



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Determinación de la cantidad de captura de CO₂ y producción de O₂
de las especies arbóreas del distrito de Trujillo**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTORES:

Terán Cruz, Alexander Isaac (ORCID: 0000-0003-2987-0061)

Uriol Portilla, Tracy Rosita (ORCID: 0000-0002-9686-3665)

ASESOR:

Mg. Garzón Flores, Alcides (ORCID: 0000-0002-0218-8743)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

En primer lugar, va dedicado, a Dios por guiar nuestro sendero desde principio a fin, fortaleciendo nuestras debilidades para alcanzar nuestras metas con éxito.

A cada uno de nuestros padres por los valores inculcados y enseñados en todo momento, por ellos aprendimos a luchar y no rendirnos ante los obstáculos logrando los objetivos de ser profesionales.

A nuestras abuelas por la paciencia y dedicación en el transcurso de nuestra vida, el infinito amor brindado a pesar de las circunstancias.

Agradecimiento

Agradecer a la Universidad César Vallejo por ayudarnos durante todo nuestro proceso de estudio dándonos la información necesaria y apoyo profesional – educativa y estimulante.

A nuestra directora de escuela, Dra. Magda Rodríguez Yupanqui, por la paciencia y constante estimulación a seguir adelante, su guía fue clave para poder desarrollar esta investigación.

A nuestras abuelas, Rosa Callirgos González y Bernabita Calderón Basilio, por la constante motivación, a no rendirnos, el amor brindado a través de su paciencia y confianza a cada uno de nosotros para lograr nuestras metas trazadas a lo largo de nuestra vida, sus consejos fueron claves para la realización de esta investigación.

A nuestros padres y familia por la confianza brindada a cada uno de nosotros, sus valores y paciencia fueron vitales para no rendirnos y realizar esta investigación.

Y finalmente, a nuestros docentes que nos aportaron demasiados conocimientos, con enseñanzas curriculares y vivenciales a lo largo de su vida profesional, Dr. Fernando Ugaz Odar, Dr. Magaly de la Cruz Noriega, Ing. Edgar Cortez Cochallaye; nuestro infinito agradecimiento.

Índices de contenidos

Índices de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de abreviaturas.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	28
3.2. Variables y operacionalización	28
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.5. Procedimientos.....	30
3.6. Método de análisis de datos	34
3.7. Aspectos éticos	34
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	83

Índice de tablas

Tabla 1: Principales fuentes emisoras de CO ₂	24
Tabla 2: Instrumentos con su respectiva validez y confiabilidad.....	30
Tabla 3: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 1 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	35
Tabla 4: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 1 del distrito de Trujillo.	38
Tabla 5: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 1 del distrito de Trujillo.	38
Tabla 6: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 2 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	39
Tabla 7: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 2 del distrito de Trujillo.	42
Tabla 8: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 2 del distrito de Trujillo.	42
Tabla 9: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 3 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	43
Tabla 10: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 3 del distrito de Trujillo.	46
Tabla 11: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 3 del distrito de Trujillo.	47
Tabla 12: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 4 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	48
Tabla 13: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 4 del distrito de Trujillo.	51
Tabla 14: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 4 del distrito de Trujillo.	52
Tabla 15: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 5 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	53
Tabla 16: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 5 del distrito de Trujillo.	56

Tabla 17: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 5 del distrito de Trujillo.	57
Tabla 18: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 6 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.....	58
Tabla 19: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 6 del distrito de Trujillo.	60
Tabla 20: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 6 del distrito de Trujillo.	61
Tabla 21: Cantidad de CO ₂ almacenado y O ₂ producido por los árboles inventariados en todas las zonas del distrito de Trujillo.	61

Índice de figuras

Figura 1: Procedimientos mediante el diagrama de flujo.....	33
Figura 2: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 1 del distrito de Trujillo.	37
Figura 3: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 2 del distrito de Trujillo.	41
Figura 4: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 3 del distrito de Trujillo.	46
Figura 5: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 4 del distrito de Trujillo	51
Figura 6: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 5 del distrito de Trujillo.	56
Figura 7: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO_2 producto del inventario arbóreo en la Zona 6 del distrito de Trujillo.	60
Figura 8: Captura de CO_2 por los árboles inventariados en todas las zonas del distrito de Trujillo.	62
Figura 9: Producción de O_2 por los árboles inventariados de todas las zonas del distrito de Trujillo.	63

Índice de abreviaturas

DAP: Diámetro de Altura al Pecho

OMS: Organización Mundial de la Salud

CO₂: Dióxido de carbono

O₂: Oxígeno

GEI: Gases de Efecto Invernadero

T: Toneladas

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Resumen

Esta investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar la captura del dióxido de carbono y la producción de oxígeno de las especies arbóreas del distrito de Trujillo, porque actualmente se desconoce cuanto es la capacidad de absorción de CO_2 y producción de O_2 por parte de toda la área verde de la ciudad de Trujillo y esto permitirá la posterior valorización de los bienes y servicios de la comunidad, el tipo de investigación fue aplicada con un diseño descriptivo transversal, a través del inventario arbóreo realizado por el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT), se constituyó en una base de datos en excel a con los nombres científicos de las diferentes especies arbóreas, para obtener la captura de CO_2 y la producción de O_2 se utilizaron Ecuaciones Alométricas y el resultado total de captura de CO_2 fue de 105357.72 tCO_2 y en la producción de O_2 , 87273.31 tO_2 , principalmente producido por las especies: *Schinus molle*, *Ficus benjamina*, *Delonix* que fueron predominantes al momento de realizar el inventario arboreo. Con esta investigación se pretende poder evaluar los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que afectan notablemente en el cambio climático a nivel local, regional y mundial.

Palabras Clave: *Captura de dióxido de carbono, producción de oxígeno, especies arbóreas, inventario arbóreo*

Abstract

This research was developed with the general objective of determining the carbon dioxide capture and oxygen production of tree species in the district of Trujillo, because currently it is unknown how much is the capacity of absorption of CO_2 and production of O_2 by all the green area of the city of Trujillo and this will allow the subsequent valuation of goods and services of the community, the type of research was applied with a cross-sectional descriptive design, through the tree inventory carried out by the Environmental Management Service of Trujillo (SEGAT), it was constituted in an excel a database with the scientific names of the different tree species, to obtain the capture of CO_2 and the production of O_2 Allometric Equations were used and the total result of CO_2 capture was 105357.72 t CO_2 and in the production of O_2 , 87273.31 t O_2 , mainly produced by the species: *Schinus molle*, *Ficus benjamina*, *Delonix* that were predominant at the time of the tree inventory. The purpose of this research is to evaluate the Greenhouse Gases (GHG) that have a significant impact on climate change at the local, regional and global levels.

Keywords: *Carbon dioxide capture, oxygen production, tree species, tree inventory*

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años la contaminación atmosférica ha aumentado significativamente, por la exorbitante acumulación de gases de efecto invernadero (GEI), producto del aumento poblacional, se estima que para el 2050 serán 9 mil millones de habitantes (Rice et al, 2017, p. 2). Las principales causas de este deterioro es la minería, el uso de pesticidas en la actividad agrícola, la industrialización, quema de combustibles y la deforestación. Estos se han transformado en la fuente de los principales problemas ambientales mundiales, debido a que repercuten no solo en el desgaste de los bienes naturales, sino también en aspectos de sanidad, economía y calidad de vida (Vallejo et al, 2017, p. 12) (Pardos, 2010, p. 4). El conocer los diferentes ecosistemas forestales y urbanos con importantes características ecológicas, es clave para mantener los microclimas que regulan la temperatura tanto para el calor como para el frío. La copa de los árboles grandes reduce el ruido urbano y sus hojas absorben los contaminantes del aire. Por lo cual el escenario más próximo a la ecologización es la plantación de árboles al 100%, el cumplimiento de esta norma nos puede aumentar más del 30 % de la absorción de carbono (Privitera et al, 2018, p. 2).

El mundo experimenta diversos impactos ambientales intensificando el calentamiento global, trayendo consigo una colisión a multi escala y de multinivel en toda la naturaleza. La variación de desgaste de la superficie y la quema de combustible fósiles incrementan las concentraciones dióxido de carbono (CO_2), metano y otros, los que son considerados GEI que provocan el alarmante cambio climático de carácter global (Huang et al, 2019, p. 2). Por lo cual se ha iniciado esfuerzos internacionales que engloba organizaciones a profundizar la identificación de rutas para controlar y reducir las emisiones GEI como, por ejemplo; el Protocolo de Kioto, La conferencia de las Partes en París (Vallejo et al, 2017, p. 12).

Es necesario conocer profundamente el mecanismo de acción de los GEI. El carbono es un factor primordial para los seres vivos y la mayoría se encuentra en la atmósfera, el piélago y en los combustibles fósiles, a través del carburante y otros hidrocarburos (Willhelm et al, 2019, p. 1).

La espesura municipal puede proceder como un aparato innato de minoría de GEI en la metrópoli y proporcionar diferentes servicios al ecosistema como; sombra, hábitat para la vida silvestre, erradicar los contaminantes del aire, eliminación y almacenamiento de CO₂ atmosférico (McGovern, 2016, p. 1). Con ello, las áreas no urbanizadas (NUA) actúan como recepcionistas de carbono innato y pueden mejorar la calidad de almacenamiento de carbono. Las áreas protegidas terrestres representan aproximadamente el 20% de todas las reservas de carbono (Torngern & Leksungnoen, 2020, p. 1) (Privitera et al, 2018, p. 1).

Los sumideros de carbono son procesos y mecanismos que se encargan de reducir el CO₂, La convención del Marco de las Naciones Unidas tiene como objetivo principal reducir las fuentes que emiten CO₂ y aumentar la absorción de carbono mediante la fijación del CO₂ en la atmósfera, principalmente en las plantas (Huang et al, 2019, p. 2). Sin embargo, cabe resaltar que el cambio climático puede provocar efectos negativos en los ecosistemas y sistemas socioeconómicos, tales como; reducción de la biodiversidad, elevación del océano, debilitamiento de producción agrícola y la alteración de los fenómenos climatológicos (Huang et al, 2019, p. 2).

El Acuerdo Climático de París promueve reducir la exageración de los grados hasta en 1.5 °C, debido a estima de la Organización de las Naciones Unidas afirma que anualmente se emiten más de 36 000 millones de toneladas de CO₂, al año 2018 el 1.8 mil millones de infantes respiran aire contaminado a nivel mundial (ONU, 2018). La organización Meteorológica Mundial a través de un proyecto científico estimó un ranking con el top 10 de los países que contribuyen un mayor porcentaje de emisiones de CO₂, teniendo consigo a China como principal contribuidor, luego a Estados Unidos y en tercer lugar la India (Global Carbon Project, 2020) (Hyun et al, 2019, p. 2).

A nivel de América Latina tenemos al Perú en el séptimo lugar con 56 megatoneladas de CO₂ emitidas en el año 2018, puesto que ese mismo año se obtuvo a nivel mundial una mayor concentración de CO₂ comparadas con hace 3 millones de años antes de la evolución humana. Esta situación exige políticas y normativas gubernamentales por medio de incentivos para la reducción de CO₂ en los países; dado el caso Portugal, Chile, Irlanda, Kenia y Costa Rica realizaron

fuertes inversiones en energías renovables alternativas, en una economía verde lo cual les dio como resultado la reducción de sus emisiones de gases contaminantes (ONU, 2019).

El interés de esta indagación trató de proponer una información verídica respecto a la captura de dióxido de carbono (CO_2) y productividad de oxígeno (O_2) a través de ecuaciones alométricas por parte de los árboles de la ciudad de Trujillo, esta información se obtuvo mediante un inventario arbóreo que es el principal indicador de CO_2 en nuestro trabajo, esto es para facilitar información a las diversas instituciones y promover la conservación de áreas verdes así mismo la implementación de nuevas áreas para la siembra de nuevas especies arbóreas (Pérez y Núñez, 2010, p. 18). Se reduce la huella de carbono aportando para la mejora continua de la gestión ambiental (Delgado, 2018, p. 5) (Aldana, 2017, p. 36).

Ante esto nos planteamos las siguientes incógnitas ¿Cuáles fueron las especies arbóreas inventariadas en el distrito Trujillo?, ¿Cuál fue la cantidad de captura de dióxido de carbono de las especies arbóreas del distrito de Trujillo?, ¿Cuál fue la cantidad de producción de oxígeno de las especies arbóreas del distrito de Trujillo? y ¿Se pudo representar un mapa captura de dióxido de carbono del distrito de Trujillo?

Es así que el objetivo general de la investigación es evaluar el potencial de la captura de dióxido de carbono y producción de oxígeno mediante la elaboración de un mapa en el distrito de Trujillo. Y los objetivos específicos fueron:

- Inventariar el arbolado del distrito de Trujillo.
- Estimar la cantidad de captura de dióxido de carbono y la cantidad de producción de oxígeno de las especies de árboles que habitan en el distrito de Trujillo.
- Representar un mapa de captura de dióxido de carbono del distrito de Trujillo.

II. MARCO TEÓRICO

El CO₂ es el componente con mayor notoriedad de las emisiones de GEI antropogénicas, su concentración atmosférica ha aumentado dramáticamente desde el comienzo de la revolución industrial. Cerca de 280 ppmv (partes por millón en vol.) en 1870, la concentración global promedio superó los 400 ppmv por primera vez en mayo de 2013. La tasa de aumento en la concentración de CO₂ también está creciendo: desde 0.7 ppmv por año registrado a principios de la década de 1960, aumentó a 2.0 ppmv por año entre 2000 y 2010. Esta aceleración es similar al aumento de las emisiones fósiles de CO₂, debido en particular al uso de combustibles fósiles (principalmente carbón, petróleo y gas). (Fares et al, 2017, p. 31-32) (Ramachandra et al, 2015, p.1).

Las ciudades son las causantes aproximadamente del 80% de las emisiones globales de GEI. En EE. UU, las 20 ciudades más grandes, contribuyen más CO₂ cada año a la atmósfera global (Fares et al. 2017, p. 32). En 2 estudios que involucró a las principales ciudades de la India (Ramachandra et al. 2015, p. 1) (Kiran et al. 2011, p. 2), se descubrió que el sector del transporte era la principal fuente de CO₂ en el sector urbano, seguido por los sectores doméstico e industrial. En Scotlandville, Luisiana, EE. UU. hicieron un modelado para observar la eliminación de estos contaminantes del aire y se estimó que anualmente sus bosques urbanos eliminan 96 toneladas de contaminantes del aire; el secuestro bruto es de aproximadamente 3,880 toneladas de carbono y el secuestro neto de carbono es de 3.650 toneladas (Ning et al, 2016, p. 1).

Estos hallazgos resaltan la contribución de las urbanizaciones con las emisiones globales de CO₂, y su impacto en el ciclo global del carbono, por eso la arborización es la principal alternativa de solución puesto que reducen funciones importantes como la capacidad de secuestrar CO₂ a través de la fotosíntesis, y por lo tanto puede almacenar carbono en la biomasa vegetal y en la tierra, reduce la temperatura del espacio urbano, por ende, se logra economizar el consumo de la energía, minimizando la demanda de equipos de calefacción o aire acondicionado, aminorando el CO₂ emitido de las plantas de electricidad (Fares et al, 2017, p. 31-32).

En el ámbito internacional se realizaron las siguientes investigaciones:

Muñoz et al. (2020), evaluaron sobre la facultad del secuestro de carbono en parques (28) y emisiones de CO₂ de los coches en Cuenca. El área estudiada fue de 64, 51 ha. En su metodología el primer paso fue realizar el inventario forestal, que permite calcular datos como el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura del árbol, nombre común y científico. Por medio del método indirecto se determinó la potencialidad de captura de carbono de los parques que fue de 11.418,88t en el 2019, y convirtiendo esos datos nos da 8,81 kg CO₂/m²/año, todo esto sirvió para proyectar la capacidad de captura en los parques y sirvió también para la valoración económica. Asimismo, la evaluación de emanaciones de CO₂ por uso de combustible en Cuenca (2014) fueron 400.265,71t por coches a gasolina extra, 53.798,28 por gasolina super y 374.744,45t por diésel premium, en general 828, 81 Gg CO₂ y 832,45 Gg CO₂e.

Diédhiou et al. (2017), investigaron sobre el *Jatropha curcas L* y su potencial para el secuestro de carbono, que podría ser valioso en proyectos de sumidero (es decir, forestación, reforestación) siguiendo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del protocolo de Kyoto, se realizó en Senegal y se elaboró ecuaciones alométricas para cuantificar la biomasa de J.C.L individuales, plantaciones J.C.L y determinar su respectivo potencial de almacenamiento en carbono. Se descubrió una evolución en tres etapas de la acumulación de biomasa. Una etapa de acumulación lenta (1-3 años), una producción rápida de biomasa. (3–4 años), y una etapa más lenta donde ciertas fracciones (biomasa de raíces y hojas) alcanzan una meseta (4–5 años). La relación entre la biomasa subterránea y la subterránea varía de 53% (1 año después de la siembra) y 26% (5 años después de la siembra), con un promedio de 41% Se desarrolló modelos alométricos que proporcionan una estimación de las diferentes fracciones de biomasa según la edad del árbol. Los modelos revelaron que la biomasa y carbono se vuelven relativamente importantes a partir del quinto año con un almacenamiento de 5.07 kg por árbol. La mayor parte de la biomasa y carbono orgánico se almacenan en las fracciones aéreas de árboles, lo que sugiere que

las plantaciones de JCL pueden ser valiosas para proyectos de sumideros de carbono.

Sahle et al. (2017), estudiaron la oferta y demanda de la acumulación de carbono y el secuestro de biomasa leñosa se hizo en la cuenca del río Wabe en Etiopía, esta información se añadió en un mapa que mostraba la estabilidad entre la capacidad de oferta y demanda. Se recopiló datos de campo para la biomasa de madera y el suelo, imágenes satelitales para uso del suelo y cobertura del suelo (LULC) se clasificaron y se obtuvieron datos secundarios de estadísticas y estudios para la estimación. El almacenamiento de carbono, la tasa de secuestro de carbono y la tasa de emisiones de GEI de diversas fuentes en diferentes LULCs, se estimó por varios métodos. Las emisiones agroforestales basadas en bosques y Ensete registraron la mayor cantidad de biomasa leñosa, y los cultivos de cereales y humedales exhibieron la mayor disminución en el secuestro de carbono en el suelo. CO₂-eq. Las emisiones de GEI son causadas principalmente por el ganado, uso de fertilizantes y actividades urbanas. Las emisiones negativas netas se estimaron para las clases LULC de cultivo de cereales, tierras de pastoreo y áreas urbanas. En conclusión, sin industrias de alta emisión, los GEI pueden ser mayor que la capacidad reguladora de los ecosistemas en el entorno socio ecológico. Este enfoque ayudaría a las autoridades para pensar sobre los servicios ambientales en su toma de decisiones para aumentar la calidad ambiental general.

Carrillo et al. (2016), determinaron la biomasa y carbono de la parte aérea de *Pinus hartwegii*, para ello se realizaron ecuaciones alométricas con 29 árboles de esta especie en el Parque Nacional Izta-Popo en México. El 57.9% del peso húmedo de los árboles fue biomasa y el 48.6% fue carbono. La división de la biomasa en las especies fue: 65.3% en el fuste, 23.8% en las ramas y 10.9% en el follaje. La capacidad de carbono se dividió: 64.9% en el fuste, 24.2% en las ramas y 10.9% en el follaje. El modelo ajustado es $Y = bX^k$ donde “Y” es la biomasa o carbono en Kg (variable dependiente) y el “diámetro normal” tomado a 1.30 m de altura (variable independiente). “b” y “k” se consiguieron por medio de la regresión lineal por el procedimiento de mínimos cuadrados; “b” mide el intercepto y “k” la pendiente del modelo. La ecuación obtenida para el cálculo de la biomasa fue $B = 0.0635DN^{2.4725}$ y para la capacidad de carbono: $C =$

$0.0309DN^{2.4722}$, en las dos R^2 su valor fue: 0.98. Se ajustó la ecuación alométrica para calcular la biomasa y el contenido de carbono de la especie. Con la ecuación obtenida se determinó que estos árboles contienen la mayor cantidad de carbono aéreo en el fuste, luego en las ramas y al final en el follaje.

Rodríguez et al. (2016), determinaron la retención de CO_2 en bosques de *Pinus maximinoii*, *Quercus rugosa*, *Quercus robur* y *Pinus patula*, en la región Frailesca de Chiapa, México donde por cada campo se escogieron 22 parcelas de 500 m² y dentro de ellas se evaluaron 358 árboles: altura, edad y diámetro normalizado. Se realizaron ecuaciones de regresión entre la biomasa almacenada y la longevidad de cada árbol. Según la edad del árbol, se puede calcular la biomasa total almacenada. Los bosques de *Pinus maximinoii* tienen más acumulación de biomasa como de carbono (158 Mg ha⁻¹) y la menor acumulación fue de *Quercus robur* (5.9 Mg ha⁻¹). Los bosques del campo 24 de febrero obtuvieron mayores potencialidades con la captura de CO_2 .

Serrano (2016), estimó la dosis de carbono que se acumulan en los parques y jardines de Valladolid, el valor de las emisiones de CO_2 es de 5.629 t/ha/año. Donde realizaron un inventario forestal y midieron los parámetros de diámetro normal, altura total. Se contaron los distintos elementos de madera del mobiliario instalado donde obtuvieron los resultados que 14 792 árboles acumulaban 3.148,264 t CO_2 . El *Platanus*, *Aesculus*, *Populus* y *Ligustrum* son las que mayor cantidad de carbono almacenaron entre las frondosas y en el caso de las coníferas fueron *Pinus* y *Cedrus*. El carbono acumulado en el mobiliario urbano es de 8,93% del carbono en los parques con 308, 88 t CO_2 , se determina que el carbono acumulado sea de 0.778 t CO_2 /ha/año. La alternativa de solución sería darles más importancia a los sumideros de GEI por medio de la arborización urbana.

Zhao & Sander (2015), aplicaron un enfoque integrado para cuantificar la oferta y la demanda de un ecosistema clave, almacenamiento y secuestro de carbono, a nivel local. Este enfoque sigue tres pasos: (1) suministro del servicio de cuantificación y mapeo basado en la detección de luz y Ranging (LiDAR) procesamiento y modelos alométricos, (2) cuantificación y mapeo demanda de secuestro de carbono utilizando un indicador basado en CO_2 antropogénico local

emisiones, y (3) mapear una relación de oferta a demanda. Ilustramos este enfoque utilizando una porción del área metropolitana de Twin Cities de Minnesota, EE. UU. Sus resultados indican que los árboles urbanos almacenan 1735.69 millones de kg de carbono en el área de estudio. Anualmente, 33.43 millones kg de carbono son secuestrados por los árboles, mientras que 3087.60 millones de kg de carbono son emitidos por fuentes humanas, el mapa de relación oferta-demanda proporciona información sobre el equilibrio entre suministro de secuestro de carbono en árboles urbanos y demanda de dicho secuestro en el nivel local, señalando ubicaciones críticas donde existen niveles más altos de oferta y demanda. Este mapa podría ayudar a los planificadores de políticas a evaluar y administrar el suministro y demanda de secuestro de carbono.

Kiran et al. (2011), evaluaron el secuestro de carbono por árboles urbanos en la ciudad de Vandodara, India. Con respecto a la medición de la cantidad de carbono se basó en la cantidad de la biomasa arbórea leñosa en pie a los lados de la carretera. Inicialmente los árboles fueron muestreados por método cuadrático. Cuadrados de tamaño 20m x 20m fueron tomados en diferentes caminos y al mismo tiempo. Se tomaron medidas de tiempo de GBH (cm) y área basal (m²) para diferentes árboles. Basado en los valores de biomasa leñosa (T / ha) y secuestro de carbono, se calculó la tasa de árboles (T / ha). Estos valores se convirtieron en toneladas/km según la unidad de conversión y luego se descubrió los valores de CO₂ de carbono y luego se realizó la comparación de carbón total emitido y secuestrado de todas las carreteras. Los resultados sugieren que 73,59 t de CO₂ se elimina por los árboles plantados en los lados de la carretera lo cual representa el 22% de la producción total estimada de CO₂ de la ciudad. Se encontró la emisión total de CO₂ en las carreteras principales un alrededor de 159.47 t debido a la mayor cantidad de automóviles. Por lo tanto, es evidente que la plantación de árboles en la carretera es un método eficaz para la reducción de CO₂ de fuentes humanas.

En el ámbito nacional se tiene las siguientes investigaciones:

Chamorro et al. (2019), calcularon el almacenamiento de secuestro de carbono de los árboles en los parques de los distritos de El Tambo, Huancayo y Chilca

ubicados en Junín, la metodología fue descriptiva y se hizo el reconocimiento de los lugares con el apoyo de un GPS., luego el cálculo del área y se realizó el inventario donde se tomó la altura, diámetro, estado del árbol. En los distritos se hallaron un total de 2371 árboles, 29 especies y 89 parques. La dosis mayor de carbono secuestrado fue en el parque Grau (19.51 tC y 71.53 tCO₂), los menores fueron los parques Naciones Unidas y Comunicadores (0.1 tC y 0.04 tCO₂), la especie con más secuestro fue *Fraxinus americana* L. (25.11 tC y 92.08 tCO₂) y la que secuestró menos fue *Eryobotrya japónica* (Thunb.) Lindl (0.084 tC y 0.31 tCO₂). Esta información sirve para que las autoridades implementen un plan de manejo, así mismo tomar en consideración los árboles a sembrar en los parques.

Escobar (2019), calculó la valoración económica del secuestro del carbono de las especies comerciales del bosque de terraza baja en el distrito de San Pablo, Loreto. Es una investigación descriptiva cuantitativa y transversal. En su metodología, la evaluación de la biomasa seca total se hizo de manera indirecta usando el volumen comercial y la densidad básica por especie, en el inventario se tomó la información del nombre común de las especies comerciales, el DAP (cm), altura comercial (m) y coordenadas (UTM) de todos los árboles que hay. Los resultados nos dan a las 7 especies donde resaltan la *M. coriácea* (377 individuos), *C. spruceanum* (142 individuos), *V. peruviana* y *S. mombin* (10 individuos cada uno). La biomasa seca total es de 3334,94 Mg, el stock de carbono total es de 1667,47 MgC, el secuestro de carbono es de 6109,94 MgCO₂ y la valoración económica del secuestro es de USD 35 682,04, donde la que tiene mayor cantidad en todas las categorías es la *M. coriácea* con (2499,94 Mg) (1249, 98 MgC) (4580,19 MgCO₂) (USD 26748, 32) respectivamente, y la menor cantidad lo obtuvo *P. suaveolens* con (1.32 Mg) (0.66 MgC) (2,41 MgCO₂) (USD 14,08).

Mollocondo et al. (2019), estimaron la captura de carbono en plantaciones forestales de *Polylepis* sp, *Cupressus* spp y *Eucaliptus globulus*, para poder aminorar el cambio climático en el Centro de Producción San Juan de Potojani, la biomasa, carbono y CO₂ se desarrollaron de forma descriptiva, se usó el método indirecto, se calculó el DAP y altura de las especies. En la cantidad de CO₂ almacenado, encontraron que la especie *Polylepis* sp alcanzó un valor de CO₂ de 149.28 t/ha, mientras que la especie *Cupressus* spp reveló un valor de

CO₂ capturado de 1226.55 t/ha; y en la especie *Eucalyptus globulus* alcanzó el valor de CO₂ de 1198.88 t/ha, estas variedades se dan por el tipo de plantación que tiene cada especie, además que no comparten similitudes respecto al DAP y altura. En las plantaciones de *Polylepis sp* la densidad es bastante alta a contrario del *Cupressus spp* y *Eucalyptus globulus*. Por último, el análisis del modelo de regresión fue de mucha ayuda para comprender el vínculo entre DAP y CO₂, es así que a mayor DAP más será la captura de carbono debido que el carbono representa el 50% de la biomasa evaluada y la tendencia es potencial ya que los árboles llegan a una zona de madurez donde ya no secuestran CO₂.

