

Estado socioeconómico ambiental de parcelas agrarias en la Amazonía de Perú

Luis Alberto Ordóñez Sánchez^{1*}, Karina Milagros Ordóñez Ruiz², Karla Luz Mendoza López¹, Ana Noemí Sandoval², Víctor Hugo Ordóñez Sánchez¹, Jorge Max Navarro Reátegui², Bances Zapata Estela², Víctor Hugo Oblitas Quiroz²

¹ Escuela de Posgrado. Universidad César Vallejo. Perú.

² Universidad Nacional de San Martín. Perú

*Autor para correspondencia: Luis Alberto Ordóñez Sánchez, laordonez@unsm.edu.pe

(Recibido: 19-09-2023. Publicado: 30-12-2023.)

DOI: 10.59427/rcli/2023/v23cs.3434-3448

Resumen

El objetivo de la investigación fue registrar el estado en que se encuentran las cuestiones sociales, productivas y ambientales de la comunidad de Churuzapa, Lamas, como referente de otras comunidades similares. Para las valorizaciones productivas de las parcelas, las informaciones fueron proporcionadas por los productores, mediante fichas y encuestas. Para las valoraciones de servicios ambientales de biomasa y captura de carbono de las parcelas, se realizó trabajo de campo, en las parcelas de los mismos productores encuestados, registrando el peso de la biomasa seca; el carbono total y la densidad aparente de sus suelos. En asamblea comunal, en la plaza pública, las autoridades informaron a la comunidad, la ejecución del proyecto de investigación; entonces, en el mismo acto, de manera voluntaria, los dieciséis productores se inscribieron, para formar parte del estudio. Los resultados arrojan que, la edad promedio de los productores es 46 años. La superficie promedio de las parcelas es 2,51 hectáreas. El 81 % de las parcelas tiene título de propiedad. El peso seco de hierbas es 1573 kg ha⁻¹. El peso seco la hojarasca de diversos cultivos es 926 kg ha⁻¹. El estado socio económico ambiental actual de las parcelas agrarias de Churuzapa tiene S/.2126975 soles (\$574858 USA; t.c: 3,7). Utilidad promedio de cultivos: arroz 7,37%; cítricos 19,9%; plátano 30,1%; frijol 0,12%; yuca 26,3%; maíz 18,6%; frutales 45,7%, con 21%. En circunstancias de financiamientos productivos a dichos cultivos, con 12% de Tasa social de Descuento (TSD), la TIR bordea el 20% que, sería el porcentaje de beneficio o pérdida que conllevaría dicha inversión. No existe diferencia significativa entre la valoración productiva con el estado socioeconómico en parcelas agrarias de Churuzapa ($p > 0,05$); asimismo, la valoración positiva no se relaciona mucho con el estado socioeconómico ambiental, debido a que solo se está relacionado con una parte de la producción económica de cultivos, mas no con los demás factores; pues, el grado de correlación entre ambas variables es 0,286; que es positiva baja. Pero, tampoco existe diferencia significativa entre la valoración ambiental con el estado socioeconómico en parcelas agrarias Churuzapa ($p = 0,036$); la valoración ambiental del carbono solo se está considerando como referencia, aunque el grado de correlación de Spearman se muestra significativo (0,786), demostrándose que, están relacionados la parte ambiental con el estado socioeconómico de Churuzapa.

Palabras claves: Valorizaciones productivas de las parcelas agrarias, edades de los productores agrarios, valoraciones ambientales de parcelas agrarias, tasa interna de retorno y utilidades de las actividades agrarias.

Abstract

The objective of the research was to record the state of the social, productive and environmental issues of the community of Churuzapa, Lamas, as a reference for other similar communities. For the productive valuations of the plots, the information was provided by the producers, through files and surveys. For the assessments of environmental services of biomass and carbon capture of the plots, field work was carried out on the plots of the same producers surveyed, recording the weight of the dry biomass; the total carbon and apparent density of their soils. In a communal assembly, in the public square, the authorities informed the community of the execution of

the research project; Then, in the same act, voluntarily, the sixteen producers signed up to be part of the study. The results show that the average age of the producers is 46 years. The average surface area of the plots is 2.51 hectares. 81 % of the plots have title deeds. The dry weight of herbs is 1573 kg ha⁻¹. The dry weight of leaf litter from various crops is 926 kg ha⁻¹. The current socioeconomic environmental status of the agricultural plots of Churuzapa is S/.2126975 soles (\$574858 USA; t.c: 3.7). Average crop profit: rice 7.37%; citrus 19.9%; banana 30.1%; beans 0.12%; cassava 26.3%; corn 18.6%; fruit trees 45.7%, with 21%. In circumstances of productive financing for these crops, with 12% Social Discount Rate (SDR), the IRR is around 20%, which would be the percentage of benefit or loss that said investment would entail. There is no significant difference between the productive valuation and the socioeconomic status in agricultural plots of Churuzapa ($p > 0.05$); likewise, the positive assessment is not much related to the environmental socioeconomic status, because it is only related to a part of the economic production of crops, but not to the other factors; Therefore, the degree of correlation between both variables is 0.286; which is positive low. But, there is also no significant difference between environmental assessment and socioeconomic status in Churuzapa agricultural plots ($p = 0.036$); The environmental assessment of carbon is only being considered as a reference, although the Spearman degree of correlation is significant (0.786), demonstrating that the environmental part is related to the socioeconomic status of Churuzapa.

Keywords: Productive valuation of agricultural plots, ages of agricultural producers, Environmental evaluations of agricultural plots, internal rate of return and profits from agricultural activities.

1. Introducción

En el Perú existen 2 millones 213 mil 506 unidades agropecuarias, con 38 millones 742 mil 465 hectáreas, a razón promedio de 17,5 hectáreas por unidad agropecuaria. Se tiene conocimiento que diez años anteriores el promedio fue de 20,3 hectáreas/parcela (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014). También se maneja que, en Perú, alrededor de 2 millones 260 mil personas realizan actividades agrarias. Aunque parezca extraño, más del 99 % de éstas parcelas son administradas por agricultores independientes. Se calcula que, un productor regenta 6,4 has de parcela en promedio; mientras que una empresa alrededor de 1700 has (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014). Existe desconocimiento del movimiento económico de las diversas actividades que se realizan en las unidades productivas, quizá por la ausencia de cultura de planificación y orden en el desarrollo de actividades productivas. Está muy lejos aún el manejo del conocimiento de la valoración de los servicios ambientales de captura de carbono de las parcelas. En conjunto, las valorizaciones de las actividades productivas, como las valoraciones ambientales del interior de las parcelas, son en buena cuenta, potencialidades económicas que no están siendo aprovechadas en su real magnitud; pero, ¿Cuáles son las superficies de las actividades productivas en donde trabajan los agricultores? ¿Cuál es la superficie de bosques primarios y/o secundarios que manejan las parcelas? Es posible que la tecnología empleada en los procesos productivos sea la correcta y que se manejen rentabilidades favorables; las cuales serían replicables en similares latitudes; en cambio al parecer, la realidad ofrece otra alternativa. Hay que tomar en cuenta, la presunción de que el uso de las parcelas sea equilibradamente sostenible, en el sentido de que sea económicamente viable, socialmente satisfactorio y ambientalmente permitido. Bajo este contexto, el presente documento de investigación, conduce a procurar la obtención de esos conocimientos, que son fundamentales en el marco del manejo del territorio parcelario de los productores, alineado en el cumplimiento de la sostenibilidad social, económica y ambiental, que son herramientas que permiten plantear recomendaciones técnicas de apoyo a los productores.

En la Oficina registral de Juanjuí, se observó inscrito un predio rústico de 12,8 hectáreas ubicado en el distrito de Juanjuí, provincia de Mariscal Cáceres; adquirido por la suma de \$ 7,500 o sea \$ 587,30/hectárea; sin embargo, para la valoración de un predio hay que tomar en cuenta los cultivos y crianzas, las edades, los rendimientos, así como los costos de producción anual, las distancias desde la urbe más cercana, el nivel de accesibilidad (Víctor Guzmán Fajardo, s. f.). En ese sentido, se plantea auscultar el estado socio económico ambiental, en base a valorizaciones productivas y valoraciones ambientales, de parcelas agrarias del caserío Churuzapa. También, las valorizaciones productivas de las parcelas de los agricultores y las valoraciones de servicios ambientales de captura de carbono de las parcelas. La investigación está referida a que, los agricultores propietarios de parcelas (unidades agropecuarias), mayormente desconocen si obtienen rentabilidad de sus actividades productivas. Ninguno lleva el control de egresos e ingresos de sus producciones. Por un lado, están las valorizaciones de las actividades diversas que realiza el agricultor que, en buena cuenta, debe conocer el estado de ingresos y egresos, es decir, si éstas actividades son rentables; por otra parte, hay desconocimiento absoluto de la valoración de los servicios ambientales del contenido de la biomasa de la parcela, que también tiene un valor dinerario. Entonces, existen potenciales valores económicos en el interior de la unidad productiva que faltan develar. Con esta información, se puede dar el verdadero valor de las unidades productivas, el que podría ser tomado en cuenta como documento técnico sustentable, en la garantía que el productor presentaría como inicio de gestión de créditos productivos. Además, con el presente proyecto, el productor estaría informado en tiempo real, de manera virtual, desde donde se encuentre, de los costos de producción de sus cultivos y de la rentabilidad que éste le genere, a fin de tomar decisiones de manera oportuna.

