse con mucho cuidado para no dañar las raíces.

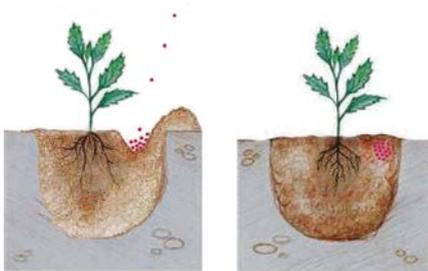
El abono se coloca en el pozo, aproximadamente una carga de la pala. El hidrogel se debe colocar encima del abono, como una capa (Fig.8).





Figura 8. Capa de hidrogel en el pozo.

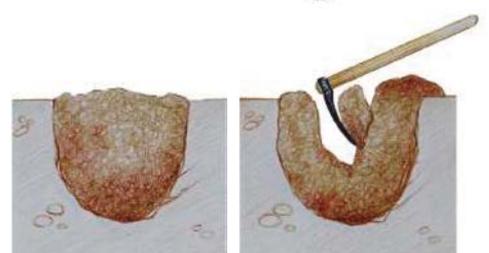
La plantación debe realizarse con mucho cuidado, las plantas deben colocarse bien rectas, para asegurar que crezcan bien. Se debe de tener cuidado con la profundidad de plantación de modo que la parte aérea de la planta quede fuera del pozo y el cuello del tallo a nivel de suelo. Las raíces deben quedar totalmente dentro del pozo. Una vez colocadas las plantas, se debe cubrir con la tierra que contiene el abono e hidrogel y se debe compactar el suelo con las manos e incluso con los pies para que no queden espacios vacíos dentro del pozo.



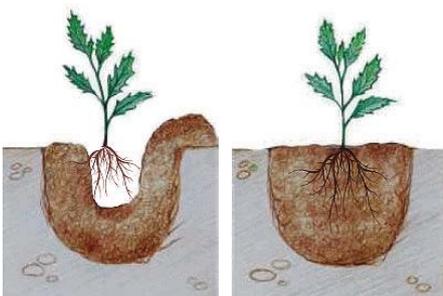
Si el suelo es pobre, puede abonarse con un compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio. El abono no debe tocar la raíz, para esto hay que disponerlo a unos 20 cm de la planta y un poco enterrado, se recomienda unos 50 - 75 gramos.



Toma el árbol de la parte mas baja del tallo, no la maltrates ni toques la raíz.



Afloja la tierra en una superficie de unos 40 x 40 cm de profundidad. En el centro abre un hueco o cepa tan ancho como la raíz de tu árbol.



Procura que el árbol quede a ras del suelo y cubre la raíz con la tierra.

Compacta la tierra con las manos, no debe quedar ni muy apretada ni muy floja.



Después de plantar, puede ser conveniente proteger la planta frente a la acción de animales herbívoros que la pueden comer u otros animales domésticos que puedan dañarla.



Una recomendación es la construcción de cercos vivos para la Isla de Biodiversidad, estos serían barreras naturales para evitar el ingreso de personas o mascotas en el área, que pueden pisar a las plantas en crecimiento, lo que podría afectar su desarrollo o podrían morir.

Los cercos pueden estar formados por plantines de alguna especie que sea funcional para la Isla de Biodiversidad, es decir, que aporte al desarrollo de las plantas, por ejemplo, puede utilizarse una planta de crecimiento rápido, como el Hú'i moneha, o Sapirangy, que además tienen flores muy atractivas para los polinizadores. También pueden utilizarse plantas herbáceas, como el Agosto poty, Verbena'i y Tatu ruguái.



Agosto poty



Verbena'i



Tatu ruguái

Las plantas que formarán parte del cerco vivo deben plantarse en el perímetro, rodeando a la zona de plantación. Deben colocarse a una distancia de 2 metros cada una en el caso de arbustos y a 1 metro cada una en el caso de herbáceas.

Otra opción de cercos puede ser con tacuaras, botellas recicladas, o materiales que la comunidad decida, pueden realizarse campañas educativas para pintarlos, con público específico, como niños o adultos mayores. Esta actividad puede fomentar la apropiación de la Isla de Biodiversidad en distintos grupos etarios de la comunidad.

Opciones de cercos vivos >



| 5. Cuidados de la Isla de Biodiversidad



Para que las plantas se desarrollen bien, es necesario cuidarlas en su etapa inicial, es decir, los primeros meses después de la plantación. Los cuidados que requieren son riego, control de plantas invasoras y de plagas.