Canales (2018), calculó los niveles de concentración de CO, CO₂ y H₂S del aire en zonas distintas y con los gases mencionados se elaboró un mapa de los niveles de concentración, con el propósito de proporcionar planes de mitigación de la calidad de aire para la concentración de gases en el distrito de Alto Selva Alegre. Los resultados fueron que: El cruce Puente Chilina-Cayma, presenta una mayor conglomeración de monóxido de carbono, señalando 4453.50 µg/m³. En la Av. Brasil-Comisaría, hay una mayor agrupación de CO₂, señalando un promedio 262.86 mg/m³. El Cruce de Puente Chilina- Cayma, exhibe una mayor conglomeración de H₂S, señalando un promedio 37.75 µg/m³. Los mapas, muestran una variabilidad entre zonas y horarios de muestreo (mañana y tarde). El plan de reforestación con Tara apoyaría a la minimización de la conglomeración de CO₂ en 474.792 t de CO₂/ha, se añade un plan de transporte para un superior ordenamiento vehicular, sensibilización y concientización ambiental que ayudaría a las buenas prácticas ambientales.

Pumasupa (2018), cuantificó el carbono existente en la especie forestal *Haplorhus peruviana*, se recopilaron los datos por medio del inventario forestal donde median el DAP, altura total, diámetro de fuste superior e inferior ramas y biomasa, con el objetivo de determinar el volumen comercial de este árbol por sectores. En su metodología hizo análisis para conseguir valores de gravedad específica y la fracción de carbono de esta especie usando el método indirecto, donde se determinó que el bosque de carzos, tiene un stock de carbono de 4.5244 t C/ha, debido a esto se concluye que se debe de implementar un mejor manejo de la gestión ambiental y también se demostró la potencialidad de secuestro de carbono de esta especie estudiada.

Zavala et al. (2018), estimaron el efecto de tres sistemas agroforestales (SAF) de un cultivo de *Theobroma cacao*, se usaron variables como el secuestro y acumulación de carbono, en la biomasa arbustiva, arbórea y suelo. Los SAF fueron de distintas unidades fisiográficas con edades, - 8 años, 8 años – 16 años y +16 años. Se usó un proceso estadístico aleatorio, el método alométrico; el cálculo del carbono orgánico se hizo por el método de Walk ley y Black. La mayor cantidad almacenada de carbono total lo tuvo el SAF (+ 16 años) con 344,24 t C/ha, (8 – 16 años) con 178,61 t C/ha, (- 8 años) con 154,97 t C/ha. Se halló mayor carbono orgánico en el suelo en el SAF con cacao (- 8 años) con 66,16 t C/ha entre la capa del suelo (0 a 10 cm). El SAF (- 8 años) en el análisis económico (VAN, TIR y RB/C) fue el que tuvo mayor resultado con S/2627.66, 23,85%, y 1.40 respectivamente. El SAF (+ 16 años) tuvo S/1331,38, 21.64%, 1.21%, Los conocimientos generados podrían ser propuestos a otros sistemas agroforestales, considerando cultivos como café, plátano, palma aceitera; con el fin de determinar la captura y acumulación de carbono.

Cabudivo (2017), determinó la captura de CO₂ y la producción de O₂ de los árboles urbanos de diferentes clases diamétrica de la Av. Abelardo Quiñones en distrito San Juan Bautista en Loreto; se colocaron en un inventario las especies arbóreas. Se usó ecuaciones alométricas y se fijaron 17 especies con 418 sujetos correspondientes a árboles y palmeras, con distintas clases diamétricas, que generan 119,03 toneladas de biomasa, capturan 217,87 t de CO₂ de y producen 158,59 t de O₂. Resaltando la *Syzygium cumini* (aceituna), *Syzygium malaccense* (mamey) y la *Terminalia catappa* (castaña).

Cualquier cambio en el clima global tendrá un impacto muy grande en la naturaleza y sistemas socioeconómicos, desde la Revolución Industrial, las concentraciones de los GEI en la atmósfera han aumentado debido a la sobrepoblación debido a las actividades humanas, especialmente la combustión de combustibles fósiles, que ha provocado el cambio climático global caracterizado por el calentamiento. Esto ha afectado a la sostenibilidad y al desarrollo, el cambio climático es uno de los primordiales problemas ecológicos que enfrentamos los seres humanos (Huang et al, 2019, p. 3). El cómo reducir, adaptarse al cambio climático y proteger el ambiente son temas muy importantes en todo el mundo. El vínculo entre CO₂ y el cambio climático ha llamado la

atención de científicos, así como al público en general, a través del conocido "efecto invernadero", debido a que nuestro planeta está cubierto por una capa delgada de gases llamada atmósfera, que se compone por un 73.3% de nitrógeno, un 21.1% de O_2 , 0.3% de argón, 0.03% de CO_2 , entre otros gases, este efecto se debe a que algunos gases atmosféricos permiten la radiación solar que penetra la atmósfera calentando la superficie de la tierra mientras que absorben y reenvían como radiación infrarroja, de esta forma al aumentar la cantidad de gases de invernadero, aumenta la temperatura superficial del planeta Tierra, por eso los árboles y materiales vegetales tienen un lugar valioso en la disminución del aumento de la concentración de CO_2 y la del cambio climático en general (Anderson et al, 2016, p. 1) (Liu et al, 2017, p. 1).

La huella ecológica nos deja estimar los recursos de la tierra, el agua y la asimilación de los residuos para compensar las necesidades de una población, entidad, región o país. (Wackernagel & Rees, 1996) en otras palabras, es un indicador biofísico del impacto de una población, que busca determinar cada actividad o necesidad humana sobre la utilización del espacio terrestre y marino, y ve cuantos recursos y bienes que se consume se necesita producir (Guo & Wang, 2019).

La huella ecológica comprende de sub-huellas, siendo la más importante por su impacto directo en el cambio climático, la huella de carbono, que se define como un indicador de impacto ambiental que ve la cantidad de emisión de gases relevantes que refleja el amplio alcance científico sobre la reducción de las emisiones de GEI con el objetivo de aminorar los efectos del cambio climático relacionado con las actividades productivas o consumistas de los humanos (González et al, 2018, p. 79). Las emisiones de carbono se clasifican como directas (que emanan directamente de energía utilizada dentro de un sector económico, por ejemplo, in situ natural "uso de gas") e indirecto (generación de electricidad en otros lugares) (Malik et al, 2018, p. 28). The United Nations Framework Convention on Climate Change define a los sumideros de carbono como procesos, actividades o mecanismos que eliminan el CO_2 de la atmósfera, y fuente de carbono se define a los procesos, actividades y mecanismos por los cuales se libera CO_2 a la atmósfera. Por lo tanto, la acción internacional para abordar el cambio climático tiene como objetivo principal reducir emisiones de

CO₂ (fuentes) y aumento de la absorción de CO₂ (secuestro de carbono) (Huang et al, 2019, p. 3).

El carbono es el elemento principal de todas las formas de vida celular; los árboles utilizan carbono como material de construcción con el cual formar troncos, raíces, tallos, ramas y hojas. Los árboles eliminan (secuestran) carbono de la atmósfera por medio de la fotosíntesis, extrayendo CO₂ del aire, separando el átomo de carbono, de los átomos de O₂, y el retorno de este a la atmósfera. Al hacerlo, los árboles almacenan una gran cantidad en sus estructuras, y el crecimiento anual aumenta el carbono almacenado dentro de la estructura (Kiran et al, 2011, p. 2).

El comienzo del ciclo del carbono empieza con la fijación del CO₂ a través de la fotosíntesis, el gas hace reacción con el agua, y como resultado da los carbohidratos (proceso llamado almacenamiento o captura), enseguida libera el O₂. Los carbohidratos lo consumen con el objetivo de la generación de energía que la planta necesita, en este proceso se genera el CO₂ para luego ser liberado (Muñoz, 2020, p. 9-10).

La fotosíntesis tiene un procedimiento anabólico autótrofo, la energía del sol es indispensable para realizar una serie de reacciones, donde se forman compuestos orgánicos que se alojan en la planta, contiene 2 fases que son la luminosa, donde distorsiona la energía lumínica en química, es vital la energía solar donde los cloroplastos la captan, se descompone el H₂S en O y H, y liberan energía para dar paso a la molécula (Adenosin trifosfato) y el poder reductor (Nicotinamida adenina Dinucleotido fosfato). La siguiente fase es la oscura donde la energía del sol no es necesaria y las moléculas formadas en la fase anterior ayudan con la disminución del CO₂ donde se junta con difosfato de ribulosa, de ahí se forma el ácido fosfoglicérico, que al unirse con las moléculas de la primera fase forman el PGAL para la nutrición de la planta donde se produce la glucosa (Chamorro et al, 2019, p. 6-7).

El CO₂ está conformado por un átomo de carbón y dos de O₂, llamado también anhídrido carbónico o gas carbónico. Es vital para conseguir la armonía que el planeta Tierra necesita, es un derivado del petróleo y del gas natural, de nuestra respiración y la de las plantas que lo usan para la fotosíntesis (Aldana, 2017, p.

27), las actividades que más generan significativamente emisiones de este gas son el transporte, industriales, generación eléctrica, agricultura, entre otros (Muñoz et al, 2020, p. 8). Por tal motivo la demanda del arbolado urbano es necesario para el secuestro de carbono ya que a través de procesos naturales es una vía que conduce a aminorar el acrecentamiento de CO₂ atmosférico. (Pardo, 2010, p. 36). El potencial de la captura de carbono de la masa forestal dependerá de la composición de especies, su estructura, longevidad y las características de la temporada, incorporando el clima, suelos y gestión. El balance de carbono en los bosques experimenta variaciones por el clima, de ahí la trascendencia de evaluar periódicamente el contenido en carbono tanto en la biomasa como en el suelo y en la hojarasca (Pardo, 2010, p. 36).

Tabla 1: Principales fuentes emisoras de CO₂

Dióxido de carbono	
Fuentes de emisión	Fuentes de absorción
Combustiones fósiles	Asimilación de plantas
Respiración vegetal y animal	Asimilación de suelos
Descomposición orgánica	Asimilación de fitoplancton
Procesos naturales	Descomposición orgánica

Fuente: Serrano, 2016

La biomasa arbórea es la energía solar donde el árbol la convierte en materia orgánica por efecto de la fotosíntesis, transforma el CO₂ y el agua del suelo en carbohidratos para generar la materia orgánica (Brown, 1997, p. 1) (Cabudivo, 2017, p. 7) (Torres, 2008, p. 5). La estimación y el monitoreo de la biomasa acumulada en la vegetación es fundamental para cuantificar el carbono almacenado en su tasa anual de fijación del CO₂, la cual es muy importante para la reducción del calentamiento global (Ramírez et al, 2017, p. 2).

Para cuantificar la cantidad de carbono acumulado en la biomasa, hay métodos para hacerlo de forma directa e indirecta (Carrillo et al 2016, p. 3).

El método directo, es para trabajos en campo donde involucran procesos destructivos que tratan de cortar una pieza del árbol, la biomasa de todos los árboles estudiados se cosecha, para luego ser secada y pesada. Se usa para

proyectos locales o de poca escala debido a su inversión de tiempo (Brown, 1997) (Muñoz 2020, p. 13) (Ramírez et al, 2017, p. 2) (Carrillo et al, 2016, p. 3).

En el método indirecto, también conocido como no destructivo, se hace una regresión entre las variables para estimar la biomasa, que se consiguen en el área estudiada a través del diámetro y la altura para la realización de un inventario forestal mediante el uso de ecuaciones alométricas (Brown, 1997) (Muñoz, 2020, p. 13) (Pumasupa, 2018, p. 31) (Ramírez et al, 2017, p. 2). En este método también se cuantifica la biomasa por medio del uso de sensores remotos como la fotografía aérea, imágenes satelitales, imágenes de radar (Carrillo et al, 2016, p. 3).

El distrito de Trujillo es uno de los once que conforman la provincia de Trujillo, ubicada en el departamento de La Libertad, en el norte peruano. Es el distrito más poblado del Perú fuera de Lima Metropolitana, albergando una población de habitantes 344,374 según la proyección del INEI, 2018 - 2020 y extendiéndose sobre una superficie aproximada de 18 319 m². Desde hace muchos años atrás ha existido un interés por maximizar los beneficios ambientales a través de la vegetación que es brindada por parte de los parques urbanos y árboles. (MPT, 2012).

Los parques urbanos se diseñaron con el objetivo de dar múltiples servicios a la comunidad como la recreación, comodidad social, y la función más importante es la medioambiental, ya que ayuda con la minimización de CO₂ y la mejoría de la calidad del aire. Estos cuentan con árboles de procedencia natural o introducidos por el hombre, arbustos, entre otros. Tienen una gran vegetación que va desde áreas con solo pasto a calles con árboles (Muñoz, 2020, p. 12). La Organización Mundial de la Salud (OMS). sugiere que las ciudades deben de tener una superficie de área verde aproximada a los 9m² por habitante (Gómez, 2018, p. 166).

Los árboles urbanos cumplen una función ecológica importante en las ciudades secuestrando carbono y reduciendo la contaminación automovilística. El ahorro neto en emisiones de carbono que se puede lograr mediante la siembra urbana puede ser de hasta 18 kg CO₂ / año por árbol. Las copas de los árboles proporcionan un efecto refrescante en el microclima directamente al dar sombra

al suelo y superficie e indirectamente a través de la transpiración de estos. Los árboles en la carretera, por su proximidad a la generación de emisiones vehiculares, son importantes para reducir la contaminación, por ejemplo, se descubrió que los árboles en la carretera capturan más partículas de gran tamaño que los árboles que no están cerca de la carretera. Estos efectos tienen implicaciones para los estándares de calidad del aire. Estos también tienen un alto valor emocional y estético para los residentes y de alto valor ecológico para las áreas urbanas como parte de nuestra infraestructura verde (Kiran et al, 2011, p. 2).

El Perú es de los países con más riqueza ecosistémica, de especies y de flora a nivel mundial Destacan los bosques amazónicos, herbazales alto andinos y matorrales andinos. (MINAM, 2015, p. 10).

El inventario arbóreo tiene como finalidad la medición y determinación de la cantidad, alcance, y el estado en que se encuentran los árboles presentes en un sitio (MINAM, 2015, p. 8).

Cada una de las especies están ligadas con países donde se las conoce como naturalizadas, que viene a ser la especie presentada en estado silvestre y no se esparce. La invasiva, es la que se esparce sin ayuda, es una especie silvestre esa es su descripción más exacta, necesita de una táctica de control. La base datos nos proporciona información sobre las especies arbóreas forestales (FAO, 2009).

El DAP es la mejor variable para correlacionar y predecir la biomasa a nivel arbóreo, asimismo es sencillo de medir y se registra en la mayoría de los inventarios forestales (Cuellar & Salazar, 2016).

Las ecuaciones alométricas son funciones que evalúan la conexión entre la biomasa, el volumen y carbono total del árbol en función de variables de sencilla medición como la altura y el diámetro de altura al pecho (1,30 m), también pueden considerarse variables fisiológicas o bioquímicas. Estas relaciones forman una herramienta fundamental para construir modelos de crecimiento forestal, que son provechosos para pronosticar el aumento y fijación del carbono (Aldana, 2017, p. 35 - 36) (Epiquin et al, 2018, p. 44).

La aplicación de estas ecuaciones se ve en el método indirecto, en base a variables dasométricas como altura, DAP y la biomasa para cuantificar las reservas de carbono en función de la masa seca de la materia orgánica (Epiquin et al, 2018, p. 43) (Aldana, 2017, p, 35 - 36).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Nuestra investigación es de tipo aplicada, para ello se aplicó diferentes cálculos que se representó a través de un mapa de carbono hecho en el software AutoCAD. El diseño de investigación es descriptivo transversal está enfocado en analizar los datos que fueron obtenidos a partir del inventario, para sacar conclusiones sin fundamentar el procedimiento de causa-efecto (García, 2005, p. 45) (Rodríguez, 2005, p.23). Debido a que la investigación depende netamente del cálculo de ecuaciones alométricas con la base de datos del inventario arbóreo.

3.2. Variables y operacionalización

La variable de nuestra investigación es la determinación de la captura de CO₂, donde se hace la medición y determinación de la cantidad, alcance, y el estado en que se encuentran los árboles mediante el inventario de las especies arbóreas de Trujillo y se plasmó a través de un mapa de captura de CO₂ (ver matriz de variables y operacionalización en anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

A. Población

En este trabajo de investigación la población total fue de 44 589 árboles y estuvo constituida por un total de 67 especies arbóreas a base del inventario arbóreo del Distrito de Trujillo que formarán el referente para la totalidad de la muestra (Arias et al, 2016, p. 201 – 202) (López, 2004).

B. Muestra

La muestra utilizada fue de 36 630 árboles, donde de las 67 especies arbóreas encontradas; Acacia, Achiote, Álamo, Acalifa, Alcanforero, Algarrobo, Aliso Común, Almendro, Araucaria, Árbol de angélica, Árbol Del Pan, Balsa, Berenjena, Blanquillo, Baganvilla, Cansa Boca, Capulí, Carambolo, Caracucha, Casuarina, Caucho, Cedro, Ceibo, Chanul, Cheflera, Chirimoyo,

Choloque, Cinamomo, Ciprés, Espino, Eucalipto, Ficus, Granado, Gravillea, Guaba, Guanabana, Guayabo, Guayacán Rosado, Higuerón, Huarango, Jabonaria, Jacaranda, Laurel, Lúcumá, Mamey Zapote, Mango, Molle Común, Molle Hawaiano, Mora, Moringa, Naranja, Níspero, Nogal Común, Noni, Olivo, Pájaro Bobo, Palto, Pécan, Pino, Pomarrosa, Ponciana, Sauce, Sauco, Tamarindo, Tipa, Tulipanero Africano, Tuya; se hizo una selección de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión de la población estadística total (Arias et al, 2016, p. 203) (López, 2004).

- **Criterios de inclusión:** Árboles sanos.
- **Criterios de exclusión:** Arbustos, árboles en mal estado, talados, podados, menores de un metro de altura y falta de datos de densidad.

C. Muestreo

El método usado para elegir a los componentes del prototipo del total de la población (López, 2004) es el no probabilístico o intencional, puesto a que nuestra muestra es representativa en su totalidad, con datos que ya se tenían estructurados a partir de los datos del inventario arbóreo otorgados por el SEGAT para luego ser procesados y tener un resultado conveniente a nuestra metodología planteada.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Esta etapa de recolección se realiza el trabajo de campo, por el cual se responden las preguntas de investigación y si se llegan alcanzar los objetivos marcados en la presente investigación (Bernal, 2010, p. 246 – 265).

A. Técnicas

De todas las técnicas para recolectar información, nosotros aplicamos la observación, la cual se efectuó tras la identificación y

cuantificación y clasificación de las especies arbóreas del trabajo en campo para la realización del inventario arbóreo del distrito de Trujillo (Gallardo, 2016, p. 28) (López, 2011, p. 133).

B. Instrumentos

El instrumento utilizado fue la ficha de observación que nos da los parámetros para la realización de la observación. (Gallardo, 2016, p. 28) (Chávez, 2008, p. 1).

- Cámara fotográfica
- Cinta Métrica
- Ficha de recolección de datos
- Ecuaciones Alométricas
- Laptop

C. Validez y confiabilidad

Nuestra investigación se realizó teniendo en cuenta lo siguiente

Tabla 2: Instrumentos con su respectiva validez y confiabilidad

Instrumento	Validez	Confiabilidad
Cinta métrica	Es graduada y que proporciona la medida en centímetros, se utiliza para medir el DAP de los árboles a una altura aproximada de 3 metros del suelo. (Cuñachi, 2014).	Se realizó mediante el "Procedimiento Operativo Normal (PON).
Ecuaciones alométricas	Esta permitió predecir el porcentaje de secuestro de carbono de las diferentes especies arbóreas de Trujillo.	Mediante las características dendrométricas; DAP, altura (FAO).

Fuente: Propia

3.5. Procedimientos

a. Inventario arbóreo

• Medición de la altura

Se determinó mediante el método de superposición de ángulos iguales, para ello se elaboró una vara de tubo milimétrica de 3 metros de altura. Se proseguirá a colocar la vara a lado del árbol de tal manera que otra persona un poco alejada podrá visualizar la altura aproximada (FAO, 1998) (Aldana, 2008).

- **Medición del DAP**

Se determinó a través de una cinta métrica, a una altura estimada de 1,30 m del suelo (Kometter, 2005).

b. Ecuaciones alométricas

Según (Muñoz, 2020) (Chamorro, 2019) (Chambi, 2001).

- **Cálculo del área basal**

$$AB = \frac{\pi * DAP^2}{4}$$

Donde:

AB = Área basal en m²

DAP = Diámetro a la altura del pecho (1,30 m)

π = 3,1416

- **Cálculo del volumen**

$$V = AB * h * ff$$

Donde:

V = Volumen del árbol en pie (m³)

AB = Área basal

h = Altura total

ff = Factor de forma (0.7 conífera)

Ff: Existen pocos estudios del factor de forma o factor mórfico para ciertas especies forestales. En general, para las especies arbóreas de los bosques húmedos tropicales que no tienen definido su factor de forma se puede aplicar el valor de 0.70 (Malleux, 1982) (MINAM, 2015).

- **Cálculo de biomasa aérea de árboles**

$$B_{arb} = \frac{V * Db}{1000} * fe$$

Donde:

B_{arb} = Biomasa del árbol (t)

V = Volumen (m³)

Db = Densidad básica (kg/m³)

fe = Factor de expansión (1.4)

Fe: Es un método para estimar el volumen de los árboles y a partir de ellas se originan estimaciones de capacidad de almacenamiento de carbono. Para la transformación del volumen de biomasa fustal es necesario los coeficientes técnicos que permitan la relación porcentual entre ambas medidas (Loguercio y Defossé, 2001).

- **Cálculo del Carbono almacenado**

$$CT = BT * Fc$$

Donde:

CT = Carbono total (t)

BT = Biomasa Total

Fc = Fracción de carbón promedio (0.5)

- **Cálculo del secuestro de CO₂**

$$CO_2 = C_t * Fc$$

Donde:

CO₂ = Dióxido de carbono secuestrado (t)

C_t = Carbono en toneladas (cT)

Fc = Factor de conversión a CO₂ (3,667 peso molecular).

- **Cálculo de la producción de O₂**

$$O_{2(neto)} = C_T * Fc$$

Donde:

O₂ = Producción de oxígeno (t)

C_t = Carbono secuestrado (t)

Fc = Factor de conversión a O₂ (2,667 peso molecular)

c. Mapa de Captura de CO₂

Representar un mapa de captura de CO₂ de Trujillo con los valores obtenidos de los resultados de las ecuaciones alométricas a través del software llamado AutoCAD.

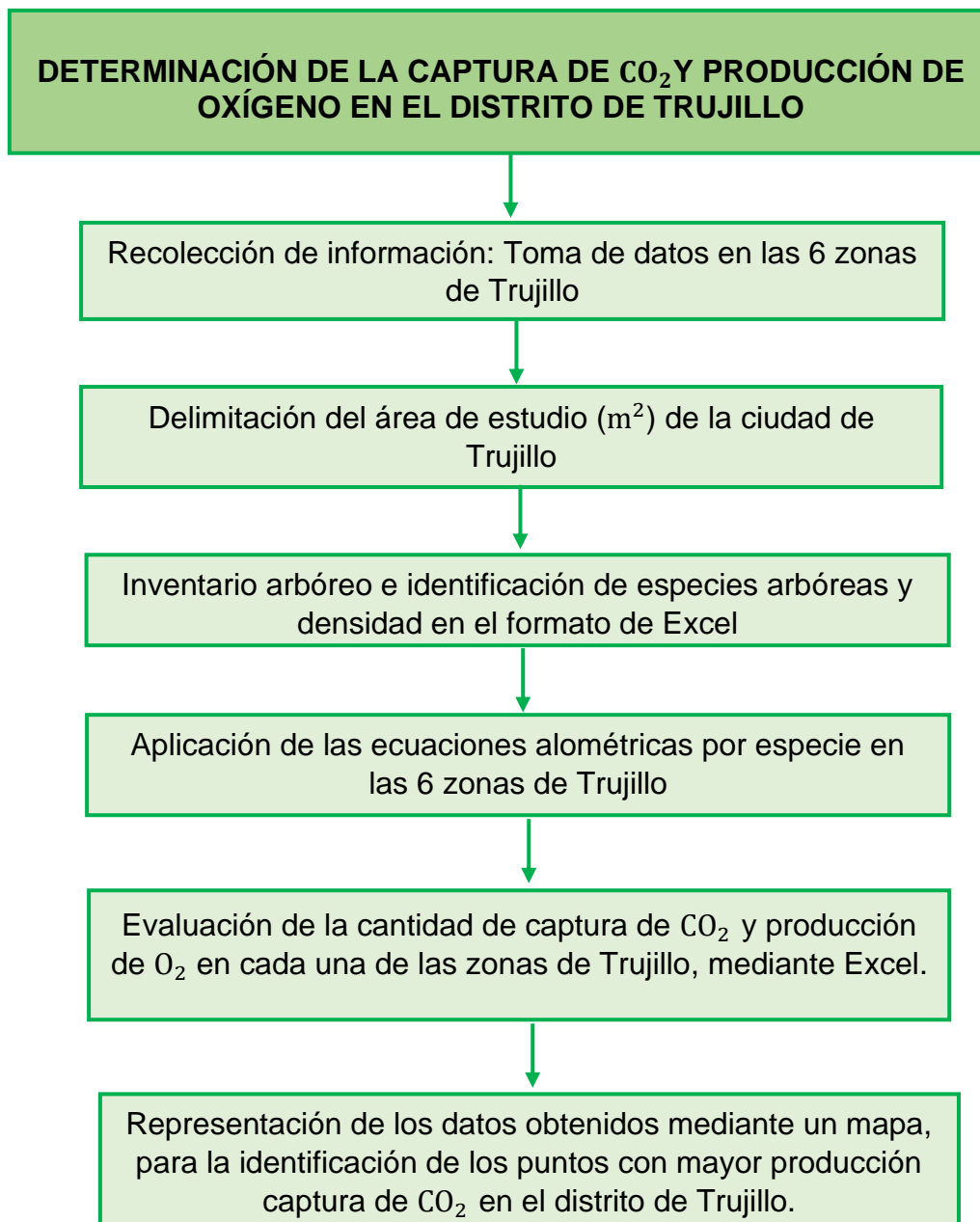


Figura 1: Procedimientos mediante el diagrama de flujo

Fuente: Propia

3.6. Método de análisis de datos

La estadística descriptiva se aplicó a través un diseño con una variable el cual se determinó mediante la comparación de los resultados, las medias y las medianas hecho en el programa Excel (Quintín y Cabero, 2008, p.33) (Harwanto, 2011, p. 373).

3.7. Aspectos éticos

- A. Se respetó la base de datos hecha por el Servicio de Gestión Ambiental, sobre el inventario arbóreo dado el problema que se observa en la actualidad con las emisiones de CO₂. Con la finalidad de no verse afectado los requerimientos innatos y proteger el medio ambiente, por ello se trabajó con la base de datos otorgados por esta misma entidad mediante una autorización legal.
- B. Se elaboró dos fichas de observación siguiendo nuestra guía de productos observables, teniendo en consideración los criterios de exclusión, inclusión y éticos para toda indagación realizada; de tal modo, respetando el derecho de autor y sus aportes de cada integrante de esta investigación.
- C. Se verificó el grado de similitud en el turnitin con menos de 25% y cumpliendo el aspecto ético de los estilos internacionales por ello trabajaremos bajo el formato ISO 690-2.

IV. RESULTADOS

4.1. Inventario Arbóreo del distrito de Trujillo

4.1.1. ZONA 1

Separacion de áreas designadas por parte del Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo.

