



Oxizonia

GIOSEPPO[®]

HAVE A NICE DAY!

INFORME
2022



GIOFOREST

BY

GIOSEPPO[®]

HAVE A NICE DAY!

— B O R N T O P R O T E C T —

1º Introducción

Las consecuencias del cambio climático por el efecto invernadero ya son visibles en nuestro medio ambiente. Los glaciales y mares congelados se deshuelan, hielo de ríos y lagos rompen antes del tiempo, las eco regiones de plantas y animales están cambiando y arboles florecen a destiempo. El clima extremo es más común, con olas de calor, tormentas y huracanes más prolongados y más intensos. También hay efectos negativos para la agricultura, como sequías alargadas, incremento de lluvias y por lo tanto pérdida de fertilidad de suelos y aumento de insectos plagas entre otros.



Oxizonia

GIOSEPPO
HAVE A NICE DAY!

Uno de los agentes más importante causando el efecto invernadero es el dióxido de carbono. El CO₂ en nuestra atmósfera refleja el calor, que se irradia desde la Tierra hacia la atmósfera, enviándolo nuevamente a la Tierra. Y la cantidad de CO₂ en la atmósfera está incrementando, mayormente por el uso de combustibles fósiles en vehículos y las industrias, además por la destrucción de los bosques tropicales.

Una parte de la solución a este problema del cambio climático está en reducir la cantidad de CO₂ que es emitido a la atmósfera. **La otra parte de la solución es encontrar formas de recuperar el CO₂ de la atmósfera e incorporarlo nuevamente en los sumideros de carbono, como son los bosques, los mares y las rocas.**

“Uno de los sumideros de carbono terrestres más grandes es el de la Selva Tropical Amazónica, por lo tanto, es muy importante promover la protección del bosque Amazónico para estimular la captación de CO2.”

Dicho esto, es importante obtener un estimado confiable de la captación anual del CO2, para monitorear el estado del bosque, como base para reportar cambios en las reservas de carbono, como es requerido en el mecanismo REDD+ (“Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los bosques”) y para poder enfocar las medidas de protección a esos bosques Amazónicos más eficientes en la captación de carbono.

Este Informe anual 2022, contiene los resultados de medición de CO2 de la primera fase en 2021 (ve Informe anual 2021) y los mismos datos medidos un año más tarde en 2022. Se detallan métodos de medición y la elección de la fórmula usada para el cálculo de biomasa en 80 HECTÁREAS de investigación de **GIOFOREST** en el Valle de Kosñipata, Paucartambo, Cusco, Perú en junio del 2021 y en junio del 2022.

2º Área de Trabajo

La Reserva Ecológica Chontachaka OXIZONIA-REC está ubicada en el Valle de Kosñipata, distrito de Kosñipata, provincia de Paucartambo, región de Cusco en el sureste del Perú (Fig. 1).



OXIZONIA-REC -GIOFOREST consiste de 80 ha con 3 tipos de zonas de vegetación principales:

- Zona 1.** Paralela al Río Kosñipata de aproximadamente 1000 m de largo (de este a oeste) y aproximadamente 633 m de ancho (de noreste al suroeste), está dominado por extensiones grandes de bambú (*Guadua* sp.). Entre las diferentes áreas con Bambú existe aun áreas reducidas de Bosque pre-montano. El último ha sido talado selectivamente
- Zona 2.** Paralela al Río Kosñipata al sureste de la primera franja. También tiene un ancho de aproximadamente 633 m y existe por la mayor parte de bosque premontana talado selectivamente, aunque puede tener intercalado reducidos grupos de bambú
- Zona 3.** Paralela al Río Kosñipata, también de ancho de aproximadamente 633 m, está al sur de la Zona (2) y consiste de dos tipos principales de vegetación: Bosque nublado virgen en la parte sureste de la zona y Bosque premontana virgen en la parte suroeste de la zona. En ésta Zona ya no se encuentra Bambú



Figura 2. Extensión de la Reserva Ecológica Chontachaka. Los alfileres indican alturas y la ubicación del Albergue