El riego debe realizarse al menos dos veces por semana en temporadas de mucho calor. Esto puede variar en función a la especie y al clima.



El control de plantas invasoras como pastos o plantas no nativas es importante, porque estas crecen rápidamente y evitan que llegue la luz necesaria para que puedan desarrollarse las que quedan por debajo de ellas, además muchas de estas producen sustancias alelopáticas o dañinas que pueden afectar a nuestra plantación.

Las hormigas cortadoras también forman parte de los riesgos para una plantación, estas pueden cortar las pocas hojas de las plantas en desarrollo y sin las hojas la planta no puede sobrevivir, ya que es la zona que utilizan para realizar la fotosíntesis.

Una recomendación muy importante es que no se debe retirar la hojarasca del suelo. La hojarasca es indispensable para el desarrollo de la vegetación, porque durante su proceso de descomposición el suelo obtiene nutrientes y también mantiene la humedad, además de ofrecer cobertura al suelo reteniendo la humedad, impide que crezcan malezas invasoras



VI. La importancia del monitoreo

El monitoreo es la manera de controlar si la Isla de Biodiversidad se está desarrollando bien o si necesita algunas intervenciones, como reposición de especies, eliminación de algunas especies que dificultan el crecimiento de otras plantas, si se requiere de abonado, etc. Para ello es importante que los técnicos de los municipios realicen esta tarea.

Existen varios métodos para monitorear la vegetación en proceso de restauración, en esta guía se propone un listado de verificación y las recomendaciones para algunos casos más comunes que pueden presentarse, basada en la "Rueda de la restauración" (Fig. 8).