Tabla 3: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 1 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 1 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabáceas	72	1.40%	1.4%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	47	0.91%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	383	7.44%	29.3%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	1077	20.92%	
5	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	2	0.04%	
6	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	77	1.50%	1.5%
7	Caracucha	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	1	0.02%	0.02%
8	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	8	0.16%	
9	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	37	0.72%	0.87%
10	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	52	1.01%	
11	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	91	1.77%	8.35%
12	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	287	5.57%	
13	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	20	0.39%	0.39%
14	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	55	1.07%	
15	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	35	0.68%	1.75%
16	Acalifa	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Euphorbiaceae	3	0.06%	0.06%
17	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	150	2.91%	
18	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	471	9.15%	
19	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	6	0.12%	13.69%
20	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	78	1.52%	

21	Pécan	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandaceae	1	0.02%	0.02%
22	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	27	0.52%	2.12%
23	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	82	1.59%	
24	Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Leguminosas	21	0.41%	0.41%
25	Granado	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	5	0.10%	0.10%
26	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	12	0.23%	0.23%
27	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	1	0.02%	0.02%
28	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	363	7.05%	7.05%
29	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	1301	25.27%	
30	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	47	0.91%	26.24%
31	Mora	<i>Morus Alba</i>	Moraceae	3	0.06%	
32	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	31	0.60%	0.72%
33	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	6	0.12%	
34	Buganvilla	<i>Bougainvillea praecox</i>	Nyctaginaceae	2	0.04%	0.04%
35	Cedro	<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	46	0.89%	2.49%
36	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	82	1.59%	
37	Gravillea	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	3	0.06%	0.06%
38	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	7	0.14%	
39	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	2	0.04%	1.07%
40	Espino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosáceas	46	0.89%	
41	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	6	0.12%	0.12%
42	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	25	0.49%	0.49%
43	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	17	0.33%	0.58%
44	Sauce	<i>Salix</i>	Salicaceae	13	0.25%	
45	Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	22	0.43%	0.43%
46	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	14	0.27%	0.27%
47	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	11	0.21%	0.21%
		TOTAL		5148	100.0%	100.0%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 4 se observa un cuadro resumen con las 47 especies inventariados en la zona 1, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 5148 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Schinus terebinthifolius* con un abarcamiento de 20.92% (1077 árboles), perteneciente a la familia Anacardiaceae y las especies con menor abarcamiento son *Plumeria rubra* (1 árbol), *Carya illinoensis* (1 árbol), y *Ochroma pyramidale* (1 árbol), teniendo en común un 0.02% de abarcamiento en la zona 1.

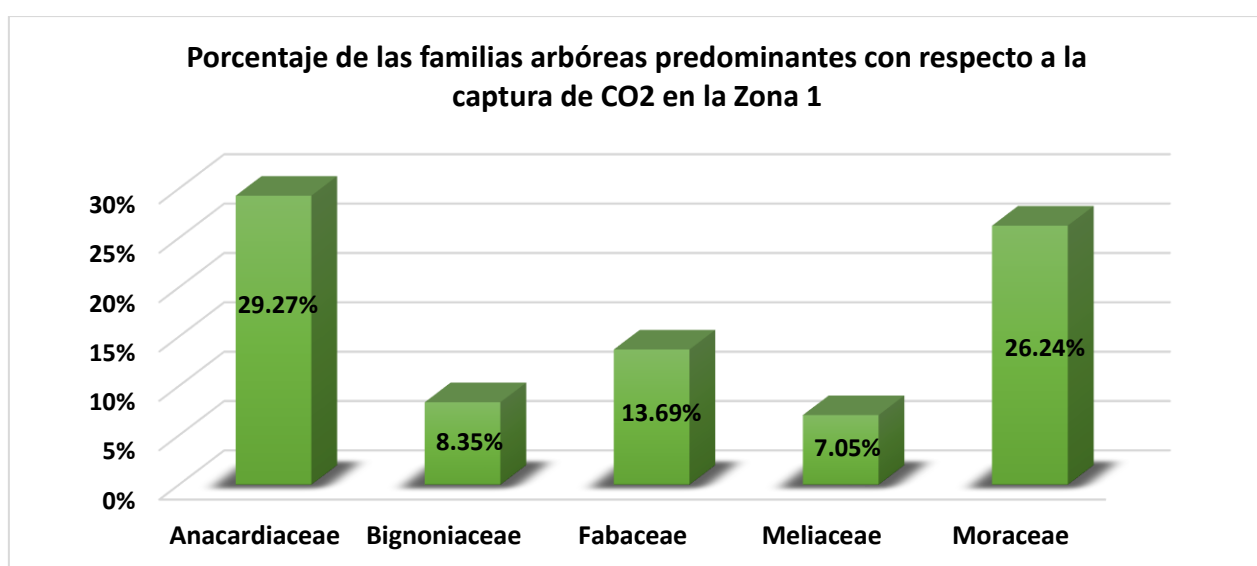


Figura 2: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 1 del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 2 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 1, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Anacardiaceae con un 29.27% que equivale a 1507 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, la siguiente familia predominante es Moraceae con un 26.24% que equivale a 1351 árboles y comprende las especies de Ficus, Higuierón y Mora en la zona 1.

Tabla 4: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 1 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	9701	EXCLUIDOS	4553
		INCLUIDOS	5148

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 5 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 5: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 1 del distrito de Trujillo.

ZONA 1	CO₂ (t)	O₂ (t)
5148	14754.15	10702.49

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 6 se observa el total de carbono (4023.49 t), CO₂ (14754.15 t/año) y O₂ (10702.49 t/año), obtenido por 5148 árboles.

4.1.2. ZONA 2

Separacion de áreas designadas por parte del Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo.

Tabla 6: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 2 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 2 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Sauco	<i>Sambucus</i>	Adoxaceae	1	0.018%	0.018%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	48	0.885%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	1169	21.544%	31.404%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	487	8.975%	
5	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	18	0.332%	
6	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	179	3.299%	3.631%
7	Casuarina	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	1	0.018%	0.018%
8	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	5	0.092%	
9	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	2	0.037%	0.129%
10	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	9	0.166%	0.166%
11	Aliso Común	<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	1	0.018%	0.018%
12	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	23	0.424%	
13	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	30	0.553%	3.299%
14	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	126	2.322%	
15	Caucho	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	2	0.037%	0.074%
16	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	2	0.037%	
17	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	40	0.737%	0.774%
18	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	204	3.760%	
19	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	292	5.381%	
20	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	3	0.055%	11.832%
21	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	107	1.972%	
22	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	36	0.663%	
23	Chanul	<i>Humiriastrum procerum</i>	Humiriaceae	1	0.018%	0.018%

24	Pecán	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandaceae	1	0.018%	0.018%
25	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	12	0.221%	3.115%
26	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	157	2.893%	
27	Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Leguminosas	1	0.018%	0.018%
28	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	44	0.811%	0.811%
29	Buganvilla	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	4	0.074%	0.074%
30	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	564	10.394%	10.394%
31	Árbol Del Pan	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	1	0.018%	
32	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	1489	27.442%	27.811%
33	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	10	0.184%	
34	Mora	<i>Morus Alba</i>	Moraceae	9	0.166%	
35	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	1	0.018%	0.018%
36	Caracucha	<i>Prunus serotina</i>	Muntingiaceae	2	0.037%	0.037%
37	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	14	0.258%	0.958%
38	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	38	0.700%	
39	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	1	0.018%	0.018%
40	Cedro	<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	12	0.221%	1.917%
41	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	92	1.696%	
42	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	19	0.350%	
43	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	15	0.276%	1.106%
44	Espino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	26	0.479%	
45	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	6	0.111%	0.111%
46	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	31	0.571%	0.571%
47	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	6	0.111%	0.147%
48	Sauce	<i>Salix</i>	Salicaceae	2	0.037%	
49	Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	11	0.203%	0.203%
50	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	61	1.124%	1.327%
51	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	11	0.203%	
		TOTAL		5426	100%	100%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 7 se observa un cuadro resumen con las 51 especies inventariadas en la zona 2, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 5426 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Ficus benjamina* con un abarcamiento de 27.442% (1489 árboles), perteneciente a la familia Moraceae y las especies con menor abarcamiento son *Plumeria rubra* (1 árbol), *Carya illinoensis* (1 árbol), *Sambucus* (1 árbol), *Alnus glutinosa* (1 árbol), *Humiriastrum procerum* (1 árbol), *Erythrina crista-galli* (1 árbol), *Artocarpus altilis* (1 árbol), *Moringa oleifera* (1 árbol), *Olea europaea* (1 árbol), teniendo en común un 0.018% de abarcamiento en la zona 2.

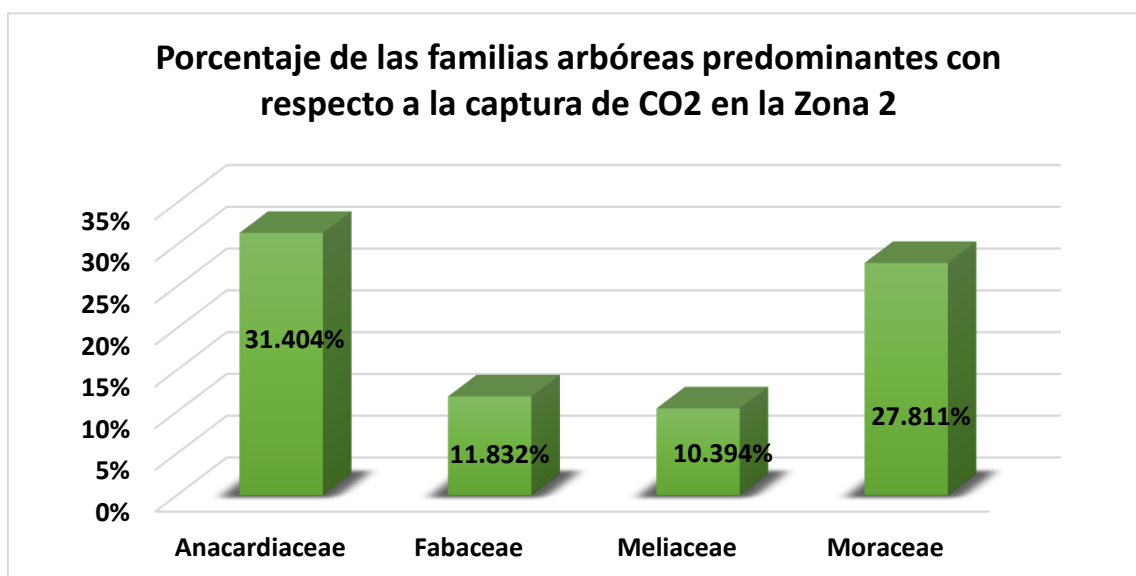


Figura 3: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 2 del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 3 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 2, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Anacardiaceae con un 31.40% que equivale a 1704 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, la siguiente familia predominante es Moraceae con un 27.81% que equivale a 1509 árboles y comprende las especies de *Ficus*, Higuerón, Árbol Del Pan y Mora en la zona 2.

Tabla 7: Cantidad de árboles inventariado (excluidos e incluidos) en la Zona 2 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	5647	EXCLUIDOS	221
		INCLUIDOS	5426

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 8 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 8: Cantidad de CO_2 almacenado y O_2 producido por los árboles inventariados en la Zona 2 del distrito de Trujillo.

ZONA 2	CO_2 (t)	O_2 (t)
5426	12051.17	8794.10

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 9 se observa el total de carbono (3257.07 t), CO_2 (12051.17 t/año) y O_2 (8794.10 t/año), obtenido por 5426 árboles.

4.1.4. ZONA 3

Separacion de áreas designadas por parte del Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo.

Tabla 9: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 3 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 3 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabáceas	104	0.96%	0.96%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	97	0.90%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	657	6.09%	24.24%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	1862	17.25%	
5	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	63	0.58%	
6	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	346	3.21%	3.79%
7	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	24	0.22%	
8	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	87	0.81%	1.03%
9	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	3	0.03%	0.03%
10	Carambolo	<i>Oxalidaceae</i>	Averrhoa carambola	10	0.09%	0.09%
11	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	255	2.36%	
12	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	42	0.39%	5.98%
13	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	348	3.22%	
14	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	8	0.07%	0.07%
15	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	34	0.31%	0.85%
16	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	55	0.54%	
17	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	19	0.18%	0.18%
18	Acacia	<i>Acacia</i>	Fabaceae	11	0.10%	
19	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	553	5.12%	
20	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	403	3.73%	10.07%
21	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	8	0.07%	
22	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	112	1.04%	

23	Nogal Común	<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	1	0.01%	0.01%
24	Alcanforero	<i>Cinnamomum camphora</i>	Lauraceae	3	0.03%	
25	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	2	0.02%	4.13%
26	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	441	4.09%	
27	Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Leguminosas	4	0.04%	0.04%
28	Granado	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	21	0.19%	0.19%
29	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	138	1.28%	1.28%
30	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	2	0.02%	0.02%
31	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	952	8.82%	8.82%
32	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	3164	29.31%	
33	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	28	0.26%	29.92%
34	Mora	<i>Morus Alba</i>	Moraceae	38	0.35%	
35	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	6	0.06%	0.06%
36	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	14	0.13%	
37	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	45	0.42%	0.58%
38	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	4	0.04%	
39	Buganvilla	<i>Bougainvillea praecox</i>	Nyctaginaceae	8	0.07%	0.07%
40	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	2	0.02%	0.02%
41	Cedro	<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	49	0.45%	
42	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	85	0.79%	1.24%
43	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	32	0.30%	
44	Espino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosáceas	46	0.43%	1.71%
45	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	107	0.99%	
46	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	35	0.32%	0.32%
47	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	189	1.75%	1.75%
48	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	25	0.23%	
49	Sauce	<i>Salix</i>	Salicaceae	17	0.16%	0.39%
50	Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	56	0.52%	0.57%

51	Huarango	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	6	0.06%	
52	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	142	1.32%	1.55%
53	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	25	0.23%	
54	Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Solanáceas	3	0.03%	0.03%
TOTAL				10791	100.00%	100.00%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 10 se observa un cuadro resumen con las 54 especies inventariadas en la zona 3, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 10791 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Ficus benjamina* con un abarcamiento de 29.31% (3164 árboles), perteneciente a la familia Moraceae y las especie con menor abarcamiento es *Juglans regia* (1 árbol) con un 0.01% de abarcamiento en la zona 3.

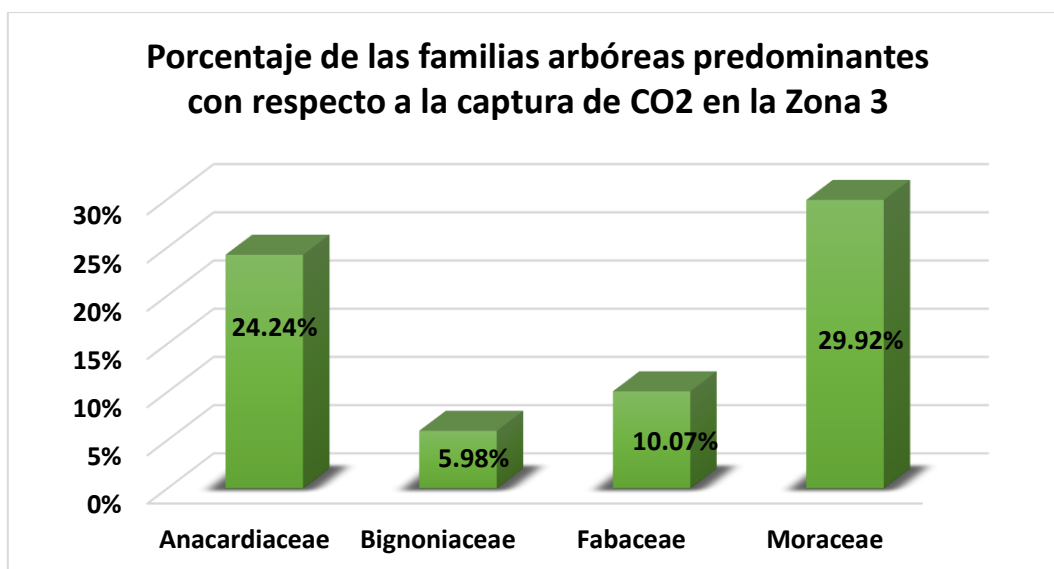


Figura 4: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 3 del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 4 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 3, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Moraceae con un 29.92% que equivale a 3230 árboles y comprende las especies de Ficus, Higuerón y Mora, la siguiente familia predominante es la Anacardiaceae con un 24.24% que equivale a 2616 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, en la zona 3.

Tabla 10: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 3 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	12031	EXCLUIDOS	1220
		INCLUIDOS	10811

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 11 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 11: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 3 del distrito de Trujillo.

ZONA 3	CO₂ (t)	O₂ (t)
10811	25785.72	18704.67

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 12 se observa el total de carbono (7031.83 t), CO₂ (25785.72 t/año) y O₂ (18704.67 t/año), obtenido por 10811 árboles.

4.1.5. ZONA 4

Separacion de áreas designadas por parte del Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo.

Tabla 12: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 4 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 4 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabáceas	55	1.34%	1.34%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	28	0.68%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	380	9.23%	36.94%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	1113	27.03%	
5	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	12	0.29%	1.58%
6	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	53	1.29%	
7	Caracucha	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	1	0.02%	0.02%
8	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	2	0.05%	0.19%
9	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	6	0.15%	
10	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	3	0.07%	0.07%
11	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	33	0.80%	
12	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	3	0.07%	4.13%
13	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	134	3.25%	
14	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	25	0.61%	0.61%
15	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	6	0.15%	1.51%
16	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	56	1.36%	
17	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	3	0.07%	0.07%
18	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	118	2.87%	9.01%
19	Huarango	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	4	0.10%	

20	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	183	4.44%	
21	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	1	0.02%	
22	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	65	1.58%	
23	Nogal Común	<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	1	0.02%	
24	Pecán	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandaceae	7	0.17%	0.19%
25	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	12	0.29%	3.21%
26	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	120	2.91%	
27	Granado	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	9	0.22%	0.22%
28	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	43	1.04%	1.04%
29	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	2	0.05%	0.05%
30	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	345	8.38%	8.38%
31	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	896	21.76%	
32	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	2	0.05%	22.01%
33	Mora	<i>Morus Alba</i>	Moraceae	8	0.19%	
34	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	3	0.07%	0.07%
35	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	2	0.05%	0.39%
36	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	14	0.34%	
37	Buganvilla	<i>Bougainvillea praecox</i>	Nyctaginaceae	1	0.02%	0.02%
38	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	1	0.02%	0.02%
39	Cedro	<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	11	0.27%	2.26%
40	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	82	1.99%	
41	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	8	0.19%	
42	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	29	0.70%	1.19%
43	Espino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosáceas	12	0.29%	
44	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	8	0.19%	0.19%
45	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	26	0.63%	0.63%
46	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	45	1.09%	1.17%
47	Sauce	<i>Salix</i>	Salicaceae	3	0.07%	

48	Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	107	2.60%	2.60%
49	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	32	0.78%	0.87%
50	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	4	0.10%	
TOTAL				4117	100.00%	100.00%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 13 se observa un cuadro resumen con las 50 especies encontradas en la zona 4, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 4117 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Schinus terebinthifolius* con un abarcamiento de 27.03% (1113 árboles), perteneciente a la familia Anacardiaceae y las especies con menor abarcamiento son *Plumeria rubra* (1 árbol), *Tamarindus indica* (1 árbol), *Juglans regia* (1 árbol), *Bougainvillea praecox* (1 árbol) y *Olea europaea* (1 árbol), teniendo en común un 0.02% de abarcamiento en la zona 4.

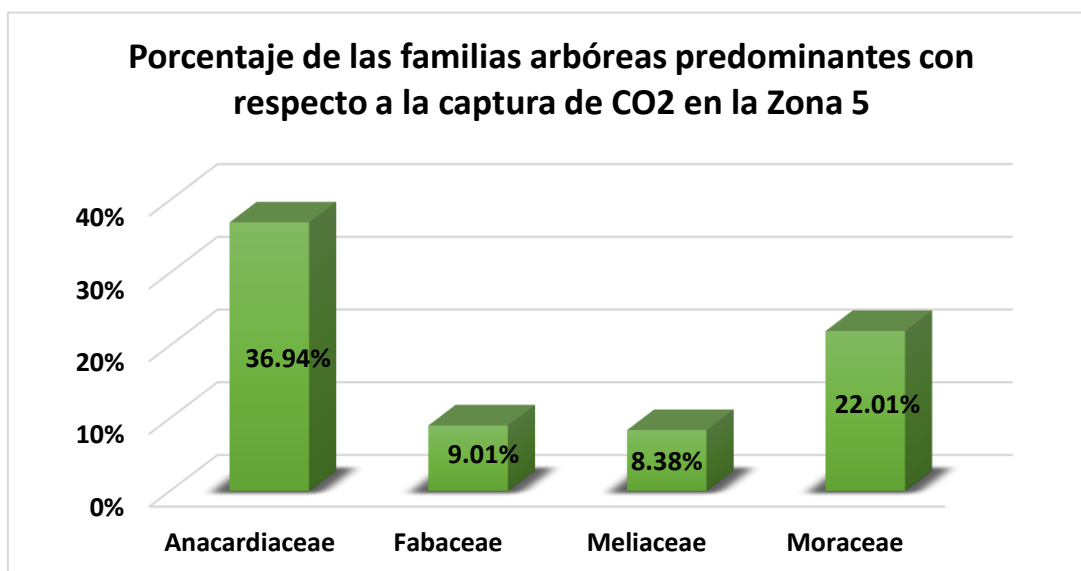


Figura 5: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 4 del distrito de Trujillo

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 5 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 4, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Anacardiaceae con un 36.94% que equivale a 1521 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, la siguiente familia predominante es Moraceae con un 22.01% que equivale a 906 árboles y comprende las especies de Ficus, Higuerón y Mora en la zona 4.

Tabla 13: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 4 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	5010	EXCLUIDOS	893
		INCLUIDOS	4117

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 14 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 14: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 4 del distrito de Trujillo.

ZONA 4	CO₂ (t)	O₂ (t)
4117	14882.65	21591.41

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 15 se observa el total de carbono (4058.53 t), CO₂ (14882.65 t/año) y O₂ (21591.41 t/año), obtenido por 4117 árboles.

4.1.6. ZONA 5

Separacion de áreas designadas por parte del Servicio de Gestion Ambiental de Trujillo.

Tabla 15: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 5 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 5 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabáceas	82	0.80%	0.80%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	43	0.42%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	1342	13.05%	33.07%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	2016	19.60%	
5	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	18	0.18%	2.49%
6	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	238	2.31%	
7	Caracucha	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	8	0.08%	0.08%
8	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	1	0.01%	0.23%
9	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Araliaceae	23	0.22%	
10	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	16	0.16%	0.16%
11	Pájaro Bobo	<i>Tessaria integrifolia</i>	Asteraceae	9	0.09%	0.09%
12	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	34	0.33%	4.15%
13	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	393	3.82%	
14	Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	2	0.02%	0.02%
15	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	22	0.21%	0.21%
16	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	11	0.11%	0.20%
17	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	10	0.10%	
18	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	29	0.28%	0.28%
19	Acacia	<i>Acacia</i>	Fabaceae	7	0.07%	21.66%
20	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	298	2.90%	

21	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	1365	13.27%	
22	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	2	0.02%	
23	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	556	5.41%	
24	Nogal Común	<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	1	0.01%	0.05%
25	Pécan	<i>Carya illinoensis</i>	Juglandaceae	4	0.04%	
26	Alcanforero	<i>Cinnamomum camphora</i>	Lauraceae	8	0.08%	
27	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	32	0.31%	2.28%
28	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	195	1.90%	
29	Granado	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	3	0.03%	0.03%
30	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	98	0.95%	0.95%
31	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	1	0.01%	0.01%
32	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	539	5.24%	5.24%
33	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	1988	19.33%	
34	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	Moraceae	31	0.30%	19.79%
35	Mora	<i>Morus Alba</i>	Moraceae	16	0.16%	
36	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	6	0.06%	0.06%
37	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	113	1.10%	1.47%
38	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	38	0.37%	
39	Buganvilla	<i>Bougainvillea praecox</i>	Nyctaginaceae	1	0.01%	0.01%
40	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	13	0.13%	0.13%
41	Cedro	<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	73	0.71%	2.31%
42	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	165	1.60%	
43	Gravillea	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	11	0.11%	0.11%
44	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	31	0.30%	
45	Espino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosáceas	23	0.22%	0.97%
46	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	46	0.45%	
47	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	23	0.22%	0.22%
48	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	66	0.64%	0.64%

49	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	31	0.30%	
50	Sauce	<i>Salix</i>	Salicaceae	22	0.21%	0.52%
51	Choloque	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	23	0.22%	
52	Jabonaria	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	19	0.18%	0.41%
53	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	107	1.04%	
54	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	33	0.32%	1.36%
		TOTAL		10285	100.00%	100.00%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 16 un cuadro resumen con las 54 especies encontradas en la zona 5, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 10285 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Schinus terebinthifolius* con un abarcamiento de 19.60% (2016 árboles), perteneciente a la familia Anacardiaceae y las especies con menor abarcamiento son Araliaceae (1 árbol), Juglandaceae (1 árbol), Malvaceae (1 árbol), Nyctaginaceae (1 árbol), teniendo en común un 0.01% de abarcamiento en la zona 5.

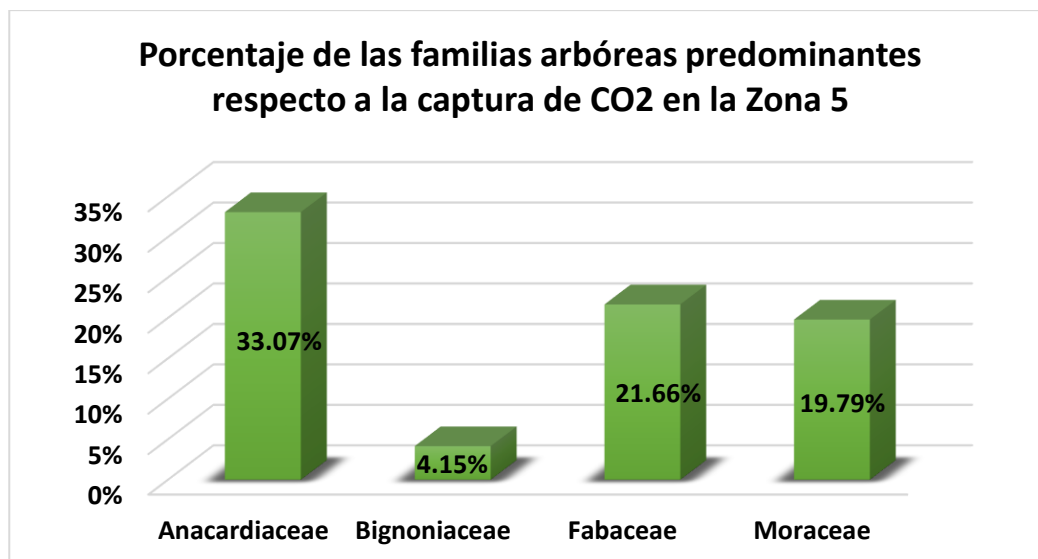


Figura 6: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 5 del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 6 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 5, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Anacardiaceae con un 33.07% que equivale a 3401 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, la siguiente familia predominante es Moraceae con un 21.66% que equivale a 2035 árboles y comprende las especies de Ficus, Higuerón y Mora en la zona 5.

Tabla 16: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 5 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	11054	EXCLUIDOS	769
		INCLUIDOS	10285

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 17 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 17: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 5 del distrito de Trujillo.

ZONA 5	CO₂ (t)	O₂ (t)
10285	33965.77	24638.38

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 18 se observa el total de carbono (9262.55 t), CO₂ (33965.77 t/año) y O₂ (24638.38 t/año), obtenido por 10285 árboles.