2. Metodología

El caserío de Churuzapa, pertenece al distrito de Rumisapa, provincia de Lamas, departamento de San Martín, Perú. Código RUV S22000201. Nivel E. Ubigeo: 220507. Latitud Sur: 6° 28' 16.7"S (- 6.47131503000) Longitud Oeste: 76° 29' 27.1"W (-76.49085790000). Altitud: 329 m s. n. m. Huso horario: UTC-5. Clasificación: rural. Categoría: Caserío. Viviendas aprox.: 85. Cuenta con centros educativos en: inicial y primaria. En asamblea comunal, llevada a cabo en la plaza pública, las autoridades del caserío informaron a la comunidad en general, la ejecución del proyecto de investigación; entonces, en el mismo acto, de manera voluntaria, los dieciséis (16 según muestra) productores agrarios se inscribieron, para formar parte del estudio con las encuestas y las recolecciones de informaciones de campo de sus parcelas productivas, en los respectivos instrumentos de investigaciones.

El formato de la encuesta contenía apellidos y nombres, edad, hectáreas de la parcela, si tiene título. De allí los siete (7) cultivos: arroz, cítricos, plátano, frijol, yuca, maíz y frutales. Los detalles: hectáreas, costo de establecimiento de la plantación, cosecha kg/año, plagas, enfermedades, kilos de abono por hectárea año, costo de abonamiento, meses de abonamiento, kilos usados para autoconsumo, venta total en soles, precio promedio de venta. También incluye el plan anual del productor: si tiene plan anual; si el plan es importante; si antes tenía plan; si ya conoce la superficie de su parcela que utilizará para el próximo año; si ya sabe el número de jornales y cantidad de insumos que requerirá para el siguiente año; si ya conoce el presupuesto que necesitará para la siguiente campaña anual; si ya prevé o calcula la cantidad de rentabilidad que obtendrá el próximo año. Estados financieros: la situación financiera actual de la parcela (buena, regular, mala); si sabe de las normas legales que apoyan al productor; factores que no permiten el desarrollo agrario (clima, mal manejo); margen de utilidad acorde a la inversión; Si no tiene utilidad por qué (problemas internos, problemas externos); Si tiene utilidad por qué (buen manejo de la plantación); su patrimonio aumentó con las utilidades; razones de aumento patrimonio (préstamos, buen rendimiento); rubros que generaron cambios en patrimonio (utilidades por año; adquisiciones de equipos y maquinarias; créditos grandes); La liquidez permitió desarrollar economía; restricciones financieras; filosofía de su parcela. El mercado: influencias internas que hay en el mercado (sobreproducción, precios bajos, mucha competencia); influencias externas que hay en el mercado (importación, producción simultánea, otros); porcentaje de influencia del volumen de la producción; porcentaje de influencia de la variedad; porcentaje de influencia de la oportunidad de venta; porcentaje de influencia del precio de venta; porcentaje de influencia de la calidad del producto. El sistema de control interno: tiene cronograma de actividades; el cronograma de actividades es importante en porcentaje; tiene costos de producción por cultivo; tiene registro de mano obra por actividades; tiene registro de ocurrencias de su parcela; tiene registro de control malezas; tiene registro de abonamientos; tiene registro de producción por cultivo. Evaluación de gestión: visión de futuro de su chacra de 1 a 5; misión de su chacra de 1 a 5; sabe los objetivos de su chacra de 1 a 5. Políticas para mejorar el estado situacional de su chacra: qué hacer para mejorar visión, misión de su chacra; hay que mejorar la administración de su chacra; sería bueno registrar las actividades; porcentaje de opinión a rediseñar gestión chacra; sería bueno evaluar ingresos y egresos; sería bueno ver la situación de comercialización de su producción; cada cuántos meses sería bueno ver el tema de comercialización de sus productos; faltaría protección a su comercialización; cree que su chacra tiene perspectiva de desarrollo. Cuál es la principal perspectiva de desarrollo de su chacra.

El formato de campo se hizo por agricultor y cada uno de los siete cultivos: arroz, cítricos, plátano, frijol, maíz, yuca y frutales: suelo (porcentaje de pendiente; profundidad; coordenadas UTM (X= latitud, Y= longitud, Z= altitud). Hierbas: número de individuos por metro cuadrado; número de especies de hierbas; superficie de la parcela; número de hierbas que tiene la parcela; peso de las hierbas de un metro cuadrado (kg); peso de las hierbas que tiene la parcela (kg); peso de las hierbas por hectárea (kg). Hojarasca, mantillo, raíces: peso por metro cuadrado (kg); peso por parcela (kg); peso por hectárea (kg). Cultivo anual (arroz, frijol, maíz, yuca): número de plantas anuales por metro cuadrado; número de plantas anuales por parcela; número de plantas anuales por hectárea. Además, en los cultivos permanentes como cítricos, frutales y plátanos, (aunque el plátano es considerado como cultivo anual; sin embargo, por su distanciamiento se toma en cuenta en este rubro), también bosque primario y purmas, se consideraron las siguientes evaluaciones: árboles, cultivo permanente y arbustos: número de árboles, cultivo permanente y arbustos en cien metros cuadrados; número de árboles, cultivo permanente y arbustos por parcela; número de árboles, cultivo permanente y arbustos por hectárea; diámetro a la altura del pecho (DAP) por árbol, cultivo permanente y arbusto. El proceso de la información fue realizado mediante Estadística descriptiva y análisis de correlación, con análisis de correlación de Pearson para las variables independientes (valorización productiva y valoración ambiental), y para la variable dependiente (estado socioeconómico ambiental de parcelas agrarias del caserío Churuzapa).

3. Resultados y discusión

Valorizaciones productivas en parcelas de los agricultores. Grupos de productores agrarios de Churuzapa por edades (%), al 2023. El 44% de los productores agrarios de Churuzapa tiene entre 40 y 49 años de edad; el 31% tiene entre 33 y 39 años de edad; el 25% tiene de 50 a más años de edad (figura 1). El 75% de los productores tiene edad por debajo de 65 años, situación capital en la planificación tecnológica agraria; pues, por ejemplo, la

agricultura de precisión (AP) se subraya como una representación creadora de tramitar los recursos productivos, acrecentando la eficiencia y la sostenibilidad socioeconómica y ambiental de los regímenes agrícolas (Cherubin et al., 2022).

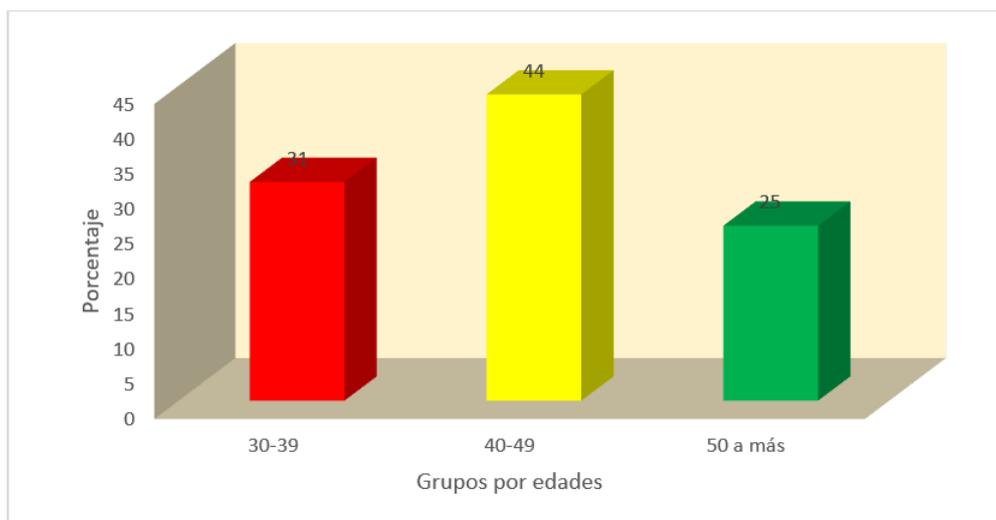


Figura 1: Grupos de productores agrarios de Churuzapa por edades (%), 2023.