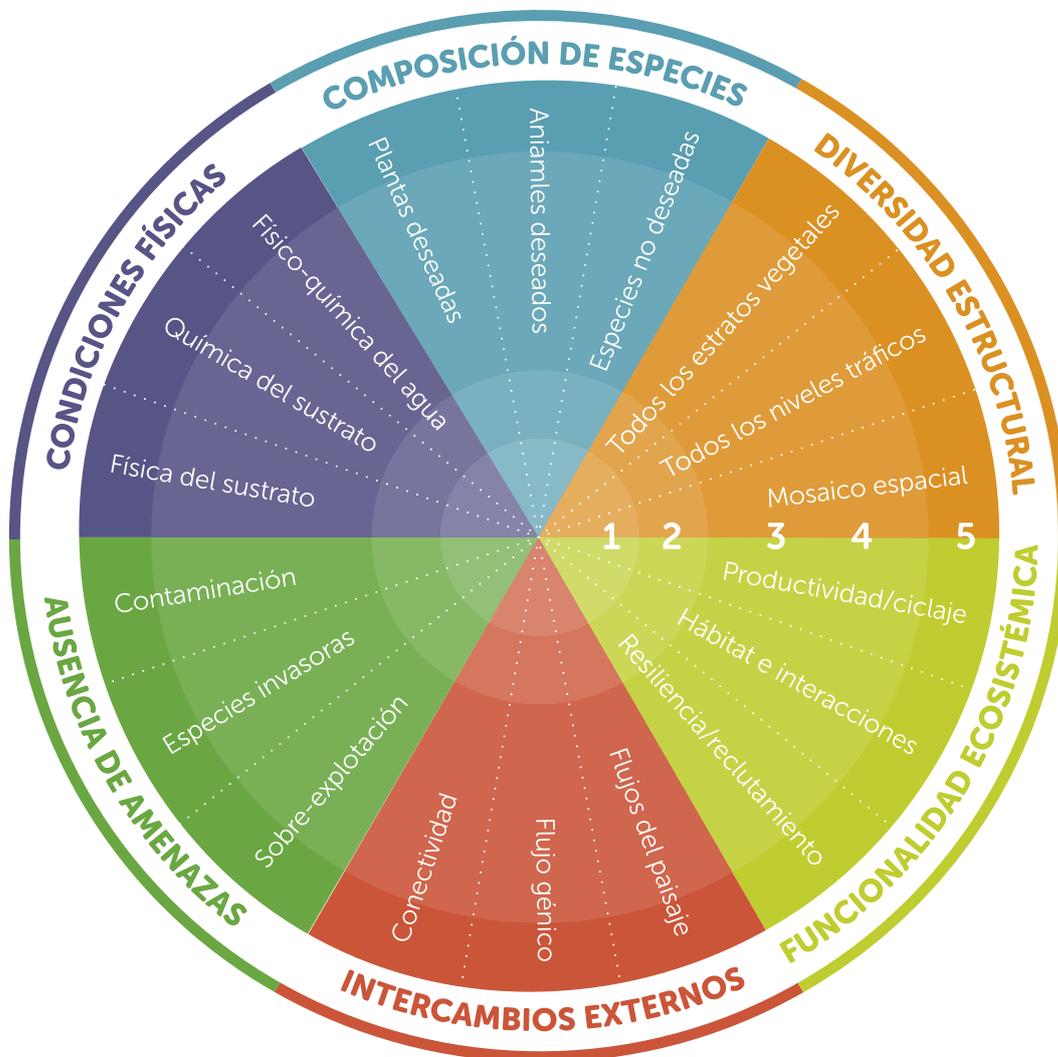


Figura 8. Rueda de la restauración. Fuente: Adoptado de McDonald, T.; Gann, G. D.; Jonson, J. & Dixon, K. W. 2016. International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C.

Listado de verificación propuesto

1. Monitoreo de las condiciones físicas del lugar: incluye principalmente el estado del suelo y del agua.

¿Qué observar?

Principalmente si los suelos siguen muy compactados y pobres en nutrientes, esto último se refleja en las plantas, que pueden presentar síntomas de carencia de nutrientes, como decoloración de las hojas, atrofas, poco crecimiento.

¿Qué hacer para mejorar las condiciones físicas?

Se puede enriquecer el suelo con abono o mantillo, sobre todo en suelos arenosos, plantar especies que aportan nitrógeno, como Manduvi'i, Taha taha, o en casos graves de suelos muy pobres y muy compactados, se puede utilizar Kumada yvyra'i (*Crotalaria incana*), que a pesar de ser una especie introducida, es ampliamente utilizada como abono verde para el proceso inicial de la restauración ecológica debido a su rápido crecimiento y sombreadamiento del sitio, mejoramiento del suelo con aporte de nutrientes y ciclo de vida de 3 a 4 años, no ha demostrado comportamiento invasor, una vez sombreado el sitio, es reemplazado por las especies nativas.

Para suelos compactados se recomienda remover el suelo de forma mecánica con azadas o palas, para facilitar el desarrollo de raíces.

2. Monitoreo de especies: controlar el estado y la presencia de especies en la Isla de Biodiversidad.

¿Qué observar?

La presencia de las especies deseadas, es decir, las especies propias del sitio, las plantas y animales que van apareciendo, especialmente polinizadores como abejas, mariposas, picaflones, aves, murciélagos y dispersores de semillas. También es importante observar el estado de salud de las plantas, si sufren ataques de plagas o si presentan alguna dificultad en su crecimiento.

¿Qué hacer si aparecen especies no deseadas?

En el caso de especies de plantas invasoras, se debe planificar la erradicación de estas, de forma manual, lo recomendable es la carpida, o sacarlos de raíz manualmente, con mucho cuidado de no dañar a las plantas nativas. En el caso de ataques de plagas, se recomienda buscar apoyo profesional para evitar utilizar productos que dañen al ecosistema.

Un caso muy particular sería la presencia de animales grandes exóticos, podría tratarse de animales que fueron mascotas y se han liberado de alguna manera. En estos casos es conveniente comunicarse directamente con la Dirección de Vida Silvestre del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

3. Monitoreo de la estructura de la diversidad, funcionalidad ecosistémica e intercambios externos: este monitoreo será necesario a mediano y largo plazo, a medida que la Isla de Biodiversidad vaya tomando forma, es decir, cuando el bosque vaya adquiriendo una estructura.

¿Qué observar?

Lo que debemos considerar en este punto del monitoreo es si la vegetación presenta distintos estratos, es decir, podemos observar árboles grandes, árboles mas pequeños, arbustos, hierbas, plantas epífitas, quizás lianas y una gran variedad de animales que se alimentan y viven en la Isla de Biodiversidad, por ejemplo, presencia de nidos, madrigueras y regeneración natural, principalmente de árboles. También es importante realizar una vista desde arriba, puede ser con un dron o con una imagen satelital, para ver como se va conectando a nivel de paisaje dentro del corredor verde del AMA.

¿Qué hacer si no aparecen nidos, madrigueras, ni regeneración de plantas?