4.1.7. ZONA 6

Tabla 18: Cuadro resumen por especies y familias de la Zona 6 obtenido del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

CUADRO RESUMEN - ZONA 6 (TOTAL)						
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD	(%) * ESPECIE	(%) * FAMILIA
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabáceas	26	3.0%	3.0%
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	4	0.5%	
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	96	11.1%	32.6%
4	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	181	21.0%	
5	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	4	0.5%	0.5%
6	Caracucha	<i>Bougainvillea praecox</i>	Apocynaceae	1	0.1%	0.1%
7	Árbol de angélica	<i>Aralia</i>	Araliaceae	10	1.2%	1.2%
8	Palmera	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arecáceas	0	0.0%	0.0%
9	Pájaro Bobo	<i>Tessaria integrifolia</i>	Asteraceae	2	0.2%	0.2%
10	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	28	3.2%	
11	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	4	0.5%	6.8%
12	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	27	3.1%	
13	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	8	0.9%	1.0%
14	Tuya	<i>Thuja occidentalis</i>	Cupressaceae	1	0.1%	
15	Caucho	<i>Plumeria rubra</i>	Euphorbiaceae	8	0.9%	0.9%
16	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	11	1.3%	
17	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	47	5.4%	16.7%
18	Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	86	10.0%	
19	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	22	2.5%	3.1%

20	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	5	0.6%	
21	Cinamomo	<i>Sapindus saponaria</i>	Meliaceae	69	8.0%	8.0%
22	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	177	20.5%	20.5%
23	Eucalipto	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	1	0.1%	
24	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	5	0.6%	0.7%
25	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	1	0.1%	0.1%
26	Cedro	<i>Hevea brasiliensis</i>	Pinaceae	15	1.7%	
27	Pino	<i>Pinus</i>	Pinaceae	15	1.7%	3.5%
28	Grevillea	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	1	0.1%	0.1%
29	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	2	0.2%	0.2%
30	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	Rutaceae	1	0.1%	0.1%
31	Álamo	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	1	0.1%	0.1%
32	Choloque	<i>Cedrus deodara</i>	Sapindaceae	3	0.3%	0.3%
33	Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	1	0.1%	0.1%
TOTAL				863	100%	100%

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 19 se observa un cuadro resumen con las 33 especies encontradas en la zona 6, también se expresa la cantidad de árboles por especie con un total de 863 árboles, dando como resultado que la especie mayor encontrada en dicha zona es el *Schinus terebinthifolius* con un abarcamiento de 21.0% (181 especies), perteneciente a la familia Anacardiaceae y las especies con menor abarcamiento son *Bougainvillea praecox* (1 árbol), *Thuja occidentalis* (1 árbol), *Eucalyptus alba* (1 árbol), *Olea europaea* (1 árbol), *Grevillea robusta* (1 árbol), *Citrus X sinensis* (1 árbol), *Populus alba* (1 árbol) y *Pouteria sapota* (1 árbol), teniendo en común un 0.01% de abarcamiento en la zona 6.

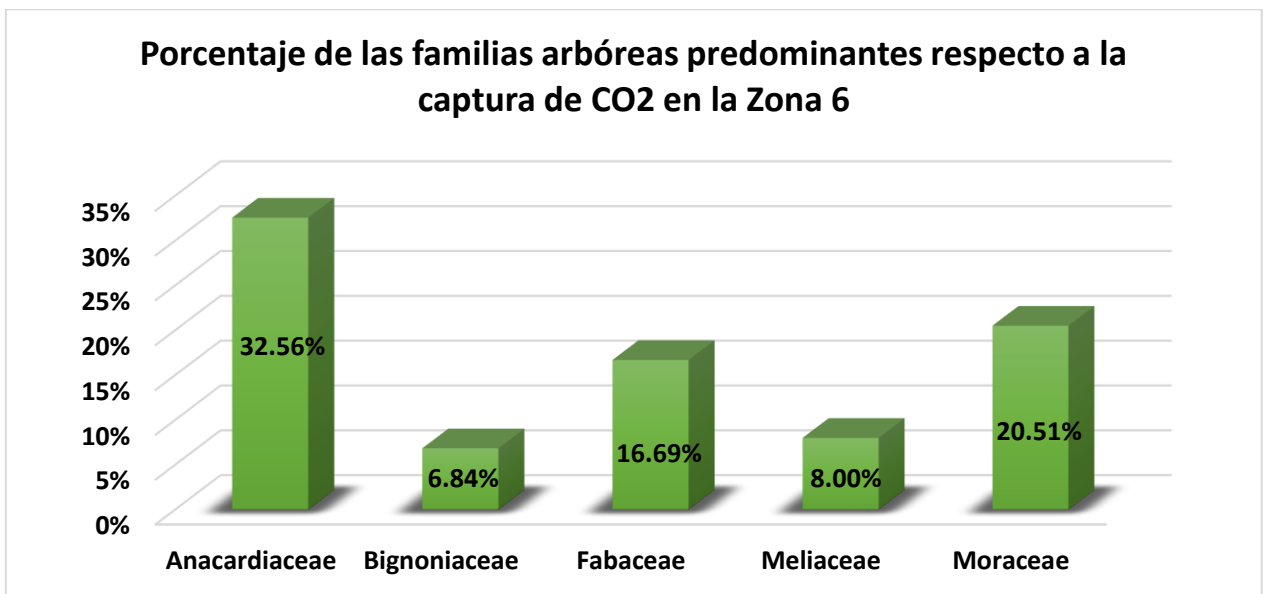


Figura 7: Porcentaje de las familias predominantes (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Moraceae) respecto a la captura de CO₂ producto del inventario arbóreo en la Zona 6 del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 7 se observa un gráfico de barras de porcentaje de las familias predominantes de las especies arbóreas con respecto a la captura de CO₂ de la zona 6, donde se muestra las familias predominantes, teniendo como resultado que la mayor es la Anacardiaceae con un 32.56% que equivale a 281 árboles y comprende las especies de Mango, Molle Común y Molle Hawaiano, la siguiente familia predominante es Moraceae con un 20.51% que equivale a 177 árboles y comprende la especie de Ficus en la zona 6.

Tabla 19: Cantidad de árboles inventariados (excluidos e incluidos) en la Zona 6 del distrito de Trujillo.

RESUMEN DE ÁRBOLES			
TOTAL, INVENTARIADOS	1146	EXCLUIDOS	283
		INCLUIDOS	863

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 23 se observa un cuadro resumen en donde se puede apreciar el total de árboles inventariados, entre arboles excluidos e incluidos.

Tabla 20: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en la Zona 6 del distrito de Trujillo.

ZONA 6	CO ₂ (t)	O ₂ (t)
863	3918.23	2842.24

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 21 se observa el total de carbono (1068.51 t), CO₂ (3918.23 t/año) y O₂ (2842.24 t/año), obtenido por 863 árboles.

4.1.8. CAPTURA DE CO₂ Y PRODUCCIÓN DE O₂ EN LAS 6 ZONAS DE TRUJILLO

Tabla 21: Cantidad de CO₂ almacenado y O₂ producido por los árboles inventariados en todas las zonas del distrito de Trujillo.

Z/T	# TOTAL DE ESPECIES	CO ₂ (t)	O ₂ (t)
Z1	5148	14754.15	10702.50
Z2	5426	12051.18	8794.10
Z3	10791	25785.72	18704.67
Z4	4117	14882.65	21591.42
Z5	10285	33965.78	24638.39
Z6	863	3918.23	2842.24
TOTAL	36630	105357.72	87273.31

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla 22 se observa un cuadro resumen con las 6 zonas de Trujillo, donde se muestra que la zona con mayor captura de CO₂ es la zona 5 con 10285 árboles que capturan 33965.78 t/año y con una producción de O₂ de 24638.39 t/año y la zona con menor captura de CO₂ es la 6 con 863 árboles que capturan 3918.23 t/año y con una producción de O₂ de 284.

4.1.8.1. CAPTURA DE CO₂ DE LOS ARBOLES DEL DISTRITO DE TRUJILLO

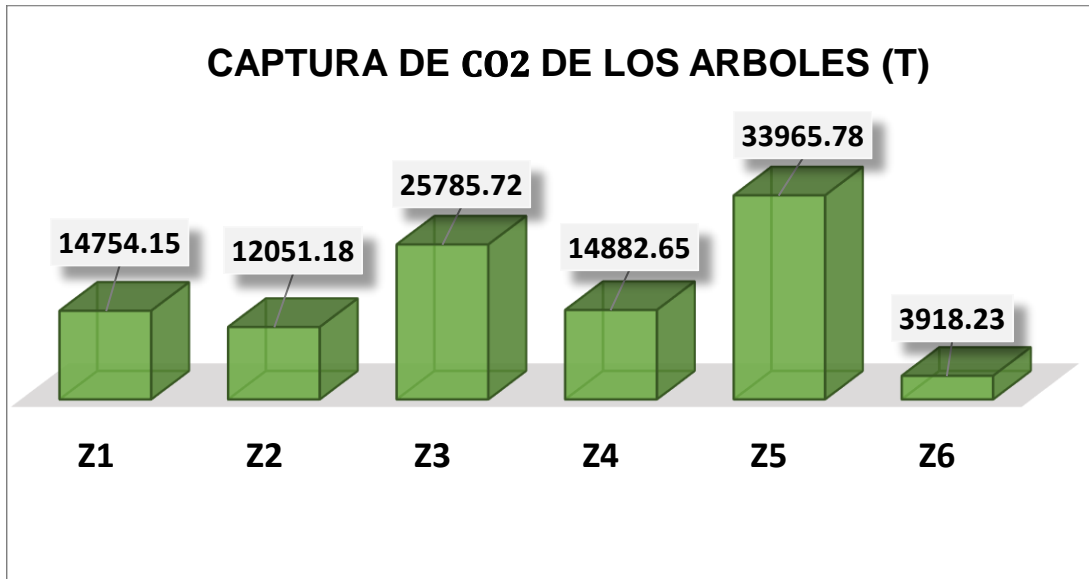


Figura 8: Captura de CO₂ por los árboles inventariados en todas las zonas del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 8 se observa un gráfico de barras de la captura de CO₂ de las 6 zonas de Trujillo, donde se muestra que la zona con mayor captura de CO₂ es la zona 5, que captura 33965.78 t/ y la zona con menor captura de CO₂ es la 6 que captura 3918.23 t/año.

4.1.8.2. PRODUCCIÓN DE O₂ DE LOS ARBOLES DEL DISTRITO DE TRUJILLO

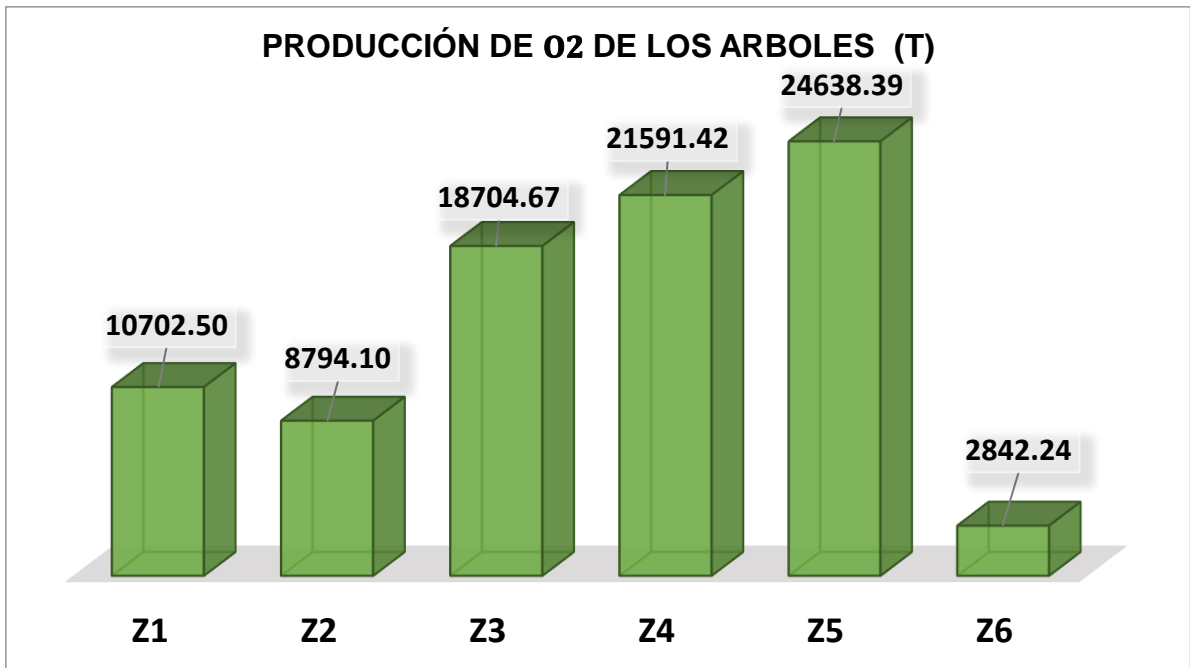


Figura 9: Producción de O₂ por los árboles inventariados de todas las zonas del distrito de Trujillo.

Fuente: Propia

Interpretación: En la figura 9 se observa un gráfico de barras de la captura de CO₂ de las 5 zonas de Trujillo, donde se muestra que la zona 6 con mayor producción de O₂ de 24638.39 t/año y la zona con menor producción de O₂ de 2842.24 t/año es la zona 6.

V. DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan las discusiones de los resultados obtenidos en el capítulo anterior en relación a la captura de CO₂ y la producción de O₂ por parte de las especies arbóreas encontradas a partir del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

- El estudio realizado se basó en utilizar el método indirecto para la realización del inventario arbóreo, este método que se basa netamente en utilizar solo las variables de Densidad de Altura al Pecho (DAP) y altura, siendo más factible la toma de datos en campo, para posteriormente poder realizar las ecuaciones alométricas y obtener el resultado de la captura de CO₂ y la producción de O₂ por parte de las especies arbóreas encontradas. En el análisis y cuantificación del Carbono almacenado en los parques y jardines de la ciudad de Valladolid, se realizó el inventario arbóreo mediante el método indirecto y los parámetros utilizados fueron el DAP y altura especies vegetales (Serrano, 2016). En otra investigación se calculó la captura de carbono de los árboles en los parques de los distritos de El Tambo, Huancayo y Chilca para ello se realizó el inventario mediante el método indirecto donde se tomó la altura, diámetro, estado del árbol en dichos distritos (Chamorro et al. 2019). En la evaluación del secuestro de carbono por parte de los parques en la Cuenca, en su metodología el primer paso fue realizar el inventario forestal con el método indirecto, que permite calcular datos como el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura del árbol, nombre común y científico (Muñoz et al. 2020). En la cuantificación del carbono existente por parte de la especie forestal *Haplorhus peruviana*, se recopiló los datos a través del inventario forestal, mediante los valores de gravedad específica y la fracción de carbono de esta especie usando el método indirecto, donde se midió el DAP, altura total, diámetro de fuste superior e inferior ramas y biomasa, con el objetivo de determinar el volumen comercial de este árbol por sectores. (Pumasupa, 2018).

- En relación al inventario arbóreo realizado se obtuvo como resultado que, de las 36 630 especies arbóreas encontradas, los árboles predominantes fueron: *Mangifera indica*, *Schinus molle*, *Schinus terebinthifolius*, *Delonix regia*, *Ficus benjamina*. Coincidiendo con la preferencia de las especies nativas estas se adaptan con mayor facilidad a las condiciones ambientales, al tener mayor estabilidad en los ecosistemas, además de generar menor mantenimiento, ya que tienen un menor riesgo de enfermedades, plagas, son de rápido crecimiento, y dan un mejor aspecto estético, además son la mejor opción para combatir el cambio climático en la disminución del CO₂. En una investigación se calculó la captura de carbono de los árboles en los parques de los distritos de El Tambo, Huancayo y Chilca, teniendo como especies predominantes a: *Fraxinus americana*, *Pinus radiata*, *Eryobotrya japónica*, puesto a que en dicho estudio hubo mayor cantidad de individuos encontrados y por ende mayor biomasa, estas especies son en su mayoría exóticas y ellas presentan un crecimiento rápido y con mayor belleza paisajística (Chamorro et al. 2019). En la estimación de la captura de carbono en plantaciones forestales se obtuvieron las especies predominantes de *Polylepis sp*, *Cupressus spp* y *Eucaliptus globulus*, para poder aminorar el cambio climático en el Centro de Producción San Juan de Potojani (Mollocondo et al. 2019). En la determinación de la retención de CO₂ en bosques de *Pinus maximinoii*, *Quercus rugosa*, *Quercus robur* y *Pinus patula*, estas especies fueron las predominantes en la región Frailesca de Chiapa, México, esto se da por una buena combinación entre la producción de madera y celulosa, en comparación con otras especies y mayormente todo lo relacionan con el crecimiento y cuidado de las especies. En la investigación de la cuantificación de dióxido de carbono por la captura en las áreas verdes de la Universidad Nacional de Trujillo, las especies predominantes encontradas a partir de su inventario arbóreo fueron la *Cupressus sempervirens* y *Delonix regia*, esto también se da porque son especies nativas en el distrito de Trujillo, que se adaptaron con el tiempo al clima y los diferentes factores ambientales (Rebaza, 2020).

- Según podemos observar en la tabla 22, se tiene el total de la captura de CO_2 por parte de las 6 zonas del distrito de Trujillo, teniendo como resultado un total de 105357.72 t CO_2 obtenidos por parte de 36 630 especies arbóreas analizadas, esto ayudara a tener un mayor interés de financiamiento de proyectos destinados a la construcción y mejoramiento de áreas verdes, parques urbanos por parte de nuestras municipalidades. En una investigación se estimó la dosis de carbono que se acumulan en los parques y jardines de Valladolid, el valor de las emisiones de CO_2 es de 5629 t/ha/año (Serrano, 2016). En otra investigación evaluaron el secuestro de carbono por árboles urbanos en la ciudad de Vandodara, India. Los resultados fueron un total 73,59 t de CO_2 por los árboles plantados en los lados de la carretera lo cual representa el 22% de la producción total estimada de CO_2 de la ciudad. Por lo tanto, es evidente que la plantación de árboles en la carretera es un método eficaz para la reducción de CO_2 de fuentes humanas (Kiran et al. 2011). Asimismo, se estimaró la captura de carbono en plantaciones forestales de *Polylepis sp*, *Cupressus spp* y *Eucaliptus globulus*, para poder aminorar el cambio climático en el Centro de Producción San Juan de Potojani, la biomasa, carbono y CO_2 . En la cantidad de CO_2 almacenado, encontraron que la especie *Polylepis sp* alcanzó un valor de CO_2 de 149.28 t/ha, mientras que la especie *Cupressus spp* reveló un valor de CO_2 capturado de 1226.55 t/ha; y en la especie *Eucaliptus globulus* alcanzó el valor de CO_2 de 1198.88 t/ha, estas variedades se dan por el tipo de plantación que tiene cada especie, además que no comparten similitudes respecto al DAP y altura (Mollocondo et al. 2019). Se determinó la captura de CO_2 y la producción de O_2 de los árboles urbanos de diferentes clases diamétrica de la Av. Abelardo Quiñones en distrito San Juan Bautista en Loreto; se colocaron en un inventario las especies arbóreas. Se usó ecuaciones alométricas y se fijaron 17 especies con 418 sujetos, capturan 217,87 toneladas de CO_2 de y producen 158,59 toneladas de O_2 (Cabudivo 2017).

- En la figura 9 se tiene el total de la producción de O_2 por parte de las 6 zonas del distrito de Trujillo, teniendo como resultado un total de 87273.31 tO_2 obtenidos por parte de 36 630 especies arbóreas analizadas, este aporte es de los más importantes y esenciales para la vida en el planeta y todas las especies existentes en él. Otros aportes son que generan sombra, regulan el bioclima y además canalizan vientos y enfrían los ambientes de forma natural. Es otra investigación se determinó la captura de CO_2 y la producción de O_2 de los árboles urbanos de diferentes clases diamétrica de la Av. Abelardo Quiñones en distrito San Juan Bautista en Loreto; se colocaron en un inventario las especies arbóreas. Se usó ecuaciones alométricas y se fijaron 17 especies con 418 sujetos correspondientes a árboles y palmeras, con distintas clases diamétricas, que generan 119,03 toneladas de biomasa, capturan 217,87 t de CO_2 de y producen 158,59 t de O_2 . Resaltando la *Syzygium cumini* (aceituna), *Syzygium malaccense* (mamey) y la *Terminalia catappa* (castaña) (Cabudivo, 2017).

VI. CONCLUSIONES

- Se realizó el inventario del arbolado del Distrito de Trujillo mediante el método indirecto teniendo una totalidad de 44589 especies arbóreas encontradas, de las cuales se excluyeron los arbustos, árboles en mal estado, talados, podados y menores de 1 metro de altura, teniendo un resultado total de 36630 especies con las cuales determinamos la captura de dióxido de carbono y la producción de oxígeno.
- Se calculó la captura de dióxido de carbono (CO_2) mediante ecuaciones alométricas por el total de especies que existen en las 6 zonas del distrito de Trujillo, con un total de 105357.72 tCO_2 , donde la mayor captura se determinó en la zona 5 con un total de 33965.78 tCO_2 , seguido por la zona 3 con 25785.72 tCO_2 y las de menor producción, la zona 2 y la zona 6 con 12051.18 tCO_2 y 3918.23 tCO_2 respectivamente.
- Se calculó la producción de oxígeno (O_2) mediante ecuaciones alométricas por el total de especies que existen en las 6 zonas del distrito de Trujillo, con un total de 87273.31 tO_2 , donde la mayor producción se determinó en la zona 5 con un total de 24638.39 (O_2), seguido por la zona 4 con 21591.42 tO_2 y las de menor producción, la zona 2 y la zona 6 con 8794.10 tO_2 y 2842.24 tO_2 respectivamente.
- Se elaboró un mapa con el resultado de captura CO_2 de las 6 zonas de Trujillo, se representó mediante una degradación de colores, en la zona 5 tiene la intensidad de color más fuerte por tener la mayor captura de CO_2 y la zona 6 tiene menos intensidad de color por tener la menor captura de CO_2 .

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre los factores de expansión y factores de conversión de todas las especies arbóreas, para de esa forma desarrollar estudios más exactos.
- Completar las densidades de más especies arbóreas puesto que en el Global Wood Density, algunas de estas especies no se pudieron considerar por la falta de esta data.
- Elaborar un mapa de los niveles de concentración, con el propósito de proporcionar planes de mitigación de la calidad de aire para la concentración de CO₂ en el distrito de Trujillo.
- El apoyo de los habitantes de Trujillo es de suma importancia para garantizar la conservación y protección de las áreas verdes al interior del distrito, por ende, se debe dar charlas o capacitaciones sobre el cuidado de las especies arbóreas y dar información sobre los beneficios ecosistémicos brindados por estas.

REFERENCIAS

ALDANA LÁZARO, Rossybeth. Equilibrio entre el CO₂ del ambiente y CO₂ capturado por biomasa de especies forestales ornamentales y en el suelo en la Av. Trapiche, Comas 2017. Lima, Peru. Universidad Cesar Vallejo. 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13053/Al-dana_LR.pdf?sequence=1

ANDERSON, Thomas. HAWKINS, Ed. JONES, Philip. CO₂ the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models. *Endeavour* [en línea]. Volumen 40. Issue 3. July - September 2016. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160932716300308>.

ARIAS GOMEZ, Jesús; VILLASIS KEEVER, Miguel; MIRANDA NOVALES, María. Metodología de la Investigación. Revista Alergia México raM [en línea]. Abril – Junio, 2016. Vol. 63. [Fecha de consulta: 15 de Junio de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. [en línea]. 3era Edición. Colombia. Editorial Pearson Educación de Colombia Ltda. 2010. [Fecha de Consulta: 15 de junio 2020]. Disponible en: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
ISBN: 978-958-699-128-5

BEYHAN, Amichev. MURRAY, Bentham, SUREN, Kulshreshtha. et al. Carbon sequestration and growth of six common tree and shrub shelterbelts in Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Soil Science* (en línea) August - November 2016. (Fecha de consulta: 07 de mayo de 2020). Disponible en: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/cjss-2016-0107>

BROWN, Sandra. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer [en línea]. FAO Forestry Paper – 134. Rome. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1997. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/W4095E/w4095e00.htm>. ISBN: 92-5-103955-0.

CABELLO, J. PARUELO, J. La Teledetección en estudios ecológicos. *Ecosistemas* [en línea]. Volumen 17. n°3. Setiembre 2008. [Fecha de consulta: 10 mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/77/74>. ISSN: 1697-2473.

CABUDIVO COQUINCHE, Kelvin. Secuestro de CO₂ y producción de O₂ en árboles urbanos de la Av. Abelardo Quiñones – Distrito de San Juan Bautista, Loreto – Perú, 2016. Tesis (Titulación para Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, 2017. Disponible en: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4694/Kelvin_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cambio climático: los gráficos animados que muestran los 15 países que más CO₂ emitieron en los últimos 20 años. BBC News Mundo. 23 de diciembre 2019. [Fecha de consulta 13 de mayo 2020]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/09/1462092>.

CARRILLO, Fernando. ACOSTA, Miguel. JIMÉNEZ, Carmen. GONZALEZ, Lucila. ETCHEVERS, Jorge. Ecuaciones alométricas para estimar la biomasa y el carbono de la parte aérea de *Pinus hartwegii* en el Parque Nacional Ixta-Popo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* [en línea] Volumen 7. n° 3. Abril – mayo 2016. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020] Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016000300681&lng=es&nrm=iso. ISSN: 2007-0934.

CHAMBI CONDORI, Pedro. Valoración Económica de Secuestro de Carbono mediante simulación aplicado a la zona boscosa del Río Inambari y Madre De Dios. Instituto de investigación y capacitación para el fomento de oportunidades económicas con base en la conservación de Recursos Naturales (IICFOE). Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. Octubre del 2001. Valdivia, Chile [Fecha de consulta: 29 de junio

de 2020]. Disponible en: https://www.uach.cl/externos/procarbono/pdf/simposio_carbono/25_Chambi.PDF.

CHAVEZ DE PAZ, Dennis. Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídico social. [en línea] Disponible en: http://perso.unifr.ch/derecho-penal/assets/files/articulos/a_20080521_56.pdf

CANALES MANCHURIA, Gelvi. Monitoreo y Evaluación de los gases monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrogeno sulfurado (H₂S) presentes en el distrito de Alto Selva Alegre – Arequipa. Tesis (Maestría en Ciencias). Arequipa, Perú. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10265>.

CHAMORRO MEZA, María. FALCONI ROMERO, Saddams. Potencial de sequestro de carbono por los árboles en los parques urbanos de los Distritos de El Tambo, Huancayo y Chilca. Tesis (Titulación para Ingeniería Forestal y Ambiental). Huancayo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5140>.

CRUZ, Carmina; GONZALES, Manuel; MARTINEZ, Tomás; ESCALONA, Miguel. Identifying priority conservation areas for above-ground carbon sequestration in Central Mexico. *IForest* [en línea]. Volumen 10. Issue 6. January 2016 – December 2017. [Fecha de consulta: 22 abril de 2020]. Disponible en: <https://iforest.sisef.org/abstract/?id=ifor1980-010>.

CUÑACHI ENCINAS, George. Manual Práctico de Inventarios Forestales. Ucayali-Atalaya: [en línea]. Coordinadora Regional de los Pueblos Indígenas de Atalaya-CORPIAA. Perú. 2014. [Fecha de consulta: 03 de julio de 2020]. Disponible en: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3033/Technical/TFL-SPD-030-12-R1-M-Informe-Taller-Atalaya-Junio.pdf

CUELLAR, J. SALAZAR, E. Dinámica del carbono almacenado en los diferentes sistemas de uso de la tierra en el Perú [en línea]. Perú. Instituto Nacional de

Innovación Agraria (INIA). Perú. 2016. [Fecha de consulta: 27 abril de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/363>. ISBN: 978-9972-44-028-1.

DELGADO ESTREMADOYRO, Rosella. Calculo de la Huella de Carbono en la Producción de Concentrado de Fruta: Agroindustrias Marsa SRL, Arequipa. Perú. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2018.

DIÉDHIOU, I. DIALLO, D. MBENGUE, A. HERNANDEZ, R. BAYALA, R. DIÉMÉ, R. DIÉDHIOU, P. SÉNE, A. Allometric equations and carbon stocks in tree biomass of *Jatropha curcas* L. in Senegal's Peanut Basin. *Global Ecology and Conservation* [en línea]. Volumen 9. September – December 2016 – 2017. [Fecha de consulta: 20 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989416301081>.

ESCOBAR TAFUR, Olivar. Valoración económica del secuestro de CO₂ en un bosque de terraza baja en el distrito de San Pablo, Loreto, Perú. 2016. Tesis (Titulación para Ingeniería Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 2016. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5758>.