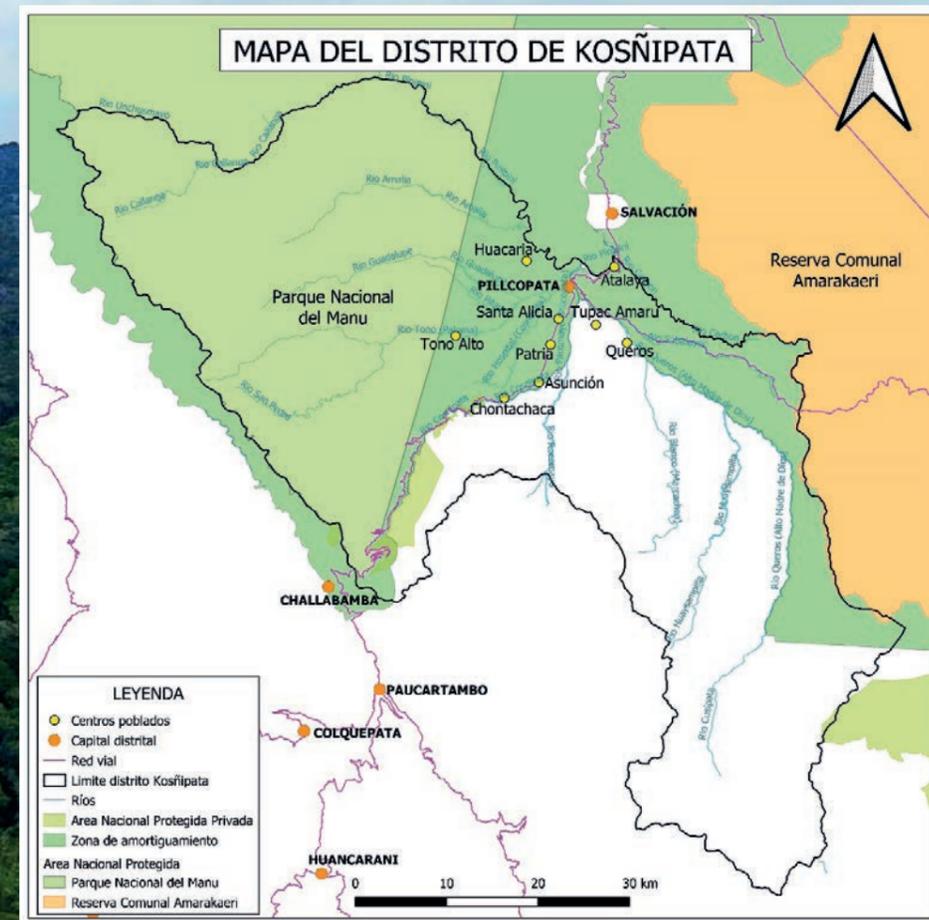


Figura 1: Ubicación del distrito de Kosñipata

3º Métodos

En 2021 se estableció 8 parcelas de 10.000 metros en líneas, la ubicación de cada uno se puede ver en la Figura 3. La leyenda indica el tipo de hábitat de cada parcela.



Figura 3. Parcelas de medición de biomasa.

- Parcela 1 en Zona 3. Bosque nublado virgen
- Parcelas 2,3,4,6 en Zona 2. Bosque pre-montano talado intercalado con Bambú.
- Parcelas 5,6,7 en Zona 1. Bambú intercalado con bosque pre-montano.
- Parcela 8 en Zona 3. Bosque pre-montano virgen

3.1 Cálculo biomasa

Para calcular la biomasa aérea (biomasa encima del suelo) usamos la fórmula de Chave et al 2014. Esta fórmula necesita Diámetro, Altura y Densidad de madera.

3.2 Diámetro DBH

Todos los árboles que tenían un diámetro mínimo de 10 cm fueron medidos a la altura del pecho del medidor (DBH=Diameter at Breast Height).