Los motivos por los que no aparezcan estos elementos pueden ser por el ingreso constante de personas que perturban el lugar y los animales no los consideran seguros y por el pisoteo que impide que las semillas germinen. También puede haber casos de enfermedades.

Debe cuidarse el ingreso excesivo y constante de personas al sitio, a veces la presencia de especies, principalmente de plantas es atractiva para la extracción de algunas de ellas. Pueden prepararse programas educativos constantes en las plazas y proponer estudios de tesis para estudiantes locales. También es importante mantener comunicación con los demás municipios del AMA en caso de observar cambios en el paisaje dentro del corredor verde, por ejemplo, si se nota alguna intervención en el mosaico de la vegetación (bosques, humedales) informar a las autoridades locales, ya que esto puede afectar al flujo genético entre las poblaciones, no olvidemos que el corredor no cuenta con una superficie muy grande, cualquier fragmentación puede afectar bastante a la fauna establecida.

4. Monitoreo de ausencia de amenazas: esto puede realizarse desde el inicio, se debe estar atento ante factores que afecten el desarrollo de las Islas de Biodiversidad.

¿Qué observar?

La presencia de basuras, quemas, contaminación de las aguas, presencia de especies invasoras, extracción de recursos (plantas, mantillo, leña, exceso de extracción de frutos).

¿Qué hacer en caso de que se observe alguna amenaza?

El municipio debe intervenir en todo lo relacionado a control de quemas, disposición de residuos y tratamiento de aguas. La extracción excesiva de recursos puede ocasionar la degradación del lugar, por lo que se recomienda que, en el caso de extracción de recursos, se realice una fuerte campaña educativa y solicitar el apoyo de los vecinos.

VII. Experiencias de Islas de Biodiversidad en el AMA

Las Islas de Biodiversidad instaladas en el Área Metropolitana de Asunción fueron:

- Plaza El Agricultor Paraguayo, en la ciudad de Asunción
- Plazas Itambey y Cardinal, en la ciudad de Lambaré
- Plazas Kôe Pyahu y San Roque González de Santa Cruz, en la ciudad de Luque
- Plazas Divino Niño Jesús y Villa Carolina, en la ciudad de Villa Elisa.

Los pasos realizados para la construcción de estas Islas de Biodiversidad fueron:

■ **Gestiones:** incluyeron ocho reuniones, algunas con autoridades del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat, Municipalidades de Asunción, Lambaré, Luque y Villa Elisa y con técnicos de la Fundación Moisés Bertoni y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

■ **Programación de actividades:** Se elaboró un cronograma con las fechas aproximadas para visitar los sitios, seleccionar las áreas, realizar los estudios y el diseño para cada uno, elaborar una lista de especies acorde para cada lugar, planificar las capacitaciones dirigidas a los voluntarios que quieran participar en las jornadas de plantación, obtención de todos los materiales, días asignados a las plantaciones y monitoreo inicial.

■ **Diseño:** los diseños fueron elaborados para cada uno de los seis sitios seleccionados. Incluyeron dos tipos de plantaciones, lineal y en núcleos de Anderson, dependiendo de la superficie disponible en cada lugar.

a) **Selección de sitios:** siguiendo los criterios de selección mencionados en el punto 3.1., fueron estudiados trece sitios y seleccionadas seis plazas: El Agricultor Paraguayo en la ciudad de Asunción, Itambey y Cardinal en la ciudad de Lambaré, Kôe Pyahu y San Roque González de Santa Cruz en la ciudad de Luque y Villa Carolina en la ciudad de Villa Elisa (Fig. 10).