EPIQUIN, Melissa. ROMAN, Alcides. CHICHIPE, Elder. ARCE, Marielita. Evaluación de carbono total en bosque de tara (*Caesalpinia spinosa* Molina Kuntze): Centro Poblado Señor de los Milagros. *Agroproducción Sostenible* [en línea] Volumen 2. n°3. Octubre – noviembre 2018. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/article/view/402/523> ISSN: 2520-5145.

FARES, Silvano. PAOLETTI, Elena. CALFAPIETRA, Carlo. MIKKEELSEN, Teis. SAMSON, Roeland. LE THIEC, Didier. The Urban Forest [en línea]. Volumen 7. USA. Future City. 2017. [Fecha de Consulta: 5 mayo de 2020]. Chapter 4. Carbon Sequestration by Urban Trees. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50280-9_4. ISBN: 978-3-319-50280-9.

Food and Agriculture Organization (FAO). 21 de abril de 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/24107/es/>.

GARCÍA, Gemma. Universidad Rey Juan Carlos [en línea]. Investigación Comercial. 2.º Edición. 2005. [Fecha de consulta: 17 de Mayo de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=F0YdeWv2nAEC&pg=PA45&dq=El+dise%C3%B1o+de+investigaci%C3%B3n+es+descriptivo+transversal&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQtZKbxLvpAhU5IbkGHf3oAiEQ6AEIMDAB#v=onepage&q=El%20dise%C3%B1o%20de%20investigaci%C3%B3n%20es%20descriptivo%20transversal&f=false> ISBN: 847356426X

GALLARDO RAMIREZ, Doménica. Prácticas de enseñanza de iniciación a la lecto-escritura en el nivel inicial II de una institución educativa ubicada en el centro de la ciudad de Quito. Tesis (Titulación para Pedagogía). Quito – Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana - Sede Quito. 2016. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12173/1/UPS-QT09917.pdf>.

Global Carbon Project. [En línea]. 2020. [Fecha de consulta 13 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>.

GOMEZ, Néstor. VELAZQUEZ, Guillermo. *Universidad Nacional de Colombia* [en línea]. Volumen 27. n°1. 2018. [Fecha de consulta: 15 mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v27n1/0121-215X-rcdg-27-01-00164.pdf>.

GONZALEZ, Sara. ESTEVE, Xavier. MOREIRA, María. FEIJOO, Gumersindo. Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. *Science of the Total Environment* [en línea]. Volumen 644. March – June 2018. [Fecha de consulta: 29 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971832415X>.

GUO, Shanshan. WANG, Yinghong. Ecological security assessment based on ecological footprint approach in Hulunbeir Grassland, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [en línea]. Volumen 16. n.º23. September – November 2019. [Fecha de consulta: 24 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/23/4805>. ISSN: 4805.

HUANG, Li. ZHOU Mi. LV, Jie. CHEN, Ke. Trends in global research in forest carbon sequestration: A bibliometric analysis. *Journal of Cleaner Production* [en línea]. Volumen 252. August – December 2019. [Fecha de consulta: 29 abril de 2020] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261934778X?via%3Dihub>. ISSN: 119908.

HYUN, Kil. HYE, Mi. JIN, Young. Carbon Offset Service and Design Guideline of Tree Planting for Multifamily Residential Sites in Korea. *Sustainability* (en línea) May – June 2019. (Fecha de consulta: 07 de mayo de 2020). Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/sustainability-11-03543.pdf> ISSN: 20711050.

Kometter, R. (2005). Manual de censo forestal. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/317017325_MANUAL_DE_CENSO_FORESTAL

KIRAN, G Sandhya. KINNARY, Shah. Carbon sequestration by urban trees on roadsides of Vadodara City. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)* [en línea]. Volumen 3. n.º4. April 2011. [Fecha de consulta: 5 mayo de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/267771547_Carbon_sequestration_by_urban_trees_on_roadsides_of_Vadodara_city. ISSN: 0975-5462.

KOLODIY, Pavlo. PIDLYPNA, Maryna. The Improvement of the Agricultural Yields Forecasting Model Using the Software Product “Land Viewer”. *Geomatics And Environmental Engineering*. [en línea]. Volumen 14. n.º1. June – July 2019. [Fecha de consulta: 10 mayo de 2020]. Disponible en: <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-578ad2a2->

[5f96-481e-97b2-1a52f6239486?fbclid=IwAR1LvWuij5icPXkbz_CEkpl-UhWxY5uKrBhHENEvQglspNAZGriEFWa-i7g](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29749178/)

LIU, Bo Jie. LU, Fei. WANG, Xiao Ke. LIU, Wei Wei. Greenhouse gas emissions, carbon leakage and net carbon sequestration from and forest management: A review. *Chinese Journal of Applied Ecology* [en línea]. n.º2. February 2017. [Fecha de consulta: 25 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29749178>.

LUIS LOPEZ, Pedro. Población muestra y muestreo. *Revista Scielo de Bolivia* [en línea]. 2004, Vol. 09. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

ISSN: 18150276

MALIK, Arunima. LENZEN, Manfred. MCALISTER, Scott. MCGAIN, Forbes. The Carbon Footprint of Australian Health Care. *Lancet Planet Health* [en línea]. Volumen 2. Issue 1. January 2018. [Fecha de consulta: 29 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-51961730180-8/fulltext>

MARTÍN, Quintin. CABERO, María. DE PAZ, Yanira. Tratamientos estadísticos de datos con SPSS. [en línea]. Thomson Editores Spain. 2008. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2020]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=p2kswpzT2oEC&oi=fnd&pg=PR3&dq=An%C3%A1lisis+Exploratorio+o+Estad%C3%ADstica+Descriptiva&ots=23l6oauTcm&sig=L5vfNizhMSL6SR-oqCAM8ncO1pM#v=onepage&q=An%C3%A1lisis%20Exploratorio%20o%20Estad%C3%ADstica%20Descriptiva&f=false>. ISBN: 978-84-9732-553-0.

MINAM. Ministerio del Ambiente del Perú. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - Memoria descriptiva [en línea]. 1era ed. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

2015. [Fecha de consulta: 20 abril de 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>. ISBN: 2015-13226.

MINAM. Ministerio del Ambiente del Perú. Guía de Inventario de la flora y vegetación [en línea]. 1era ed. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. 2015. [Fecha de consulta: 20 abril de 2020]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12082/07_guia-a-de-flora-y-vegetacion.pdf. ISBN: 2015-12519.

MOLLOCONDO TURPO, Mery. AGUILAR ATAMARI, Luzbenita. Estimación de la captura de CO₂ en plantaciones forestales de *Polylepis* sp, *Cupressus* spp y *Eucaliptus globulus*, para mitigar el cambio climático en el Centro de Producción San Juan de Potojani – Puno. Tesis (Titulación para Ingeniería Ambiental) Juliaca, Perú. Universidad Peruana Unión. 2019. Disponible en: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1742/Mery_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

MUÑOZ TELLO, María. VAZQUEZ CORDOVA, Edison. Estimaciones del potencial de captura de carbono en los parques urbanos y emisiones de CO₂ vehicular en Cuenca, Ecuador. Tesis (Titulación para Ingeniería Ambiental). Cuenca, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana, Escuela de Ingeniería Ambiental. 2020. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18390>.

NASA. EOSDIS. 20 de abril de 2020. Disponible en: <https://earthdata.nasa.gov/learn/remote-sensing>.

NING, Zhu Hua. CHAMBERS, Robert. ABDOLLAHI, Kamran. Modeling air pollutant removal, carbon storage, and CO₂ sequestration potential of urban forests in Scotlandville, Louisiana, USA. *Biogeosciences and Forestry* [en línea]. Volumen 9. Issue 6. August 2015 – July 2016. [Fecha de consulta: 1 mayo de 2020]. Disponible en: <https://iforest.sisef.org/abstract/?id=ifor1845-009>.

PARDOS, José Alberto. Los Ecosistemas Forestales y el Secuestro de Carbono ante el calentamiento global [en línea]. España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Ministerio de Ciencia e Innovación. 2010. [Fecha de consulta: 29 abril de 2020]. Disponible en: http://www.inia.es/gcon-trec/pub/60587OT_LIBRO_WEB_1277883079734.pdf. ISBN: 9788474985290.

PEREZ MALCA, Edgar y NUÑEZ BARBOZA, Josue. La responsabilidad civil por la deforestación como daño ambiental puro en el Perú. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 2010. Disponible en: http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/la_responsabilidad_civil_por_la_deforestacion_como_dano_ambiental_puro_en_el_peru.pdf

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO, Plan De Desarrollo Urbano Metropolitano De Trujillo 2012 – 2020. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20150924074029/http://www.plandet.gob.pe/imagenes/Nueva%20carpeta/PDU2013-aprobado/PDUM.pdf>

PUMASUPA SOLORZANO, Marly. Cuantificación de la Captura de Carbono de la Especie Forestal *Haplorhus peruviana* Carzo como Servicio Ambiental en el Valle de Cinto, Provincia Jorge Basadre, Región Tacna. Tesis (Titulación para Ingeniería Ambiental). Tacna, Perú. Universidad Privada de Tacna, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. 2018. Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/558>.

PRIVITERA, Ricardo. PALERMO, Valentina. MARTINICO, Franceso. et al. Towards lower carbon cities: urban morphology contribution in climate change adaptation strategies. EUROPEAN PLANNING STUDIES. [en línea]. Mayo 2016 – Junio 2018. [Fecha de consulta 15 de Mayo 2020]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2018.1426735?journalCode=ceps20>

RAMIREZ LOPEZ, Jorge; CHAGNA AVILA, Eduardo. Secuestro de Carbono en la biomasa aérea de una plantación de *Eucalyptus grandis* W. Hill. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*. [en línea]. Volumen 7. n°.1. Enero – Abril 2019.

[Fecha de consulta: 21 abril de 2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692019000100086. ISSN 2310-3469.

RAMIREZ, Gustavo. DUPUY, Juan. RAMIREZ, Luis. SOLORIO, Francisco. Evaluación de ecuaciones alométricas de biomasa epigea en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán. *Madera y Boques* [en línea]. Vol 23. n° 2. noviembre 2016 – junio 2017. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712017000200163. ISSN: 2448-7597.

RAMACHANDRA, T. AITAH, Bharath. SREEJITH, K. GHG footprint of major cities in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [en línea]. Volumen 44. December 2014 – January 2015. [Fecha de consulta: 6 mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032114010880?via%3Dihub>.

RICE, P. O'BRIEN, D. SHALLO, L. HOLDEN, NM. et al. Evaluation of allocation methods for calculation of carbon footprint of grass-based dairy production. *Journal of Environmental Management*. 2017. ISSN:

RODRIGUEZ, Ernesto. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. La creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesional de éxito. [en línea]. México. 2005. [Fecha de consulta 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=r4yrEW9Jhe0C&pg=PA23&dq=EL+TIPO+DE+INVESTIGACION+ES+APLICADA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiSvOLZxrvpAh-VYEBkGHRT5DAEQ6AEILzAB#v=onepage&q=EL%20TIPO%20DE%20INVESTIGACION%20ES%20APLICADA&f=false>.

ISBN: 9685748667

RODRIGUEZ, Luis. GUEVARA, Francisco. REYES, Luis. OVANDO, Jesus. NAHED, José. PRADO, Miguel. CAMPOS, Rady. Estimación de biomasa y carbono almacenado en bosques comunitarios de la región Frailesca de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* [en línea]. Volumen 7. n.º37. Setiembre - Octubre 2016. [Fecha de consulta: 21 abril de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322016000500077&script=sci_arttext. ISSN 2007-1132.

SAHLE, Mesfin. SAITO, Osamu. FÜRST, Christine. YESHITELA, Kumelachew. Quantification and mapping of the supply of and demand for carbon storage and sequestration service in woody biomass and soil to mitigate climate change in the socio-ecological environment. *Science of The Total Environment*. [en línea]. Volumen 624. July – December 2018. [Fecha de consulta: 1 mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717334526?via%3Dihub>. ISSN: 0048-9697.

SERRANO STAMPA, Jaime. Análisis y cuantificación del carbono almacenado en los parques y jardines de la ciudad de Valladolid. Tesis (Mater en Ingeniería de Montes). Valladolid, España. Universidad de Valladolid, Escuela Técnica Superior de ingenierías Agrarias. 2016. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/18785>.

SHI, Hong; LI, Xang; LIU, Xiaoping; WANG, Shaojian; LIU, Xiaojuan; ZHANG, Han; TANG, Dongmei; LI, Taohong. Global protected areas boost the carbon sequestration capacity: Evidences from econometric casual analysis. *Science of the Total Environment*. [en línea]. Volumen 715. May 2020. [Fecha de consulta: 21 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720305118>. ISSN: 137001

TOR-NGERN, Pantana; LEKSUNGNOEN, Nisa. Investigating carbon dioxide absorption by urban trees in a new park of Bangkok, Thailand. *Department of Environmental Science, Faculty of Science*. [en línea]. Volumen 20. n.º20. April 2020. [Fecha de consulta: 21 abril de 2020]. Disponible en: <https://bmcecol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12898-020-00289-4>.

TORRES GARCÍA, Mario. Determinación de Ecuaciones Alométricas para estimar biomasa aérea y captura de CO₂ en Bolaina (*Guazuma crinita* C. Martius), en el sector de Santa Rosa de Shapajilla. Tesis (Titulación para Ingeniería en Recursos Naturales Renovables Mención Forestales). Tingo María – Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables. 2008. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/686/T.FRS-61.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR11f7HNWpkAEgbat-SOuZjhW_Yn1CBt1S6f3EHRVPf1on2xWWWVvksF2alXQ

WACKERNAGEL, Mathis. REES, William E. Our Ecological footprint: Reducing Human Impact on the earth. [en línea]. Volumen 9. Gabriola Island, BC and Philadelphia, PA. *Electronic Green Journal*. 1996. [Fecha de consulta: 20 abril de 2020]. Disponible en: <https://cmc.marmot.org/Record/.b14144049>.

ZVALETA, Wilfredo. MERINO, Erica. PELÁEZ, Pedro. Influencia de tres sistemas agroforestales del cultivo de cacao en la captura y almacenamiento de carbono. *Scientia Agropecuaria* [en línea]. Volumen 9. n°4. Octubre – diciembre 2018. [Fecha de consulta: 30 abril de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000400004.

ZHAO, Chang. SANDER, Heather. Quantifying and Mapping the Supply of and Demand for Carbon Storage and Sequestration Service from Urban Trees. *PLOS ONE*. [en línea]. Volumen 10. n.º8. February – August 2015. [Fecha de consulta: 1 mayo del 2020]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0136392>

HARWANTO, Dicky, OH, Sung-Yong, PARK, Heung-Sik y JO, Jae-Yoon. Performance of Three Different Biofilter Media in Laboratory-Scale Recirculating Systems for Red Seabream *Pagrus major* Culture. *Fisheries and Aquatic Sciences*

[en línea]. 2011, n°14 vol.4. Disponible en http://www.e-fas.org/Upload/files/EFAS/19_%EC%A1%B0%EC%9E%AC%EC%9C%A4_2011_149_2011_12_26.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Determinación de la captura de CO ₂	Es la medición y determinación de la cantidad, alcance, y el estado en que se encuentran los árboles, estos inventarios de la flora y vegetación en el país se hacen con distintos criterios y métodos (MINAM, 2015, p.8).	Se estimó el carbono total almacenado mediante el inventario de las especies arbóreas de Trujillo y se plasmó a través de un mapa de captura de CO ₂	Inventario Arbóreo se basó en la medición de la altura por el método de superposición de ángulos iguales (MINAM, 2015) y en la DAP a través de una cinta métrica a 1.30 m del suelo (Kometter, 2005).	Diámetro de altura del pecho	Metros
			Estimación de captura de CO ₂	Altura	Metros
				CO ₂	tCO ₂
				O ₂	tO ₂

Fuente: Propia

Anexo 4: Ficha de cuadro resumen con los datos del inventario arbóreo del distrito de Trujillo.

Cuadro Resumen - Zona (Total)						
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Cantidad	(%) * Especie	(%) * Familia

Fuente: Propia

Anexo 5: Pedido de autorización para la utilización de los datos del Inventario Arbóreo realizado por el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo

ING. JOEL DIAZ
Gerencia de Gestión Ambiental

Presente

De nuestra consideración:

Por intermedio del presente es grato dirigirnos a usted a fin de saludarle cordialmente los alumnos, **TERAN CRUZ ALEXANDER ISAAC** con DNI: 74154347 y **URIOL PORTILLA TRACY ROSITA** con DNI: 76793054, estudiantes del X ciclo de la carrera de INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo.

Respectivamente, ante usted exponemos:

Que estamos realizando nuestro proyecto de investigación " Determinación de la captura de CO2 y producción de O2 en el distrito de Trujillo", recorro a usted a fin de que nos permita cumplir con el objetivo de esta investigación en su representado del "Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo", lo cual queremos pedirle la información completa del inventario arbóreo del distrito de Trujillo asimismo el permiso para el uso de estos datos, que son netamente académicos y de carácter investigativo, con el fin de dar un aporte positivo al distrito de Trujillo.

Por todo lo expuesto agradezco anticipadamente lo peticionado esperando su respuesta.

Atentamente.

Anexo:
Celular 989134190

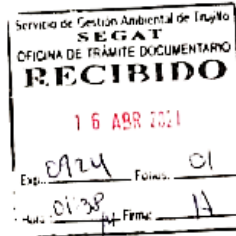
Terán Cruz, Alexander Isaac
DNI: 74154347

Uriol Portilla, Tracy Rosita
DNI: 76793054

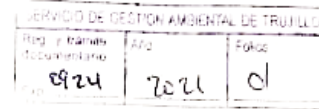
Recibi conforme
01/06/2021

Información Pública

11:44 am
TRACY URIOL
PORTILLA



Trujillo, 16 de abril del 2021



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Anexo 6: Autorización para la utilización de los datos del Inventario Arbóreo realizado por el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE TRUJILLO



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Trujillo, 08 de julio del 2021

CARTA N° 0032-2021-SEGAT/GG

Sr(a).
URIOL PORTILLA TRACY ROSITA
DNI N° 76793054
Mz. S´ Lt. 01 - Las Palmeras - La Esperanza
Cel. N° 989134190
Presente.-

ASUNTO : *permiso correspondiente para que puedan usar la información proporcionada enteramente para uso académico y de carácter investigativo.*

REFERENCIA : SOLICITUD S/N DE FECHA 16.04.21 (EXP. N° 0924-2021-SEGAT)

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente a nombre del Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo - SEGAT; asimismo en relación al documento indicado en la referencia, respecto a requerimiento de información para proyecto de investigación "Determinación de la captura de CO2 y producción de O2 en el distrito de Trujillo", así como el permiso respectivo para el uso de los datos.

Al respecto la responsable de Acceso a la Información Pública, informó que la información requerida fue remitida a su persona el día 01.06.21, sin embargo estaba pendiente el permiso respectivo para el uso de los datos.

Por lo tanto este despacho da el permiso correspondiente para que puedan usar la información proporcionada enteramente para uso académico y de carácter investigativo.

Sin otro particular, me despido de Usted no sin antes hacerle llegar los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;

SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE TRUJILLO
SEGAT

Abog. Joel David Díaz Velásquez
GERENTE GENERAL

Adj:
Folios (01)
C.c.
Archivo
JDDV

Anexo 7: Instrumento de recolección de datos de las especies arbóreas

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS ESPECIES FORESTALES

EVALUADOR: Jorge L. Cobos Vera NOMBRE DEL PARQUE: Embajador de la Paz FECHA DE MUESTREO: 21/10/16

SEGAT
SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE TRUJILLO

N°	FRENTE N° DE PREDIO	CÓDIGO	ESPECIE	EDAD PROMEDIO	ALTURA (m)	DAP (1.3 m)	DIÁMETRO DE LA COPA (M)		ALTURA DE COPA (m)	ESTADO FITOSANITARIO		OBSERVACIÓN
							MAYOR	MENOR		BUENO	MALO	
1		EI01	Ficus.	20	3.00	0.51	8.00	2.70	4.00	X		
2		EI02	Ficus.	30	14.00	0.93	13.00	12.00	7.00	X		
3		EI03	Ficus.	20	14.00	0.59	6.50	3.80	7.00	X		
4		EI04	Molle Hanz	30	12.00	1.06	12.00	7.00	5.00	X		Incl. 15°
5		EI05	Molle Común	30	14.00	1.04	13.50	7.00	7.00	X		
6		EI06	Molle Hanz.	30	9.00	0.94	8.50	7.30	5.00	X		
7		EI07	Molle Común	15	7.00	0.49	4.00	2.00	4.00	X		Incl. 20°
8		EI08	Molle Hanz	30	8.00	1.08	10.00	9.00	4.00	X		
9		EI09	Lúcumo	20	8.00	0.59	4.50	3.50	3.00	X		
10		EI10	Molle Hanz.	30	7.00	0.73	5.00	3.00	3.00	X		
11		EI11	Molle Hanz	25	7.00	0.67	5.50	3.50	3.00	X		Incl. 45°
12		EI12	Molle Hanz	25	5.00	0.56	4.00	2.50	3.00	X		
13		EI13	Molle Hanz.	25	6.00	0.68	6.30	6.50	2.00	X		
14		EI14	Molle Común	25	9.00	0.62	6.50	6.00	5.00	X		
15		EI15	Molle Hanz	20	9.00	0.67	11.00	9.50	5.00	X		
						0.63						
						0.71						
16		EI16	MAMEY	20	10.00	0.64	4.50	4.00	6.00	X		
17		EI17	Molle Hanz.	20	7.00	0.95	8.00	8.00	4.00	X		Seca
18		EI18	Cedro	30	13.00	0.99	10.00	8.50	8.00	X		
19		EI19	Cedro	40	18.00	1.75	15.50	14.50	8.00	X		
20		EI20	Molle Hanz	25	6.00	0.76	7.00	7.00	3.00	X		
21		EI21	Molle Hanz.	25	7.00	0.59	6.00	5.00	4.00	X		Incl. 45°
22		EI22	Molle Hanz.	30	8.00	0.80	8.20	8.00	4.00	X		
23		EI23	Molle Hanz.	30	9.00	0.69	10.50	8.00	4.00	X		
						0.79						
24		EI24	CINAMOMO	40	13.00	1.83	9.80	8.75	8.00	X		
25		EI25	Cedro	30	14.00	0.94	8.00	7.30	8.00	X		
26		EI26	PONCIANO	35	12.00	1.15	10.80	7.50	7.00	X		
27		EI27	PONCIANO	30	10.00	0.90	8.80	8.60	5.00	X		
28		EI28	PONCIANO	30	9.00	1.01	8.50	7.90	4.00	X		
29		EI29	Molle Hanz	20	10.00	1.31	8.80	7.90	5.00	X		
30	401	EI.030	Ficus	30	18.00	1.00	10.80	9.60	13.00	X		
						1.04						
31	409	EI31	Ficus	25	18.00	0.91	9.30	7.50	13.00	X		
32		EI32	Ficus	25	18.00	1.26	10.60	7.30	13.00	X		
33	421	EI33	Pino	30	23.00	1.00	5.50	5.40	18.00	X		
34	429	EI34	Ficus	25	18.00	0.71	8.00	6.70	13.00	X		
35	445	EI35	Ficus	25	17.00	0.83	7.30	6.40	12.00	X		
36	445	EI36	Ficus	25	18.00	0.72	9.90	6.50	12.00	X		
						0.77						

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

URBANIZACIÓN:

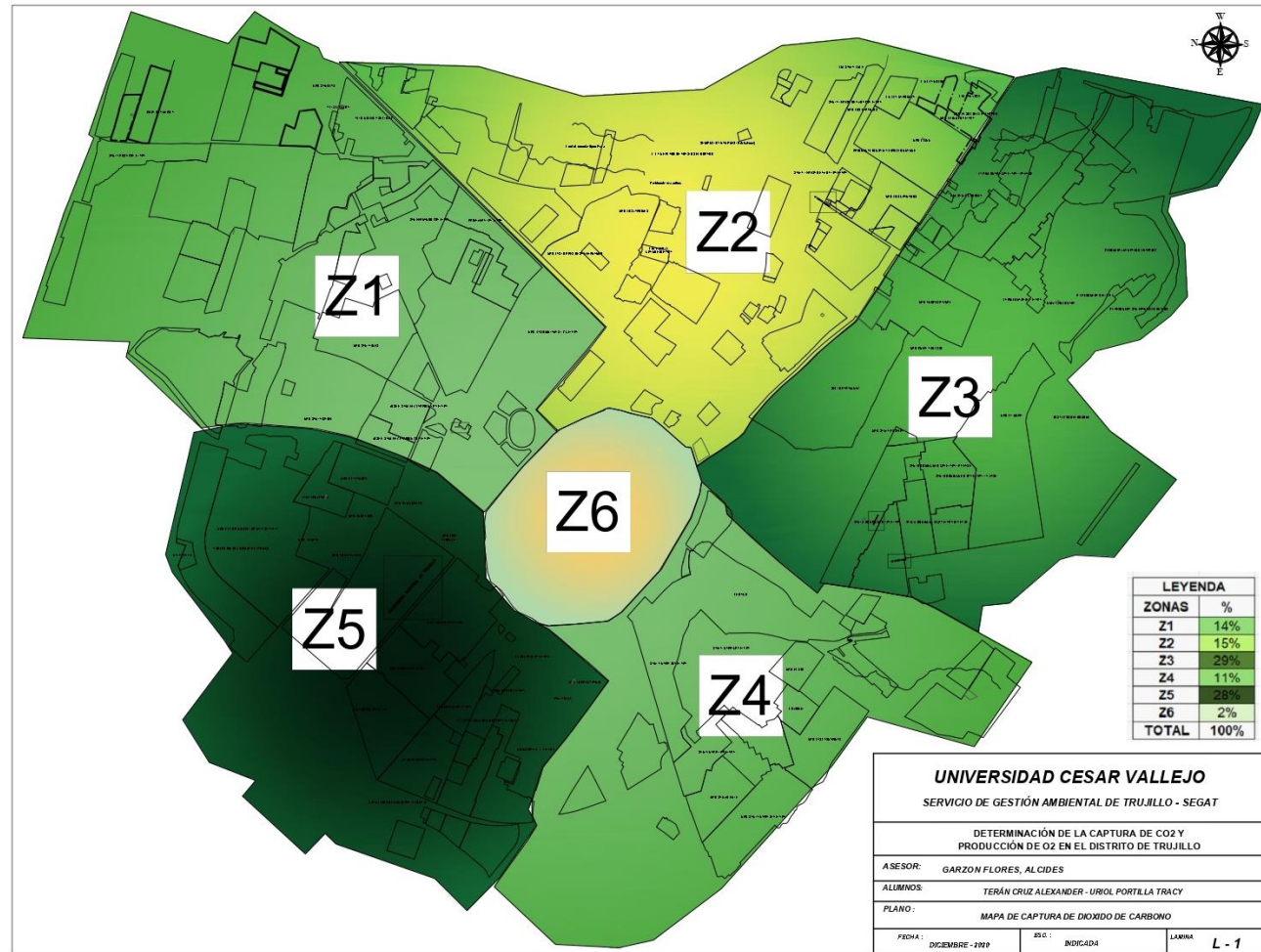
INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES

NOMBRE DEL PARQUE: EVALUADOR: FECHA DE MUESTREO:

FRENTE N° DE PREDIO	CÓDIGO	ESPECIE	EDAD PROMEDIO	ALTURA (m)	DAP (1.3 m)	DIÁMETRO DE LA COPA (M)		ALTURA DE COPA (m)	ESTADO FITOSANITARIO		OBSERVACIÓN
						MAYOR	MENOR		BUENO	MALO	
032	087	Tulipán	25	8	0.92	7	6	3.50	X		
031	088	Tulipán	30	10	1.13	9	7	5	X		
030	089	Tulipán	30	8	0.82	5	4	3	X		
029	090	Ponciana	40	6	1.14	9	7	2	X		
M 1	091	Tulipán	15	6	0.55	4	3	4	X		
M 2	092	Tulipán	30	11	1.12	9	7	5	X		
M 2	093	Ponciana	30	9	2.29	9	8	5	X		
M 3	094	Mango	35	9	1.81	6	5	5	X		
M 4	095	Palmera	25	15	1.50	9	9	6	X		
M 5	096	Guabo	30	12	1	7	6	5	X		
M 5	097	Guabo	30	13	1.21	7	7	8	X		
M 6	098	Ponciana	30	12	1.57	11	9	5	X		
M 7	099	Ponciana	30	5	2.18	6	5	2	X		
M 8	100	MolleHawaiano	7	3.40	0.22	2	2	1.40	X		
M 9	101	MolleHawaiano	7	3.50	0.21	2.50	2	1.50	X		
M 9	102	Guabo	30	12	1.06	8	6	6		X	hongo
M 10	103	Guabo	30	3.50	1.26	-	-	-		X	Tronco
M 11	104	MolleHawaiano	30	4	0.96	2	1	1.50	X		
M 11	105	MolleHawaiano	30	5	0.40	3	1.50	2	X		
M 12	106	Chirimoyo	4	3	0.12	3	2	1.50	X		
M 12	107	Guanabano	4	3	0.19	3	2	1.50	X		
M 12	108	Guabo	40	2	1.58	10	8	6			
M 13	109	Guayabo	14	14	1.22	11	9	7	X		
N 21	110	Tulipán	30	13	0.93	7	5	6	X		
N 21	111	MolleSerrano	30	9	2.22	6	5	5		X	hongo
N 22	112	Tulipán	30	13	1.32	8	6	7	X		
N 23	113	Tulipán	30	11	1.27	9	8	6	X		
N 24	114	Ponciana	40	8	2.08	13	9	3	X		
N 25	115	Tulipán	30	7	0.54	5	4	3		X	hongo
N 26	116	Tulipán	30	11	1.84	11	10	5	X		
N 27	117	Ponciana	30	7	2.26	9	8	3	X		
N 28	118	Ponciana	30	4	1.24	4	3	1	X		
N 29	119	Palta	20	2	0.33	0.60	0.50	0.70	X		
N 30	120	Ponciana	30	7	1.61	9	8	4	X		
N 31	121	MolleSerrano	30	12	1.81	10	8	6		X	hongo
N 32	122	Ponciana	30	7	1.50	6	5	3	X		
N 33	123	Ponciana	30	7	1.70	5	4	3	X		
N 34	124	Tulipán	30	12	1.10	10	9	6	X		
N 35	125	Tulipán	30	8	1.15	5	4	3	X		
N 36	126	Ponciana	30	9	1.57	12	8	4	X		

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Anexo 8: Mapa de Captura de CO₂ del distrito de Trujillo



Fuente: Propia

Anexo 9: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 1 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSIDAD BÁSICA (g/cm3)	DENSIDAD BÁSICA (kg/m3)	ÁREA BASAL (m3)	VOL (m3)	BIOMASA (t)	CARBONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
2	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
3	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
4	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
6	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
7	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
8	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.81	0.369	369	0.515	4.329	2.556	1.278	4.686	3.399
9	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.80	0.369	369	0.503	4.222	2.493	1.246	4.571	3.315
10	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
11	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
12	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
13	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
14	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
15	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
16	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.87	0.369	369	0.594	4.994	2.948	1.474	5.406	3.921
17	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.35	0.369	369	0.096	0.808	0.477	0.239	0.875	0.635
18	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.83	0.369	369	0.541	4.545	2.683	1.342	4.920	3.569
19	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.82	0.369	369	0.528	4.436	2.619	1.310	4.802	3.483
20	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.90	0.369	369	0.636	5.344	3.155	1.578	5.785	4.196
21	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.84	0.369	369	0.554	4.655	2.748	1.374	5.039	3.655
22	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.88	0.369	369	0.608	5.109	3.016	1.508	5.530	4.012
5148	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									8046.98912	4023.49456	14754.15	10702.4955

Fuente: Propia

Anexo 10: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 2 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	AL-TURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSI-DAD BÁ-SICA (g/cm3)	DENSIDAD BÁSICA (kg/m3)	ÁREA BA-SAL (m3)	VOL (m3)	BIOMASA (t)	CARBONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	12	0.96	0.710	710	0.724	6.080	6.907	3.454	12.778	9.324
2	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	4	0.34	0.369	369	0.091	0.254	0.150	0.075	0.278	0.203
3	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	7	0.72	0.369	369	0.407	1.995	1.178	0.589	2.179	1.590
4	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	7.5	0.78	0.369	369	0.478	2.509	1.481	0.741	2.740	1.999
5	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	7	0.84	0.369	369	0.554	2.715	1.603	0.802	2.966	2.164
6	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	6.84	0.66	0.369	369	0.342	1.638	0.967	0.484	1.789	1.306
7	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	8	0.8	0.369	369	0.503	2.815	1.662	0.831	3.075	2.244
8	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	10	0.98	0.369	369	0.754	5.280	3.117	1.559	5.767	4.208
9	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	9	0.89	0.369	369	0.622	3.919	2.314	1.157	4.281	3.124
10	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.8	0.369	369	0.503	4.222	2.493	1.246	4.612	3.365
11	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	4	0.6	0.420	420	0.283	0.792	0.532	0.266	0.984	0.718
12	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	5	0.79	0.420	420	0.490	1.716	1.153	0.576	2.133	1.556
13	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	1.1	0.07	0.420	420	0.004	0.003	0.002	0.001	0.004	0.003
14	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	1	0.06	0.420	420	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002
15	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	6	0.6	0.420	420	0.283	1.188	0.798	0.399	1.476	1.077
16	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	4	0.5	0.420	420	0.196	0.550	0.369	0.185	0.683	0.499
17	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	6	0.86	0.420	420	0.581	2.440	1.639	0.820	3.033	2.213
18	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	7	0.6	0.420	420	0.283	1.385	0.931	0.466	1.722	1.257
19	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	6	0.79	0.420	420	0.490	2.059	1.383	0.692	2.559	1.868
20	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	6	0.6	0.420	420	0.283	1.188	0.798	0.399	1.476	1.077
21	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	7	0.79	0.420	420	0.490	2.402	1.614	0.807	2.986	2.179
22	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	5	0.86	0.420	420	0.581	2.033	1.366	0.683	2.528	1.844
5426	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									8046.98912	4023.49456	14754.15	10702.4955

Fuente: Propia

Anexo 11: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 3 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSIDAD BÁSICA (g/cm3)	DENSIDAD BÁSICA (kg/m3)	ÁREA BASAL (m3)	VOL (m3)	BIOMASA (t)	CARBONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	2.50	0.34	0.380	380	0.091	0.159	0.097	0.048	0.177	0.128
2	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	0.2	0.380	380	0.031	0.022	0.013	0.007	0.025	0.018
3	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4.5	0.5	0.420	420	0.196	0.619	0.416	0.208	0.762	0.553
4	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.44	0.420	420	0.152	0.319	0.215	0.107	0.393	0.285
5	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	7	0.84	0.420	420	0.554	2.715	1.825	0.912	3.346	2.427
6	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4	0.47	0.420	420	0.173	0.486	0.326	0.163	0.599	0.434
7	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3.5	0.38	0.420	420	0.113	0.278	0.187	0.093	0.342	0.248
8	Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	0.34	0.520	520	0.091	0.127	0.106	0.053	0.194	0.141
9	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	2.5	0.33	0.525	525.21	0.086	0.150	0.126	0.063	0.231	0.167
10	Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	3	0.39	0.41	410	0.119	0.251	0.165	0.082	0.302	0.219
11	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	5	0.44	0.516	516	0.152	0.532	0.439	0.220	0.806	0.584
12	Cansa Boca	<i>Bunchosia argentea</i>	2.5	0.2	0.65	650	0.031	0.055	0.057	0.029	0.105	0.076
13	Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	4	0.5	0.55104	551.04	0.196	0.550	0.485	0.242	0.889	0.645
14	Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	3.2	0.38	0.55104	551.04	0.113	0.254	0.224	0.112	0.411	0.298
15	Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	6	0.69	0.55104	551.04	0.374	1.571	1.385	0.692	2.539	1.842
16	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>	6	0.78	0.4	400	0.478	2.007	1.284	0.642	2.355	1.708
17	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	9	0.9	0.380	380	0.636	4.008	2.437	1.218	4.468	3.241
18	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	1.5	0.19	0.380	380	0.028	0.030	0.018	0.009	0.033	0.024
19	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	1.4	0.15	0.380	380	0.018	0.017	0.011	0.005	0.019	0.014
20	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	2.2	0.32	0.380	380	0.080	0.124	0.075	0.038	0.138	0.100
21	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	5	0.69	0.420	420	0.374	1.309	0.879	0.440	1.613	1.170
22	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.48	0.420	420	0.181	0.380	0.255	0.128	0.468	0.340
10794	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									14063.66	7031.831	25785.7	18704.6706

Fuente: Propia

Anexo 12: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 4 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE CO-MÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSI-DAD BÁ-SICA (g/cm3)	DENSI-DAD BÁ-SICA (kg/m3)	ÁREA BA-SAL (m3)	VOL (m3)	BIO-MASA (t)	CAR-BONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	10.00	1	0.516	516	0.785	5.498	4.539	2.269	8.322	12.074
2	Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	30	2	0.516	516	3.142	65.974	54.468	27.234	99.867	144.884
3	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	0.3	0.420	420	0.071	0.099	0.067	0.033	0.122	0.177
4	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.9	0.22	0.420	420	0.038	0.051	0.034	0.017	0.062	0.090
5	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	0.27	0.420	420	0.057	0.080	0.054	0.027	0.099	0.143
6	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4	0.45	0.420	420	0.159	0.445	0.299	0.150	0.549	0.796
7	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3.5	0.4	0.420	420	0.126	0.308	0.207	0.103	0.379	0.550
8	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	0.35	0.420	420	0.096	0.135	0.091	0.045	0.166	0.241
9	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.68	0.420	420	0.363	1.525	1.025	0.513	1.879	2.727
10	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	0.41	0.42	420	0.132	0.185	0.124	0.062	0.228	0.330
11	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.8	0.27	0.42	420	0.057	0.072	0.048	0.024	0.089	0.129
12	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	6	0.79	0.52521	525.21	0.490	2.059	1.730	0.865	3.172	4.602
13	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	1.5	0.2	0.52521	525.21	0.031	0.033	0.028	0.014	0.051	0.074
14	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	0.15	0.52521	525.21	0.018	0.012	0.010	0.005	0.019	0.028
15	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	12.5	1.1	0.52521	525.21	0.950	8.315	6.988	3.494	12.812	18.587
16	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	13	1.2	0.52521	525.21	1.131	10.292	8.649	4.324	15.857	23.005
17	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	11.4	1.09	0.525	525.21	0.933	7.446	6.257	3.129	11.473	16.645
18	Molle Hawaiano	<i>Schinus terebinthifolius</i>	12	1.05	0.525	525.21	0.866	7.274	6.112	3.056	11.207	16.259
19	Palto	<i>Persea americana</i>	8	0.9	0.450	450	0.636	3.563	2.565	1.283	4.703	6.823
20	Pino	<i>Pinus</i>	13	0.99	0.011	10.5	0.770	7.005	0.118	0.059	0.216	0.313
21	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	3.5	0.32	0.447	446.859	0.080	0.197	0.141	0.070	0.258	0.375
22	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	4	0.5	0.710	710	0.196	0.550	0.625	0.312	1.145	1.661
4117	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									8117.074	4058.537	14882.7	21591.4157

Fuente: Propia

Anexo 13: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 5 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	AL-TURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSI-DAD BÁ-SICA (g/cm3)	DENSI-DAD BÁ-SICA (kg/m3)	ÁREA BASAL (m3)	VOL (m3)	BIO-MASA (t)	CAR-BONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Palto	<i>Persea americana</i>	15.00	1.45	0.450	450	1.651	17.339	12.484	6.242	22.889	16.604
2	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	15	1.2	0.880	880	1.131	11.875	16.720	8.360	30.657	22.238
3	Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	12	1	0.780	780	0.785	6.597	8.234	4.117	15.096	10.951
4	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	12	0.8	0.790	790	0.503	4.222	5.337	2.669	9.785	7.098
5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	7	0.6	0.510	510	0.283	1.385	1.131	0.565	2.073	1.504
6	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	10	0.93	0.447	446.859	0.679	4.755	3.400	1.700	6.233	4.522
7	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	10	0.67	0.447	446.859	0.353	2.468	1.765	0.882	3.235	2.347
8	Pino	<i>Pinus</i>	10	0.78	0.011	10.5	0.478	3.345	0.056	0.028	0.103	0.075
9	Tulipanero Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	20	1.5	0.220	220	1.767	24.740	8.709	4.354	15.967	11.582
10	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.99	0.369	369	0.770	6.466	3.818	1.909	7.000	5.077
11	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.81	0.369	369	0.515	4.329	2.556	1.278	4.686	3.399
12	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	0.45	0.42	420	0.159	0.223	0.150	0.075	0.274	0.199
13	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	0.28	0.42	420	0.062	0.108	0.072	0.036	0.133	0.096
14	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.33	0.42	420	0.086	0.180	0.121	0.060	0.221	0.161
15	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	0.48	0.42	420	0.181	0.317	0.213	0.106	0.390	0.283
16	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.8	0.43	0.42	420	0.145	0.183	0.123	0.061	0.225	0.164
17	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.8	0.13	0.420	420	0.013	0.017	0.011	0.006	0.021	0.015
18	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.8	0.11	0.420	420	0.010	0.012	0.008	0.004	0.015	0.011
19	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2.5	0.14	0.420	420	0.015	0.027	0.018	0.009	0.033	0.024
20	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	12	0.97	0.369	369	0.739	6.207	3.665	1.832	6.720	4.874
21	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.39	0.420	420	0.119	0.251	0.169	0.084	0.309	0.224
22	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	7	0.17	0.420	420	0.023	0.111	0.075	0.037	0.137	0.099
10285	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									18525.1	9262.551	33965.8	24638.3868

Fuente: Propia

Anexo 14: Tabla de datos calculadas con ecuaciones alométricas en la Zona 6 del distrito de Trujillo.

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA (m)	DAP (1.3 M)	DENSIDAD BÁSICA (g/cm3)	DENSIDAD BÁSICA (kg/m3)	ÁREA BASAL (m3)	VOL (m3)	BIO-MASA (t)	CARBONO (t)	CO2 (t)	O2 (t)
1	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	15.00	0.35	0.525	525.21	0.096	1.010	0.849	0.424	1.557	1.129
2	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	12	1.04	0.525	525.21	0.849	7.136	5.996	2.998	10.994	7.975
3	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	12	0.2	0.525	525.21	0.031	0.264	0.222	0.111	0.407	0.295
4	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	5	0.2	0.525	525.21	0.031	0.110	0.092	0.046	0.169	0.123
5	Molle Común	<i>Schinus molle</i>	9	0.125	0.525	525.21	0.012	0.077	0.065	0.032	0.119	0.086
6	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.1	0.420	420	0.008	0.016	0.011	0.006	0.020	0.015
7	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.3	0.420	420	0.071	0.297	0.200	0.100	0.366	0.265
8	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3	0.3	0.420	420	0.071	0.148	0.100	0.050	0.183	0.133
9	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.2	0.420	420	0.031	0.132	0.089	0.044	0.163	0.118
10	Ponciana	<i>Delonix regia</i>	1	0.02	0.446859	446.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.8	0.56	0.42	420	0.246	0.310	0.209	0.104	0.382	0.277
12	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1.5	0.34	0.42	420	0.091	0.095	0.064	0.032	0.117	0.085
13	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.12	0.42	420	0.011	0.048	0.032	0.016	0.059	0.042
14	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.8	0.42	420	0.503	2.111	1.419	0.709	2.601	1.887
15	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.23	0.42	420	0.042	0.175	0.117	0.059	0.215	0.156
16	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.2	0.42	420	0.031	0.132	0.089	0.044	0.163	0.118
17	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	5	0.2	0.420	420	0.031	0.110	0.074	0.037	0.135	0.098
18	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	6	0.1	0.420	420	0.008	0.033	0.022	0.011	0.041	0.029
19	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	5	0.3	0.420	420	0.071	0.247	0.166	0.083	0.305	0.221
20	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	3.5	0.3	0.420	420	0.071	0.173	0.116	0.058	0.213	0.155
21	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	5	0.2	0.420	420	0.031	0.110	0.074	0.037	0.135	0.098
22	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4	0.4	0.420	420	0.126	0.352	0.236	0.118	0.434	0.314
863	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL									2137.023	1068.511	3918.23	2842.2402

Fuente: Propia

Anexo 15: Resolución de una especie arborea mediante ecuaciones alométricas

Resolución de una ecuación alométrica

Nombre común: Ficus

Nombre científico: *Ficus benjamina*

$$h = 1.9 \text{ m}$$

$$DAP = 0.22 \text{ m}$$

- Cálculo del área basal

$$AB = \frac{\pi * DAP^2}{4}$$

$$AB = \frac{3.14 * (0.22)^2}{4}$$

$$AB = 0.038$$

- Cálculo del volumen

$$V = AB * h * ff$$

$$V = 0.038 * 1.9 * 0.7$$

$$V = 0.051$$

- Cálculo de biomasa aérea de árboles

$$B_{arb} = \frac{V * Db}{1000} * fe$$

$$B_{arb} = \frac{0.051 * 420}{1000} * 1.4$$

$$B_{arb} = 0.034$$

- Cálculo del Carbono almacenado

$$CT = BT * Fc$$

$$CT = 0.034 * 0.5$$

$$CT = 0.017$$

- Cálculo de la captura de CO₂

$$CO_2 = C_t * Fc$$

$$CO_2 = 0.017 * 3.67$$

$$CO_2 = 0.062$$

- Cálculo de la producción de O₂

$$O_{2(neto)} = C_T * Fc$$

$$O_{2(neto)} = 0.062 * 2.67$$

$$O_{2(neto)} = 0.090$$

Fuente: Propia

Anexo 16: Informe de diagnóstico de áreas verdes en el distrito de Trujillo.

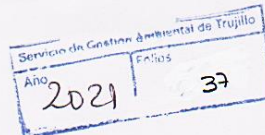
Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo	
Año	Folios
2021	38

REPORTE

PRIMER DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE ÁREAS VERDES DEL DISTRITO DE TRUJILLO (trabajo de campo y digitalización)



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT



“PRIMER DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE ÁREAS VERDES DEL DISTRITO DE TRUJILLO”

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Varios estudios relacionados a la calidad de vida del hombre en las ciudades han determinado que las áreas verdes en la ciudad generan beneficios para el ambiente y la sociedad y son una necesidad básica del ser humano, al proporcionar sombra, aportar oxígeno, controlar la humedad ambiental, atenuar ruidos y vientos, retener partículas sólidas, permitir la recreación y contribuir con la mejora en la calidad de vida de los habitantes de las urbes (Gallegos, 2005).

La Municipalidad Provincial de Trujillo delega al Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT, donde parte de estas funciones es la de habilitar, conservar y mantener las áreas verdes de los espacios públicos.

Con ese propósito ésta Sub Gerencia conforme a sus funciones a elaborado el Proyecto “**PRIMER DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE ÁREAS VERDES DEL DISTRITO DE TRUJILLO**”, a fin de realizar una línea base, el cual nos permitirá conocer la realidad cuantitativa y cualitativa del manejo de áreas verdes, esta información nos permitirá realizar una programación de nuestro plan Operativo Institucional.

Por el expuesto, consideramos que la aprobación y ejecución del presente proyecto es oportuno y necesario, a fin de cumplir con los objetivos institucionales.



OBJETIVO GENERAL

Primer diagnóstico integral de áreas verdes del distrito de Trujillo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer la cantidad de árboles por especie existente en el distrito de Trujillo.
- Realizar un diagnóstico de las condiciones fitosanitarias y físicas (diámetro del fuste, altura y ancho de la copa) de cada árbol.
- Conocer la cantidad de área de césped por especie.
- Conocer la cantidad de área de macizos.

BENEFICIARIOS

La población de Trujillo y visitantes.

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

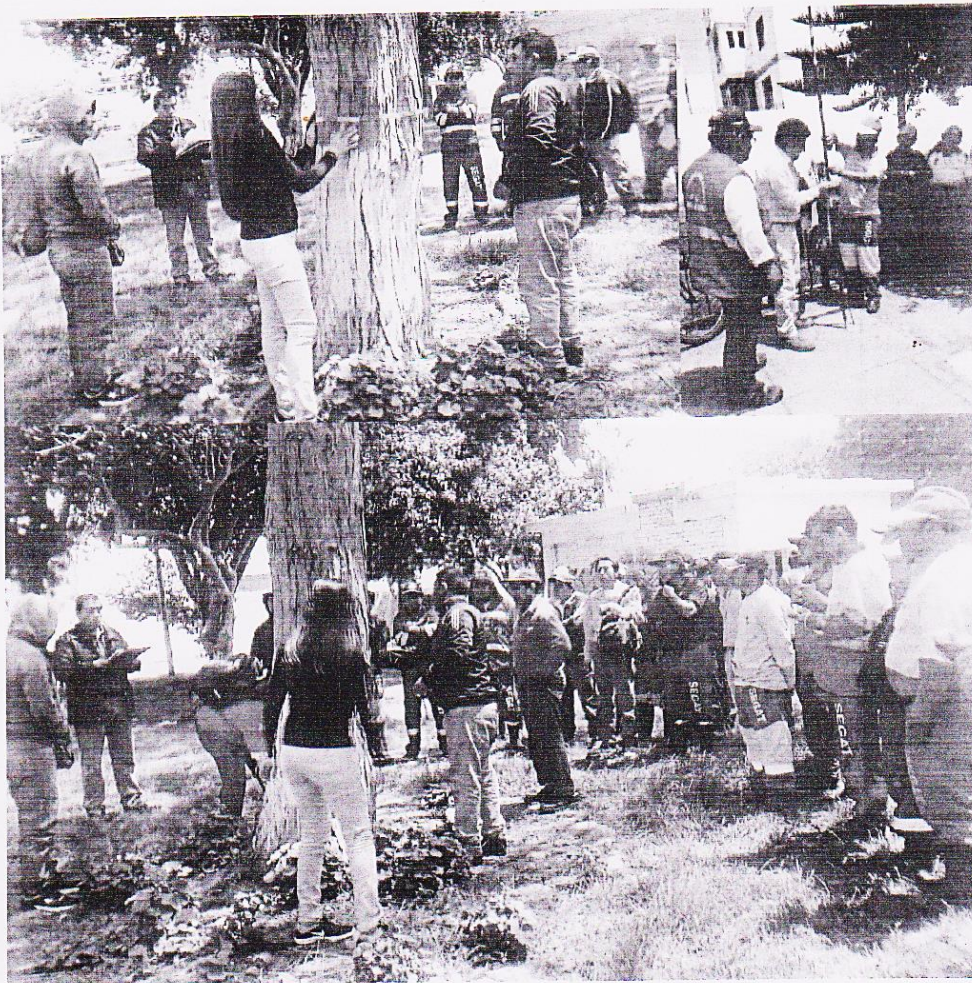
1.- DESARROLLO DE ACTIVIDADES

1. CAPACITACIÓN A PERSONAL DE CAMPO

Se baso en la orientación y capacitación a supervisores y auxiliares de las 6 zonas de Trujillo, donde se explico cómo debería de ser la toma de datos, en los parámetros a medir se tomaron en cuenta a: DAP, Altura, Estado Fitosanitario, Edad, Copa del árbol mayor y copa del árbol menor.



Imagen 1:



Fuente: Propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

El método para:

a. Medición de la altura

Se determinó mediante los métodos especiales de medición y para ello se elaboró una vara de 3 metros de altura. Se procedió a colocar la vara a lado del árbol de tal manera que otra persona un poco alejada podrá visualizar la altura aproximada.



Imagen 2:



Fuente: Propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

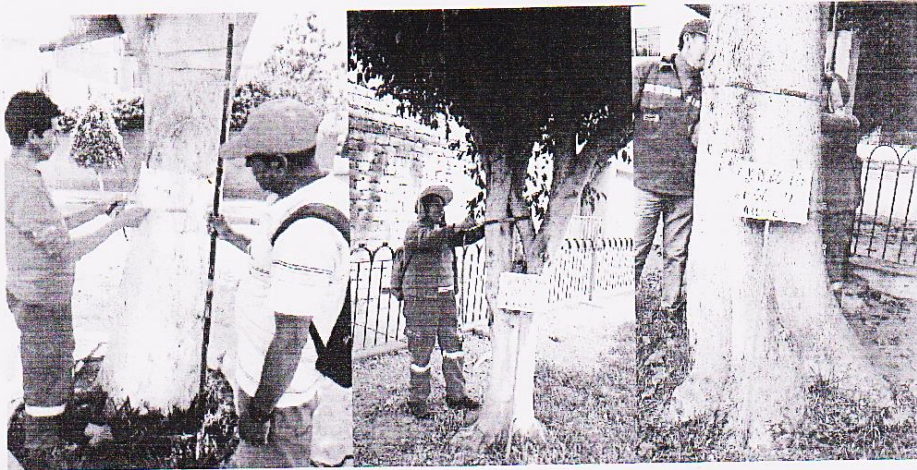
Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo	
Año	Folio
2021	34

b. Medición del DAP

El DAP (Diámetro a la altura de pecho) se determinó a través de una cinta métrica, a una altura estimada de 1.30 m del suelo.



Imagen 3:



Fuente: Propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Tabla 1: Lista del personal capacitado

Jefe de Ejecución de Proyecto	Ing. Del Carpio Sedano Paul Miguel Ángel	
Equipo de Profesionales	Magister Pinillos Chunga Víctor	
	Ing. Huánuco Díaz Paul	
	Ing. Isla Correa Carlos	
	Ing. Coba Urcia Jean Caros	
	Ing. Rodríguez Otiniano Jonhy	
	Ing. Cuba Vera Jorge	
	Bach. Torres Ibáñez Robert	
	Ing Arquero Loyola Azucena	
	Lic. Cotrina Horna Elizabeth	
Supervisor	Tec. Costilla Calderón Pedro	I
	Tec. Solano Diaz Cesar	II
	Mendieta Villanueva Jorge	III
	Tolentino Andrade Guillermo	IV
	Uceda Jara Prospero	V
	Ing. Del Carpio Sedano Paul Miguel Ángel	VI
Personal de Apoyo	Torres Gracia Maribel	
	Chávez Popayán Santos	
	Sagastegui Chigne Felipe	
	Narro Palacios Jean Carlos	
	Cabos Castillo Mateo	
	Gonzales Alva Gerson	
	Avalos Rodríguez Edgar	

Fuente: Propia



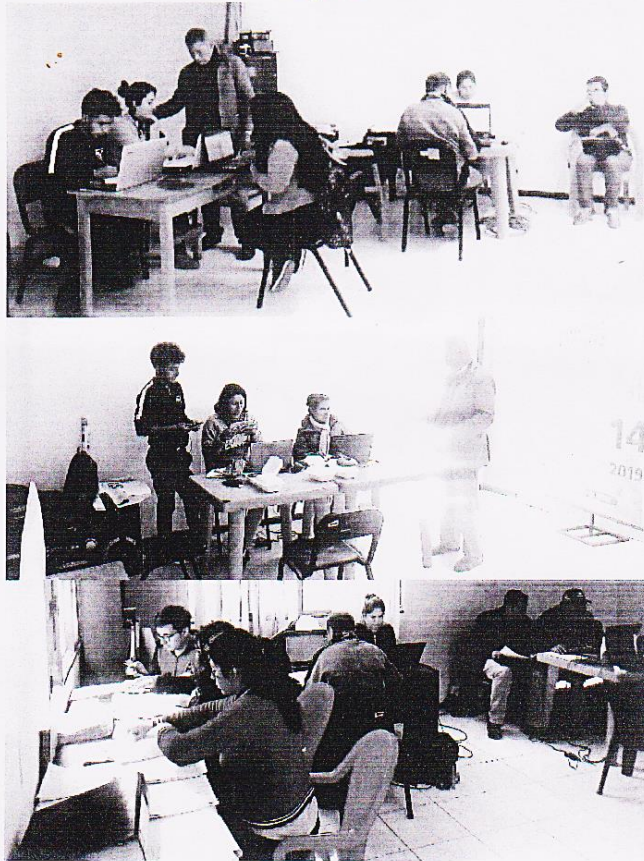
2. TRABAJO DE GABINETE

2.1. CAPACITACION Y SUPERVISION A COLABORADORES (Digitalizadores)

Se llevó a cabo la capacitación de los digitalizadores y se repartió el trabajo entre los 6 colaboradores, de tal modo que se dividió una zona a cada uno. Las supervisiones eran diarias, puesto a que se dio información diaria y las observaciones eran constantes.



Imagen 4:



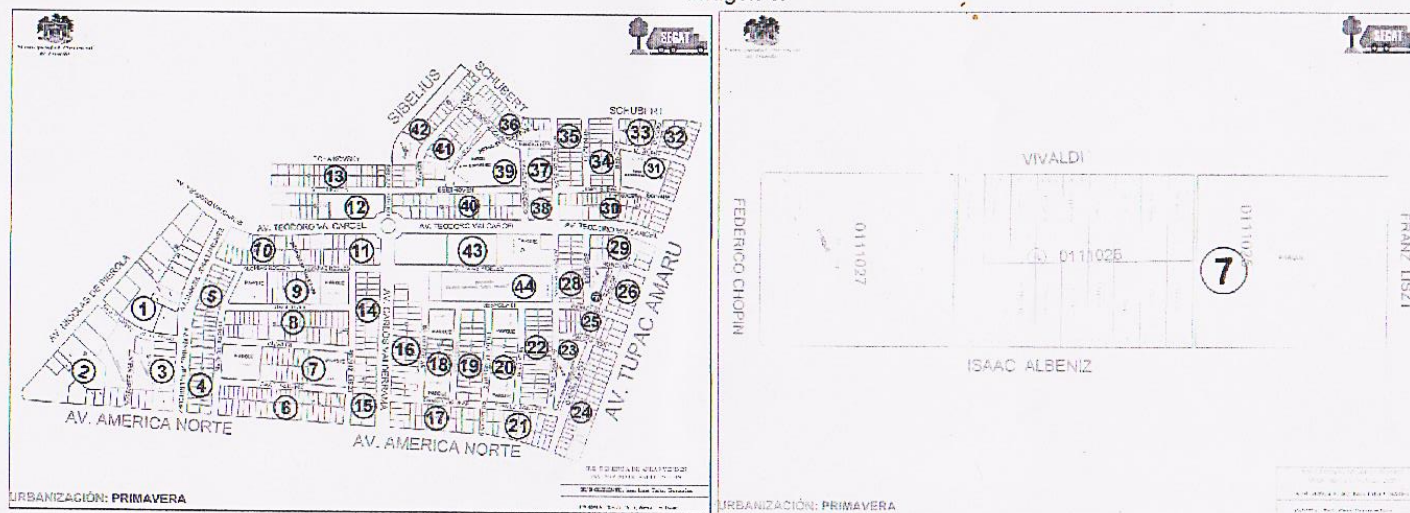
Fuente: Propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

2.2. DIGITALIZACION DE COLABORADORES

El trabajo consistió en la separación de las urbanizaciones a través del mapa del distrito de Trujillo en el programa AutoCAD, después de ello consistió en digitalizar todos los datos obtenidos en el trabajo de campo para lo cual se utilizó un formato para las especies arbóreas y otro formato para especies arbustivas y herbáceas (formatos en anexos) y se digito a un formato de Excel.

Imagen 5:



Fuente: Propia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

2.3. PERSONAL COLABORADOR

Tabla 2: Lista del personal digitalizador

TRUJILLO	DIGITALIZADORES
ZONA 1	Brigitte Huamancondor Malo
ZONA 2	Darwin Lázaro
ZONA 3	Tracy Rosita Uriol Portilla
ZONA 4	Andrea Elvira Palomino Parana
ZONA 5	Alexander Isaac Terán Cruz
ZONA 6	Elmer Lee Alfaro Raggio

Fuente: Propia



3. REUNIONES DE COORDINACION

Esta se basó en la explicación para el levantamiento de observaciones del trabajo de campo a cargo del Ing. Paul del Carpio, donde se explicaron pequeñas conjeturas que se tuvieron y soluciones a inconvenientes, en otros puntos permisos para el ingreso a la toma de datos.

Imagen 6:



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

4. TRABAJO DE CAMPO

Se distribuyo por zonas donde cada supervisor responsable de zona y personal de apoyo, organizaron con sus auxiliares en grupo de 3 el llenado de los formatos de especies arbóreas y otro formato para especies arbustivas y herbáceas por cada parque, alameda, óvalos, plazuelas, avenidas y manzanas. También se registró donde hay áreas libres para la futura plantación de árboles.



Imagen 7: Formato para especies forestales

INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES

URBANIZACIÓN: _____ NOMBRE DEL PARQUE: _____

EVALUADOR: _____ FECHA DE MUESTREO: _____

N°	FREITE N° DE PREDIO	LÓUGO	ESPECIE	PDAP PROMEDIO	ALTURA (m)	DAP (1.3 m)	DIÁMETRO DE LA COPA (M)		ALTURA DE COPA (m)	ESTADO FITOSANITARIO		OBSERVACIÓN
							MAYOR	MEJOR		BUEÑO	MALO	

Fuente propia

Imagen 8: Formato para especies arbustivas y herbáceas

INVENTARIO DE ESPECIES HERBÁCEAS Y ARBUSTIVAS

URBANIZACIÓN: _____ NOMBRE DEL PARQUE: _____ ÁREA LIBRE DEL PARQUE: _____

EVALUADOR: _____ FECHA DE MUESTREO: _____

EVALUACIÓN DE ÁREA DE CÉSPED EN %

ÁREA SEMBRADA %	ÁREA FALTA SEMBRAR %	DEL 100% SEMBRADO CUANTO ES DE:			OBSERVACIÓN
		AMERICANO	BERMUDA	CHINO	

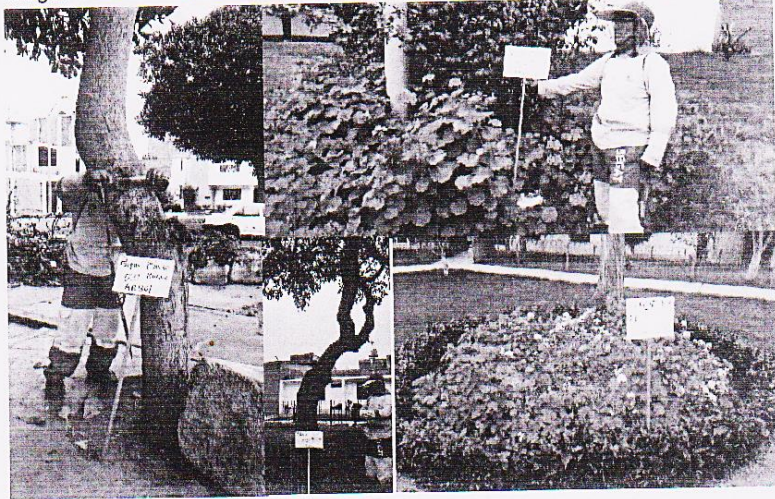
EVALUACIÓN DE MACIZOS Y ARBUSTIVAS

N°	LARGO (M)	ANCHO (M)	FORMA	ÁREA	ESPECIE	CANTIDAD	OBSERVACIÓN

Fuente propia

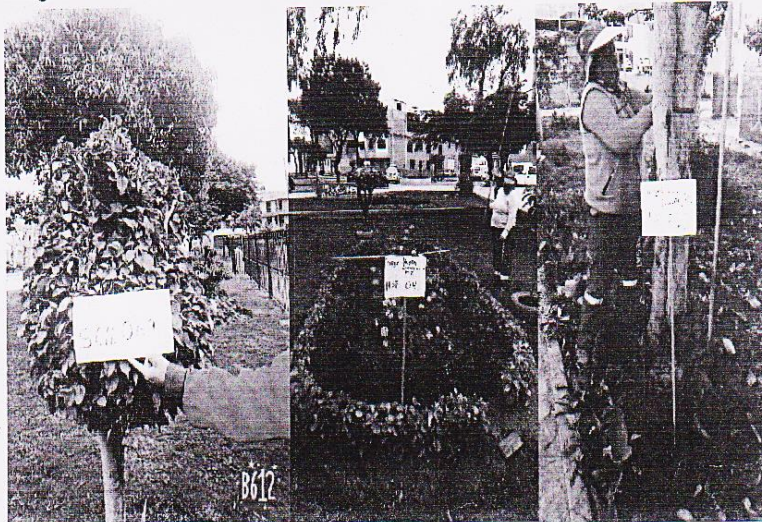
Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Imagen 9: Zona 1 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Imagen 10: Zona 2 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

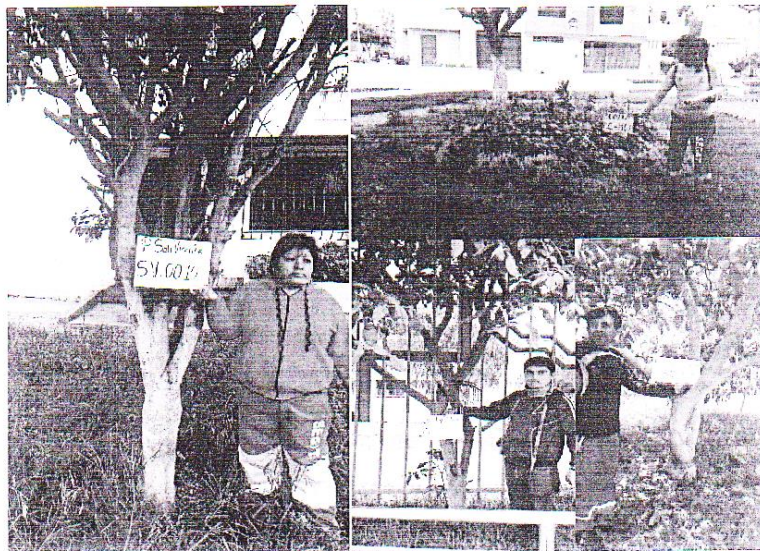
Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Imagen 11: Zona 3 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Imagen 12: Zona 4 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo	
Año	Folios
2021	26

Imagen 13: Zona 5 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Imagen 14: Zona 6 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo	
Año	Folios
2021	26

Imagen 13: Zona 5 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Imagen 14: Zona 6 recolección de datos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas



Fuente propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

5. RESULTADOS

5.1. Inventario Arbóreo

Tabla 3: Total de datos obtenidos en las 6 zonas

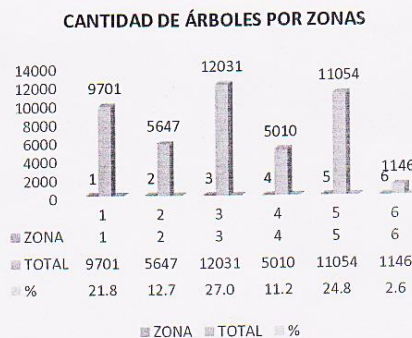
ZONA	N° ARBOLES PARQUES	N° ARBOLES AVENIDAS	N° ARBOLES CALLES	TOTAL
1	3953	1881	3867	9701
2	1762	1512	2373	5647
3	4381	1563	6087	12031
4	2578	922	1510	5010
5	4978	1596	4480	11054
6	652	431	63	1146
TOTAL	18304	7905	18380	44589



Fuente: Propia

En la tabla 3 observamos que la cantidad de árboles en alamedas, óvalos, parques, complejos es de 18304, en avenidas es de 7905 y en manzanas (calles) 18380 los cuales dan un total 44589 árboles en áreas públicas.

Figura 1: Total de árboles por zona y porcentajes.



Fuente: Propia

En la Figura 1, podemos observar que las zonas con mayor cantidad de árboles son la zona 3, sigue la zona 5, continua la zona 1, sigue la zona 2, continua la zona 4 y por último la zona 6.



5.2. Resumen de especies arbóreas del inventario arbóreo

Tabla 04: Árboles, parques, alamedas, ovalos, complejos

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
1	Mimosaceae	<i>Prosopis pallida</i>	ALGARROBO	75	10	58	48	76	24	291
2	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ACACIA	0	0	17	0	6	0	23
3	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	ALISO	0	1	0	0	0	0	1
4	Rosaceae	<i>Prunus amygdalus</i>	ALMENDRA	7	13	19	6	18	0	63
5	Salicaceae	<i>Populus alba</i>	ALAMO	27	0	17	47	41	299	431
6	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia umbellata</i>	ARBOL DE LA VIDA	0	0	1	0	1	0	2
7	Bombaceae	<i>Ochrona pyramidale</i>	PALO DE Balsa	1	0	2	2	2	0	7
8	Araliaceae	<i>Polyscias murrayi</i>	BARRIGTONIA (ARBOL DE LOS)	0	0	0	5	0	0	5
9	Rosaceae	<i>Prunus persica (L.)</i>	BLANQUILLO	0	0	1	0	0	0	1
10	Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	BRASILERO	0	0	0	2	0	0	2
11	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	CAFETO	0	0	0	0	1	0	1
12	Malpighiaceae	<i>Brunchosia armeniaca</i>	CANSABOCA	5	6	27	10	23	0	71
13	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	CAPULI	0	5	0	0	0	0	5
14	Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i>	CARACUCHO	2	2	0	0	7	1	12
15	Oxiliadaceae	<i>Averroa carambola</i>	CARAMBOLA	0	0	0	0	6	0	6
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	CARDENAL	0	0	2	0	1	0	3
17	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	CASUARINA	19	1	4	38	18	0	80
18	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	CAUCHO	0	0	16	2	13	0	31
19	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	CEDRO	66	7	36	11	72	11	203
20	Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i>	CEIBO	21	0	4	0	0	0	25
21	Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	CEREZA	0	0	0	1	3	0	4
22	Rutaceae	<i>Casimiro edulis</i>	CHALARINA	2	2	3	1	14	0	22
23	Salicaceae	<i>Azara microphylla</i>	CHINCHIN	0	0	0	0	3	0	3
24	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	CHIRIMOYA	1	4	12	2	9	0	28
25	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	CHOLOQUE	21	2	22	87	24	3	159
26	Meliaceae	<i>Melia azadirachh</i>	CINAMOMO	337	216	454	309	444	7	1767
27	Cupressaceae	<i>Cupressus arisonica</i>	CIPRES	11	1	8	3	10	8	41
28	Anacardiaceae	<i>Spondias purpuria</i>	CIRUELA	0	2	3	1	4	0	10
29	Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i>	CLAVO DE OLOR	0	0	0	0	1	0	1
30	Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	DURAZNO	0	0	0	0	1	0	1
31	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ESPINO	43	20	26	4	8	0	101
32	Mirtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	EUCALIPTO	27	2	13	6	64	1	113
33	Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	ESCOBILLON	0	0	0	0	2	0	2
34	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	FICUS	948	543	979	411	627	66	3574
35	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	GRAVILLEA	3	0	1	0	9	1	14
36	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	GUABA	88	65	129	62	106	5	455
37	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	GUANABANA	36	34	51	36	57	2	216
38	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	GUAYABA	3	26	24	9	16	5	83
39	Sapindaceae	<i>Harpullia pendula</i>	HARPULLIA	1	0	0	0	0	0	1
40	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	HIGUERON	23	3	14	1	27	0	68
41	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	HIGO	17	6	20	9	33	0	85
42	Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	HUALTACO	0	0	0	0	1	0	1
43	Bigoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	JACARANDA	81	12	23	5	18	1	140
44	Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	JABONARIA	4	5	20	22	29	0	80
45	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	LECHERO	0	0	0	1	2	0	3

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo
 Año 2021 Folios 23

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
46	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMA	0	0	2	1	5	0	8
47	Rutaceae	<i>Citrus lemon</i>	LIMON	6	10	28	10	35	0	89
48	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMON DULCE	1	0	0	0	1	0	2
49	Sapotaceae	<i>Pouteria lucuma</i>	LUCUMA	5	20	33	9	29	0	96
50	Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	MAMEY	5	7	12	2	15	1	42
51	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	MANGO	35	25	38	25	25	4	152
52	Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	MANGUILLO	2	0	0	0	0	0	2
53	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	MANDARINA	1	1	6	0	1	0	9
54	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	MANZANO	0	0	0	0	2	0	2
55	Piperaceae	<i>Piper elongatum</i>	MATICO	0	3	5	0	2	0	10
56	Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	MEMBRILLO	0	0	0	0	0	0	0
57	Anacardiaceae	<i>Schinus mollis</i>	MOLLE COMUN	318	127	241	191	573	53	1503
58	Sapindaceae	<i>Schinus terebenthifolius</i>	MOLLE HAWAIANO	864	208	1020	712	983	17	3804
59	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	MOCA	0	0	0	0	1	0	1
60			MONTAÑA DE NIEVE	0	0	0	0	1	0	1
61	Moraceae	<i>Morus alba</i>	MORERA	2	3	20	6	11	0	42
62	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	MORINGA	0	1	2	1	3	0	7
63	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	NARANJA	13	8	42	8	25	0	96
64	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	NEEM	0	0	0	0	20	0	20
65	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	NISPERO	1	11	33	28	24	2	99
66	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>	NOGAL	0	0	0	0	1	0	1
67	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	NONI	0	0	3	0	4	0	7
68	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	NUEZ DE CASTILLA	0	0	1	0	0	0	1
69	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	OLIVO	0	0	1	1	13	1	16
70	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	PAN DE ARBOL	0	1	0	0	1	0	2
71	Burseraceae	<i>Bursera simariba</i>	PAPELILLO	1	0	0	0	18	0	19
72	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	PALO VERDE	0	0	0	0	0	0	0
73	Lauraceae	<i>Persea amaricana</i>	PALTA	57	63	122	52	79	4	377
74	Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	PECANA	5	1	0	2	2	0	10
75	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	PILA ROJA	0	0	1	0	0	0	1
76	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	POMARROSA	0	0	3	1	5	0	9
77	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	PITANGA	0	0	0	0	3	0	3
78	Araucareaceae	<i>Araucaria imbricata</i>	PINO	29	28	11	58	81	13	220
79	Caesalpinaceae	<i>Delonix regia</i>	PONCIANA	339	112	183	124	583	40	1381
80	Fabaceae	<i>Vigna luteata</i>	POROTO	0	0	0	0	1	0	1
81	Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	ROBLE	0	0	0	0	1	0	1
82	Caprifoliaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	SAUCO	0	1	0	0	0	0	1
83	Malvaceae	<i>Quararibea cordata</i>	SAPOTE	0	0	0	0	1	0	1
84	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	SAUCE	13	0	15	1	13	0	42
85	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	TABEBULLA	47	10	141	36	47	7	288
86	Caesalpinioideaceae	<i>Tamarindus indica</i>	TAMARINDO	2	1	2	0	1	0	6
87	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	TAYA O TARA	0	0	2	0	11	0	13
88	Rutaceae	<i>Citrus × paradisi</i>	TORONJA	0	0	0	0	0	0	0
89	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	TOTUMO	0	0	0	0	1	0	1
90	Caesalpinaceae	<i>Tipuana tipu</i>	TIPA	74	33	95	45	330	60	637
91	Cupressaceae	<i>Thuja japonica</i>	TUJA	1	31	19	8	5	0	64
92	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	TULIPAN	261	69	278	115	205	15	943
93			DESCONOCIDO	2	0	16	1	19	1	39
TOTAL				3954	1764	4384	2582	4983	658	18304

Fuente: Propia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT



Tabla 05: Árboles en avenidas del distrito de Trujillo

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
1	Mimosaceae	<i>Prosopis pallida</i>	ALGARROBO	12	16	9	9	11	2	59
2	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ACACIA	0	0	0	0	1	0	1
3	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	ALISO	0	0	0	0	0	0	0
4	Rosaceae	<i>Prunus amygdalus</i>	ALMENDRO	13	3	4	0	0	0	20
5	Salicaceae	<i>Populus alba</i>	ALAMO	0	5	0	0	1	0	6
6	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia umbellata</i>	ARBOL DE LA VIDA	0	0	0	0	0	0	0
7	Bombaceae	<i>Ochroa pyramidale</i>	BALSA	0	0	0	0	0	0	0
8	Araliaceae	<i>Polyscias murrayi</i>	BARRIGTONIA (ARBOL DE LOS MUERTOS)	0	0	0	0	0	0	0
9	Rosaceae	<i>Prunus persica (L.)</i>	BLANQUILLO	0	0	0	0	0	0	0
10	Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	BRASILERO	0	0	0	0	0	0	0
11	Rubiaceae	<i>Coffea arabical</i>	CAFETO	0	0	0	0	0	0	0
12	Malpighiaceae	<i>Brunchosia armeniaca</i>	CANSABOCA	1	0	20	0	0	0	21
13	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	CAPULI	0	0	0	0	0	0	0
14	Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i>	CARACUCHO	9	0	0	0	0	0	9
15	Oxaliaceae	<i>Averroa carambola</i>	CARAMBOLA	0	0	0	0	0	0	0
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	CARDENAL	0	0	2	0	0	0	2
17	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	CASUARINA	0	0	0	1	0	0	1
18	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	CAUCHO	6	1	1	1	2	8	19
19	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	CEDRO	1	4	3	1	2	4	15
20	Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i>	CEIBO	6	1	1	0	0	0	8
21	Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	CEREZA	0	0	0	0	0	0	0
22	Rutaceae	<i>Casimiro edulis</i>	CHARALINA	0	1	0	0	0	0	1
23	Salicaceae	<i>Azara microphylla</i>	CHIN CHIN	0	0	0	0	0	0	0
24	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	CHIRIMOYA	0	0	5	0	0	0	5
25	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	CHOLOQUE	0	1	0	0	0	0	1
26	Meliaceae	<i>Melia azdarachh</i>	CINAMOMO	212	242	430	41	42	62	1029
27	Cupressaceae	<i>Cupressus arisonica</i>	CIPRES	0	0	12	0	0	0	12
28	Anacardiaceae	<i>Spondias purpuria</i>	CIRUELO	0	1	1	0	0	0	2
29	Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i>	CLAVO DE OLOR	0	0	0	0	0	0	0
30	Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	DURAZNO	0	0	0	0	0	0	0
31	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ESPINO	22	5	4	4	11	0	46
32	Mirtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	EUCALIPTO	7	4	1	1	31	0	44
33	Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	ESCOBILLON	0	0	0	0	0	0	0
34	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	FICUS	384	53	209	86	107	74	913
35	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	GRAVILLEA	10	0	0	0	0	0	10
36	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	GUABA	25	21	93	16	13	6	174
37	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	GUANABANA	2	4	25	0	3	2	36
38	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	GUAYABA	1	0	3	0	0	0	4
39	Sapindaceae	<i>Harpullia pendula</i>	HARPULLIA	0	0	0	0	0	0	0
40	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	HIGUERON	28	0	3	0	1	0	32
41	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	HIGO	0	0	6	0	1	0	7
42	Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	HUALTACO	0	0	0	0	0	0	0
43	Bignoniaceae	<i>Jacaranda minosifolia</i>	JACARANDA	10	9	6	1	0	3	29
44	Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	JABONARIA	0	0	0	0	0	0	0
45	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	LECHERO	0	0	0	0	0	0	0



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
46	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMA	0	0	0	0	0	0	0
47	Rutaceae	<i>Citrus lemon</i>	LIMON	0	1	18	0	1	0	20
48	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMON DULCE	0	0	0	0	0	0	0
49	Sapotaceae	<i>Pouteria lucuma</i>	LUCUMA	0	0	16	0	1	0	17
50	Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	MAMEY	1	1	6	1	1	0	10
51	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	MANGO	2	6	6	0	2	0	16
52	Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	MANGUILLO	0	0	0	0	0	0	0
53	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	MANDARINA	0	0	5	0	0	0	5
54	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	MANZANO	0	0	0	0	0	0	0
28	Piperaceae	<i>Piper elongatum</i>	MATICO	1	0	0	0	0	0	1
56	Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	MEMBRILLO	0	0	0	0	0	0	0
57	Anacardiaceae	<i>Schinus mollius</i>	MOLLE COMUN	718	581	285	399	580	37	2600
58	Sapindaceae	<i>Schinus terebenthifolius</i>	MOLLE HAWAIANO	222	383	207	264	379	162	1617
59	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	MOCA	0	0	0	0	0	0	0
60			MONTAÑA DE NIEVE	0	0	0	0	0	1	1
61	Moraceae	<i>Morus alba</i>	MORA	0	2	2	0	0	0	4
62	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	MORINGA	0	0	0	0	0	0	0
63	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	NARANJA	0	2	6	1	0	1	10
64	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	NEEM	0	0	0	0	0	0	0
65	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	NISPERO	0	0	6	1	0	0	7
66	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>	NOGAL	0	0	0	1	0	0	1
67	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	NONI	0	0	3	0	0	0	3
68	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	NUEZ	0	0	0	0	0	0	0
69	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	OLIVO	0	0	1	0	0	0	1
70	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	PAN DE ARBOL	0	0	0	0	0	0	0
71	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	PAPELILLO	0	0	0	0	0	0	0
72	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	PALO VERDE	0	0	0	0	0	0	0
73	Lauraceae	<i>Persea amaricana</i>	PALTA	1	7	40	2	3	1	54
74	Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	PECANA	0	0	0	0	0	0	0
75	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	PILA ROJO	0	0	0	0	0	0	0
76	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	POMARROSA	0	0	0	0	0	0	0
77	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	PITANGA	0	0	0	0	0	0	0
78	Araucariaceae	<i>Araucaria imbricata</i>	PINO	1	33	8	4	7	2	55
79	Caesalpinaceae	<i>Delonix regia</i>	PONCIANA	67	47	44	38	47	5	248
80	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	POROTO	0	0	0	0	0	0	0
81	Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	ROBLE	0	0	0	0	0	0	0
82	Caprifoliaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	SAUCO	0	0	0	0	0	0	0
83	Malvaceae	<i>Quararibea cordata</i>	SAPOTE	0	0	0	0	0	0	0
84	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	SAUCE	0	0	0	3	0	0	3
85	Bigoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	TABEBUIA	73	8	30	1	14	21	147
86	Caesalpinioideaceae	<i>Tamarindus indica</i>	TAMARINDO	0	0	1	0	0	0	1
87	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	TAYA	0	0	1	0	0	0	1
88	Rutaceae	<i>Citrus × paradisi</i>	TORONJA	0	0	0	0	0	0	0
89	Bigoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	TOTUMO	0	0	0	0	0	0	0
90	Caesalpinaceae	<i>Tipuana tipa</i>	TIPA	15	44	9	29	204	25	326
91	Cupressaceae	<i>Thuja japonica</i>	TUJA	0	0	1	0	2	1	4
92	Bigoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	TULIPAN	29	24	29	17	125	14	238
93			DESCONOCIDO	2	2	1	0	4	0	9
TOTAL				1882	1514	1566	926	1601	437	7905

Fuente: Propia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Tabla 06: Árboles en manzanas (calles) del distrito de Trujillo