3.3 Altura

En cuanto a la estimación de la altura del árbol, existen algunos métodos trigonométricos, sin embargo, no tiene practicidad en un bosque tropical, ya que la cantidad abundante de troncos, ramas y hojas de otros árboles no permiten la perspectiva necesaria para estos métodos. De modo que usamos el método simple de calcular cuantas personas del tamaño del propio investigador pudieran ser apilados por todo el alto del árbol, multiplicado por la altura del investigador.

3.4 Densidad

Para obtener la Densidad de madera, hemos usado la densidad promedio conocida de la madera de los árboles de una parcela de investigación cercana a la misma altura y con el mismo tipo de bosque premontana. Esta información nos fue compartida gentilmente por el investigador William Farfán Ríos.

3.5 Cálculo de la captación de CO2 anual

Las biomosas calculadas en la primera fase en el año 2021 son comparadas con las biomosas calculadas en la segunda fase en el año 2022. El aumento en biomasa nos da la cantidad de carbono que cada árbol en particular captó durante un año, menos la cantidad de carbono que el árbol captó y usó para sus propios procesos de metabolismo y mantenimiento. La diferencia es llamada la "producción primaria neta".



4º Resultados

Los resultados de las mediciones y cálculos se encuentran en los adjuntos:



Adjunto 1: Biomasa por individuo. Los rubros del izquierdo a derecho son:

	Parcelas de 1 ha
Family	Nombre de familia del individuo
Life_Form	Forma de vida de la especie
AGB_2021 (Ton)	Biomasa aérea para el 2021 en Toneladas
AGB_2022 (Ton)	Biomasa aérea para el 2022 en Toneladas
AGB_Balance (Ton)	Balance de la biomasa aérea para el tiempo de evaluación

Adjunto 2: Biomasa por parcela. Los rubros del izquierdo a derecho son:

	Parcelas de 1 ha
Plot	Parcelas de 1 ha
AGB1	Biomasa aérea para el 2021 en Toneladas
AGB2	Biomasa aérea para el 2022 en Toneladas
AGB_Balance	Balance de la biomasa aérea para el tiempo de evaluación

Resultado 1.

Número de individuos de reclutamiento y mortalidad

En Fig 4. Se puede ver los árboles nuevos (reclutos) que lograron crecer a más de 10 cm de diámetro en 2022, y los árboles muertos. La cantidad de individuos reclutados es mayor que de individuos muertos en todas las parcelas de la REC. La parcela CHO-08 no presenta individuos muertos, posiblemente por ser una parcela con menos tiempo de instalación.

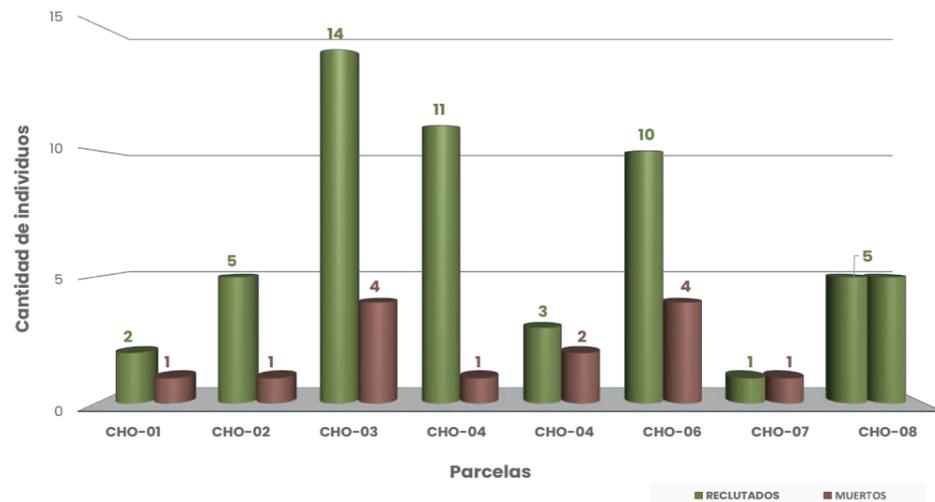


Fig.4: Cantidad de individuos reclutados (barras rojas) y muertos (barras azules) por parcela.