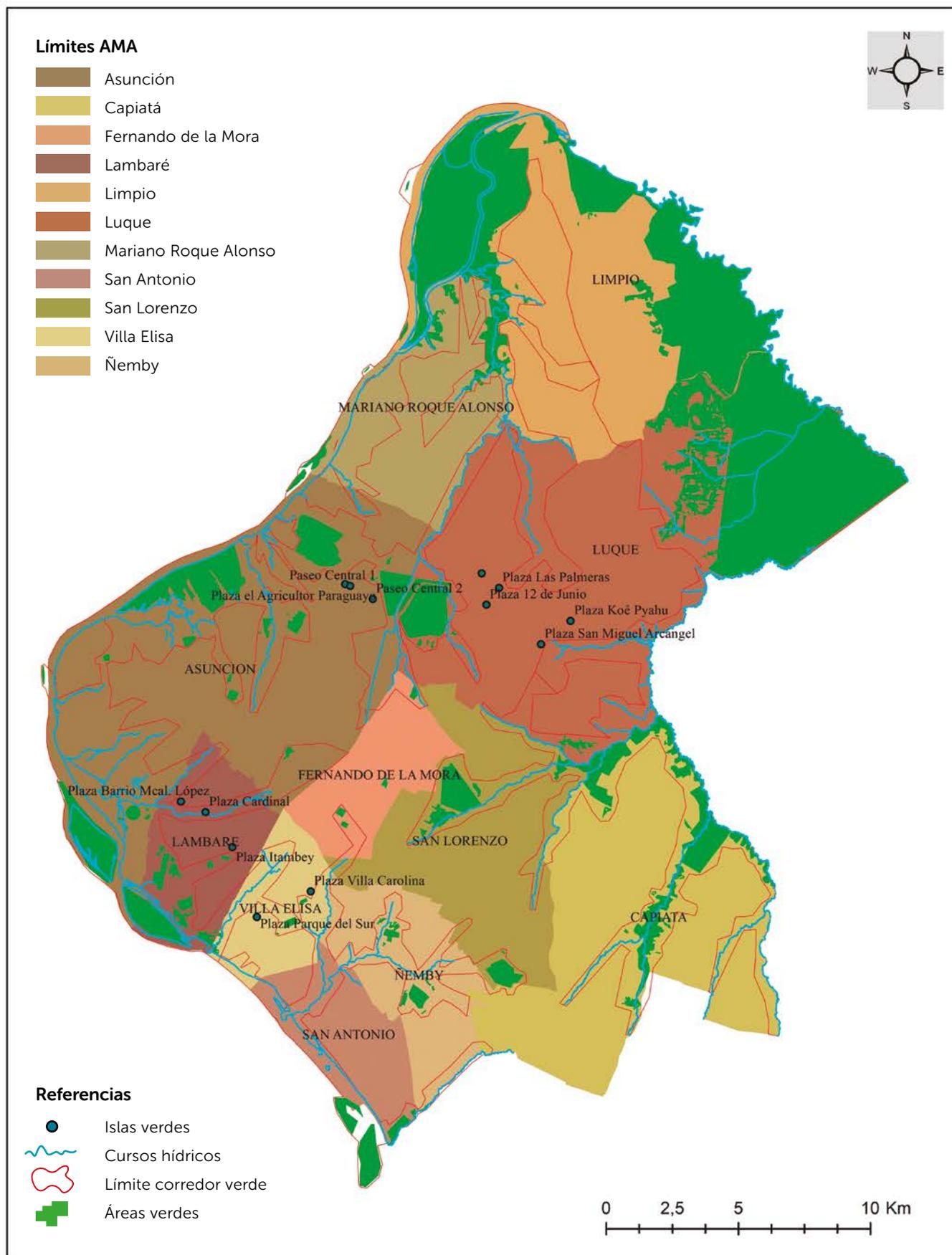


Figura 10. Mapa de sitios estudiados y seleccionados para la construcción de Islas de Biodiversidad en el AMA..

b) Selección de especies: el estudio estuvo a cargo de un grupo de profesionales conformado por una bióloga, un ecólogo y un ingeniero forestal. Se elaboró un listado de las especies para cada sitio, basado en los criterios mencionados en el punto 3.3.

c) Mediciones: Se tomaron las medidas de las áreas asignadas en cada plaza, con cinta métrica para ajustar al diseño y calcular la cantidad de plantines, hidrogel y abono.

d) Obtención de plantines y materiales: se elaboró un listado con la cantidad de plantines y materiales para cada plaza, que fueron adquiridos por el Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas vías a la Sustentabilidad, resultando en un total de:

- **Cantidad de plantines de árboles:** 382, de 34 especies.
- **Cantidad de plantines de arbustos:** 292, de 17 especies.
- **Cantidad de herbáceas:** 408, de 29 especies.
- **Cantidad de plantines para cerco vivo:** 418.
- **Cantidad de abono o mantillo:** 600 kg.
- **Cantidad de hidrogel:** 1 kg.
- **Cantidad de carretillas:** 4
- **Cantidad de palas:** 8
- **Cantidad de bidones de boca abierta de 30 litros:** 2
- **Cantidad de regaderas:** 4
- **Cantidad de guantes:** 20 pares.