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
1	Mimosaceae	<i>Prosopis pallida</i>	ALGARROBO	17	11	48	6	13	2	97
2	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ACACIA	0	0	2	0	5	0	7
3	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	ALISO	0	0	0	0	0	0	0
4	Rosaceae	<i>Prunus amygdalus</i>	ALMENDRA	3	3	9	3	13	0	31
5	Salicaceae	<i>Populus alba</i>	ALAMO	17	3	11	1	3	0	35
6	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia umbellata</i>	ARBOL DE LA VIDA	0	0	4	0	0	0	4
7	Bombaceae	<i>Ochroea pyramidale</i>	BALSA	2	0	0	0	0	0	2
8	Araliaceae	<i>Polyscias murrayi</i>	BARRIGTONIA (ARBOL DE LOS MUERTOS)	0	0	0	0	0	0	0
9	Rosaceae	<i>Prunus persica (L.)</i>	BLANQUILLO	0	0	0	0	0	0	0
10	Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	BRASILERO	0	0	0	0	0	0	0
11	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	CAFETO	0	0	0	0	0	0	0
12	Malpighiaceae	<i>Brunchostia armeniaca</i>	CANSABOCA	20	38	103	32	74	0	267
13	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	CAPULI	0	2	1	1	0	0	4
14	Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i>	CARACUCHO	10	1	0	1	1	0	13
15	Oxaliadaceae	<i>Averroa carambola</i>	CARAMBOLA	1	2	10	0	0	0	13
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	CARDENAL	3	0	16	0	1	0	20
17	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	CASUARINA	1	0	0	6	4	0	11
18	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	CAUCHO	4	1	3	3	13	0	24
19	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	CEDRO	2	1	13	0	2	0	18
20	Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i>	CEIBO	3	0	0	0	0	0	3
21	Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	CEREZA	1	1	6	1	1	0	10
22	Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	CHARALINA	7	9	30	0	14	0	60
23	Salicaceae	<i>Azara microphylla</i>	CHIN CHIN	0	0	0	0	0	0	0
24	Annonaceae	<i>Ammona cherimola</i>	CHIRIMOYA	5	14	47	7	9	0	82
25	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	CHOLOQUE	0	3	2	1	3	0	9
26	Meliaceae	<i>Melia azadirachh</i>	CINAMOMO	42	92	84	10	85	2	315
27	Cupressaceae	<i>Cupressus arisonica</i>	CIPRES	78	1	19	4	2	0	104
28	Anacardiaceae	<i>Spondias purpuria</i>	CIRUELA	2	9	15	2	6	0	34
29	Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i>	CLAVO DE OLOR	0	0	0	0	0	0	0
30	Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	DURAZNO	2	0	0	0	0	0	2
31	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	ESPINO	11	2	23	6	6	0	48
32	Mirtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	EUCALIPTO	4	7	1	1	30	0	43
33	Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	ESCOBILLON	0	0	0	0	0	0	0
34	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	FICUS	1559	889	2409	526	1268	43	6694
35	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	GRAVILIA	0	0	1	0	1	0	2
36	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	GUABA	190	119	361	81	186	1	938
37	Annonaceae	<i>Ammona muricata</i>	GUANABANA	176	135	275	42	178	1	807
38	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	GUAYABA	14	9	29	6	23	0	81
39	Sapindaceae	<i>Harpullia pendula</i>	HARPULLIA	0	0	0	0	0	0	0
40	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	HIGUERON	8	7	11	1	3	0	30
41	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	HIGO	19	8	67	9	26	0	129
42	Anacardiaceae	<i>Loxopterygium Inasango</i>	HUALTACO	0	0	0	0	0	0	0
43	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	JACARANDA	21	14	19	2	17	0	73
44	Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	JABONARIA	0	0	15	0	0	0	15
45	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	LECHERO	0	0	0	0	0	0	0



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ZONA						TOTAL
				1	2	3	4	5	6	
46	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMA	4	2	3	0	2	0	11
47	Rutaceae	<i>Citrus lemon</i>	LIMON	53	12	135	37	90	0	327
48	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	LIMON DULCE	0	0	0	0	0	0	0
49	Sapotaceae	<i>Pouteria lucuma</i>	LUCUMA	39	41	111	21	79	0	291
50	Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	MAMEY	10	3	10	1	17	0	41
51	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	MANGO	39	18	57	9	18	0	141
52	Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	MANGUILLO	0	0	0	0	0	0	0
53	Rutaceae	<i>Citrus × limetta</i>	MANDARINA	5	8	5	1	7	0	26
54	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	MANZANO	0	0	0	0	0	0	0
55	Piperaceae	<i>Piper elongatum</i>	MATICO	1	1	7	2	0	0	11
56	Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	MEMBRILLO	0	0	0	0	0	0	0
57	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	MOLLE COMUN	416	178	149	146	223	6	1118
58	Sapindaceae	<i>Schinus terebenthifolius</i>	MOLLE HAWAIANO	281	338	732	252	863	1	2467
59	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	MOCA	0	0	0	0	0	0	0
60			MONTAÑA DE NIEVE	0	0	0	0	0	0	0
61	Moraceae	<i>Morus alba</i>	MORA	3	5	18	3	5	0	34
62	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	MORINGA	1	0	4	2	1	0	8
63	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	NARANJA	57	21	153	16	44	0	291
64	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	NEEM	0	0	0	0	4	0	4
65	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	NISPERO	6	4	66	8	23	0	107
66	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>	NOGAL	0	0	0	0	0	0	0
67	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	NONI	16	6	30	7	19	0	78
68	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	NUEZ	0	0	0	0	0	0	0
69	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	OLIVO	1	1	2	0	0	0	4
70	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	PAN DE ARBOL	0	0	0	2	0	0	2
71	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	PAPELILLO	0	3	7	0	0	0	10
72	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	PALO VERDE	1	0	0	0	0	0	1
73	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	PALTA	71	88	348	82	108	1	698
74	Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	PECANA	10	0	0	6	0	0	16
75	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	PILA ROJA	0	0	2	0	0	0	2
76	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	POMARROSA	0	0	1	0	1	0	2
77	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	PITANGA	0	0	0	0	0	0	0
78	Araucariaceae	<i>Araucaria imbricata</i>	PINO	124	40	72	32	97	0	365
79	Caesalpiniaceae	<i>Delonix regia</i>	PONCIANA	296	131	215	71	700	3	1416
80	Fabaceae	<i>Vigna luteata</i>	POROTO	0	0	0	0	0	0	0
81	Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	ROBLE	0	0	0	0	0	0	0
82	Caprifoliaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	SAUCO	0	0	0	0	0	0	0
83	Malvaceae	<i>Quararibea cordata</i>	SAPOTE	0	0	0	0	0	0	0
84	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	SAUCE	1	2	3	2	9	0	17
85	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	TABEBULLA	20	5	112	3	26	0	166
86	Caesalpinoideaceae	<i>Tamarindus indica</i>	TAMARINDO	2	2	7	1	2	0	14
87	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	TAYA	3	4	23	0	20	0	50
88	Rutaceae	<i>Citrus × paradisi</i>	TORONJA	1	0	0	0	0	0	1
89	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	TOTUMO	0	0	0	0	0	0	0
90	Caesalpiniaceae	<i>Tipuana tipu</i>	TIPA	2	30	11	0	29	1	73
91	Cupressaceae	<i>Thuja japonica</i>	TUJA	110	9	49	31	3	0	202
92	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	TULIPAN	57	33	68	21	77	2	258
93			DESCONOCIDO	15	7	53	2	26	0	103
TOTAL				3868	2375	6090	1514	4485	69	18380

Fuente: Propia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

5.3. Identificar el número de árboles con problemas fitosanitarios.

Tabla 7: Total de datos obtenidos en las 6 zonas

ZONA	ÁRBOLES		
	SANOS	ENFERMOS	TOTAL
1	3686	267	3953
2	1717	45	1762
3	4188	193	4381
4	2401	177	2578
5	4388	590	4978
6	554	98	652
TOTAL	16867	1370	18304

Fuente: Propia

En la tabla 7, podemos observar que la cantidad de árboles con problemas fitosanitarios en los parques es 1370 y los sanos son 16867 de un total de árboles de 18304.

Figura 2: Porcentaje de arboles con problemas sanitarios

ÁRBOLES ENFERMOS EN PARQUES



Fuente: Propia

En la figura 2 podemos observar, que 1370 tienen problemas fitosanitarios el cual corresponde a un 8% de la población si relacionamos con la cantidad total de árboles en áreas públicas que es 18304, le sacamos el 8% nos daría un aproximado de 1370 árboles con problemas fitosanitarios.



5.4. Identificar la cantidad de árboles que falta sembrar en las áreas verdes públicas del distrito de Trujillo.

Tabla 8: Total de datos obtenidos en las 6 zonas

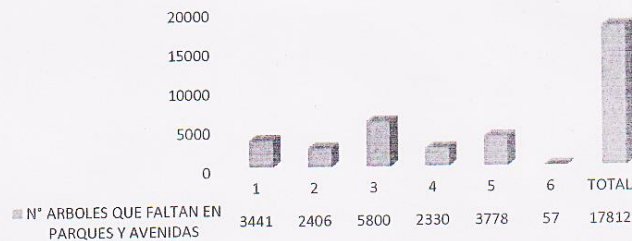
ZONA	N° ARBOLES PARQUES Y AVENIDAS	N° ARBOLES MANZANAS	TOTAL
1	317	3124	3441
2	704	1702	2406
3	617	5183	5800
4	104	2226	2330
5	362	3416	3778
6		57	57
TOTAL	2104	15708	17812

Fuente: Propia

En tabla 8, se observa la cantidad de arboles que faltan instalar, se tiene en a base de datos físico identificado cuantos arboles faltan en áreas públicas parques, avenidas y manzanas.

Figura 3: Árboles que faltan por zonas

N° ARBOLES QUE FALTAN EN PARQUES, AVENIDAS Y MANZANAS



Fuente: Propia

La Figura 3, nos detalla mucho mejor la cantidad de arboles que se pueden instalar en cada zona.



5.5. Conocer el área de césped por especie.

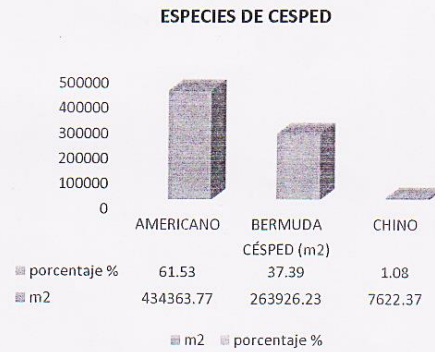
Tabla 9: Total de datos obtenidos en las 6 zonas

CÉSPED (m ²)			TOTAL (m ²)
AMERICANO	BERMUDA	CHINO	
107837.23	64761.25	355.13	172953.61
38995.65	24730.96	0	63726.61
99670.0363	63288.0291	1123.66	164081.725
55934.82	41477.01	2199.16	99610.99
121087.76	66135.49	3482.88	190706.13
10838.27	3533.49	461.54	14833.3
434363.77	263926.23	7622.37	705912.37

Fuente: Propia

En la tabla 9, podemos observar que en parques, plazuelas, alamedas, óvalos, complejos y jardineras tenemos un área de 705912.37 m² de césped de las variedades americano, bermuda y chino.

Figura 4: Área de césped por especie



Fuente: Propia

En la figura 4, observamos que el mayor porcentaje instalado de césped es de la variedad americano con 434363.77 m² el cual es el 61.53% del área total de césped de parques, sigue el césped bermuda con 263929.23 m² el cual es 37.39% y finalmente la variedad de césped chino con 7622.37 m² el cual representa el 1.08% del área de césped en parques, todo este dato se tiene independientemente por parque en la base de datos.



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

5.6. Área destinada para macizos

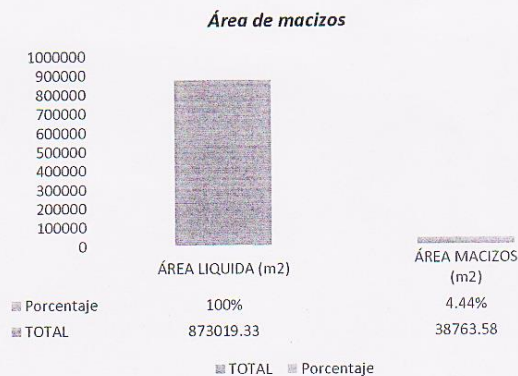
Tabla 10: área destinada para macizos y la cantidad por área verde en parques

ZONA	ÁREA BRUTA (m ²)	ÁREA LIQUIDA (m ²)	ÁREA SECA (m ²)	ÁREA MACIZOS (m ²)	CÉSPED (m ²)	TOTAL (m ²)
1	301401.07	206705.06	24829.94	8921.51	172953.61	206705.06
2	113391.25	73702.63	4353.23	5622.79	63726.61	73702.63
3	335673.78	215804.00	44496.38	7225.90	164081.73	215804.00
4	201423.92	137154.73	32217.66	5326.08	99610.99	137154.73
5	326993.63	221902.30	21657.17	9539.00	190706.13	221902.30
6	39450.09	17750.61	789.01	2128.30	14833.30	17750.61
TOTAL	1318333.74	873019.33	128343.39	38763.58	705912.37	873019.33

Fuente: Propia

En la tabla 10 observamos que el área líquida en parques es 873019.33 m², de los cuales se destina para la siembra de plantas con flor y plantas de hoja de color un total de 38763.58 m².

Figura 5: Área destinada para siembra de flores y plantas de color



Fuente: Propia

En la figura 5 se observa que del 100% del área líquida se destina un 4.44% para la siembra de macizos. Todos estos datos se encuentran en forma detallada por cada uno de los parques, óvalos, alamedas, jardineras independientemente cada uno en la base de datos.



6. RECOMENDACIONES

- En el formato de Excel en el ítem de estado fitosanitario se recomienda considerar mejorar los criterios para posteriores investigaciones.
- Una constante capacitación por personal especializado en todo el proceso, tanto de campo como gabinete del inventario arbóreo.
- Trabajar con un aplicativo que arroje las coordenadas, para tener mayor precisión respecto a la ubicación de los árboles.
- Por la gran cantidad de árboles con problemas fitosanitarios es necesario que la institución cuente dentro de sus profesionales un ingeniero Forestal y un Biólogo.
- Diseñar un método de codificación para los árboles.



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

ANEXOS

Tabla 11: Lista de personal de apoyo (Zona 1)

ZONA 1

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	Aguilar Chavarrí Jose Antonio
2	Alva Briceño Luis Humberto
3	Alva Loyola Odar Orestes
4	Avila Coronel Alejandro Pedro
5	Bustamante Alva Severino
6	Carrión Tuesta Luilman Natali
7	Castro Vilchez Roger Teonilo
8	Castañeda Montero Julio
9	Chamaya Lumba Sara
10	Chávez Campos Cirilo
11	Cotrina Chávez Dianida
12	García Díaz Miguel Angel
13	Gil Salazar Lorenzo
14	Guevara Saavedra Wilmer Mariano
15	Guevara Salirrosas Iván Artemio
16	Huayan Díaz Henry Luis
17	Juárez Solano Teobaldo M.
18	Lázaro Chávez Alfredo Walter
19	Lulimache Díaz Andrés
20	Maizundo Estrada Nazario
21	Meléndez Ruiz Elder Antonio
22	Narro Villalobos Tomas Fernando
23	Pastor Pretell Gerson Ávila
24	Pesantes Martínez Félix E.
25	Pizarro Chuan Leoncio
26	RAMIREZ CASTILLO, JUAN ANGEL
27	Reyna Enríquez Santos
28	Rodríguez Araujo Manuel
29	Rodríguez Reyna Henry Manuel
30	Ruiz Castillo Julio Cesar
31	Sánchez Aburto Danielson
32	Sánchez De La Cruz Juan
33	Sánchez Tauca Agustín
34	Sifuentes Briceño Hilaria
35	Tirado Siccha , Segundo
36	Tineo Calderón Jose
37	Tiznado Altamirano Santos
38	Vaca Recaba Julio Ysidro
39	Valdez Torres Jose



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

- 40 Vásquez Coronel Clodomiro
- 41 Vega Sánchez Lutgardo
- 42 Vigo Lecca Bertha Nelly

TOTAL

Fuente: Propia

Tabla 12: Lista de personal de apoyo (Zona 2)

ZONA 2	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	ASMAT ASMAT FRANCISCO
2	BOCANEGRA AVALOS DIANA
3	CHAVEZ POPAYAN LEONCIO
4	CHUQUIRUNA FUENTES JOSE
5	CRUZ EUSTAQUIO SEFERINO
6	FLORES SULLON HECTOR
7	GOMEZ CANTERAC GRACIELA
8	JUAREZ QUIROZ CRISTIAN
9	LAIZA TERRONES ISIDRO
10	LOPEZ AMASIFUEN RICHARD
11	LUNA TORRES GRACIANO
12	MAIQUI VELASQUEZ HILDA
13	MUÑOZ RINZA JASMINA
14	NARRO CABALLERO ISSAC
15	NAVARRO PACHERRES FEDERICO
16	NEYRA RUIZ AQUILINO
17	NIETO CABRERA CESAR
18	NORIEGA ABANTO RUTH
19	NUREÑA DIAZ EDMUNDO
20	PANDURO SILVA GABRIEL
21	PEREDA GONZALES NATIVIDAD
22	PERICHE OLAYA FRANCISCO
23	QUISPE GAMARRA JOSE
24	REYES POLO JOSE
25	SEVILLANO MATTIA ADRIANA
26	TOLEDO LEZAMA LIDIA
27	TORRES CHAVEZ ELEUTERIO
28	VASQUEZ AGUILAR MARIA

TOTAL

Fuente: Propia



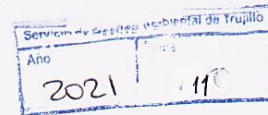
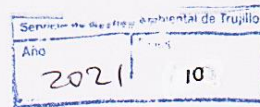


Tabla 13: Lista de personal de apoyo (Zona 3)

ZONA 3	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	ACUÑA TRUJILLO SANTIAGO
2	AGREDA HORNA ANTENOR
3	ALCANTARA MOYA JOSE SAUL
4	ARGOMEDO ZAVALETA SANTOS
5	AVILA SANCHEZ IRRRAEL
6	AYAY DE LA CRUZ ESPERANZA
7	BARDALES QUISPE SANTOS
8	BRICEÑO MARQUINA LEONIDES
9	CABALLERO LLANOS MARTIRES
10	CABRERA FERRER GUILMER
11	CASTAÑEDA URQUIZA ROSA
12	CERNA VILLALOBOS EDGAR
13	CONTRERAS PAREDES ANA
14	DE LA CRUZ VARELA DEOGRACIAS
15	DIAZ ANTICONA PEDRO
16	ESPINOLA ALVARADO CARMEN
17	ESTEBAN ANTICONA GREGORIO
18	EVANGELISTA VELASQUEZ DEYSI
19	GARCIA CARRRANZA ROSARIO
20	GOMEZ VALDIVIEZO JHOSELYN
21	GUTIERREZ POLO CESAR
22	HARO CASTAÑEDA SEGUNDO
23	HUAMAN RODRIGUEZ JUAN
24	LEON QUIROZ ISMAEL ANTONIO
25	HUANCAJULCA VARAS NACARINO
26	MEGO MONZON SEGUNDO
27	ÑAUPAS GERMAN LUIS
28	PINO AGUILAR MELANIO
29	QUISPE SANDOVAL SEGUNDO ANDRES
30	RODRIGUEZ VALDERRAMA TEODORO
31	ROJAS CHAVEZ JUSTINIANO
32	ROSAS VILLACORTA HAYDDE
33	SEGURA LEON EDUARDO
34	SILVA HONORIO VERONICA
35	SORIA VEGA GLADYS
36	TORIBIO ANGELES OSCAR
37	VALDERRAMA SEBASTIAN JOSE
38	VALENCIA BARDALES ENRIQUE
39	VASQUEZ SANDOVAL HERMES
	TOTAL



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT



Fuente: Propia
Tabla 14: Lista de personal de apoyo (Zona 4)

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	ALAYO CONTRERAS ALCIDA
2	BACA SANTOS NOE
3	BECERRA NORIEGA HENRY
4	CEPEDA MENDOZA MILTON
5	CONTRERAS LUNA MARIA
6	COTRINA MELENDEZ JOSE
7	FLORES RAMOS BERARDO
8	GARCIA BARRIOS CRECENCIO
9	HUALTIBAMBA QUISPE HEBER
10	JARA VASQUEZ GRETIL
11	LOYOLA VASQUEZ JOHN
12	MERCEDES ROSAS MARIA
13	NEIRA GARCIA ORLANDO
14	QUISPE GAMARRA ARMANDO
15	REYNA GOMEZ OSCAR
16	RODRIGUEZ BENITES JUAN JOSE
17	RODRIGUEZ ZAVALA PEDRO
18	ROJAS FERNANDEZ GENARO
19	SAAVERDRA SALINAS WILFREDO
20	SANCHEZ OGOÑA ELIGIO
21	SALAS MURGA LEONARDO
22	SANCHEZ VALDERRAMA JUAN
23	TAM CORDOVA FREDY
24	VALDIVIESO AGREDA DOMINGO
25	VASQUEZ PAREDES MARIA
26	ZAVALA PONCE FRANCISCO
27	ZAVALA RAMIREZ JUDITH
28	VASQUEZ ARANA LESLY EDUARDO
29	OGOÑA SANCHEZ ELIGICO
30	BOCANEGRA MENDOZA FERNANDO
31	PEREZ DE LA CRUZ LEONARDO
32	NARRO PALACIOS JHAN CARLOS

TOTAL

Fuente: Propia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Tabla 15: Lista de personal de apoyo (Zona 5)

ZONA 5 - JARDÍN BOTÁNICO	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	ABANTO AGREDA CECILIA
2	ACHA CASTILLO CLAUDIO
3	AGUILAR ALBILDO ALBERTO
4	ALAYO CABRERA MARCO
5	ARCE VILLALVA MARCO
6	ARTEAGA GONZALES JAMES
7	ASENCIO ANHUAMAN CONCEPCIÓN
8	CAMPOS RUIZ LUCIANO
9	CAMPOVERDE CRUZ AUDILIO
10	COTRINA HORNA MIRLA
11	FRANCISCO PRINCIPE LUIS
12	CRUZ VARGAS VICTOR
13	CUEVA CORREA GILMAR
14	GALLARDO MUÑOZ OSCAR
15	GALLARDO RIOS ROSA
16	GUTIERREZ VILLAREAL CELSO
17	HORNA HONORIO JAVIER
18	JULCAPOMA VALIENTE FRANCISCO
19	LAVADO ROBLES SANTOS
20	LECCA HILARIO VICTOR
21	LOPEZ VILLALOBOS DANIEL
22	LUJAN ALVA DE PONCE MERCI
23	MANTILLA GARCIA CRISTIAN
24	MARTINEZ HONORIO HUGO
25	MARREROS ACUÑA CRISTIAN
26	MASS LLANOS RUBEN
27	MENOR MONSALVE ERNESTO
28	MONTENEGRO GUEVARA ELVIS
29	MUÑOZ CACERES SILVIA
30	NARVAEZ POLO ALBERTO
31	NAVARRO REYNA JORGE
32	OBLITAS SALDAÑA JOSE
33	OLOYA RODRIGUEZ ANGEL
34	PAREDES SEGURA PEDRO
35	PASTOR PRETELL EDWIN
36	PRETEL ALVAREZ ALBERTO
37	RAMIREZ NUNJA LUIS
38	SALDIVAR HORNA VICTOR
39	SANCHEZ ALTAMIRANO JUAN



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

- 40 SANCHEZ LLANOS EDILBERTO
- 41 SANDOVAL SALINAS EDWIN
- 42 SAUNA SANCHEZ JULIA
- 43 SOLES CASTILLO MIGUEL
- 44 SARE RAMOS EDUER
- 45 TERAN GASTAÑUADI JOSUE
- 46 TOLENTINO ANDRADES, ALCIDES
- 47 VALDEZ ROBLES JOSE MERCEDES
- 48 VALDEZ RODRIGUEZ RAFAEL
- 49 VASQUEZ IPARRAGUIRRE CARLOS
- 50 VASQUEZ TELLO CINTHIA
- 51 VELASQUEZ MARTINEZ ODILON
- 52 VENEROS QUEYPO FIDENCIO
- 53 VARELA RODRIGUEZ NORMA

TOTAL

Fuente: Propia



Tabla 16: Lista de personal de apoyo (Zona 6)

ZONA 6

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	BECERRA SOTO ISRAEL
2	CABOS CASTILLO MATEO
3	CONTRERAS AMAYA ISABEL
4	GUTIERREZ BRICEÑO FELIPA
5	LOPEZ MARIÑOS BENJAMIN
6	MEDINA PIZAN DIONICIO
7	ROJAS FERNANDEZ ESTEBAN
8	VASQUEZ POLO, FELIPE JESUS
9	MALCA SUAREZ VIOLETA

TOTAL

Fuente: Propia

Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Tabla 17: Nombre común y científico de los árboles del distrito de Trujillo

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Algarrobo, guarango	Prosopis pallida
2	Acacia	Acacia dealbata
3	Aliso	Alnus glutinosa
4	Almendro	Prunus dulcis
5	Álamo	Populus alba
6	Árbol de la vida (lechero, africano)	Euphorbia umbellata
7	Balsa	Ochroma pyramidale
8	Barrigtonia (árbol de los muertos)	Polyscias murrayi
9	Blanquillo	Prunus 28érsica (L.)
10	Brasilero	Caesalpinia echinata
11	Cafeto	Coffea
12	Cansa boca	Bunchosia armeniaca
13	Capulí	Prunus serotina
14	Caracucho	Plumeria rubra
15	Carambola	Averrhoa carambola
16	Cardenal	Euphorbia pulcherrima
17	Casuarina	Casuarina equisetifolia
18	Caucho	Hevea brasiliensis
19	Cedro	Cedrela odorata
20	Ceibo	Erythrina crista-galli
21	Cereza	Prunus avium
22	Charalina	Casimiroa edulis
23	Chinchín	Azara microphylla
24	Chirimoya	Annona cherimola
25	Choloque	Sapindus saponaria
26	Cinamomo	Melia azedarach
27	Ciprés	Cupressus sempervirens
28	Ciruela	Spondias purpurea
29	Clavo de Olor	Syzygium aromaticum
30	Durazno	Prunus pérsica
31	Espino	Acacia macracantha
32	Eucalipto (alcanfor, glóbulos, etc)	Eucalyptus
33	Escobillón	Callistemon citrinus
34	Ficus	Ficus benjamina, Ficus variegata
35	Gravillea	Grevillea robusta
36	Guaba	Inga edulis
37	Guanábana	Annona muricata
38	Guayaba	Psidium guajava
39	Harpullia	Harpullia pendula
40	Higuerón	Ficus insipida
41	Higo	Ficus carica
42	Hualtaco	Loxopterygium huasango
43	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
44	Jabonaría	Blighia sávida
45	Lechero	Sapium glandulosum
46	Lima	Citrus × limetta
47	Limón	Citrus × limon
48	Limón dulce	Citrus
49	Lúcuma	Pouteria lúcuma
50	Mamey	Mammea americana
51	Mango	Mangifera indica
52	Manguillo	Spondias dulcis
53	Mandarina	Citrus
54	Manzano	Malus domestica
55	Matico	Piper aduncum
56	Membrillo	Cydonia oblonga
57	Molle común	Schinus molle
58	Molle hawaiano	Schinus terebinthifolius
59	Moca	Andira inermis
60	Montaña de nieve	Euohorbia leucocephala
61	Mora	Rubus ulmifolius
62	Moringa	Moringa oleífera
63	Naranja	Citrus × sinensis
64	Neem	Azadirachta indica
65	Nispero	Eriobotrya japónica
66	Nogal	Juglans neotropica
67	Noni	Morinda citrifolia
68	Nogal (Nuez)	Juglans regia
69	Olivo	Olea europea
70	Pan de árbol	Artocarpus altilis
71	Papelillo	Bursera simaruba
72	Palo verde	Parkinsonia aculeata
73	Palta	Persea americana
74	Pecana	Carya illinoensis
75	Pila roja	Cassia grandis
76	Pomarrosa	Syzygium jambos
77	Pitanga	Eugenia uniflora
78	Pino	Pinus
79	Ponciano	Delonix regia
80	Poroto	Erythrina edulis
81	Roble	Quercus robur
82	Sauco	Sambucus nigra
83	Sapote	Quararibea cordata
84	Sauce	Salix humboldtiana
85	Tabebulla	Tabebuia Chrysotricha
86	Tamarindo	Tamarindus indica



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
87	Taya	Caesalpinia spinosa
88	Toronja	Citrus × paradisi
89	Totumo	Crescentia cujete
90	Tipa	Tipuana tipu
91	Tuja	Thuja
92	Tulipán	Spathodea campanulata
93	DESCONOCIDOS	



Fuente: Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT





Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Nosotros, Terán Cruz, Alexander Isaac y Uriol Portilla, Tracy Rosita, egresados de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Trujillo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Proyecto de Investigación: “Determinación de la cantidad de captura de CO₂ y producción de O₂ de las especies arbóreas del distrito de Trujillo” es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Proyecto de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo – jueves 16 de Julio del 2020

Apellidos y Nombres del Autor Terán Cruz, Alexander Isaac	
DNI: 74154347	Firma 
ORCID: 0000-0003-2987-0061	
Apellidos y Nombres del Autor Uriol Portilla, Tracy Rosita	
DNI: 76793054	Firma 
ORCID: 0000-0002-9686-3665	