Resultado 2. Biomasa Aérea por parcela

En Fig 5. Se puede ver la Biomasa Aérea por parcela en 2021 y 2022. Se observa que la parcela CHO-03 presenta mayor incremento en la biomasa. La parcela CHO-01 es la única parcela que presenta una disminución de la biomasa.



Fig. 5: Biomasa aérea almacenada en troncos por parcela para el tiempo de evaluación. Cada parcela consta de 0.1 ha y la biomasa esta en Toneladas.

Resultado 3. Biomasa Aérea total

En Fig 6. Se puede ver la Biomasa Aérea del total de las 8 parcelas en 2021 y 2022. Se observa un aumento de la biomasa (ganancia de 17.39 toneladas).

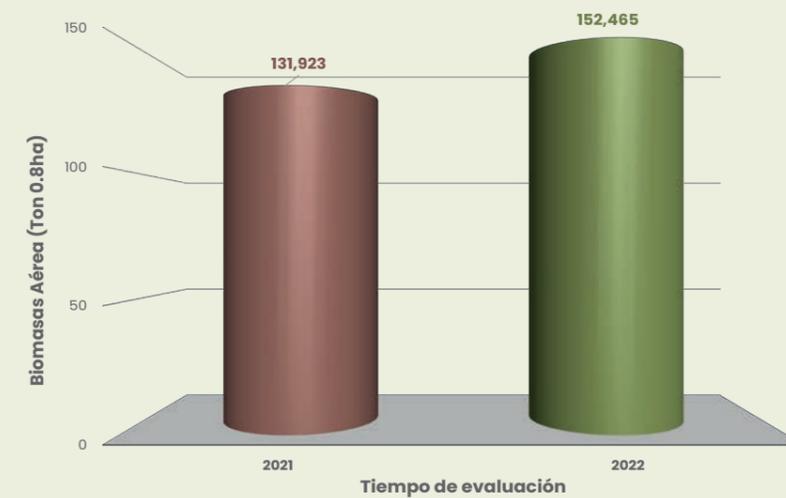


Fig. 6: Biomasa aérea almacenada en toneladas para los troncos de las 8 parcelas Whittaker (0.8 hectáreas en total) en el tiempo de evaluación de un año (barras rojas para 2021 y azules para 2022).

5º Discusión



4.1 Área de trabajo

Los resultados de 2021 indicaron que el DBH promedio y la Altura promedio de los árboles de la Reserva Ecológica Chontachaka son bajos. Es un resultado de esperar de un bosque que ha sido talado recientemente (hasta hace unos 16 años atrás). Lo que significa que es un bosque en crecimiento. Un bosque en crecimiento tiene una biomasa más baja que un bosque maduro, pero es esperado de tener una producción primaria neta más alta que un bosque maduro. Es decir, un bosque en crecimiento posiblemente captará más CO₂ anualmente que un bosque maduro.

En la discusión del informe del 2021 fue recomendado medir la producción primaria neta en las otras Zonas de la misma Reserva Ecológica Chontachaka para comparar con esta parcela en el bosque pre-montano talado, y así poder sacar más información sobre la producción primaria neta en los diferentes tipos de vegetación. Así que en este informe incluimos los datos de Biomasa del conjunto de las 8 parcelas presentes en la Reserva desde el 2021.

4.2 Métodos

Como mencionado en el informe de 2021, el tamaño de las parcelas usadas es de líneas hectárea, extensión no óptima para el cálculo de captación de CO₂. Esto tiene que ver con el hecho que árboles selváticos pueden llegar a alturas de 30 metros y más. Un solo árbol caído de 30 metros puede ser una influencia grande en el cálculo de biomasa en una parcela con tamaño comparadamente pequeño. Por lo tanto, se recomienda usar parcelas más grandes relativas a la altura de los árboles, como de 100 x 100 metros (1 Ha) mínimamente.