■ **Capacitaciones a voluntarios:** se realizaron cuatro capacitaciones, una para cada ciudad, dirigidas a voluntarios. Esta etapa contó con el apoyo de la Fundación Moisés Bertoni para las ciudades de Lambaré, Luque y Villa Elisa. La ciudad de Asunción contó con el apoyo de los voluntarios de la comuna.

Para cada capacitación se realizó una campaña de difusión organizada por el MADES, MUVH, el PNUD, la Fundación Moisés Bertoni y con los municipios involucrados (Fig. 11).

Se realizaron capacitaciones virtuales y presenciales. El contenido de cada capacitación incluyó:

- Presentación del Proyecto Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad y sus objetivos.
- Concepto de Islas de Biodiversidad y su importancia dentro del corredor verde del AMA.
- Introducción a la restauración ecológica y a la actividad de restauración participativa.
- El paisaje de las acciones de conservación y/o restauración.
- Monitoreo de acciones de restauración ecológica.
- La preparación del sitio a restaurar, suelo, método de plantación y cuidados culturales por parte de los vecinos y municipios.
- Diseño de la isla de biodiversidad para la plaza. Selección de especies, importancia, variabilidad, funcionalidad.
- Evaluación del progreso mediante la "Rueda de la restauración".

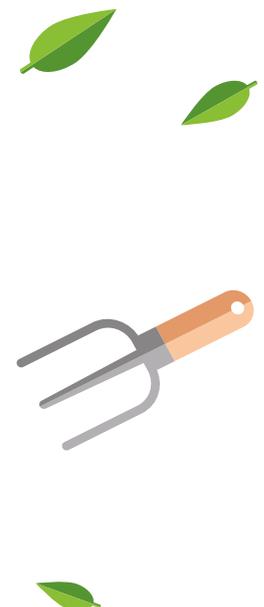
La capacitación presencial consistió en una charla y organización previa al trabajo el día de la jornada de plantación, posterior al registro de los voluntarios. Los grupos de voluntarios fueron variados en cuanto a la cantidad, con un promedio de 16 personas.



Figura 11. Campaña de difusión y llamado a voluntarios para la construcción de Islas de Biodiversidad.

■ **Jornadas de plantación:** se realizaron los días 10, 17 y 18 de septiembre y 14 y 15 de octubre, entre las 8 y 9 am. La limpieza del sitio estuvo a cargo de los municipios.

Se recibieron los plantines y materiales, los cuales requirieron de una verificación.



Al llegar los voluntarios se llevó a cabo el registro en una planilla de asistencia y se entregaron elementos como hoppers, remeras, kepis y bolsones.



Se realizó la capacitación presencial y posteriormente se organizaron grupos de trabajo, para el cavado de pozos, abonado, aplicación de hidrogel, plantación y riego.



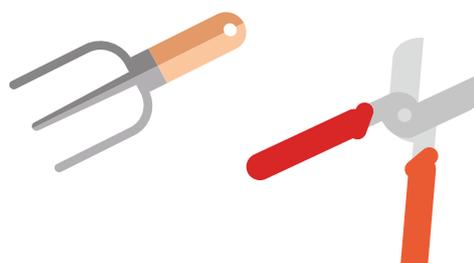
Los trabajos realizados principalmente por voluntarios y vecinos consistieron en:



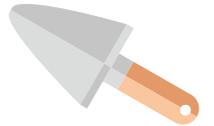
Marcación de los pozos



Cavado de pozos para colocar los plantines



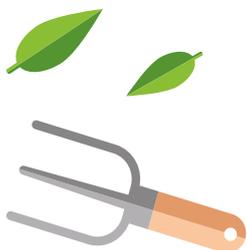
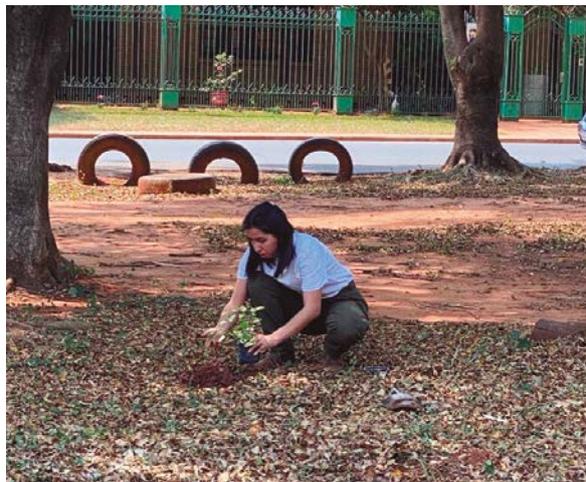
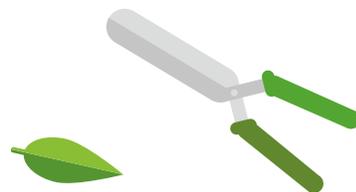
Transporte de plantines y abono en carretillas



