

Informe sintético de la tesis “Caracterización y cuantificación de las funciones y servicios ecosistémicos de zonas inundables con alta y baja intervención antrópica en la subcuenca del río Daule. Caso de estudio para los recintos aledaños al río Pula en el cantón Palestina, provincia del Guayas”

1 Introducción

A partir del 2000, América Latina y el Caribe se convirtieron en la segunda región más vulnerable a los fenómenos naturales presenciando aproximadamente 1205 catástrofes de carácter climatológico, geofísico, hídrico y meteorológico que afectó a 152 millones de habitantes (ONU, 2020). Según la ONU, durante los últimos años se emitieron altos niveles de gases de efecto invernadero, lo cual produce que el cambio climático presente consecuencias negativas drásticas en las zonas urbanas y rurales (ONU, 2021).

Uno de los fenómenos naturales más comunes en la región son las inundaciones, generadas por reiteradas precipitaciones de larga duración que saturan la capacidad de drenaje de la superficie terrestre y desenlaza en la acumulación del recurso hídrico en la misma. En este sentido, para la época de invierno, las zonas cercanas a los ríos evidencian el aumento del nivel de su caudal que ocasionalmente derivan en el desbordamiento de los ríos y su posterior impacto, principalmente, en las zonas vulnerables con los cambios de sus funciones y servicios ecosistémicos.

Las inundaciones generan efectos en la producción agrícola como medio de vida para las familias asentadas en los alrededores de zonas cercanas a fuentes hídricas, así como en espacios de zonas bajas. Las familias buscan un medio de sustento mediante la producción de cultivos en zonas inundables, por lo tanto en épocas de alta precipitación se pone en riesgo pérdidas significativas de la producción.

El impacto de las inundaciones depende de factores como la rapidez del aumento del caudal, velocidad del agua y cantidad de sedimentos presente (Saurí et al, 1997). Este fenómeno altera la estructura del ecosistema evidenciados en sucesos, como el arrastre de plantas y animales, semillas de la superficie, difícil acceso a las zonas, prestación de actividades turísticas en la zona, transporte de sustancias contaminantes que limitan el uso del recurso, atrae enfermedades gastrointestinales, entre otras.

Dependiendo el contexto de la zona, el nivel de afectación puede ser mayor o menor según las condiciones del sitio, así como la disposición de las zonas, sean altas o bajas, lo cual, impacta en la reducción de beneficios que aportan los ecosistemas a los seres humanos representados a través de servicios culturales, aprovisionamiento o regulación. Los beneficios o afectaciones se identifican mediante la caracterización y cuantificación de los servicios ecosistémicos de zonas inundables con alta y baja intervención antrópica, por tal motivo, es fundamental diseñar estudios que permitan generar conocimiento a través de herramientas e insumos para la toma de acciones venideras en los recintos aledaños al río Pula del cantón Palestina.

La caracterización y cuantificación de los servicios ecosistémicos tanto en zonas inundables con alta y baja intervención antrópica varía según las características agroecológicas de la zona de estudio, así como las actividades previas que impactan el paisaje agrario. Por tanto, este estudio es relevante para las familias campesinas de la zona, quienes de primera mano dan a conocer sobre las actividades productivas que intervienen en las funciones y servicios ecosistémicos de la subcuenca baja del río Daule, considerando las posibles externalidades que se producen en áreas aledaños del río Pula.

2 Descripción del problema

En la provincia del Guayas, se registran situaciones críticas durante la temporada de invierno en la producción de cultivos en zonas inundables de los cantones Milagro, Juján, Palestina, Colimes y Santa Lucía.

El cantón de Palestina se caracteriza geográficamente por tener una parte de su territorios en zonas bajas, por lo que un leve incremento del caudal del río Pula provoca inundación, dejando incomunicado la parte norte y sur de la cooperativa El Carmen; sin embargo, este fenómeno es parte de la dinámica del desarrollo

de actividades productivas en el sector. Es por esto que a lo largo de su historia se han adaptado a las nuevas funciones y servicios ofrecidas por el ecosistema (GAD de Palestina, 2016). Además, el cantón Palestina tiene un contexto desfavorable por la degradación de los recursos naturales que afecta directamente a la flora, fauna, agua, suelo, aire y los ecosistemas presentes en el territorio. El principal problema se debe a la contaminación del agua y deterioro del suelo a causa de malas prácticas antrópicas que alteran la condición natural del ecosistema (GAD de Palestina, 2018).

Los recintos ubicados a orillas del río Pula tienen la amenaza de la inundación de nivel de alto, debido al desbordamiento y anegación del mismo (GAD de Palestina, 2016). Para el presente estudio, al referirse al fenómeno de las inundaciones, se consideran las zonas de humedales que tienen funciones para las zonas bajas ¹(inundables) o zonas altas ²(no inundables) con las condiciones naturales del sector, las mismas que son alteradas por ser un ecosistema intervenido con actividades humanas que modifican la estructura del hábitat.

En el área de estudio, específicamente en las zonas altas se producen dos ciclos de cultivo de arroz, por lo que los habitantes lo consideran más rentables, es por esto que buscan que las autoridades realicen gestiones de relleno en los terrenos bajos, sin embargo, no consideran que las alteraciones al ecosistema pueden causar impactos negativos en el mismo, como la pérdida de funciones y servicios ecosistémicos, disminución del traslado y retención de nutrientes y sedimentos para los suelos, baja recarga del agua subterránea, mantenimiento de la biodiversidad de especies y demás, que benefician al desarrollo productivo y comercial, principalmente a los agricultores dedicados a la producción de arroz.

Es importante resaltar que el tema ha sido escasamente estudiado a nivel nacional, por lo que esta investigación es un análisis preliminar sobre el costo de oportunidad de solicitar una actividad antrópica que afecta al desarrollo de las funciones y servicios ecosistémicos en las zonas altas y bajas y, por lo tanto, dejan de percibir beneficios que provienen de la naturaleza necesarias para llevar a cabo sus actividades sociales y comerciales.

3 Objetivo

Determinar las características y cuantificación de las funciones y servicios ecosistémicos que ofrece el ecosistema en el área de estudio de Palestina.

4 Ubicación

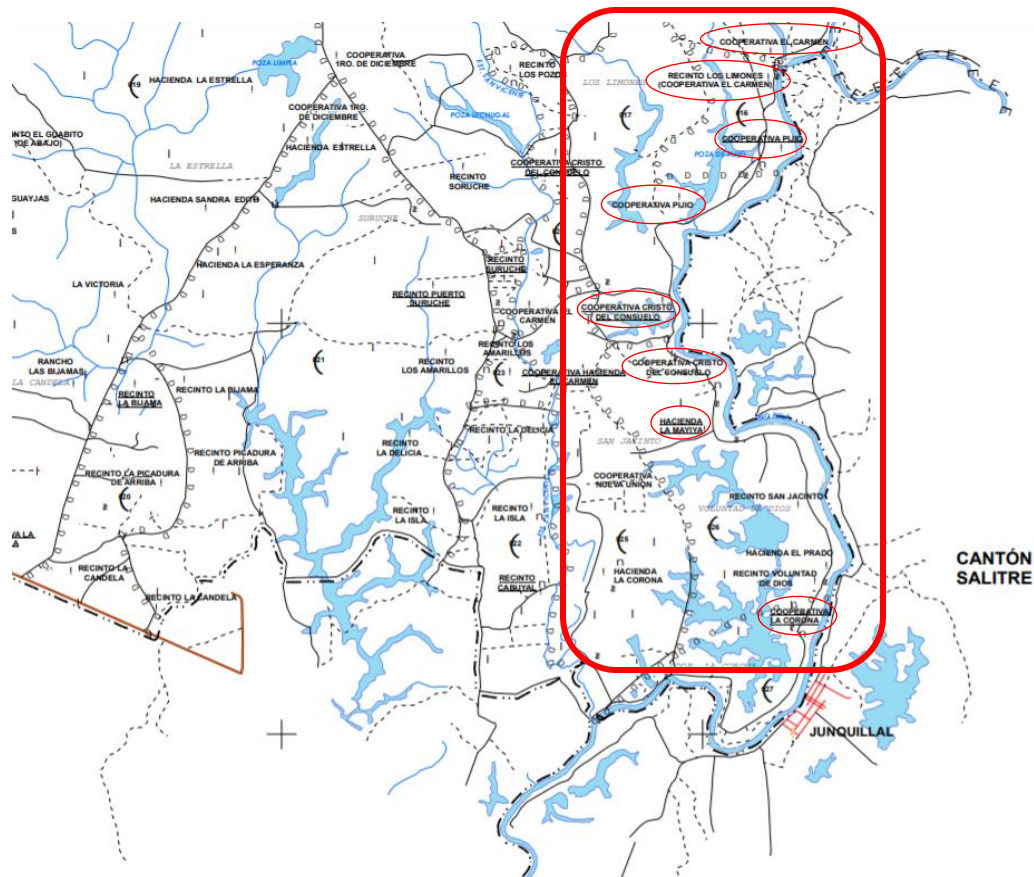
El cantón Palestina tiene una superficie de 186,46 km², de este total, el 42% (7.866,91 ha) están disponibles para cultivar arroz, actividad que se realiza con mayor frecuencia al oeste de esta unidad administrativa (GAD de Palestina, 2018).