En este informe solo usamos los datos de árboles mayores a 10 cm de DBH, y no los datos de arbustos y plántulas. Los resultados de estudios anteriores han enseñado que normalmente los arbustos y plántulas no contribuyen en medida significativa a la biomasa total de un área.

Usar densidad de madera promedio es un método común, ya que el proceso de medir la densidad de cada árbol es laborioso y la variación en la densidad de madera de diferentes especies es demasiado pequeña para contribuir a resultados distintos en forma significativa estadísticamente.

4.3 Resultados

La información sobre la producción primaria neta a partir del incremento en Biomasa es importante para poder recomendar la Reserva Ecológica a organizaciones internacionales de conservación, como es por ejemplo la REDD+. Estas organizaciones pueden dar apoyo a su conservación, tomando en cuenta la importancia de la captación de CO₂ para la supervivencia del mundo actual.

Por lo tanto aquí sigue una interpretación de los resultados y posibles causas de los extremos:

- La Fig. 4 enseña que el número de individuos de reclutamiento, individuos que alcanzaron el diámetro mínimo de 10 cm en el último año, es de 51 y que la mortalidad es de 14, que son porcentajes de 12% y 3.3% del total de 422 árboles medidos en las 8 parcelas de la REC. Indicando que **hay más árboles nuevos que árboles muertos** en los bosques de la REC. Es decir, es un bosque en crecimiento.
- La Fig. 5 enseña que **en casi todas las parcelas existe un incremento en Biomasa aérea** almacenada en toneladas por los troncos si comparamos la Biomasa del 2021 con la del 2022, desde las parcelas en la Zona de Bambú intercalado con bosque pre-montano talado, Zona de Bosque pre-montano talado intercalado con Bambú y Zona de Bosque pre-montano virgen. La excepción es la parcela CHO-01 en la Zona de Bosque nublado virgen, que enseña un ligero decrecimiento en Biomasa.
- Un incremento en Biomasa es de esperar en las parcelas de las Zonas de Bosque pre-montano talado, ya que es un bosque en recuperación. Los trabajos de tala de madera fueron detenidos en 2006, cuando el área fue convertida en una Reserva Ecológica protegida.
- El incremento en Biomasa más grande, de 93.15% se observa en la parcela CHO-03 de esta Zona de Bosque pre-montano talado intercalado con bambú. Está en comparación con los incrementos en Biomasa de 3.16% y 2.07% de las parcelas CHO-02 y CHO-04 en la misma Zona de Bosque pre-montano talado intercalado con bambú. Una razón por esta diferencia puede ser que la parcela CHO-03 se encuentra en el área donde la tala ha sido más intensa en los últimos años de tala permitida en comparación a las áreas de CHO-02 y CHO-04. Se recomienda cuantificar esta observación contando el número de troncos cortados y comparar este con el número de troncos cortados en las parcelas CHO-02 y CHO-04.

❖ La parcela en la Zona de Bambú intercalado con bosque pre-montano, CHO-05, tiene el incremento en Biomasa más pequeño, de 0.88% comparado con los incrementos de 4.88%-5.79% de las otras parcelas CHO-06 y CHO-07 en Zona de Bambú intercalado con bosque pre-montano talado y el incremento de 2.07%-93.15% de las parcelas CHO-02-03-04-06 en la Zona de Bosque pre-montano talado intercalado con bambú y el 8.76% de incremento en Biomasa de la Zona de Bosque pre-montano virgen.

❖ La causa del incremento mínimo de la parcela CHO-05 puede ser que su vegetación consiste casi 100% de Bambú y otras especies de la Familia Poaceae (gramíneas), y solo cuenta con 19 árboles de DAB de más de 10 cm comparado con los 70 árboles en CHO-06. El Bambú no solo domina la cantidad de luz que llega al suelo para que crezcan nuevas plántulas, sin embargo también directamente dificulta el crecimiento de otra vegetación debajo del Bambú: luego de conseguir una cierta altura, el Bambú se acuesta encima de la vegetación inferior, dificultando y generalmente imposibilitando su crecimiento.

❖ Sin embargo, la parcela CHO-07 en la misma Zona, aun contiene un número de árboles más pequeño, solamente 15, sin embargo con un incremento en Biomasa de 5.79%. El origen de la diferencia puede estar en la observación de una inclinación del terreno de la parcela CHO-05, que es de más de 45 grados en promedio, comparado con la inclinación del terreno de la parcela CHO-07, que es de menos de 25 grados en promedio. Posiblemente la inclinación alta del terreno de CHO-05 aún más dificulta el crecimiento de los árboles, que ya están bajo el estrés de la dominancia del Bambú.

❖ La única parcela con una reducción en Biomasa es la CHO-01, que se encuentra en la Zona de Bosque nublado virgen. Una posible explicación puede ser que las diferentes Zonas de vegetación **son diferentemente afectadas por los cambios en temperatura y precipitación anual que está experimentando la REC**. Sin embargo, esta es el resultado de una sola parcela en esta Zona específica y de un solo año de medición. Por lo tanto, es recomendado de incrementar el número de parcelas en esta Zona de Bosque nublado virgen, además de seguir las mediciones en los siguientes años.

❖ Como ultima, la **Fig. 6** enseña que la Biomasa aérea almacenada en toneladas por los 422 troncos de las 8 parcelas, representando 0.8 hectáreas en total, en el tiempo de evaluación de un año ha incrementado 17.40 Toneladas. Es equivalente a un incremento de 21.75 Toneladas en 1.0 Ha. La REC cuenta con 190 Ha, entonces **asegurar la existencia continua y protegida de esta Reserva asegura una captación de 4,132.50 Toneladas de CO2 anualmente.**

Literatura citada:

Jérôme Chave, Maxime Réjou-Méchain, Alberto Búrquez, Emmanuel Chidumayo, Matthew S. Colgan, Wellington B.C. Delitti, Alvaro Duque, Tron Eid, Philip M. Fearnside, Rosa C. Goodman, Matieu Henry, Angelina Martínez-Yrizar, Wilson A. Mugasha, Helene C. Muller-Landau, Maurizio Mencuccini, Bruce W. Nelson, Alfred Ngomanda, Euler M. Nogueira, Edgar Ortiz-Malavassi, Raphaël Pélissier, Pierre Ploton, Casey M. Ryan, Juan .Saldarriaga, Ghislain Vieilledent. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees <https://doi.org/10.1111/gcb.12629> 10 May 2014

6º Conclusiones



El crecimiento de la primera plantación 2021 está siendo muy positivo, ya que hemos estado muy atentos a su evolución. En primer lugar durante su desarrollo en el vivero, así como en la posterior apertura de líneas de reforestación, control con monitoreo y limpieza de hierbas que pudiesen obstaculizar su crecimiento.

Nuestra plantación en estos momentos se compone de árboles muy jóvenes. **1 árbol joven absorbe 6 kilogramos de CO2/año**, todavía poco por su edad (cuando más CO2 absorbe un árbol es en su edad adulta, en torno a los 15 años). Si hacemos la regla proporcional **GIOFOREST**, con sus **40.000 árboles**, estaría absorbiendo unas **240 toneladas de CO2**.



4 árboles

Cuatro árboles compensarían las emisiones de CO2 de un vehículo que recorre 10.000 km/año.



10.000km/año



GIOFOREST

La plantación de GIOFOREST está compensando la emisión de CO2 de...

200 vehículos



10.000km/año

(En base a la relación de coches y emisiones del MITECO)

“La importancia de la acción de GIOFOREST no radica tan sólo en el CO2 absorbido por nuestros árboles, que por si sólo ya justifica todo nuestro trabajo.”

“También con nuestras acciones estamos protegiendo la biodiversidad, tanto animal como vegetal, y de vital importancia en el caso de la gran diversidad de plantas medicinales que el Amazonas ofrece a la sanidad mundial.”