Abonado y colocación de hidrogel



Plantación de especies y riego



Enriquecimiento con especies nativas en las Plazas

Jardines con plantas medicinales y ornamentales nativas



Jardín en nicho de la Virgen en Plaza Cardinal





Finalización de jornadas de plantación



Cuidados: quedó a cargo de los vecinos e incluye el riego durante el crecimiento de los plantines, si es necesario abonado, reposición de plantas en caso de que no sobrevivan algunas, eliminación de plantas invasoras, colocación de tutores.

Colocación de tutores por los vecinos en la Plaza Itambey de la ciudad de Lambaré.



Monitoreo

Se realizaron siete monitoreos iniciales, dos en la Plaza Divino Niño Jesús y uno en las Plazas El Agricultor Paraguayo, Kôe Pyahu, San Roque González de Santa Cruz, Itambey y Cardinal. En todas se realizaron observaciones y registros del estado de las especies. En algunos casos varios plantines no sobrevivieron, como en las Plazas Divino Niño Jesús y Cardinal, en la primera debido a la sequía del año pasado y en la segunda por la invasión de pasto exótico y resto de poda de mango. También algunos inconvenientes relacionados a la presencia de basura. Se realizaron recomendaciones para estas dos plazas en reposición de especies y sus cuidados como:

- ✓ Eliminar la basura.
- ✓ Dar uso apropiado a las cubiertas recicladas y no dejar apiladas en el sitio, esto puede provocar la acumulación de agua y convertirse en un criadero de mosquitos. Se recomienda realizar una campaña educativa con los niños en una jornada de decoración de la plaza con estas cubiertas, para que puedan participar, desarrollar su creatividad y apropiarse del sitio.
- ✓ Colocar carteles informativos sobre la importancia de las plantas y de mantener limpio el lugar.
- ✓ Realizar charlas con los vecinos sobre la importancia de la vegetación nativa y libre de basuras, principalmente para evitar la erosión del suelo y la escorrentía en la zona de la esquina de la plaza.
- ✓ Reposición de especies. Para ello se elaboró un listado de especies.
- ✓ Realizar la plantación en temporada de lluvia, preferente de septiembre a mayo (evitar los meses más calurosos en este periodo).
- ✓ Colocar especies pioneras y de crecimiento rápido alrededor de los plantines, como kamba akâ, sapirangy, hû'í moneha y burro ka'a.

- ✓ Abonar el suelo al menos tres veces al año, hasta que los plantines alcancen un buen tamaño (aproximadamente 1,5 metros).
- ✓ Regar los plantines al menos dos veces por semana en temporada de sequía, hasta que alcancen un buen tamaño.
- ✓ Eliminar el pasto exótico con carpida, con mucho cuidado para no dañar a las plantas nativas.
- ✓ Evitar utilizar plantas ornamentales exóticas en los canteros, si bien son atractivas, no conciben con la idea de una Isla de Biodiversidad.
- ✓ Dotar a la comisión vecinal con elementos para el cuidado, como mangueras, regaderas y azadas.
- ✓ Eliminar los restos de la poda de mango.
- ✓ Retirar los hierros tirados en el sitio.
- ✓ Eliminar los hormigueros.
- ✓ Reposición de las especies, pueden ser las mismas que se recomendaron para la plantación, pero se debe preparar el terreno, eliminando el pasto, los restos de poda, hormigueros y monitorear el estado de las plantas.
- ✓ Solicitar apoyo de los vecinos o de los bomberos voluntarios con sede en la Plaza para el cuidado de las plantas en su etapa inicial.

En los casos de las demás Plazas, se encontraron los plantines en buenas condiciones, las lluvias favorecieron al crecimiento de los plantines y de la vegetación natural. Se observaron varias especies plantadas ya en proceso de floración.

Para el monitoreo se sugiere seguir las recomendaciones del apartado VI de esta guía y se insta a los municipios y vecinos a cuidar de la biodiversidad.