La red hídrica de este territorio forma parte de la cuenca del río Guayas la cual tiene una oferta hídrica anual de 105'738953 m³ y está dividida en siete subcuencas de los siguientes ríos: Babahoyo, Daule, Juján, Macul, Vinces, Yaguachi y drenajes menores.

La geomorfología del territorio se divide en dos zonas: llanura aluvial antigua y llanura aluvial reciente. La última representa un 73% de la superficie total y es fundamental para el desarrollo de las actividades comerciales y agrícolas. Durante las estaciones de invierno las precipitaciones anuales oscilan entre 1250 a 1500 mm.

¹ Zona alta: terreno que no se inunda estacionalmente por estar a una altura mayor y que en la época de verano requiere agua de pozo para poder ser irrigadas.

² Zona baja: terreno que se inunda estacionalmente (época de invierno) y se produce una vez en el año.



Fuente: GAD de Palestina (2021)
Elaborado por: GAD de Palestina

Figura 1 Zonas de estudio

La investigación tuvo como área de estudio a 5 lugares que colindan con el río Pula, ubicadas en el cantón Palestina, provincia del Guayas y forman parte de la subcuenca del río Daule. Estas son cooperativas agrarias que se formaron en la época de la reforma agraria, siendo las siguientes: La Corona, Cristo del Consuelo, Pijío, El Carmen y la hacienda La Mayiía³.

5 Metodología

Proceso metodológico

El proceso metodológico inició con la delimitación de 5 comunidades de Palestina aledañas al río Pula con presencia de zonas inundables. Después, se determinó la población y se definió como unidad de muestreo a los agricultores de la zona, se aplicó la afijación proporcional en base a la densidad de agricultores para realizar un mínimo de 116 encuestas en las diferentes zonas de estudio.

Luego, se aplicó entrevistas a expertos en el área para caracterizar y priorizar la función ecosistémica, así mismo se realizó las encuestas a los agricultores para caracterizar y priorizar el servicio ecosistémico siguiendo la metodología de Maynard et al (2010). Finalmente, se cuantificó económicamente el servicio ecosistémico reconocido como beneficio social percibido en sus actividades domésticas y productivas, a través de la metodología de Valoración Contingente con un enfoque basado en el tiempo de trabajo y el costo de oportunidad del agricultor a fin de determinar su disposición a contribuir (DAC) en jornales por

³ La hacienda Mayiía fue dividida entre los trabajadores, algunos de ellos compraron parte de esas tierras como liquidación de sus servicios. Desde ese momento al sector se denomina La Mayiía.

mes para la ejecución de algún proyecto y/o programa social relacionado a la conservación del servicio ecosistémico priorizado.

Población

Se definió como población a los habitantes del cantón de Palestina, según proyecciones poblacionales son aproximadamente 18602 habitantes (INEC, 2021). Después se establecieron segmentos como tipo de población y rango de edad para determinar la población objetivo, que fue de 4965 habitantes entre 20 a 80 años de todas las zonas rurales acorde a la información del Registro Oficial del GAD. Únicamente para el cálculo de la muestra, se consideró que el valor obtenido de la población objetivo representa a las 5 zonas.

Muestra

Para conservar la representatividad se realizó un muestreo aleatorio estratificado por cada zona de estudio en donde la unidad de muestreo fueron los agricultores de las comunidades. Para extraer una muestra de la población total se utilizó la fórmula para una población finita que no excede de los 100.000 habitantes (Aguilar, 2005). Luego de realizar los cálculos, al menos se deben encuestar a 116 agricultores de las 5 áreas de estudio. Se consideró realizar la afijación proporcional de la muestra en función del número de agricultores de las comunidades analizadas.

Entrevistas y encuestas

La primera entrevista se realizó a María Alejandra Ruano, docente de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de ESPOL con experiencia en el área de investigación, a fin de validar el enfoque “Disposición a contribuir” por horas de trabajo del Método de Valoración Contingente debido a que en situaciones que involucran a grupos sociales de bajos recursos económicos es poco viable preguntarles acerca de la “Disposición a pagar” para mantener un servicio ecosistémico priorizado en condiciones apropiadas. La segunda y tercera entrevista se llevaron a cabo con Luis Domínguez y Mijail Arias, expertos en el área de ciencias biológicas y ciencias hidrológicas, respectivamente. El objetivo fue caracterizar y priorizar las funciones ecosistémicas de la zona de estudio debido a la alta probabilidad de que los agricultores de la zona no se percaten o conozcan de los procesos predeterminados del ecosistema, sino que directamente perciben el beneficio social brindado por el mismo.

La recolección de los datos se realizó desde el 16 al 19 de marzo del 2022, recolectando un total de 124 encuestas, con el apoyo de 4 encuestadores y 2 guías de la zona, se descartaron 5 encuestas debido a que el encuestado no cumplía con las preguntas filtro, encuestas incompletas o inconsistencia en las respuestas, principalmente en las preguntas 18 y 19 que son parte de la etapa de priorización del servicio ecosistémico. La distribución de encuestas fue: 9 en la Corona, 43 en Cristo del Consuelo, 40 en Pijío, 10 en El Carmen y 17 en Mayiya, que dan un total de 119 encuestas realizadas en las distintas zonas de análisis, en la cual se resalta la mayor concentración de encuestados en las cooperativas Cristo del Consuelo y Pijío.

5.1 Metodología de Maynard

El esquema de la metodología aplicada por Maynard et al. (2010) empieza con identificar los servicios ecosistémicos y relacionarlo con las funciones ecosistémicas que generan este, para después definir una tasación a cada ecosistema dependiendo su nivel de intervención de las funciones, y asignar una valoración a cada función acorde a su relevancia para la provisión de los servicios ecosistémicos. A continuación, se indica los pasos de esta metodología:

- Identificación de los servicios ecosistémicos y relaciones con las funciones ecosistémicas que lo generan.
- Definición de una valoración a cada ecosistema dependiendo su nivel de intervención de las funciones.

- Tipificación de los ecosistemas y unidades de cobertura seleccionadas para la metodología de evaluación.
- Descripción de los criterios de evaluación y ponderación de las alternativas.
- Aplicación y consolidación de los criterios de evaluación y valoración para el cálculo del nivel de significancia de los servicios ecosistémicos en relación con el bienestar social.

Los encuestados contestaron las preguntas del cuestionario relacionadas a los tipos de servicios ecosistémicos percibidos y fueron evaluados a través de 5 criterios (cobertura, oferta, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción). El grado de importancia se definió acorde al total de la suma de los 5 criterios de cada servicio para clasificarlo en un nivel de importancia. Estos son irrelevante, moderado, importante y muy importante.

Se recopiló la información por cada encuesta para armar la matriz con los resultados obtenidos bajo la percepción de cada individuo. Al final, con la información agregada se verificó cuál es el servicio ecosistémico más relevante para la zona.

Finalmente, se determinó cuáles son los servicios que tienen una mayor incidencia, reflejado en su nivel de importancia, en el desarrollo cotidiano de las comunidades para posteriormente definir sus unidades de medidas y cuantificar económicamente el servicio determinado.

5.2 Metodología de Valoración Contingente

A fin de conocer el valor económico sobre bienes y servicios que no son comercializados en el mercado, en este caso de un servicio ecosistémico priorizado, se aplicó el método de Valoración Contingente (VC) (Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2009). La metodología aplica un enfoque basado en el tiempo de trabajo y el costo de oportunidad del agricultor a fin de determinar su disposición a contribuir (DAC) en jornales por mes, destinados al desarrollo de algún programa o proyecto social que busque conservar o mejorar las condiciones ambientales del servicio ecosistémico priorizado, así como el desarrollo productivo y social de la zona.

En base a la experiencia, se compara la rentabilidad social y económica en diferentes épocas: i) la primera es cuando cambian las condiciones ambientales de las zonas altas y bajas por alguna intervención antrópica o natural (pasado) y ii) la segunda es cuando no cambian las condiciones ambientales de la zona (presente). Después de analizar ambos contextos se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuánto usted estaría dispuesto a contribuir con horas de trabajo al mes para desarrollar el programa planteado?

El encuestado elige acorde a sus preferencias si desea contribuir con una cantidad de jornales (tiempo) por participar en algún proyecto que busque mejorar los servicios ecosistémicos del ecosistema o no pagar para mantener una situación de *status quo*.

Después de aplicado la encuesta y la digitalización de datos en una base, se utilizó el valor de la mediana como medida de tendencia central para evitar la presencia de los datos aberrantes a fin de obtener el valor de horas de trabajo (jornales) que están dispuestos a colaborar los agricultores de la zona.

Con los datos obtenidos se calculó el ahorro mensual y anual considerando el número de agricultores, valor a pagar por el jornal y número de jornales.

6. Resultados

Los especialistas consideran que el abastecimiento de agua es la principal función ecosistémica en la zona y por medio de esta se generan servicios ecosistémicos que perciben y priorizan los habitantes del área de estudio. Cabe recalcar que había una alta probabilidad de que los agricultores de la zona no se percaten o conozcan de los procesos predeterminados del ecosistema, sino que directamente perciben el beneficio social brindado por el ecosistema.

6.1 Función y servicios ecosistémicos relevantes para los agricultores de la zona.

En cuanto a los resultados de la encuesta, cabe indicar que fue de carácter descriptivo, principalmente de los servicios ecosistémicos que perciben y priorizan los agricultores de las 5 áreas de estudio que se ubican cerca del río Pula y pertenecen al cantón de Palestina.

El promedio de edad de los agricultores encuestados en la zona fue de 45 años. Teniendo una mayor concentración en el intervalo de 30 a 60 años. Respecto a la división de personas encuestadas por tipo de género, hubo un 89,08% de hombres, mientras que un 10,92% de mujeres. El total de la muestra tiene como actividad principal la agricultura para abastecerse y autosostenerse económicamente.

Pocos encuestados han participado en proyectos o programas sociales en beneficio de los problemas o necesidades de la zona durante las etapas de verano o invierno. Alrededor de 40 agricultores estuvieron en diversos programas ejecutados por Plan Internacional, en donde se realizó la entrega de baños, reforestación de plantas en zonas aledañas a la escuela de Mayiya y Pijío, limpieza del plantel educativo, creación del puente de caña para evitar la paralización de las actividades de las personas de un área a otra, capacitación a los jóvenes de las zonas (principalmente familiares como hijos y sobrinos) para que aprendan las técnicas y procesos de cultivo de arroz en la zona.

Por otra parte, un gran porcentaje de encuestados comentó que había evidenciado cambios principales en la zona, como el alto nivel de deforestación, mayor presencia de casas y actividad agrícola, incremento del nivel del agua en los ríos, etc.

Con el pasar de los años se han construido las carreteras para facilitar la movilización de la zona urbana a rural y viceversa. Sin embargo, existe la obra pendiente de terminar el puente, el cual une dos zonas de la comunidad "El Carmen" por lo que los habitantes deben esperar la disponibilidad de canoas y pagar el traslado ida y vuelta para trasladarse entre ambas áreas que pasan inundadas por la crecida del caudal del río Pula durante el invierno.

Algunos moradores de las 5 zonas observaron que se redujo la actividad pesquera y los peces que quedan son de menor tamaño; es decir, que hay menor presencia de peces en el río, debido a que hubo ciertos años que existía una sobrepesca de peces para el consumo, comercialización o reproducción en piscinas artificiales para su propia producción ocasionando que bienes públicos se transformen en bienes privados. Otras de las razones según los encuestados es que en los últimos años han evidenciado la contaminación del río por el desecho de cuerpos de animales muertos, lo que trae olores desagradables y aguas de mala calidad por los residuos encontrados, como la sangre.

Uno de los cambios en la zona que provoca satisfacción en la mayoría de encuestados se debe a la creación de muros de contención que reducen los niveles de inundación en las zonas habitadas ante la crecida del río Macul en las épocas de invierno. Sin embargo, la mayoría de las zonas cultivables son bajas por lo que hay inactividad agrícola, debido a que pasan inundadas y tienen un solo ciclo de producción en el verano. Ante esta situación hay varios agricultores que estarían interesados en rellenar las zonas bajas para transformarlas artificialmente a zonas altas con diferentes objetivos, como el de cambiar el cultivo de arroz a cacao o tener una producción permanente de arroz que les pueda dar mayor productividad e ingresos económicos.

Uno de los incentivos del relleno de tierra se debe a que 72 de los 119 encuestados tiene una familia conformada de 3 a 4 miembros, y la mayoría posee un ingreso mensual que oscila entre 0 y 200 USD debido a que muchos dependen de la agricultura y el poseer tierras bajas para el cultivo de arroz, solo les permite cosechar 1 ciclo durante el año. Además, aparte de tener un valor bajo del saco de arroz, también se enfrentan a un mayor costo de producción por el incremento de los fertilizantes como la urea, actualmente se encuentra a 55 USD/saco, que equivale aproximadamente al precio de 3 sacas⁴ de arroz durante el verano. Por otra parte, los moradores comentaron que les están quitando el bono de desarrollo humano, sintiéndose perjudicados ante la reducción de sus ingresos permanentes y limitación de su consumo mensual.

⁴ Sacas de arroz en cáscara de 210 libras. Durante el levantamiento de datos para esta investigación, el precio de la saca de arroz estaba entre \$18 y \$20

Otros de los cambios, son la instalación de antenas de la Corporación Nacional de Telecomunicación (CNT) que les permite tener una mayor conectividad por medio de sus dispositivos móviles para mantenerse informados de noticias publicadas a través de las redes sociales, a su vez una mayor comunicación con familiares o amigos dentro y fuera de la zona.

El 74,79% de los encuestados priorizó el servicio ecosistémico “Incrementar el nivel de aguas subterráneas” debido a que en la mayoría de los datos cualitativos indican que es un recurso base para llevar a cabo actividades productivas y domésticas en la zona. Para diferenciar el servicio ecosistémico más relevante en las zonas altas se consideró aquellos agricultores que reportaron un porcentaje de tierras inundables entre 0% y 25% mientras que, en las zonas bajas se consideró aquellos agricultores que reportaron un porcentaje de tierras inundables entre 75% y 100%. Se excluyeron a los agricultores que reportaron un porcentaje de tierras inundables del 50%, porque tienen una presencia paritaria entre las zonas altas y bajas, lo que dificulta extraer conclusiones.

En las zonas altas, el 73,81% de los agricultores seleccionaron el incremento del nivel de aguas subterráneas para disponer de la fuente hídrica, principalmente para el riego de los cultivos de la zona. De esta forma se mantienen los pozos profundos con agua sin que se sequen y se tenga que incurrir en gastos relacionados a perforación de nuevos pozos. Los datos revelaron que la presencia de este servicio ecosistémico genera beneficios como agua sin contaminantes, fuente hídrica para el consumo de habitantes y animales, riego del cultivo para el año y uso doméstico.

En cambio, en las zonas bajas se tuvo que el 67,30% de los agricultores seleccionaron el mismo servicio ecosistémico para tener reservas en los pozos de agua, las cuáles sirvan para el riego de la cosecha de verano. La información recopilada indicó que los impactos positivos fueron el abastecimiento suficiente del recurso hídrico para el riego del cultivo durante la temporada de verano y uso para los quehaceres domésticos, seguido de los productos de humedales (arroz); sin embargo, este último no fue seleccionado por muchos agricultores debido a que últimamente sienten que la producción de arroz (principal cultivo de la zona) no es rentable por el alza de precios de los fertilizantes para el terreno y debido a que poseen tierras bajas (inundables) por lo que solo tienen un ciclo de arroz durante el año.

El recurso hídrico lo obtienen de 2 fuentes: agua de pozas⁵ y el tanque elevado de agua. El agua de poza es utilizada generalmente para riego de los cultivos, fuente de consumo para los animales y actividades personales. Mientras que el tanque elevado de agua lo utilizan principalmente para consumo directo de agua o complemento en la preparación de algún alimento.

Los servicios básicos principales que perciben en la zona son electricidad, agua por tubería, cobertura de internet y alumbrado público. Solamente en la zona de Pijío y Mayiya hay escuelas para la preparación académica de los niños de la zona, por lo que la mayoría de encuestados (73,95%) nunca ha asistido a un curso de formación académica o culminó solo la escuela. Esto genera la falta de conocimiento en diversos temas, entre esos sobre el ecosistema, funciones y servicios ecosistémicos de la zona.

Así mismo estas instalaciones educativas son utilizadas como refugios para todos los sectores aledaños ante algún desastre natural. Por otra parte, el transporte que cuentan para movilizarse de la zona rural al carretero son vehículos propios (carros y motos) o tricimotos, este último tienen mayor afluencia durante el verano.

Como complemento de la elección de este servicio, se realizó la pregunta 28 “En el caso hipotético que las entidades gubernamentales busquen intervenir la zona para mejorar sus condiciones de vida. ¿Qué prefiere ante dicha circunstancia?”, el 55,46% respondió que “Mantener su comodidad y estilo de vida como los beneficios sociales que percibe por el servicio ecosistémico” debido a que algunas personas conocen el impacto ambiental y económico que representaría la acción antrópica como un cambio en la dinámica natural del ecosistema, principalmente con el cambio de calidad de agua subterránea.

Mientras que el 44,54% de los habitantes prefiere modificar las condiciones naturales del ecosistema y buscarían rellenar sus tierras bajas por sus propios medios o solicitando ayuda a las entidades

⁵ Agua de pozos profundos para absorber agua con bomba y abastecerse de riego para cultivos y animales menores.

competentes para tener una producción permanente de arroz, tanto para su autoabastecimiento como para la comercialización, incluso piensan en reemplazar esta gramínea por cacao.

6.2 Valoración del servicio ecosistémico

Respecto a la valoración contingente, la mayoría de las personas estaba interesada en aportar con un proyecto social que mejore las condiciones del ecosistema con la finalidad de incrementar el nivel de captación de agua subterránea y mantener la calidad de esta para su respectivo uso.

Tabla 1. Información para cuantificar el servicio ecosistémico priorizado

Número de horas a contribuir	Valor por jornal (5 horas)	Sí contribuirían con mínimo 30 horas de trabajo al mes	El número total de agricultores en las 5 zonas	El número de participantes del proyecto
40 (8 jornales)	10 USD	89,08%	159	142

Como resultados se tuvo en valor medio, que el 89,08% de los agricultores de la zona están dispuestas a colaborar con 40 horas (8 jornales) al mes para participar en las actividades del proyecto social. Además, se corroboró que el valor mediano a pagar por jornal propio o contratado es de 10 USD.

Aproximadamente, habían 159 agricultores acorde al último registro del MAG de las zonas analizadas: Cristo del Consuelo, El Carmen, La Corona, Mayiya y Pijío. Dado que, el 89,08% está interesado en participar con un mínimo con 30 horas en el proyecto social, esto representa un total de 142 agricultores para desarrollar dicho programa social en la zona. Por lo tanto, se calcula que el ahorro es de 11360 USD.

Con base en la cuantificación económica del servicio ecosistémico priorizado, “incrementar el nivel de aguas subterráneas”, se puede plantear algún proyecto social que tendría un ahorro mensual significativo de 11360 USD por concepto de mano de obra, donde se estudie cuáles son las áreas aledañas (fincas, haciendas) que cuentan con pozos de agua más grandes y bombas de agua potentes (5 a 6 hp) para el riego de la palma africana, teca y otros cultivos, que respondería a un estudio de demanda de agua y su impacto en la comunidad. Este permitiría comprender los gastos que tendría que incurrir la comunidad a futuro sobre la perforación de nuevos pozos para garantizar su actual demanda o acceder a mayores cantidades de agua subterránea.

En comparación con el estudio “*Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey*” (Loomis et al, 2000), este buscó la restauración de las condiciones de 5 servicios ecosistémicos de dilución de aguas residuales, control de erosión, hábitat para especies, purificación del agua y recreación del *South Platte River* a través de la disposición a pagar de los moradores en sus facturas de agua. Posterior a realización del cuestionario, se definió que para restablecer el ecosistema deben establecer una tarifa fija 21 USD mensuales como aporte a un proyecto social.

Uno de los aspectos claves para definir que tipo de enfoque, sea de contribuir en tiempo o pagar efectivo, depende de las condiciones socioeconómicas de la población objetivo. Dicha población tendrá conocimiento de la realidad respecto a su ecosistema y podrá decidir cómo intervenir de manera posterior bajo la propuesta del proyecto social.

Además, permitiría a las autoridades competentes y actores participantes tomar decisiones y gestionar las acciones estratégicas que permita una administración sostenible y equitativa del agua, para que no perjudique el desarrollo humano en el área.

En la zona de estudio la implementación de un proyecto social que evite la sobreexplotación del recurso hídrico por la intensificación de la actividad agrícola, con el fin de mantener los niveles adecuados de agua subterránea podría generar el ahorro anual de 136320 USD. Para el GAD de Palestina sería un gran incentivo por el ahorro en el pago de mano de obra durante las etapas de este proyecto.

7. Discusión

De acuerdo con lo reportado por el GAD de Palestina en el 2016, existen recintos ubicados a la orilla del río Pula que tienen amenaza de inundaciones por desbordamiento y unas de las zonas son los humedales aledaños que tienen funciones para las zonas bajas (inundables) o zonas altas (no inundables) con las condiciones naturales del sector, las mismas que son alteradas por ser un ecosistema intervenido con actividades humanas que modifican la estructura del hábitat.

Desde el punto de los productores y sus familias que habitan en la zona, generalmente tienen la motivación económica como medio de vida para subsistir, por lo tanto, alteran el equilibrio ecológico, la estructura del hábitat y los humedales con el cultivo de arroz. En época lluviosa se inunda, causando pérdidas productivas y económicas. Al presentarse en repetidas ocasiones estos eventos, se observa la necesidad de concientizar en los moradores sobre los efectos de las actividades antrópicas en la dinámica de las inundaciones.

La valoración económica de un servicio ecosistémico se relaciona al bienestar que produce en la sociedad dependiendo del contexto en la cual se desarrollan. Acorde a los resultados evidenciados en este estudio con la priorización del incremento del nivel de aguas subterráneas, se realizó este análisis de estudios a nivel nacional e internacional que determinan importante el abastecimiento de agua para desarrollar actividades productivas y personales, con el objetivo de averiguar si había algún patrón en las cuencas que permitiera un análisis más profundo y construcción de escenarios (Arana, 2015).

Los países en vías de desarrollo son los principales promovedores del desarrollo económico y social diseñando políticas ambientales para evitar el uso directo y abastecer de servicios inmateriales y naturales. En los últimos años se incrementó los estudios relacionados a la valoración contingente de los servicios ecosistémicos de humedales, con el fin de cuantificar los beneficios sociales de la población objetivo y proponer estrategias ambientales eficientes para mitigar la problemática ocasionada por el ser humano.

En el estudio de Cadena et al. (2019) "Valoración económica de los servicios ecosistémicos más importantes que ofrece el humedal Tibanica (Bogotá, Colombia)" consideran que los humedales son ecosistemas estratégicos por la diversidad de servicios ecosistémicos que provee en el área. Para priorización de los ecoservicios, se empleó el diseño metodológico aplicado por Castañeda (2014) correspondiente al diagnóstico, evaluación y cuantificación, en la cual el abastecimiento de agua, control de erosión y provisión de hábitat se les calcula los valores económicos unitarios. El objetivo es concientizar su importancia en la dinámica dentro del ecosistema para fomentar el desarrollo de programas sociales que buscan su conservación y protección del ecosistema, a fin de tomar decisiones relacionadas a la planificación y ordenamiento territorial de la localidad.

Bajo la misma línea base, Iwan et al. (2017) en su estudio "La valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina)" utilizan la metodología de valoración económica de los servicios ecosistémicos que sirve como instrumento político para gestionar una planificación en pro de lo ambiental que genere utilidad social y económica a los habitantes de la zona intervenida. Como resultado se seleccionaron 4 servicios ecosistémicos: la retención de dióxido de carbono (CO_2), el control de la erosión, el valor de la presencia de biodiversidad y abastecimiento de agua.

También, Arana (2015) en su tema "Análisis y Valoración de los Servicios de los Ecosistemas de Humedales asociados al río León (Urabá Antioqueño – Colombia). Su relación con el sistema hídrico subterráneo y con el Bienestar Humano" identificó los tipos de servicios ecosistémicos como abastecimiento, regulación y cultural ofrecidos por los humedales conectados al río León en el Urabá Antioqueño, y se categorizaron por la prioridad en base al nivel de provisión, tendencia y conocimiento disponible de la zona.

A pesar de las diferentes características de los ecosistemas analizados en los estudios mencionados, varios avalan que el servicio ecosistémico "abastecimiento de agua" es considerado como un recurso

natural base para el desarrollo de actividades productivas y personales dentro del hábitat, lo cual brinda mayor satisfacción y bienestar a las personas.

8 Conclusión

Ante la falta de comprensión de los agricultores sobre el tema de las inundaciones y el impacto de los servicios ecosistémicos en sus actividades productivas de intercambio y subsistencia ocasiona que ellos prefieran la intervención de las autoridades por medio de las actividades de gestión para el relleno parcial de sus terrenos y de esa manera tener más áreas con producción permanente; sin embargo, esa actividad antrópica reflejaría una modificación de las funciones y servicios ecosistémicos que perciben en la zona. Así como medidas que no resuelven de forma estructural la problemática de la inundación. Los agricultores y moradores de la zona deben conocer sobre el equilibrio ecológico, las funciones de los humedales y aprender a sobrellevar las inundaciones, ya que las actividades antrópicas generadas por motivaciones económicas, como por ejemplo, la producción agrícola zonas cercanas a humedales, podría generar efectos negativos.

En base a la opinión de los expertos, se definió que la función ecosistémica priorizada en la zona fue el abastecimiento de agua, considerada como la función ecosistémica más prioritaria para el desarrollo social y productivo de la zona, originado por las inundaciones que aumentan el caudal del río. Con la definición de la FE priorizada, se identificaron los servicios ecosistémicos, relacionados al agua, percibidos por los agricultores. Esto genera un primer paso en que se ha recopilado la percepción de los agricultores para el beneficio y derecho de acceso al agua sin alterar los espacios naturales que ofrecen un servicio ecosistémico.

Los agricultores reportaron como prioridad el servicio ecosistémico “incrementar el nivel de agua subterránea” debido a que es el recurso base para el desarrollo humano y productivo de la zona. Cabe mencionar que esto facilita la captación del recurso para distribuirlo en actividades de riego, uso cotidiano, actividades domésticas, consumo y otras. Estos son insumos que deben llegar a los tomadores de decisiones para generar políticas en beneficio de los habitantes.

Los agricultores que poseen tierras inundables dedican un ciclo de producción de arroz en el año, durante el verano y la presencia de factores como las diversas plagas que atentan contra la producción y los elevados costos de los insumos requeridos para el proceso, producen inseguridad en la decisión de continuar esta producción y/o interés de cambiar de producción de cultivos principalmente a cacao u otros.

En las zonas altas y bajas los agricultores seleccionaron como servicio ecosistémico el incremento del nivel de aguas subterráneas para disponer de la fuente hídrica destinada al riego de los cultivos de la zona, uso doméstico, consumo de habitantes y animales, evitar la sequedad en los pozos profundos, tener agua sin contaminantes, almacenar agua para el riego de la cosecha de verano, por lo tanto, existe preocupación en lo que avizora la población respecto al nivel de aguas subterráneas y debe ser considerado para futuras acciones por parte del GAD.

A pesar de la escasa formación académica de los agricultores adultos mayores, estos en base a su experiencia, conocen sobre el impacto en la naturaleza en caso de que se desee modificar las condiciones del ecosistema, como el relleno de los terrenos bajos para elevar su nivel solo para ganar mayor producción de arroz; no obstante, pierden algunos beneficios que provee la dinámica de las inundaciones como la repoblación de peces, retención de nutrientes y sedimentos que fertilizan su terreno, entre otros. Por lo que, el 55,46% de los encuestados adultos mayores escogen la opción de mantener su estilo de vida como los beneficios sociales que percibe por el servicio ecosistémico.

Ante una situación hipotética de participar en proyectos y programas sociales, la mayoría de los encuestados estarían dispuestos en participar mediante horas de trabajo para el desarrollo de la estrategia para incrementar los niveles de agua subterránea. La conservación y abastecimiento de aguas subterráneas son consideradas como aspectos claves para llevar a cabo actividades agrícolas, ganaderas, domésticas y demás por lo que estos resultados sirven como insumo para la toma de decisiones de las entidades competentes del desarrollo de la planificación y ordenamiento territorial del cantón.

En base al servicio ecosistémico priorizado se puede formular y evaluar algún proyecto social que fomente el incremento del nivel de agua subterránea, y de esta forma llevar a cabo la ejecución de proyectos con

la colaboración de entidades, tanto del sector público como del sector privado interesadas en tópicos ambientales.

9 Mensaje clave del estudio para actores públicos y privados

La problemática de la inundación debe tratarse desde la mirada de los beneficiarios, es decir, agricultores y habitantes que acceden al agua para producción y consumo, debido a que son los usuarios principales y de esta forma generar espacios para crear conciencia que no toda zona es propicia para la producción agrícola. En efecto, se llevan a cabo acciones antrópicas que perjudican la alternativa de aprovechar un servicio ecosistémico y los habitantes pueden o no tener conocimiento al respecto. Por tanto, es importante crear espacios en que la academia junto con expertos que expliquen los efectos de ciertas acciones que repercuten en la sostenibilidad de los territorios vulnerables a inundaciones.

La propuesta de un proyecto de desarrollo basado en la percepción de los agricultores moradores de la zona, en el que dispongan su mano de obra para garantizar el acceso a agua, es una medida que contribuye a formar parte de un programa del plan de ordenamiento territorial. El proyecto debe construirse de manera integral y legítima, con la participación de los actores beneficiarios, para el logro del desarrollo sostenible del territorio, tomando en consideración el aspecto social, económico y ambiental.

La intensificación agrícola basada en la producción de arroz provocó una rápida transformación del ecosistema a un paisaje agrario a fin de tener una mayor productividad en la zona; sin embargo, el bajo precio de comercialización del saco de arroz y los elevados costos de producción de los recursos, como la urea, y logística de movilización de los productos hacia la zona urbana provocan una insatisfacción y baja rentabilidad para la mayoría de habitantes de la zona que subsisten con el autoconsumo y comercialización del arroz. Ante esta situación, muchos se han visto en la necesidad de especializarse en actividades ganaderas, pesqueras, comercio, oficios y demás para generar un ingreso adicional.

Se propone de manera imperiosa recopilar información precisa y actualizada, a través de censo dirigido a todos los habitantes de la zona, para que los nuevos datos sirvan como insumo en esta investigación u otras líneas relacionadas. Este reajuste de los datos de indicadores y variables socioeconómicas podrán proyectar resultados acordes al contexto real del área de interés. A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se puede replicar la metodología y recopilación de los datos en otros cantones que tengan presencia de zonas altas y bajas en la subcuenca del río Daule con el propósito de tener un análisis más íntegro relacionado a la caracterización y cuantificación económica de las funciones y servicios ecosistémicos.

La colaboración de entidades del sector público y privado, con intereses en tópicos ambientales y desarrollo rural bajo un enfoque sostenible, deben trabajar en conjunto para formular, ejecutar y evaluar algún proyecto social que fomente el incremento del nivel de agua subterránea a fin de generar beneficios sociales como satisfacción, productividad y bienestar social en el área de estudio, con un escenario de sinergias mediante la participación de los 142 agricultores de la zona que aportarán durante la operatividad del proyecto con jornales.

Para los tomadores de decisiones es importante designar recursos en acciones y programas que contribuyan a la conservación de las funciones y servicios ecosistémicos como lo son las zonas de los humedales, para de esta forma garantizar la sostenibilidad de los habitantes de las generaciones futuras. Existen mecanismos de incentivos y/o compensaciones como las recomendadas en el presente estudio que contribuyen a generar conocimiento en los habitantes de que no es dable producir en zonas que proveen servicios ecosistémicos.

10 Referencias bibliográficas

- Aguilar, S. (2005). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>. Salud En Tabasco, 11, 333–338. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Aguilera D (2021). 'Guayas solidario con nuestros cantones' llegó a Palestina. Obtenido de <https://ecuadorcomunicacion.com/2021/09/11/guayas-solidario-con-nuestros-cantones-llego-a-palestina/>
- Anguitaa, J. C., Labrador, J. R., & Campos, &. J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Obtenido de Departamento de Planificación y Economía de la Salud. Escuela Nacional de Sanidad: <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Arana V (2015). Análisis y Valoración de los Servicios de los Ecosistemas de Humedales asociados al río León (Urabá Antioqueño – Colombia). Su relación con el sistema hídrico subterráneo y con el bienestar humano. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56570/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Barkmann, J., Glenk, K., Keil, A., Leemhuis, C., Dietrich, N., Gerold, G., & Marggraf, R. (2008). Confronting unfamiliarity with ecosystem functions: The case for an ecosystem service approach to environmental valuation with stated preference methods. *Ecological Economics*, 65(1), 48–62.
- BDE. (16 de Enero de 2020). Financiamiento del BDE hace realidad la implementación de sistema de agua potable para el cantón Palestina. Obtenido de <https://bde.fin.ec/financiamiento-del-bde-hace-realidad-la-implementacion-de-sistema-de-agua-potable-para-el-canton-palestina/>
- Brassel, F., Herrera, S. y Laforge, M. (2008). ¿Reforma Agraria en el Ecuador?: viejos temas, nuevos argumentos. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41933.pdf>
- Burbano, H. 2016. El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Rev. Cienc. Agr.* 33(2):117-124. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.58>.
- Cadena, J., Duque, S., Tovar, R. y Ballesteros, T. (2019). Valoración económica de los servicios ecosistémicos más importantes que ofrece el humedal Tibanica (Bogotá, Colombia). Obtenido de <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-44.vese>.
- Cárdenas, A. (Septiembre de 2019). Análisis de vulnerabilidad y riesgo por inundación del río. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44681/1/TESIS%20FINAL_ARLETTE_CARDENAS_ZAMBRANO.pdf
- Castañeda, A. 2014. Diseño de una metodología para evaluar el estado de los servicios ecosistémicos (tesis de especialización). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Constitución de la República del Ecuador [Const]. Art. 282. 20 de octubre de 2008 (Ecuador).
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *LK - Nature TA - TT -, 387(6630), 253–260.* <https://royalroads.on.worldcat.org/oclc/4592801201>. <https://www-nature-com.ezproxy.royalroads.ca/articles/387253a0.pdf>
- Davidson, A., James, D. & Maynard, S. (2010). The Development of an Ecosystem Services Framework for South East Queensland. *Environmental Management* (2010) 45:881–895

- El Universo. (2 de Septiembre de 2017). El Ecuador ya cuenta con 19 humedales reconocidos. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2017/09/02/nota/6359782/ecuador-ya-cuenta-19-humedales-reconocidos/>
- Expreso. (9 de Enero de 2021). Especial sobre sequía en Guayas: Ya existen efectos en la producción agrícola. Obtenido de <https://www.expreso.ec/guayaquil/especial-sequia-guayas-existen-efectos-produccion-agricola-96705.html>
- FAO. Accedido el 06 de febrero, 2022, desde <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/#:~:text=Los%20servicios%20ecosist%C3%A9micos%20hacen%20posible,beneficios%20recreativos%2C%20culturales%20y%20espirituales>
- Fachelli, S. & Roldán, P. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Investigaciones Geográficas. Universitat autònoma de Barcelona, 5-26.
- GAD de Palestina. (Abril de 2016). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Palestina 2014 - 2025. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960005370001_PDOT_Diagnostico_Palestina_16-04-2016_13-25-00.pdf
- INEC. (25 de agosto de 2021). Proyecciones a nivel provincial por area urbano-rural. Obtenido de <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- Iwan, A., Guerrero, E.M., Romanelli, A. & Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina). Investigaciones Geográficas, (68), 173-189.
- Jungnikel, L. (2014). Recopilación estadística para el diagnóstico del desarrollo del cantón de Palestina. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1390/ubicacion-palestina.html>
- Loomis, J. et al. (2000). Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. Ecological Economics 33, pages 103 – 117. ISSN 0921-8009. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00131-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00131-7).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Accedido el 08 de febrero, 2022, desde <https://www.agricultura.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica Agricultura y Ganadería. Accedido el 08 de febrero, 2022, desde <https://www.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Accedido el 12 de marzo, 2022, desde <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/humedales>
- Navrud S, Tuan TH, Tinh BD (2012). Estimating the welfare loss to households from natural disasters in developing countries: a contingent valuation study of flooding in Vietnam. Glob Health Action. <https://doi.org/10.3402/gha.v5i0.17609>.
- ONU. (3 de Enero de 2020). América Latina y el Caribe: la segunda región más propensa a los desastres. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2020/01/1467501>
- Prefectura del Guayas. (2013). Plan de Desarrollo de la Provincia del Guayas 2012 -2021. Obtenido de <https://guayas.gob.ec/wp-content/uploads/dmdocuments/ley-de-transparencia/literal-k/Plan-de-Desarrollo-2013.pdf>
- Saurí, D. (Coord.), 1997. Les inundacions. Quaderns d'Ecologia Aplicada. núm 14. Diputació de Barcelona.
- Sinclair, M., Vishnu Sagar, M. K., Knudsen, C., Sabu, J., & Ghermandi, A. (2021). Economic appraisal of

ecosystem services and restoration scenarios in a tropical coastal Ramsar wetland in India. *Ecosystem Services*, 47 (May 2020), 101236. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101236>

Soutullo A, Bartesaghi L, Achkar M, Blum A, Brazeiro A, Ceroni M, Gutiérrez O, Panario D & Rodríguez-Gallego L (2012): Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay. 20p.

World Wildlife Fund. Accedido el 14 de febrero, 2022, desde <https://www.wwf.org.ec/>

11 Anexos

Ilustración 1. Esquema Metodológico

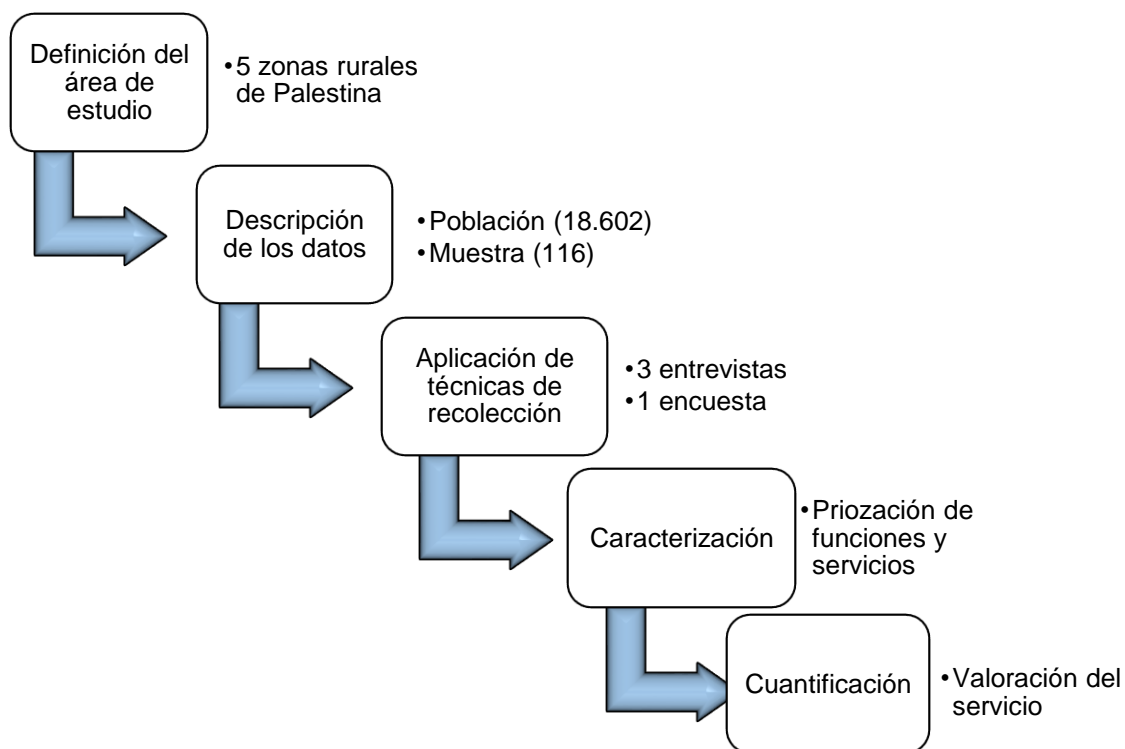


Tabla 2. Leyenda de las variables

Variable	Leyenda
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
σ	Desviación estándar de la población
Z	Nivel de confianza al 95%
e	Límite aceptable de error muestral

Fuente: Aguilar (2005)

Elaborado por: Autor

Tabla 2. Número de agricultores por zona

Zonas	Población Objetivo	Proporción
La Corona	14	8,81%
Cristo del Consuelo	52	32,70%
Pijío	51	32,08%
El Carmen	19	11,95%
Mayiya	23	14,47%
Total	159	100,00%

Fuente: Registros Oficiales del GAD de Palestina (2021)

Elaborado por: Autor

Tabla 3. Distribución de encuestas en las zonas

Zonas	Cantidad
La Corona	10
Cristo del Consuelo	38
Pijío	37
El Carmen	14
Mayiya	17
Total	116

Fuente: Registros Oficiales del GAD de Palestina (2021)

Elaborado por: Autor

Tabla 3. Relación de funciones y servicios ecosistémicos de la zona

Servicios Ecosistémicos	Funciones Ecosistémicas
Aprovisionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción de necesidades • Productividad • Provisión de recursos naturales
Regulación y soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la concentración de contaminantes en el entorno. • Prevención de riesgos • Equilibrio ecológico

Fuente: Maynard, et al (2010)

Elaborado por: Autor

Tabla 4. Relación entre las funciones ecosistémicas y bienestar humano de la zona

Funciones Ecosistémicas	Bienestar Humano
Ecosistemas para sustento básico	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación • Abastecimiento de agua • Fuente de energía
Ecosistemas para productividad	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar económico • Actividades productivas agrícolas e industriales • Materias primas

Fuente: Maynard, et al (2010)

Elaborado por: Autor

Tabla 5. Relación entre el ecosistema con las unidades de cobertura de la zona

Ecosistema	Unidades de Cobertura
Tipo I Ecosistemas Transformados	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos transitorios • Cultivos permanentes • Bosques • Pasto

Fuente: Maynard, et al (2010)

Elaborado por: Autor

Tabla 6. Determinación de criterios con su respectiva ponderación de las alternativas

Criterio	Alternativas
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> • Puntual (1), local (2), regional (3)
Oferta	<ul style="list-style-type: none"> • Baja (1), media (2), alta (3)
Permanencia	<ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo (1), mediano plazo (2), largo plazo (3)
Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Periódico (1), discontinuo (2), continuo (3)

Satisfacción	• Nulo (1), parcial (2), total (3)
--------------	------------------------------------

Fuente: Maynard, et al (2010), con algunas modificaciones
Elaborado por: Autor

Tabla 7. Definición del nivel de importancia acorde a la suma de la valoración de los criterios

Importancia	Valor
Irrelevante	1 – 5
Moderada	5,01 – 10
Importante	10 ,01 – 14,99
Muy Importante	= 15

Fuente: Maynard, et al (2010)
Elaborado por: Autor

Tabla 8. Matriz de resultados

Funciones ambientales de los ecosistemas	Bienestar Humano		Tipo I - Ecosistemas Transformados					
			1. Cultivos Transitorios					
	Servicios	Cobertura	Oferta	Permanencia	Periodicidad	Satisfacción	Nivel de importancia	Clasificación
Ecosistema para sustento básico	Alimentación	1	1	1	1	1	5	"Irrelevante"
	Abastecimiento de agua	3	2	2	1	3	11	"Importante"
	Fuente de energía	3	3	3	3	3	15	"Muy Importante"

Fuente: Maynard, et al (2010)
Elaborado por: Autor

ENCUESTA ACERCA DEL USO DE LAS FUNCIONES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS COMUNIDADES

Soy maestrante de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Me gustaría realizarle la encuesta basada en 7 secciones correspondientes al filtro, contexto, características socioeconómicas, características de servicios públicos, recursos naturales, actividad comercial, funciones y servicios ecosistémicos de la zona y productividad. El objetivo del cuestionario, bajo su percepción, definir las funciones y servicios ecosistémicos con su respectiva caracterización. Además, determinar cuáles son los más priorizados por los habitantes de la zona de estudio en Palestina.

Agradecemos su colaboración al responder el cuestionario cuya información será utilizada para fines académicos.

Inserte Código de Encuesta

Nombre

Edad

1. ¿Usted es el jefe de hogar de su familia?

Sí ____

No ____

1.1. ¿Usted es agricultor?

Sí ____

No ____

2. ¿Ha participado en proyectos sociales para mejorar las condiciones de la zona?

3. Desde que usted vive en la zona, ¿Cuáles son los principales cambios que ha percibido en su entorno natural?

4. Con los principales cambios mencionados, ¿Cuáles son las consecuencias que ha percibido en su entorno natural?

5. ¿En qué acciones ha participado usted para reducir el impacto de los cambios generados en el entorno?

6. ¿Cuál es su principal actividad económica?

Agricultura ___

Ganadería ___

Pesca ___

Comercio ___

Otros ___

7. Sexo

Hombre ___

Mujer ___

Otro ___

8. Recinto

La Corona ___

Cristo del Consuelo ___

Pijío ___

El Carmen ___

Mayiya ___

9. Nivel de instrucción académica terminada

No tengo ___

Escuela ___

Colegio ___

Universidad ___

Otros ___

10. Número de personas que viven en su hogar

1-2 miembros ___

3-4 miembros ___

5-6 miembros ___

Más de 7 miembros ___

11. Ingreso Mensual

\$0-\$200 ___

\$201-\$400 ___

\$401-\$600 ___

\$601-\$800 ___

Más de \$800 ___

12. ¿Cuáles servicios dispone la comunidad?

Transporte ___

Mercados ___

Refugio ___

Alcantarillado ___

Carretera ___

Electricidad ___

Agua por tubería ___

Telefonía ___

Cobertura de internet ___

Alumbrado público ___

Escuelas ___

Centros de salud ___

Servicios de comercialización ___

Pozo de agua ___

Abastecimiento de agua (Por Tanqueros) ___

Extensión agrícola ___

13. Hoy en día, ¿Con qué infraestructura cuenta la unidad productiva?

Vivienda ___

Bodega ___

Establo ___

Corral ___

Silo ___

Granero ___

Tendal ___

Reservorio, cisterna o albarrada ___

Vivero ___

Invernadero ___

Otros ___

14. ¿De dónde obtiene agua para su consumo?

Canal de riego ___

Río, estero o quebrada ___

Pozo de agua ___

Otras fuentes ___

15. ¿Ha recibido durante el último año capacitaciones para mejorar las técnicas de cultivos?

Sí ___

No ___

16. En los últimos tres años, ¿Ha observado cambios en el clima del lugar?

Aumento de la temperatura ___

Reducción de la temperatura ___

Aumento de las precipitaciones ___

Reducción de las precipitaciones ___

Cambios en las estaciones ___

Aumento de las heladas ___

Aumento de los vientos ___

Otros ___

17. ¿Cuáles son las actividades que tienen para generar ingresos económicos?

Venta de productos agrícolas ___

Venta de productos ganaderos ___

Venta de productos forestales ___

Venta de productos pesqueros ___

Venta de otros tipos de productos ___

Negocio propio ___

Remesas ___

Donaciones ___

Otros ___

18. ¿Qué porcentaje de sus tierras se inunda durante la época de invierno?

0% (Mis tierras no se inunda) ___

25% (menos de 1 cuarto de mis tierras se inundan) ___

50% (entre 1 cuarto y la mitad de mis tierras se inundan) ___

75% (entre la mitad y 3 cuartos de mis tierras se inundan) ___

100% (entre 3 cuartos y el total de mis tierras se inundan) ___

19. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que percibe en su entorno?

Controlar los caudales ___

Incrementar el nivel de las aguas subterráneas ___

Retener sedimentos y nutrientes ___

Salida de sedimentos y nutrientes ___

Productos de los humedales (peces, cultivos de arroz, otros) ___

Conservación de flora ___

Conservación de fauna ___

Recreación y turismo ___

Valores culturales (Rituales o prácticas de religión) ___

Otros ___

20. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que prioriza (Usted considera relevante) en el ecosistema? (Mínimo 1 y máximo 3 servicios ecosistémicos)

Controlar los caudales ___

Incrementar el nivel de las aguas subterráneas ___

Retener sedimentos y nutrientes ___

Salida de sedimentos y nutrientes ___

Productos de los humedales (peces, cultivos de arroz, otros) ___

Conservación de flora ___

Conservación de fauna ___

Recreación y turismo ___

Valores culturales (Rituales o prácticas de religión) ___

Otros ___

21. Los servicios ecosistémicos descritos como prioritarios, solamente seleccione el que mayor beneficio social, económico y/o ambiental le genera bajo su perspectiva y contexto de vida. ¿Cuál es el servicio priorizado?

22. ¿Por qué prioriza este servicio?

23. ¿Cuáles son los beneficios que le generan este servicio?

24. ¿Qué actividades ha realizado para mejorar o mantener las condiciones de este servicio ecosistémico priorizado en los últimos años?

25. ¿Conoce usted si el servicio ecosistémico priorizado está beneficiando a otras comunidades, haciendas o empresas fuera del recinto?

Sí ___

No ___

No conozco ___

26. Actualmente, ¿existen actividades humanas que atentan contra las condiciones naturales del servicio ecosistémico priorizado?

Sí ___

No ___

No conozco ___

27. En caso de responder sí, ¿cuáles son esas actividades?

28. En el caso hipotético que las entidades gubernamentales busquen intervenir la zona para mejorar sus condiciones de vida. ¿Qué prefiere ante dicha circunstancia?

a. Tener una mayor comodidad y un mejor estilo de vida, pero pierdo los beneficios sociales que percibo por el servicio ecosistémico. (Relleno de tierra de las zonas bajas) ___

b. Mantener su comodidad y estilo de vida como los beneficios sociales que percibe por el servicio ecosistémico. (Me acomodo a la dinámica de las diferentes épocas del año como las precipitaciones ocasionadas durante el invierno) ___

28.1. ¿Cuáles son los motivos por la cual seleccionó esa alternativa?

29. ¿Por qué algunos habitantes de zonas bajas tienen iniciativa de rellenar sus tierras?

30. ¿Contribuiría usted con 30 horas de trabajo por mes para desarrollar el programa que mejore las condiciones del servicio ecosistémico priorizado?

Sí ___

No ___

30.1. En caso de que su respuesta fue sí. Teniendo en cuenta que contribuiría como mínimo con 30 horas de trabajo al mes ¿Cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a contribuir en horas de trabajo? Nota: Su respuesta debe ser mayor a 30 horas. Además, si responde No, entonces el encuestador responde "No aplica" y pasa a la pregunta 30.2.

30.2. En caso de que su respuesta fue no. Teniendo en cuenta que contribuiría con menos de 30 horas de trabajo al mes. ¿Cuál sería la cantidad que estaría dispuesto a contribuir en horas de trabajo? Nota: La respuesta debe ser menor a 30 horas por mes. Además, si responde Si en la pregunta 30.1, entonces el encuestador responde "No aplica"

31. Si usted realiza jornales, ¿Cuánto dinero recibe por jornal?

32. Si usted contrata jornaleros, ¿Cuánto dinero les paga por jornal?

Explicación previa a la encuesta

Introducción

Me gustaría realizarle la encuesta basada en 7 secciones correspondientes al filtro, contexto, características socioeconómicas, características de servicios públicos, recursos naturales, actividad comercial, funciones y servicios ecosistémicos de la zona y productividad. El objetivo del cuestionario, bajo su percepción, definir las funciones y servicios ecosistémicos con su respectiva caracterización. Además, determinar cuáles son los más priorizados por los habitantes de la zona de estudio en Palestina.

Agradecemos su colaboración al responder el cuestionario cuya información será utilizada para fines académicos.

Consideración para el encuestador – Pregunta “Inserte Código de Encuesta”

Encuestador 1	Encuestador 2	Encuestador 3	Encuestador 4	Encuestador 5
Ronald - A	Gustavo - B	Carlos - C	Daniel - D	John - E

El encuestador 1 deberá agregar como letra inicial A seguido del número de encuesta que realiza. El encuestador 2 deberá agregar como letra inicial B seguido del número de encuesta que realiza. Por ejemplo: Tal persona es el encuestador 1 entonces está realizando la cuarta encuesta en el día 1 entonces escribirá como código A4. En el caso de continuar las encuestas para el día siguiente debe utilizar el número siguiente de encuesta. Por ejemplo, el encuestador 1 realiza su doceava encuesta el día 3 entonces debe escribir A12. Con la finalidad de cruzar la información de la encuesta con la tabla que se realiza en el Excel. (Ahí también deberán escribir el código puesto en la encuesta)

Pregunta 1 y 1.1.

En caso de que responda no en ambas preguntas, entonces se termina la encuesta porque no cumple con el perfil y se busca a otra persona. Respecto al código se escribe el código de la persona que no se realizó la encuesta. Ejemplo: Si el encuestador 1 realiza su doceava encuesta el día 3 entonces debe escribir **A12**, pero si esa persona responde no a la pregunta **1 y 1.1**, se termina inmediatamente la encuesta y a la siguiente persona que se encueste y cumpla con al menos una de las preguntas responder si entonces esta tomará el **código A12**. Con la finalidad de cruzar la información de la encuesta con la tabla que se realiza en el Excel. (Ahí también deberán escribir el código puesto en la encuesta)

Pregunta 3

Al terminar la pregunta se leen, estos ejemplos para que la persona tenga un contexto de lo que se espera como respuesta. Por ejemplo, deforestación de los árboles, rellenos de zonas bajas, contaminación de esteros o ríos, etc.

Pregunta 4

Al terminar la pregunta se leen, estos ejemplos para que la persona tenga un contexto de lo que se espera como respuesta. Por ejemplo, menor productividad de las cosechas, menor diversificación de cultivo, extinción de peces en esteros, etc.

Pregunta 18

Definición de Servicio Ecosistémico: Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. La biodiversidad es la diversidad existente entre los organismos vivos, que es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios.

Pregunta 19

La función ecosistémica de **“Abastecimiento de Agua”** fue seleccionada por expertos del área debido a que es difícil captar la percepción de la función para los habitantes de la zona de estudio.

Abastecimiento de agua. – La función de retener y almacenar agua facilita la disponibilidad para uso y consumo humano como producción y sustento de actividades comerciales como agricultura, ganadería y

pesca. Adicionalmente, ejercen la función de retener sedimentos y nutrientes, así como eliminar las sustancias tóxicas.

Los servicios ecosistémicos relacionados a la función de “Abastecimiento de Agua” incluyen:

- **La regulación de los caudales** - El sistema funciona como una fuente de agua para riego y, probablemente, uso particular del recurso de las aguas superficiales para los habitantes que habitan a cercanías del humedal y para los moradores que habitan a lejanías del humedal pueden utilizar la recarga del agua de pozo.
- **La recarga del agua subterránea** - El humedal permite la recarga de aguas subterráneas (agua de pozo), especialmente mientras más alejadas estén del río entonces dependen más de agua pozo.
- **La protección del suelo** - El tema de nutrientes favorece el estado de los suelos a través de la fertilización natural sin tener que invertir y utilizar fertilizantes artificiales que a veces exceden de químicos y alteran condiciones naturales del ecosistema que repercuten en el desarrollo de la flora y fauna.
- **La reducción de riesgos asociados a desastres relacionados con el agua** - Las llanuras de inundación funcionan para almacenar y absorber el exceso de agua en el terreno a causa de las inundaciones. Consecutivamente se reducen el nivel de precipitaciones y se retrasan el periodo de inicio de las sequías.
- **Reservas de biodiversidad** - Los humedales saludables proveen condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de una gran variedad de flora y fauna. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) indica que en el 2020 había aproximadamente un 40% de especies de flora y fauna que se crían y desarrollan las especies en diferentes tipos de humedales. Estos territorios actúan como un sitio para alimentarse, reproducirse y refugiarse.
- **Recreación y turismo** – Las mejores condiciones del humedal permiten desarrollar actividades de diversión y paseo que genera apreciación a la naturaleza para fomentar el cuidado y mantenimiento del espacio.

Los humedales brindan una gama de funciones y servicios que intervienen directamente al bienestar humano; sin embargo, la mayoría de estos son afectados por actividades antrópicas como asentamientos

humanos, deforestación, contaminación, entre otros, que degradan la calidad de este logrando incluso su desaparición por intereses personales. Durante las últimas décadas, el gremio de científicos conoce la importancia de los humedales y su efecto en la naturaleza por lo que se han interesado en proponer estrategias que reestablezcan, mantengan y conserven dichas zonas a través de enfoques intersectoriales.

Califíquela según los siguientes atributos. Baja=1 Media=2 Alta=3. Nota: Por facilidad se hará en Excel la tabulación y calificación de los criterios en base a la suma de estos.

Pregunta 20

Etapa de Priorización

Para realizar la priorización de las funciones y servicios ecosistémicos, se define los criterios de evaluación con su respectiva ponderación. Hay 5 criterios que son: cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción con puntuaciones que varían entre 3 a 1, siendo 3 lo más destacable y 1 lo menos destacable.

Tabla 2.7 Determinación de criterios con su respectiva ponderación de las alternativas

Criterio	Alternativas
Cobertura	Puntual (1), local (2), regional (3)
Oferta	Baja (1), media (2), alta (3)
Permanencia	Corto plazo (1), mediano plazo (2), largo plazo (3)
Periodicidad	Periódico (1), discontinuo (2), continuo (3)
Satisfacción	Nulo (1), parcial (2), total (3)

Fuente: Maynard, et al (2010)

Explicar los criterios y sus respectivas alternativas

Los encuestados contestarán las preguntas de la primera encuesta que contendrá la evaluación de los 5 criterios mencionados para los servicios ecosistémicos que ellos perciben. El grado de importancia se definirá acorde al total de la suma de los 5 criterios de cada servicio para clasificarlo en un nivel de importancia. Estos son irrelevante, moderado, importante y muy importante.

Tabla 2.8 Definición del nivel de importancia acorde a la suma de la valoración de los criterios

Importancia	Valor
Irrelevante	1 – 5
Moderada	5,01 – 10
Importante	10 ,01 – 14,99
Muy Importante	= 15

Fuente: Maynard, et al (2010)

El servicio que tenga mayor puntuación es el priorizado. Recuerde que la matriz está en Excel y debe ser llevada impresa a la encuesta (No olvidar poner el código respectivo). En la **pregunta 20** se escribe el nombre del servicio ecosistémico con mayor puntuación y a partir de esa pregunta es todo lo que diga “servicio ecosistémico priorizado” se refiere al que tuvo mayor puntuación en esa encuesta.

Cronograma				
Día	Responsable	Zona	Tipo de Encuesta	Estado
14/03/2022	A	5	Encuesta Piloto	Realizado
16/03/2022	A	10	Encuesta Real	Realizado
	B	10		Realizado
	C	10		Realizado
	D	10		Realizado
	E	10		Realizado
17/03/2022	A	10		Realizado
	B	10		Realizado
	C	10		Realizado
	D	10		Realizado
	E	10		Realizado
18/03/2022	A	10		Realizado
	B	10		Realizado
19/03/2022	A	10		Realizado
	B	10		Realizado
TOTAL		140		

La encuesta piloto fue realizada el día 14 de marzo del 2022 en las comunidades Cristo del Consuelo y Pijío. Se realizarán los cambios y adecuaciones a la encuesta acorde a lo escuchado en la prueba piloto.

Zonas Correspondidas

A	Ronald	Cristo del Consuelo / La Corona / Mayiya
B	Gustavo	Cristo del Consuelo / La Corona / Mayiya
C	Carlos	Pijío / El Carmen
D	Daniel	Pijío / El Carmen
E	John	Pijío / El Carmen

Se realizó la distribución de zonas a los 5 encuestadores acorde a la cantidad de encuestas mínimos. Para La Corona fueron 10 encuestas, Cristo del Consuelo 38, Pijío 37, El Carmen 14 y Mayiya 17.

Algunas advertencias se mencionaron para la realización encuesta tiene una duración de 30 minutos (Presentación - Explicación - Ejecución) más de 10 minutos para caminar y buscar. Respecto, al horario se pueden hacer 1 a 2 encuestas por hora aproximadamente, utilizando el programa de <https://www.kobotoolbox.org/>.

Si se planifican realizar desde las 9:30 AM hasta las 17:00 PM (Incluida hora de almuerzo) con 6 horas se pueden hacer mínimo 10 encuestas en un día. Finalmente tomar fotos de la zona y del encuestado para la evidencia respectiva.

Por otra parte, como recomendaciones se puede llevar otro tipo de ropa y llevar cargadores portátiles o 2 dispositivos donde puedan realizar la encuesta a través del programa (Probar en ambos dispositivos el programa con anticipación)

Priorización de Servicios Ecosistémicos

Código de Encuesta:	
----------------------------	--

Abastecimiento de Agua	Bienestar Humano		Tipo I - Ecosistemas Transformados				
			1. Cultivos Transitorios				
	Servicio Ecosistémico	Cobertura	Oferta	Permanencia	Periodicidad	Nivel de Satisfacción	Clasificación
Ecosistema para sustento básico							



Foto 1. Encuestador 1 junto al señor Milton Sánchez de la comunidad de Mayiya. El encuestado reconoció que el incremento de aguas subterráneas es importante el abastecimiento del recurso para el consumo durante la época de verano.



Foto 2. Encuestador 2 junto al señor Galicio Vera de la comunidad de Cristo del Consuelo. El agricultor resaltó que ha evidenciado una reducción de los cultivos y animales del sector, siendo una limitante la oferta en su producción y comercialización.



Foto 3. Encuestador 3 junto a la señora Sonia Macías del recinto El Carmen.

La agricultora seleccionó como servicio ecosistémico priorizado a los productos húmedales debido a que la venta de productos agrícolas como el arroz, representa su fuente principal de ingresos. Ella considera que la calidad del ciclo de arroz de las zonas bajas es rendidora por la alta concentración de nutrientes del cultivo; sin embargo, resaltaba que el precio del quintal de arroz es muy bajo en comparación a los gastos de producción, mantenimiento, cosecha y traslado del producto es alto.



Foto 4. Daniel Lemus encuestando al señor Manuel Herrera, uno de los habitantes de la comunidad de El Carmen.

El agricultor comentaba acerca de los principales problemas que tienen con el incremento del nivel del río Macul, lo que les perjudica en movilización con la zona alta de la comunidad, así como el bajo nivel de productividad de él y sus similares por poseer terrenos bajos.



Foto 5. Daniel Lemus encuestando al señor Luis García Gutiérrez, uno de los fundadores de la comunidad de Pijó.

Durante la encuesta se conoció de primera mano los principales cambios y consecuencias en el ecosistema, contexto de la agricultura, nivel socioeconómico actual y demás situaciones que atraviesan los moradores.



Foto 6. El tanque elevado lleno con agua de pozo para abastecer a las familias de las comunidades por medio de tubería.

Este funciona de lunes a domingo de 7 am a 11 am y 4 pm a 7 pm. Como el agua es purificada, su principal uso es para consumo directo o complemento para la elaboración del alimento diario.



Foto 7. Equipo de trabajo en la Playa de Pijío. (De izquierda a derecha): Gustavo Lara (Encuestador 1), Ronald Vincés (Encuestador 2), Yuleisy Carranza (Guía 1), Daniel Lemus (Maestrante), Carlos Gavilanes (Encuestador 3), Angelica Macías (Guía 2) John Cedeño (Encuestador 4).