La edad promedio de los productores agrarios de Churuzapa es de 46 años. La edad mínima es de 33 años. La edad máxima es de 70 años (tabla 1) Similar a los agricultores, criadores y productores estadounidenses de todo tipo están envejeciendo. La edad promedio de los productores agrícolas (PDF, 1,8 MB) acrecentó de 56,3 a 57,5 años de 2012 a 2017. Existen diez años de diferencia entre la edad promedio de un productor de Churuzapa y un estadounidense. Quizá los factores determinantes podrían ser la exposición solar, usos de herramientas manuales y nivel de alimentación. Por su parte, en Perú, la mayor parte de productores agropecuarios son hombres (69%), con edad promedio de 50 años que, en su mayoría (53%) cursaron hasta el nivel de educación primaria (La agricultura familiar en el Perú, 2023). Según INEI, el mayor porcentaje de productores/as del sector agropecuario se reconoce en el grupo etario de 45-54 años de edad con 21,1%, le siguen en orden de mayor porcentaje aquellos productores/as de 65 y más años de edad con 20,8% y de 35-44 años de edad con 20,7%. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014).

Tabla 1: Edades de productores agrarios de Churuzapa en años, 2023.

Edades	Años
Mínima	33
Máxima	72
Promedio	46

Superficies de las parcelas de los productores agrarios

El 88% de las parcelas de Churuzapa tiene entre 0,6 y 4,9 hectáreas; el 13% de las parcelas tiene de 5 a más hectáreas (figura 2) INEI, Perú, afirma que, en promedio 17,5 hectáreas de tierra es por unidad agropecuaria, aunque en 1994 el promedio era algo mayor, 20,3 hectáreas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014). En Kazajstán, cerca del 75% del territorio del país es apto para la producción agrícola; pero, solo cerca del 30% de la tierra se halla en este momento bajo producción agrícola (Kazajstán, s. f.) Por su parte, Brasil emplea 64 millones de hectáreas para la producción de siembras, de más de 410 millones de hectáreas de tierra cultivable permisible total, según la FAO, lo que propone que, es viable un incremento incesante de la agricultura (USDA ERS - Brazil's Momentum as a Global Agricultural Supplier Faces Headwinds, s. f.).

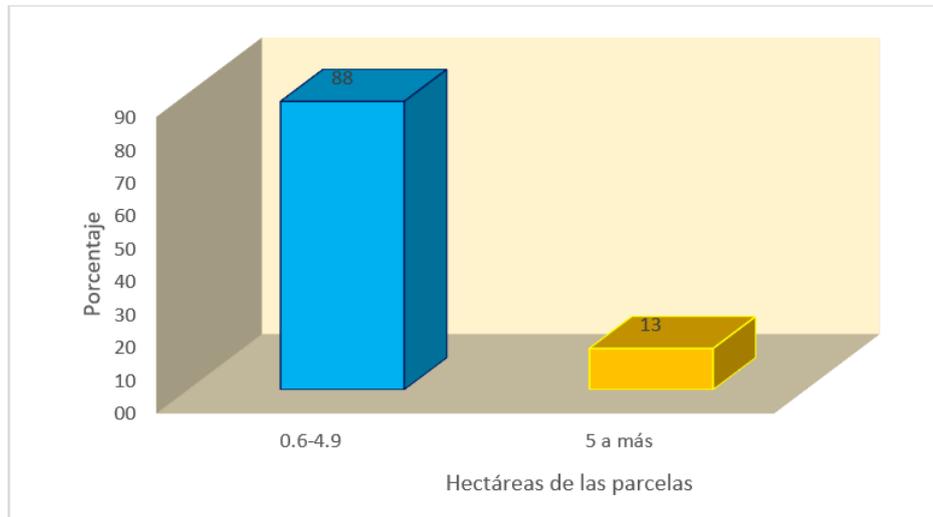


Figura 2: Grupos de hectáreas de las superficies de las parcelas de los productores agrarios de Churuzapa (%), 2023.

La superficie promedio de las parcelas de los productores agrarios de Churuzapa es de 2,5 hectáreas. La superficie mínima es de 0,6 hectáreas. La superficie máxima es 16 hectáreas (figura 3). La tierra agraria compone solo una parte del área total de cualquier país que, puede contener áreas no competentes para la agricultura, como bosques, montañas y cuerpos de agua continentales (Glosario — Banco de datos, s. f.) Empero, la extensión dedicada a la producción ecológica en España agrandó un 8 % en 2021 respecto al año precedente, hasta las 2,635,442 hectáreas, lo cual supone que, su área agrícola manejada (SAU) consagrada a la producción ecológica es del 10,8 %” (Organic agricultural land area in Spain increased by 8 % and exceeded 2.6 million hectares in 2021, s. f.) Los agricultores chicos con menos de dos hectáreas de tierra constituyen el 86,2 % de todos los agricultores de la India; pero, tienen solo el 47,3 % del área de cultivo. . . los medianos ostentan entre 2 y 10 hectáreas, constituyen 13,2 %; pero, poseen el 43,6 % (Bera, 2018). En Perú, cerca del 59 % de la unidad agraria (UA) tiene un tamaño menor a 2 ha, y más de tres cuartos un tamaño menor a 5 ha (La agricultura familiar en el Perú, 2023), muy coincidente con el presente estudio. La expansión urbana implicará en una merma de 1,8 a 2,4 % de las tierras de cultivo a nivel mundial para 2030, con diferencias territoriales medulares. Cerca del 80 % de ésta pérdida mundial de tierras de cultivo ocurrirá en Asia y África (Bren d’Amour et al., 2017) Según la FAO, el espacio cultivado del mundo se ha elevado 12 por ciento en los últimos 50 años. . . La agricultura ya esgrime el 11 por ciento de la superficie terrestre del mundo para la producción de cultivos (Glosario — Banco de datos, s. f.).

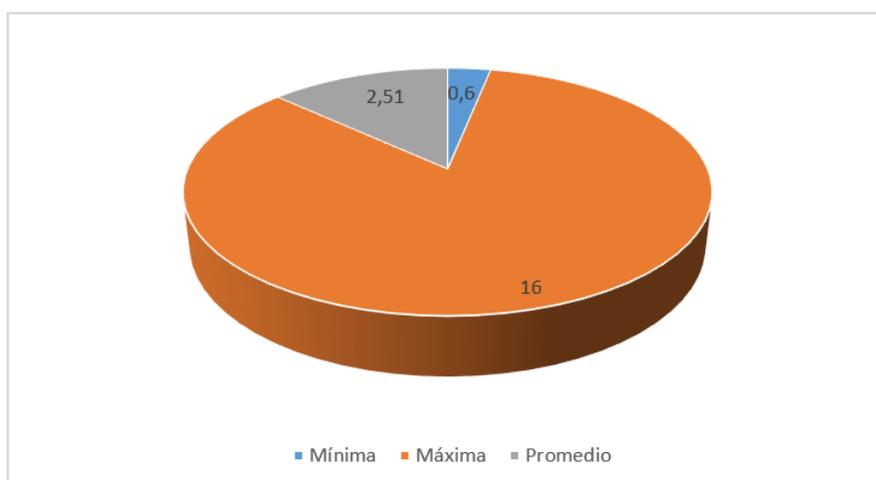


Figura 3: Superficies de las parcelas de productores agrarios de Churuzapa, 2023.

Tenencia de la tierra

El 81 % de las parcelas de los productores agrarios de Churuzapa tiene título de propiedad; el 19 % de las parcelas de los productores agrarios de Churuzapa carece de título de propiedad (figura 4). En cambio, en otras partes de Perú, la mayoría de su tierra trabajada no cuenta con un título de propiedad. . . Aunque, alrededor del 70 % de la tierra que trabajan es declarada propia, solo el 23 % cuenta con título de propiedad (La agricultura familiar en el Perú, 2023).

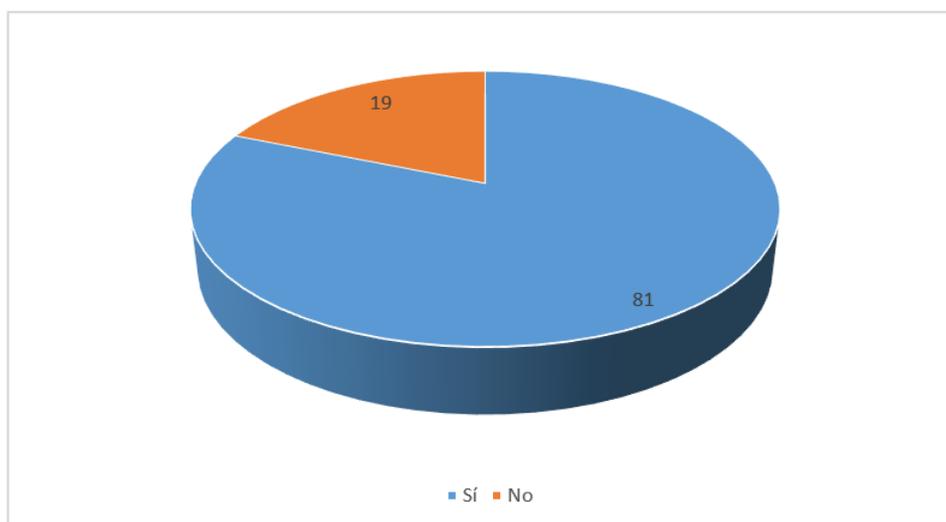


Figura 4: Situación legal de la tenencia de las parcelas de los productores agrarios de Churuzapa (%), 2023.

Superficies de cultivos, bosques y purmas Las parcelas rurales en Churuzapa tienen 9 usos: Arroz (52,2%), cítricos (4,96%), plátano (14,71%), frijol (1%), yuca (6,97%), maíz (9%), frutales (4,63%), bosque primario (4,98%) y bosque secundario (purma) (1,45%). 4 parcelas (25%) tienen 3 usos agroforestales (cítricos, frutales y bosque; cítricos, plátano y frutales; frijol, yuca y maíz; yuca, maíz, frutales). Dos parcelas (13%) tienen dos usos (Cítricos y purma; yuca y maíz). Diez parcelas (63%) solo tienen un uso (Plátano (4), maíz (2), cítricos (1), yuca (1) y arroz (2)) (tabla 2 y figura 5). Establecer un ecosistema de producción y mercadeo de cultivos de apoyo, representa mapear las elecciones de la cadena de valor para cultivos alimenticios alternos ricos en nutrientes y apoyar el suministro de insumos, capacitación en buenas prácticas agrícolas, etc (Tobacco-free farms, s. f.). Hay terrenos competentes para la agricultura mecánica y no mecanizada, como cultivos en hileras y de especialidad, ganado, productos lácteos, heno, pastos y frutas, que ocupan el 23 por ciento de Puerto Rico (Gould et al., 2017) La tierra agrícola envuelve más de un tercio de la superficie terrestre del mundo, también compone solo una porción del área total de cualquier país que, puede contener áreas no aptas para la agricultura, como bosques, montañas y cuerpos de agua continentales. (Glosario — Banco de datos, s. f.) La Unión Europea posee cerca de 182 millones de hectáreas de bosques que abrigan el 43 % de su superficie terrestre y estas superficies forestales son uno de los recursos renovables más significativos de Europa. (La Silvicultura Explicada, 2023) La mitad de la tierra habitable del mundo se usa para la agricultura. El uso extensivo de la tierra tiene un gran impacto en el medio ambiente de la tierra, ya que somete la vida silvestre y coacciona la biodiversidad (Ritchie & Roser, 2013).

Tabla 2: Superficies de cultivos, bosques y purmas en Churuzapa.

N°orden	Productores de Churuzapa	Usos de las parcelas									Total	% / productor
		Arroz	Cítricos	Plátano	Frijol	Yuca	Maíz	Frutales	Bosque	Purma		
1	Caseli Sinarahua Isuiza		0,5					0,5	2		3,00	7,46
2	José Fatama Amasifuen		0,42							0,58	1,00	2,49
3	Jhon Ríos Romero		0,33	0,31				0,36			1,00	2,49
4	Bernardo Sinarahua Isuiza			2,00							2,00	4,98
5	Jorge Amasifuen Salas			2,00							2,00	4,98
6	Rider Sala Pashanase					1,00					1,00	2,49
7	Edelmira Isuiza Amasifuen			1,00							1,00	2,49
8	Orlin Isuiza Amasifuen						0,85				0,85	2,11
9	Glinger Amasifuen Pashanasi			0,60							0,60	1,49
10	Lorenzo Pashani Pashanai				0,40	0,30	0,30				1,00	2,49
11	Rafael Amasifuen Pashanasi		0,75								0,75	1,87
12	Washinton Amasifuen Pashanasi					1,00	1,00	1,00			3,00	7,46
13	Gilberto Isuiza Sinarahua					1,00					1,00	2,49
14	Gil Isuiza Amasifuen					0,50	0,50				1,00	2,49
15	Sonia Mercedes Ibañez Ruiz	16									16,00	39,80
16	Darwin Pashanasi Pashanasi	5									5,00	12,44
	Total	21,00	2,00	5,91	0,40	2,80	3,65	1,86	2,00	0,58	40,20	
	Porcentaje de cultivos	52,24	4,96	14,71	1,00	6,97	9,08	4,63	4,98	1,45		

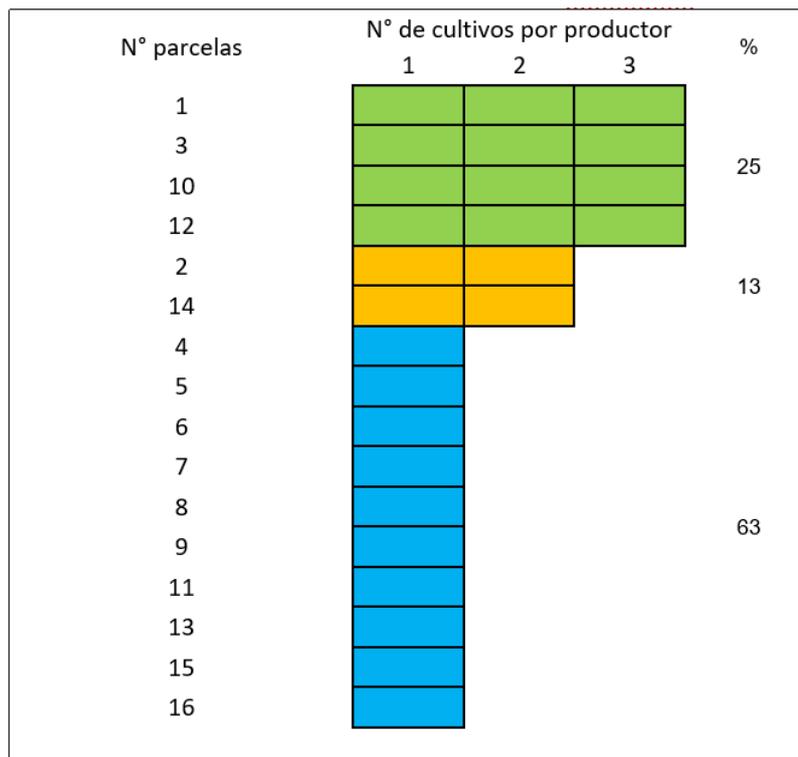


Figura 5: Superficies de cultivos, bosques y purmas en Churuzapa 2023.

Producción agraria y valor de la producción actual 2023. En Churuzapa, en condiciones actuales, sin intervenciones, la producción de arroz se estima en 741890,63 kilogramos por campaña, con valor de S/1632159,38 soles, equivalente al 73,83 % del valor productivo de la comunidad. La producción de cítricos se estima en 205832,81 kg por año, con valor de S/123499,69 soles, equivalente al 4,59 % del valor productivo de la comunidad. La producción de plátanos se estima en 168002,5 kg por año, con valor de S/229603,42 soles, equivalente al 10,39 % del valor productivo de la comunidad. La producción de frijol se estima en 1912,50 kilogramos por año, con valor de S/3825 soles, equivalente al 0,17 % del valor productivo de la comunidad. La producción de yuca se estima en 123958,33 kilogramos por año, con valor de S/140486,11 soles, equivalente al 6,36 % del valor productivo de la comunidad. La producción de maíz se estima en 41108,13 kilogramos por año, con valor de S/57551,38 soles, equivalente al 2,6 % del valor productivo de la comunidad. La producción de frutales se estima en 19554,96 kilogramos por año, con valor de S/23465,95 soles, equivalente al 1,06 % del valor productivo de la comunidad. La comunidad de Churuzapa tiene un valor productivo anual de S/2210591 soles, con 1302260 kg en 200 hectáreas (tabla 3) Hoy en día, hay una perspicacia mucho mayor entre las personas que trabajan en el clima de que, los procedimientos alimentarios y la agricultura son imprescindibles para la resiliencia y la mitigación del clima (COP 27 Q&A, 2022) Producir productos agrícolas incide en costos. Los agricultores deben efectuar adquisiciones de bienes y servicios para utilizarlos como materias en el proceso de producción (Agricultural price increases slow in Q1 2023 - Products Eurostat News - Eurostat, s. f.) La inflación, los fenómenos meteorológicos extremados, las interrupciones en la cadena de abasto, los altos costos de los insumos, y la guerra de Rusia contra Ucrania, han estimulado los precios de las materias primas por encima de las pensiones históricas (USDA ERS - Declining Crop Prices, Rising Production and Exports Highlight U.S. Agricultural Projections to 2032, s. f.) Se augura que el valor de la producción agrícola caerá un 14 % hasta alcanzar los \$79 mil millones en 2023-24 (Panorama agrícola - DAFF, s. f.)

Tabla 3: Producción agraria y valor de la producción sin proyecto, Churuzapa 2023.

Cultivos	Superficie existente en la comunidad has	Rdto promedio	Producción comunidad Churuzapa kg	Precio de venta S/.	Valor producción sin proy. S/.	% por cultivo
Arroz (kg/ha)	111,56	6650,00	741890,63	2,20	1632159,38	82,39
Cítricos (kg/ha)	10,89	18900,00	205832,81	0,60	123499,69	6,23
Plátano (kg/ha)	31,34	5360,00	168002,50	0,00	0,00	0,00
Frijol (kg/ha)	2,13	900,00	1912,50	2,00	3825,00	0,19
Yuca (kg/ha)	14,88	8333,33	123958,33	1,13	140486,11	7,09
Maíz (kg/ha)	19,39	2120,00	41108,13	1,40	57551,38	2,91
Frutales (kg/ha)	10,09	1937,33	19554,96	1,20	23465,95	1,18
	200,28	44201	1302260		1980987	

Valoraciones de servicios ambientales de captura de carbono en parcelas agrarias del caserío Churuzapa, Lamas 2023

Carbono almacenado en las biomásas de los usos de las parcelas de Churuzapa 2023

Los dos modelos BBN pronosticaron con éxito los valores de ensayo del carbono total de la biomasa con tasas de error divulgado del 6,7 % y 4,3 % para la cubierta del suelo y las particularidades del paisaje, individualmente (Beka et al., 2023). En Reino Unido, si se promueve abundantemente, el plantío de setos puede ser un instrumento meritorio para la captura y almacenamiento de CO2 atmosférico, ayudando a la obtención neta de carbono. (Biffi et al., 2023) Para Polonia, optimizar el secuestro y almacenamiento de carbono en la biomasa boscosa, a través de una repoblación forestal razonable e inteligente, es una medida climática fundamentada en la naturaleza (Kundzewicz et al., 2023). El estudio precisa que, el peso de carbono de las hierbas de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 264266 kg. El peso de carbono de las hojarasca de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 47813 kg. El peso de carbono del mantillo de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 11692 kg. El peso de carbono de las raicillas de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 74341 kg. El peso de carbono de los árboles de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 66135 kg; Concha indica que, la captura de carbono en biomasa arbórea de los árboles vivos, osciló desde 12,09 t ha-1 hasta 35,5 t ha-1, seguido por la biomasa de hojarasca que presentaron valores desde 4 t ha-1 hasta 9,97 t ha-1 (Concha et al., 2007). El peso de carbono de los arbustos de todos los usos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 13811 kg. El peso de carbono de las plantas de cítricos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 28473 kg. El peso de carbono de las plantas de plátanos de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 23641 kg. El peso de carbono de las plantas de frutales de las parcelas agrarias de los agricultores de Churuzapa es 24543 kg. Las hierbas son las que almacenan mayor carbono con el 47,6 %. Las otras fuentes almacenan: raicillas 13,4 %; árboles 11,9 %; hojarasca 8,62 %; cítricos 5,13 %; y, en España, la cantidad de carbono almacenada en una parcela es de 15 t de C por hectárea (López-Cortés et al., 2022); frutales 4,42 %; plátanos 4,26 %; arbustos 2,49 % y mantillo 2,11 %. El cultivo de arroz es el que almacena mayor carbono con el 55,24 %. Los otros cultivos almacenan: frutales 13,51 %, pues, en la India, el carbono total de biomasa más elevado pronosticado en una huerta de mango de 10 años con un diámetro de cuello promedio de 14,33 cm fue de 3,87 Mg ha-1 (Naik et al., 2019); plátano 10,48 %; bosque primario 9,69 %, por su parte, en España se indica que, la producción indefectible de biomasa lignocelulósica para uso energético podría ayudar a menguar del cambio climático (Alaejos et al., 2023). Los bosques de Tolima, Colombia, arrojan un valor medio de 95,1 y 44,1 t/ha de biomasa aérea y carbono, individualmente (Mejía et al., 2023); las plantas de cítricos 8,2 %, pues, en España, la cantidad de biomasa residual por árbol obtenida en la poda de formación fue cerca de un 49 % menor que las plantas en plena producción, alcanzando 4,7 toneladas de biomasa seca por hectárea (Velázquez-Martí et al., 2013); las plantaciones de yuca 1,29 %; las plantaciones de maíz 1,13 %; los bosques secundarios 0,33 %; y las plantaciones de frijol 0,13 % (tabla 4, figuras 6 y 7).

Tabla 4: Carbono almacenado en las biomásas de los usos de las parcelas, Churuzapa 2023.

Cultivos	Carbono almacenado en las biomásas de los usos de las parcelas de Churuzapa kg										Total, C biomasa Churuzapa t	Porcentaje C de biomasa
	Hierbas	Hojarasca	Mantillo	Raicillas del suelo	Árboles	Arbustos	Cítricos	Plátanos	Frutales			
Arroz	237360	-	-	69080	-	-	-	-	-	-	306	55,2
Cítricos	5693	5818	2799	1260	-	1448	28473	-	-	-	45	8,20
Plátano	11983	17567	1968	886	-	2101	-	23641	-	-	58	10,5
Frijol	147	226	254	114	-	-	-	-	-	-	1	0,13
Yuca	1007	1492	3199	1439	-	-	-	-	-	-	7	1,29
Maíz	2156	3066	720	324	-	-	-	-	-	-	6	1,13
Frutales	2946	6163	2049	922	28119	10185	-	-	24543	-	75	13,51
Bosque primario	1901	12776	685	308	38017	76,09	-	-	-	-	54	9,69
Bosque secundario	1074	705	17	8	-	1,57	-	-	-	-	2	0,33
Total	264266	47813	11692	74341	66135	13811	28473	23641	24543	-	555	100
Porcentaje	47,64	8,62	2,11	13,40	11,92	2,49	5,13	4,26	4,42	-	-	-

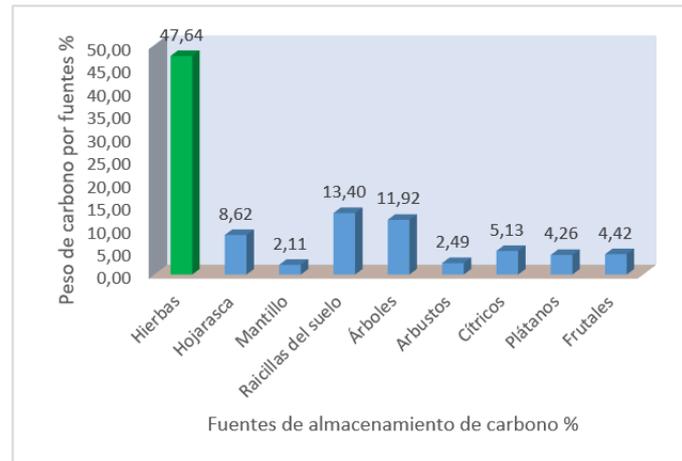


Figura 6: Carbono almacenado por fuentes en los usos de las parcelas, Churuzapa 2023.

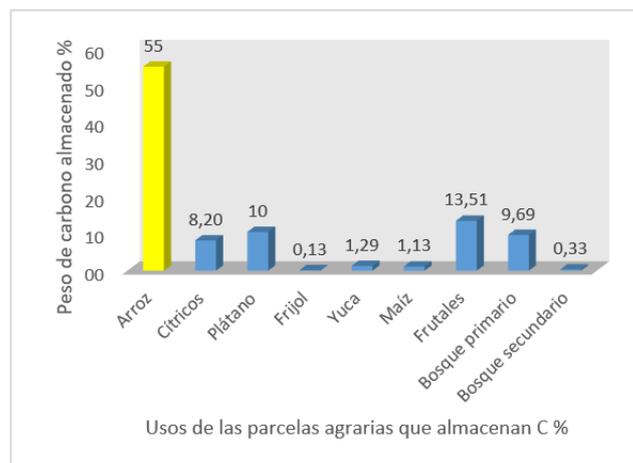


Figura 7: Carbono almacenado por usos de las parcelas, Churuzapa 2023.

Carbono almacenado en suelos de parcelas agrarias de Churuzapa

Cada vez más se motiva el papel de la retención de carbono orgánico del suelo (COS) como medida provechosa para la humanidad, ya sea por el cambio climático o la inseguridad alimentaria (Moinet et al., 2023). El conocimiento del carbono del suelo aún no está bastante avanzado para los marcos contables y convenidos planteados en los rumbos regulatorios o de límites máximos y comercio (Gelardi et al., 2023). En los suelos de los usos agrarios de Churuzapa existen cinco por ciento de Carbono orgánico (CO) en promedio. Carbono total por todos los cultivos en Churuzapa es 30991 t; luego, por cultivo: arroz 18583 t C; cítricos 1421 t C; plátano 4202 t C; yuca 271 t C; maíz 2673 t C; frutales 3840 t C. El aporte porcentual de carbono C por hectárea y cultivo en Churuzapa es: arroz 18%; cítricos 14%; plátano 14%; yuca 14%; maíz 19%; frutales 21%. El aporte porcentual de carbono C por cultivo en Churuzapa es: arroz 60%; cítricos cinco por ciento; plátano 14%; yuca uno por ciento; maíz nueve por ciento; frutales 12% (tabla 5). El carbono orgánico del suelo (COS) juega un papel trascendental en el ciclo global del carbono y es un tragadero permisible de dióxido de carbono (Fohrafellner et al., 2023) Identificar los promotores de los cambios en las existencias de carbono orgánico del suelo (COS) es de vital jerarquía para socorrer a los retos como cambio climático, la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad o la seguridad alimentaria (Fujisaki et al., 2023).

Tabla 5: Carbono en los suelos de los cultivos, por hectárea y total Churuzapa 2023.

Cultivos	Carbono de los suelos de los cultivos por hectárea y total, Churuzapa 2023							
	CO %	DA t/M3	Profundidad cm	Peso capa arable tha-1	C t/ha	% C ha-1 cultivo	C total Churuzapa	% C cultivo Chur.
Arroz	4,33	1,26	30,5	3843	167	18	18583	60
Cítricos	5,37	1,26	19	2430	131	14	1421	5
Plátano	5,13	1,24	21,1	2612	134	14	4202	14
Yuca	5	1	23	2813	128	14	271	1
Maíz	5,62	1,31	24,4	3196	180	19	2673	9
Frutales	5,37	1,26	29	3686	198	21	3840	12
Total	30	8	147	18580	937	100	30991	100
Promedio	5,06	1,26	24,5	3097	156			

Estado socio económico ambiental y valorizaciones de parcelas agrarias de Churuzapa, 2023

El valor económico total del carbono almacenado en los usos agrarios de Churuzapa es de \$2068100 USD, correspondiendo a: arroz \$625243 (30,23 %); cítricos \$48555 (2,35 %); plátano \$141019 (6,82 %); frijol \$9007 (0,44 %); yuca \$88698 (4,29 %); maíz \$127308 (6,16 %); frutales \$1028269 (49,72 %) (tabla 6). La síntesis de la expresión de los valores del CSC se instituyó en el uso de diversas tecnologías de meta-análisis (Borenstein et al., 2009), en donde se revela un costo social del carbono de 25.83 dólares por tonelada. El costo del secuestro geológico sin créditos de subproductos (como el petróleo adicional producido con recuperación mejorada de petróleo (EOR)) oscila entre \$ 2,84 a \$28.12 t de CO₂, dependiendo de las características específicas del tipo de formación geológica. (Vidas et al., 2009).

Nuestra estimación media preferida de SC-CO2 es de \$ 185 por tonelada de CO₂ (\$ 44– \$ 413 por t CO₂: rango de 5 % a 95 %, dólares estadounidenses de 2020) a una tasa de descuento sin riesgo a corto plazo del 2 %, un valor 3,6 veces mayor que el valor actual del gobierno de EE. UU. de \$51 por tCO₂ (Rennert et al., 2022). Según Jiang, puede absorber CO2 de los gases de combustión de las centrales eléctricas; y luego, liberarlo como CO₂ puro, por \$ 47,10 por tonelada métrica, brindando elección técnica agregada para que los operadores de centrales eléctricas capturen su CO₂ (Cheaper Carbon Capture Is on the Way – Marathon Research Effort Drives Down Cost, 2021). El crédito fiscal actual de \$50 por tonelada métrica de CO₂ para el acaparamiento en establecimientos de solución salina puede reducir el costo de evasión en un 47 % en el intermedio de la escuadra (Dindi et al., 2022), por su parte, el PSA-CABSA afana un precio inmutable por 5 años, con máximo de \$100 pesos MXN t-1 CO₂; mientras que, según el procedimiento DICE, para este año, el precio de CO₂ es \$33.1 USD t-1 (Tabares et al., s. f.).

Tabla 6: Carbono almacenado valorizado en biomasa y suelos de usos de las parcelas, Churuzapa 2023.

Cultivos	Total, C biomasa Churuzapa t	Total, C suelos Churuzapa t	Total, C parcelas Churuzapa t	% de C en parcelas Churuzapa	Valor \$	Valor \$ C parcelas Churuzapa
Arroz	306	18583	18890	30,23	33,1	625243
Cítricos	45	1421	1467	2,35	33,1	48555
Plátano	58	4202	4260	6,82	33,1	141019
Frijol	1	271	272	0,44	33,1	9007
Yuca	7	2673	2680	4,29	33,1	88698
Maíz	6	3840	3846	6,16	33,1	127308
Frutales	75	30991	31066	49,72	33,1	1028269
Total	499	61981	62480		33,1	2068100
Porcentaje	1	99				

Indicadores económicos de los cultivos agrarios de Churuzapa 2023

Tanzania, encontró un retorno de la inversión promedio de 0,42, beneficio costo Ratio de 1,42 y Margen de Beneficio del 24 %. (Mauki et al., 2023) En tanto, en España, los sistemas de gestión agraria eran rentables y que CM tenía un VPN 17,2 % mayor que CT , mientras que tanto GM como NT tenían un VPN menor que CT (69 % para GM y 90,1 % para NT). (De Leijster et al., 2020) En Brasil, el sistema agroforestal es significativo factible libremente de si el agricultor tiene o no una posesión rural, ya que los ingresos netos por ventas pueden seguir siendo superiores a los costos durante 20 años (Martinelli et al., 2019) En Churuzapa, los cultivos agrarios muestran utilidad en función a la inversión: arroz 7,37 %; cítricos 19,9 %; plátano 30,1 %; frijol 0,12 %; yuca 26,3 %; maíz 18,6 %; frutales 45,7 %, con promedio global de todos los cultivos del 21 %, siendo la utilidad mínima del frijol (0,12 %) y las utilidades máximas los cultivos frutales con el 45,7 % y plátano con el 30,1 %. En circunstancias de financiamientos productivos a los mismos cultivos, considerando 12 % de Tasa social de Descuento (TSD) por el Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, la Tasa Interna de Retorno (TIR) bordea el 20 % que sería el porcentaje de beneficio o pérdida que conllevaría dicha inversión. El Valor Actual Neto (VAN) de la posible inversión, sería una herramienta que permitiría determinar la viabilidad económica de cada proyecto o cultivo, que es igual al desembolso de la inversión inicial del proyecto más el valor actual de los flujos futuros de cada proyecto: arroz S/.270 soles; cítricos S/.331 soles; plátano S/.323 soles; frijol S/.181 soles; yuca S/:683 soles; maíz S/.315 soles; frutales S/.374 soles. La yuca, plátano, y frutales son los cultivos o proyectos que muestran mejor sostenibilidad económica. Un examen más hondo de la función VAN, sus coeficientes y sus diversificaciones de

signo accede obtener más propuestas sobre el número permisible de TIR positivas reales que puede mostrar un flujo de efectivo (De Albornoz et al., 2018).(tabla 7).

Tabla 7: Indicadores económicos de los cultivos agrarios de Churuzapa 2023.

Cultivos	Indicadores económicos de cultivos en Churuzapa 2023				
	Tasa Social de Descuento (TSD) %	Con financiamiento productivo			Sin financiamiento
		VAN S/.	TIR %	Utilidad Churuzapa con proyecto S/.	Utilidad Churuzapa sin proyecto S/.
Arroz	12	425	22 %	62085	29285
Cítricos	12	749	25 %	11740	1835
Plátano	12	356	20 %	17377	9782
Frijol	12	181	20 %	620	4
Yuca	12	849	20 %	20101	8353
Maíz	12	385	18 %	16608	5406
Frutales	12	718	22 %	13177	4209
Promedio	12	523	21 %	141706	58875

Estado socioeconómico ambiental parcelas agrarias Churuzapa 2023. Churuzapa, política y geográficamente forma parte del distrito de Rumizapa, provincia de Lamas, departamento de San Martín; pero las 85 familias o 170 ciudadanos hábiles, socializan de manera directa con el distrito de Cacatachi y la provincia de San Martín (Tarapoto), mediante la vía nacional pavimentada Fernando Belaúnde Terry (antes carretera marginal de la Selva). Tarapoto, es el mercado de todos sus productos agrarios. En Churuzapa existen instituciones educativas de niveles inicial y primario. En la actualidad, todos los egresados de educación primaria estudian el nivel secundario en la institución educativa del distrito vecino de Cacatachi. Hasta hace dos décadas, solo una minoría continuaba su estudio de nivel secundario. Ahora, el 60 % de los que egresan del nivel secundario, continúa estudio superior técnico. Cada dos años un joven de la comunidad inicia estudio superior universitario. En ambos casos, los estudios son realizados en Tarapoto. La fiesta patronal Virgen de las Mercedes se realiza del 19 al 26 de setiembre. Has dos cabezones (mayor y menor). La población adulta de Churuzapa mayormente es joven; pues, las dos terceras partes es menor de 49 años de edad; y solo el 25 % es mayor de 50 años de edad. El valor perdurable de la tierra puede socorrer a lograr el desarrollo sostenible y mejorar la prosperidad humana a largo plazo. (Chen et al., 2023) La edad, el nivel educativo, la práctica en extensión y los ingresos no agrarios eran los primordiales factores de la ineficiencia en las ganancias. (Adnan et al., 2021) En España, la sostenibilidad hidrológica demanda una visión transformadora en las políticas nacionales para utilizar los patrimonios restringidos de agua y suelo salvaguardando al mismo tiempo el medio ambiente. (Salari et al., 2023) El estado socio económico ambiental de las parcelas agrarias de Churuzapa tiene S/ .2126975 soles (\$574858 USA; t.c: 3,7). Las plantaciones de arroz bajo riego tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .654528 soles (\$176899); las plantaciones de cítricos tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .50390 soles (\$13619); las plantaciones de plátano tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .150800 soles (\$40757); las plantaciones de frijol tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .9012 soles (\$2436); las plantaciones de yuca tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .97052 soles (\$26230); las plantaciones de maíz tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .132715 soles (\$35869); las plantaciones de frutales tienen valor socioeconómico ambiental de S/ .1032478 soles (\$574858). El 97 % del valor socioeconómico ambiental corresponde al valor ambiental y el 3 % al valor productivo. En China, en el futuro vigorizar la investigación sobre la dilucidación de la relación, el dispositivo de influencia, los diferentes modelos territoriales, el aparato de estímulos para agricultores, evaluación del impacto y el boceto del sistema de incremento agrícola sostenible. (Xie et al., 2019) En producción de alimentos, dar primacía al restablecimiento y resguardo de ecosistemas y sistemas alimenticios sostenibles, que demanda destreza de gestión racional con visión de futuro; cambios imprescindibles en los patrones y prácticas de desarrollo económico, producto y producción. (Çakmakçı et al., 2023) Los usos del suelo surgen en medio de la dualidad entre economía y preocupaciones ambientales, mientras la frecuencia creciente de islas de calor, desertificación, supresión de áreas verdes en las ciudades y otros fenómenos son el telón de fondo. (Dias et al., 2023) (tabla 8).

Tabla 8: Estado socioeconómico ambiental parcelas agrarias Churuzapa 2023.

Cultivos	Valor económico productivo cultivos S/.	Valor económico ambiental cultivos S/.	Valor económico productivo ambiental cultivos S/.	Valor económico productivo ambiental cultivos \$. T.c:3,7
Arroz	29285	625243	654528	176899
Cítricos	1835	48555	50390	13619
Plátano	9782	141019	150800	40757
Frijol	4	9007	9012	2436
Yuca	8353	88698	97052	26230
Maíz	5406	127308	132715	35869
Frutales	4209	1028269	1032478	279048
Total	58875	2068100	2126975	574858
Porcentaje	3	97		

Carece diferencia significativa entre la valoración productiva con el estado socioeconómico en parcelas agrarias de Churuzapa 2023 ($p < 0.05$); explicando la inexistencia de influencia de la valoración productiva con el estado socioeconómico ambiental, debido a escenarios exógenos vinculados a la producción, como la oscilación de precios en chacra, precio de venta de los productos agrícolas, precios de insumos; asimismo, la ganancia a veces se reduce al mínimo, por adversas situaciones políticas agrarias y eventos amenazantes como el fenómeno del niño. Por otra parte, la valoración positiva no se relaciona mucho con el estado socioeconómico ambiental, debido a que solo se está relacionado con una parte de la producción económica de cultivos, mas no con los demás factores como la ganancia de la posible venta del carbono que almacenan los cultivos (grado de correlación entre ambas variables es 0,286; lo cual indica una correlación positiva baja) (tabla 9).

Tabla 9: Análisis de relación entre la valoración productiva con el estado socioeconómico ambiental de parcelas agrarias Churuzapa 2023.

			Valoración productiva	Estado socioeconómico ambiental
Rho de Spearman	Valoración productiva	Coefficiente de correlación	1,000	,286
		Sig. (bilateral)	.	,535
		N	7	7
	Estado socioeconómico ambiental	Coefficiente de correlación	,286	1,000
		Sig. (bilateral)	,535	.
		N	7	7

Hay carencia de diferencia significativa entre la valoración ambiental con el estado socioeconómico de parcelas agrarias (por tener $p = 0,036$); lo cual indica que, carece de influencia estadística entre la valoración ambiental del carbono sobre el estado socioeconómico, porque solo se está considerando como referencia a la ganancia económica del carbono almacenado por los cultivos agrícolas, mas no así, la ganancia económica de la cosecha de los cultivos; pero, el grado de correlación de Spearman se muestra significativo (0,786), lo cual indicia, correlación positiva alta, demostrándose que, la parte ambiental está relacionada con el estado socioeconómico ambiental de Churuzapa. También se puede decir que, con tan solo darle un valor más a los cultivos, a parte de la cosecha, como es el carbono almacenado, se está incrementando el valor económico de las parcelas agrarias; esto también ocurre en otros países, ya que, con tan solo darle un crédito de carbono al cultivo, los ingresos del agricultor se incrementarán, mejorando su calidad de vida, al saber que no solamente se pueden percibir ingresos por los cultivos, sino por el carbono almacenado por los mismos. (tabla 10).

Tabla 10: Análisis de relación entre la valoración ambiental con el estado socioeconómico ambiental de parcelas agrarias Churuzapa 2023.

			Estado socioeconómico ambiental	Valoración ambiental
Rho de Spearman	Estado socioeconómico ambiental	Coefficiente de correlación	1,000	,786*
		Sig. (bilateral)	.	,036
		N	7	7
	Valoración ambiental	Coefficiente de correlación	,786*	1,000
		Sig. (bilateral)	,036	.
		N	7	7

4. Conclusiones

La edad promedio de los productores agrarios de Churuzapa es 46 años, el 75 % tiene entre 33 y 49 años y el 25 % más de 50 años, siendo una población agraria relativamente joven. Existen 200 hectáreas de siete cultivos (Arroz, cítricos, plátano, frijol, yuca, maíz y frutales); de los cuales, el 56 % es arroz bajo riego, el 16 % es plátano, el 10 % es maíz, el 7 % es yuca, el 5 % corresponde a cítricos y frutales; y el 1 % es frijol. La superficie promedio de chacras en Churuzapa es 2 hectáreas. La comunidad de Churuzapa tiene un valor productivo anual de S/.2210591 soles, con 1302260 kg en las 200 hectáreas, almacenando carbono total por todos los cultivos 30991 t. Las hierbas ostentan mayor biomasa con el 38 %; seguidas de las raicillas que acumulan el 24 % de biomasa. Las hierbas son las que almacenan mayor carbono con el 47,6 %. Las otras fuentes almacenan: raicillas 13,4 %; árboles 11,9 %; hojarasca 8,62 %; cítricos 5,13 %. El valor económico total del carbono almacenado en los usos agrarios es \$2068100 USD. Los cultivos agrarios muestran utilidad en función a la inversión: arroz 7,37 %; cítricos 19,9 %; plátano 30,1 %; frijol 0,12 %; yuca 26,3 %; maíz 18,6 %; frutales 45,7 %, con promedio global de todos los cultivos del 21 %, siendo la utilidad mínima del frijol (0,12 %) y las utilidades máximas los cultivos frutales con el 45,7 % y plátano con el 30,1 %, por lo que, el estado socio económico ambiental de las parcelas agrarias de Churuzapa es S/.2126975 soles (\$574858 USA; t.c: 3,7). Carece diferencia significativa entre la valoración productiva con el estado socioeconómico en parcelas agrarias de Churuzapa 2023 ($p > 0.05$); explicando la inexistencia de influencia de la valoración productiva con el estado socioeconómico ambiental. La valoración positiva no se relaciona mucho con el estado socioeconómico ambiental, debido a que solo se está relacionado con una parte de la producción económica de cultivos, mas no con los demás factores como la ganancia de la posible venta del carbono que

almacenan los cultivos (grado de correlación entre ambas variables es 0,286; lo cual indica una correlación positiva baja). También, hay carencia de diferencia significativa entre la valoración ambiental con el estado socioeconómico de parcelas agrarias (por tener $p=0,036$); lo cual indica que, carece de influencia estadística entre la valoración ambiental del carbono sobre el estado socioeconómico, porque solo se está considerando como referencia a la ganancia económica del carbono almacenado por los cultivos agrícolas, mas no así, la ganancia económica de la cosecha de los cultivos; pero, el grado de correlación de Spearman se muestra significativo (0,786).

5. Referencias bibliográficas

Adnan, K. M. M., Sarker, S. A., Zannat Tama, R. A., & Pooja, P. (2021). Profit efficiency and influencing factors for the inefficiency of maize production in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100161.

Agricultural price increases slow in Q1 2023—Products Eurostat News—Eurostat. (s. f.).

Alaejos, J., Tapias, R., López, F., Romero, D., Ruiz, F., & Fernández, M. (2023). Biomass Production and Quality of Twelve Fast-Growing Tree Taxa in Short Rotation under Mediterranean Climate. *Forests*, 14(6), Art. 6.

Beka, S., Burgess, P. J., & Corstanje, R. (2023). Robust spatial estimates of biomass carbon on farms. *Science of The Total Environment*, 861, 160618.

Bera, S. (2018, octubre 1). Small and marginal farmers own just 47.3% of crop area, shows farm census. *mint*.

Biffi, S., Chapman, P. J., Grayson, R. P., & Ziv, G. (2023). Planting hedgerows: Biomass carbon sequestration and contribution towards net-zero targets. *Science of The Total Environment*, 892, 164482.

Bren d'Amour, C., Reitsma, F., Baiocchi, G., Barthel, S., Güneralp, B., Erb, K.-H., Haberl, H., Creutzig, F., & Seto, K. C. (2017). Future urban land expansion and implications for global croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(34), 8939-8944.

Çakmakçı, R., Salık, M. A., & Çakmakçı, S. (2023). Assessment and Principles of Environmentally Sustainable Food and Agriculture Systems. *Agriculture*, 13(5), Art. 5.

Cheaper Carbon Capture Is on the Way – Marathon Research Effort Drives Down Cost. (2021, marzo 19). *SciTechDaily*.

Chen, Y., Wang, X., & Xie, Z. (2023). Land cover diversity: Reshaping the socioeconomic value of land. *Journal of Environmental Management*, 332, 117404.

Cherubin, M. R., Damian, J. M., Tavares, T. R., Trevisan, R. G., Colaço, A. F., Eitelwein, M. T., Martello, M., Inamasu, R. Y., Pias, O. H. de C., & Molin, J. P. (2022). Precision Agriculture in Brazil: The Trajectory of 25 Years of Scientific Research. *Agriculture*, 12(11), Art. 11.

Concha, J. Y., Alegre, J. C., & Pocomucha, V. (2007). Determinación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de sistemas agroforestales de theobroma cacao l. En el Departamento de San Martín, Perú. *Ecología Aplicada*, 6(1-2), 75-82.

COP 27 Q&A: Food Systems & Agriculture in a Time of Global Crisis. (2022, noviembre 1). unfoundation.org.

De Albornoz, V. A. C., Galera, A. L., & Millán, J. M. (2018). Is It Correct to Use the Internal Rate of Return to Evaluate the Sustainability of Investment Decisions in Public Private Partnership Projects? *Sustainability*, 10(12), Art. 12.

De Leijster, V., Verburg, R., Santos, M., Wassen, M., Martínez-Mena, M., de Vente, J., & Verweij, P. A. (2020). Almond farm profitability under agroecological management in south-eastern Spain: Accounting for externalities and opportunity costs. *Agricultural Systems*, 183, 102878.

Dias, F. T., Mazon, G., Cembranel, P., Birch, R., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2023). Land Use and Global Environmental Change: An Analytical Proposal Based on A Systematic Review. *Land*, 12(1), Art. 1.

Dindi, A., Coddington, K., Garofalo, J. F., Wu, W., & Zhai, H. (2022). Policy-Driven Potential for Deploying Carbon Capture and Sequestration in a Fossil-Rich Power Sector. *Environmental Science & Technology*, 56(14), 9872-9881.

Fohrafellner, J., Zechmeister-Boltenstern, S., Murugan, R., & Valkama, E. (2023). Quality assessment of meta-analyses on soil organic carbon. *SOIL*, 9(1), 117-140.

Fujisaki, K., Chevallier, T., Bispo, A., Laurent, J.-B., Thevenin, F., Chapuis-Lardy, L., Cardinael, R., Le Bas, C., Freycon, V., Bénédet, F., Blanfort, V., Brossard, M., Tella, M., & Demenois, J. (2023). Semantics about soil organic carbon storage: DATA4C+, a comprehensive thesaurus and classification of management practices in agriculture and forestry. *SOIL*, 9(1), 89-100.

Gelardi, D. L., Rath, D., & Kruger, C. E. (2023). Grounding United States policies and programs in soil carbon science: Strengths, limitations, and opportunities. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. Glosario — Banco de datos. (s. f.).

Gould, W. A., Wadsworth, F. H., Quiñones, M., Fain, S. J., & Álvarez-Berrios, N. L. (2017). Land Use, Conservation, Forestry, and Agriculture in Puerto Rico. *Forests*, 8(7), Art. 7.

Instituto Nacional de Estadística e Informática, I. C. N. A. – I. C. (2014). Características socioeconómicas del productor agropecuario en el Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Kundzewicz, Z. W., Olejnik, J., Urbaniak, M., & Ziemblińska, K. (2023). Storing Carbon in Forest Biomass and Wood Products in Poland—Energy and Climate Perspective. *Energies*, 16(15), Art. 15.

La agricultura familiar en el Perú. (2023). FAO.

La silvicultura explicada. (2023, mayo 30).

López-Cortés, I., Velázquez Martí, B., Estornell, J., Rodríguez, J. E. F., Martí-Gavilá, J., & Hernández, D. S. (2022). Quantification Model of Residual Biomass in Citrus Uprooting. *Agronomy*, 12(7), Art. 7.

Martinelli, G. do C., Schlindwein, M. M., Padovan, M. P., & Gimenes, R. M. T. (2019). Decreasing uncertainties and reversing paradigms on the economic performance of agroforestry systems in Brazil. *Land Use Policy*, 80, 274-286.

Mauki, C., Jeckoniah, J., & Massawe, G. D. (2023). Smallholder rice farmers profitability in Agricultural Marketing Co-operative Societies in Tanzania: A case of Mvomero and Mbarali districts. *Heliyon*, 9(6), e17039.

Mejía, C. E., Andrade, H. J., & Segura, M. (2023). Estimación de biomasa y carbono con herramientas de teledetección en bosques secos tropicales del Tolima, Colombia. *Revista de Teledetección*, 62, Art. 62.

Moinet, G. Y. K., Hijbeek, R., van Vuuren, D. P., & Giller, K. E. (2023). Carbon for soils, not soils for carbon. *Global Change Biology*, 29(9), 2384-2398.

Naik, S. K., Sarkar, P. K., Das, B., Singh, A. K., & Bhatt, B. P. (2019). Biomass production and carbon stocks estimate in mango orchards of hot and sub-humid climate in eastern region, India. *Carbon Management*, 10(5), 477-487.

Organic agricultural land area in Spain increased by 8% and exceeded 2.6 million hectares in 2021. (s. f.). *Panorama agrícola—DAFF*. (s. f.).

Rennert, K., Errickson, F., Prest, B. C., Rennels, L., Newell, R. G., Pizer, W., Kingdon, C., Wingenroth, J., Cooke, R., Parthum, B., Smith, D., Cromar, K., Diaz, D., Moore, F. C., Müller, U. K., Plevin, R. J., Raftery, A. E., Ševčíková, H., Sheets, H., ... Anthoff, D. (2022). Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO₂. *Nature*, 610(7933), Art. 7933.

Ritchie, H., & Roser, M. (2013). Land Use. *Our World in Data*.

Salari, S., Karandish, F., Haghghat jou, P., & Aldaya, M. M. (2023). Hydro-Environmental Sustainability of Crop Production under Socioeconomic Drought. *Water*, 15(2), Art. 2.

Tabares, G. F. E., Stefanoni, M. C. G., & Martínez, G. A. M. (s. f.). Estimación y valoración económica del carbono almacenado en la biomasa aérea del corredor biológico de la selva el ocote – cañón del sumidero.

Tobacco-free farms: A healthier future for people and land. (s. f.). UNCCD.

USDA ERS - Declining Crop Prices, Rising Production and Exports Highlight U.S. Agricultural Projections to 2032. (s. f.).

Velázquez-Martí, B., Fernández-González, E., López-Cortés, I., & Callejon-Ferre, Á. J. (2013). Prediction and evaluation of biomass obtained from citrus trees pruning. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11, 1485-1491.

Víctor Guzmán Fajardo. (s. f.). Valuación comercial del área de un predio rustico afectado por el derecho de vía del proyecto de rehabilitación y mejoramiento de la carretera tarapoto Juanjuí, tramo Caspizapa-Juanjuí.

Vidas, H., Hugman, R., & Clapp, C. (2009). Analysis of Geologic Sequestration Costs for the United States and Implications for Climate Change Mitigation. *Energy Procedia*, 1(1), 4281-4288.

Xie, H., Huang, Y., Chen, Q., Zhang, Y., & Wu, Q. (2019). Prospects for Agricultural Sustainable Intensification: A Review of Research. *Land*, 8(11), Art. 11.