VIII. Involucramiento ciudadano en las islas de biodiversidad del AMA

Ejes del involucramiento ciudadano:

Participación

El involucramiento de los vecinos de las plazas donde se realizó la construcción de las islas de biodiversidad tuvo el apoyo de la Fundación Moises Bertoni mediante el proyecto Restaurando. El primer paso fue el acercamiento a los barrios y las comisiones vecinales.

La participación ciudadana es un componente fundamental del funcionamiento de las Islas de Biodiversidad, entendiendo a esta como una herramienta para componer agentes propagadores del mensaje que se desea transmitir con estas actividades: Asunción y Gran Asunción pueden y deben ser sostenibles y verdes.

Los voluntarios y participantes fueron previamente capacitados con expertos para un mejor entendimiento de lo que implica hacer una plantación de este tipo, de esta manera, todos pudieron entender mejor la importancia de lo que estaban haciendo. Es importante destacar que también grupos como el Cuerpo de Bomberos de Lambaré y estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA participaron de la actividad, enriqueciendo la experiencia de acción por el clima.

Gobiernos locales

Durante la preparación y la ejecución de las Islas se hizo vital el involucramiento de los gobiernos locales, ya que son las autoridades de la planificación y la gestión de los espacios públicos, incluyendo las áreas verdes. Los gobiernos locales pueden aportar mucho a las soluciones que minimizan los efectos del cambio climático y la pérdida de espacios verdes y en este contexto, la colaboración con las Municipalidades de Asunción, Luque, Villa Elisa y Lambaré fue un acto de unidad y coordinación.

Testimonios de participantes



"Haber participado en el proceso de planificación e implementación de las Islas de Biodiversidad, me llena de mucha alegría y satisfacción, ya que se logró el involucramiento de los diferentes actores clave a fin de que las nuevas islas puedan perdurar y cumplir con su propósito; tanto el involucramiento del sector público, como la ciudadanía en general es fundamental para lograr la consolidación del anhelado corredor verde del AMA; que sin duda ayudará a la biodiversidad urbana."

- Evelyn Leguizamón, Ingeniera Ambiental

El evento "isla de la biodiversidad en Villa Elisa" fue una actividad muy importante ya que da la oportunidad de recuperar un espacio verde en el cual la comunidad puede reconectar con la naturaleza y a la vez sacarles provecho a las plantas medicinales que se plantaron y en lo personal en compañía de la Fundación Moisés Bertoni y la comunidad responsable de la plaza aprendí los nombres de varias especies nativas y como plantar correctamente los plantines.

- Cecilia Jiménez, Estudiante



"Participar de esta experiencia como voluntario fue muy gratificante, no solo por el hecho de que se haya realizado en mi ciudad (Lambaré), sino porque se incentiva a la valoración de la flora y fauna en las áreas urbanas, aprendiendo a su vez que cada planta posee una función específica que brindará luego servicios ecosistémicos tanto para la comunidad como para la biodiversidad circundante."

- Elias Moreira, Estudiante

"La actividad me ayudó a dimensionar la importancia de la biodiversidad y el impacto positivo que genera"

- Amilcar Schwarz, presidente de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería Ambiental



"La Jornada de plantación de plantas nativas con el fin de crear la Isla de biodiversidad en nuestra querida Plaza Villa Carolina fue una experiencia maravillosa ya que tuvimos la oportunidad de darle participación a muchos vecinos y miembros de la comisión vecinal en los trabajos de plantación y a través de esto que los mismos valoren y se comprometan en el cuidado de cada planta y entiendan la importancia que tiene esto para nuestra comunidad, agradecemos a todos lo que hicieron posible esto en nuestra plaza"

- Liz López, tesorera de la Comisión Vecinal Plaza Villa Carolina, Villa Elisa

"Esta actividad para beneficiar al medio ambiente y a un espacio público tan concurrido fue excelente, una experiencia de aprendizaje con muchos beneficios para nuestro barrio, hoy día estamos tratando de cuidar más nuestras plantas y fue una actividad de unidad para los vecinos"

- Pedro Palacios, presidente de la Comisión Vecinal Plaza Villa Carolina, Villa Elisa





TAVAPY REMOHENDA,
OGA'APO HA TEKOKA
Motenondeta
Ministerio de
URBANISMO
VIVIENDA Y HÁBITAT



TEKOKA HA
AKÁRAPU'Á KATUIRÁ
Motenondeta
Ministerio del
AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE



TETĀ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente