



Informe de valoración de servicios ambientales y la estimación del costo de oportunidad del uso del suelo

Consultoría: Levantamiento de información estratégica para la sostenibilidad financiera del Humedal la Tembladera, Provincia de El Oro bajo procesos de capacitación y fortalecimiento local



Producto 2:

Informe de valoración de servicios ambientales y la estimación del costo de oportunidad del uso del suelo

27 de noviembre de 2012

Tabla de Contenido

1	Antecedentes	3
2	Objetivo del estudio	4
3	Situación inicial del proyecto	5
4	El Humedal La Tembladera.....	7
4.1	El área de estudio.....	7
4.2	El funcionamiento del sistema socio-ecológico del Humedal La Tembladera	8
4.3	Amenazas	11
4.4	Situación de manejo.....	13
4.5	Actores a nivel local, regional y nacional	17
5	Metodología	20
5.1	Definición e identificación de servicios ambientales	20
5.2	Valoración económica	23
5.3	Costos de oportunidad de uso del suelo.....	27
5.4	Actividades de un de suelo sostenible en el Humedal La Tembladera y los costos de oportunidad asociados.....	29
6	Información requerida y colección de datos.....	31
7	Limitaciones para la valoración económica y los costos de oportunidad.....	34
8	El uso actual de los servicios ambientales del Humedal La Tembladera	35
	Bibliografía.....	38
	Anexo 1.....	39

1 Antecedentes

El presente estudio constituye el segundo producto de la consultoría “levantamiento de información estratégica sobre el Humedal La Tembladera”, la cual se enmarca en el Proyecto de Sostenibilidad Financiera para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP). El objetivo principal de este proyecto es fortalecer la sostenibilidad financiera del SNAP y sus subsistemas hasta el 2014, de manera que éste proporcione resultados de desarrollo basados en un ambiente saludable y sostenible.

El proyecto se formuló en base al conocimiento de que, a pesar de la importancia de los recursos humanos y técnicos que se ha destinado en el país a las áreas protegidas, el manejo efectivo de las áreas protegidas actuales y la integración de los nuevos subsistemas de áreas, están seriamente limitados por restricciones financieras. Los problemas generados por la insuficiencia financiera incluyen: un déficit en recursos clave como personal, transporte, equipo, una capacidad muy limitada de monitoreo y ejecución y una falta casi absoluta de fondos para investigación.

Por lo tanto, el proyecto busca mejorar la situación financiera del SNAP mediante la identificación de cuatro principales obstáculos hacia la sostenibilidad financiera: (1) las leyes, regulaciones y responsabilidades institucionales no permiten la sostenibilidad financiera a largo plazo (por ejemplo por restricciones legales y regulatorias en cuanto al uso de mecanismos de mercado, como pagos por servicios ambientales); (2) las instituciones e individuos responsables de la gestión de las áreas protegidas carecen de capacidades efectivas de planificación financiera y de negocios para implementar un sistema de manejo sostenible y rentable; (3) el escaso reconocimiento de la contribución de las áreas protegidas y los ecosistemas que éstas abarcan; y finalmente (4) la escasa experiencia práctica sobre mecanismos que apoyen a la diversificación de los ingresos de las áreas y que por lo tanto lleven a la sostenibilidad financiera del SNAP.

El proyecto de Sostenibilidad Financiera para el SNAP se está desarrollando e implementando en varios sitios piloto. Uno de estos es el sitio Ramsar Humedal La Tembladera. Para posibilitar el desarrollo de una estrategia de sostenibilidad financiera para el manejo del Humedal es necesario levantar información estratégica para hacer posible la implementación de iniciativas viables y sostenibles que garanticen la conservación del ecosistema y que mejoren la calidad de vida de las comunidades aledañas.

Este documento constituye el primer paso dentro del proceso del proyecto de sostenibilidad financiera, el cual espera dar claridad sobre los principales retos para el manejo del Humedal y con este fin propone una serie de herramientas para mejorar la gestión y financiamiento. La consultoría promueve un enfoque participativo y se propone desarrollar capacidades y oportunidades de aprendizaje particularmente con los jóvenes. Los estudios a desarrollar buscan identificar y promover alternativas económicas compatibles con la conservación que generen beneficios hacia la comunidad.

Este segundo producto de la consultoría presentará la metodología de la valoración económica de servicios ambientales del Humedal y del cálculo de costos de oportunidad de uso del suelo tal como las limitaciones de su aplicación. Se detallará la información ecosistémica y social del Humedal obtenida y se presentará el avance en la recolección de datos necesarios para los cálculos.

Este producto presenta el avance en el proceso de la valoración económica de los servicios ambientales y de los costos de oportunidad:

- Se define el área de estudio y se describe el ecosistema a estudiar,
- Se analiza el estado actual de conservación y de manejo del Humedal,
- Se define los servicios ambientales a valorar y la metodología del cálculo del valor económico y de los costos de oportunidad del uso del suelo,
- Se identifica los datos a recolectar y las limitaciones para la valoración económica y el cálculo de los costos de oportunidad,
- Se presenta el avance en la recolección de la información y datos necesarios.

La información presentada se obtuvo en una primera salida de campo, a través de entrevistas con representantes de las comunidades involucradas, con expertos locales (de MAGAP, Agrocalidad, MAE, MINTUR, el Consejo Provincial y el Municipio Santa Rosa), conversaciones con miembros de las comunidades alrededor del Humedal y con un propietario de tierras aledañas, y observaciones en el campo.

2 Objetivo del estudio

Una de las principales barreras para alcanzar la sostenibilidad financiera es el hecho de que actualmente las áreas protegidas no son una prioridad para los tomadores de decisiones, inversionistas potenciales y el público en general. Para lograr que un área protegida sea una prioridad política se debe apoyar el reconocimiento del área como una oportunidad para el desarrollo social y económico.

Una herramienta política que apoya a la concientización y a la comunicación con los actores involucrados es la valoración de los servicios ambientales provistos por un área protegida. La valoración de servicios ambientales hace posible que se realce la importancia, el valor y los beneficios que generan los ecosistemas para la población local, así como a nivel regional y nacional (por ejemplo, servicios dirigidos a la generación de energía, la producción agrícola, control de inundaciones, oportunidades para el desarrollo de ofertas turísticas etc.). La opinión pública favorable e informada acerca del valor del área protegida a su vez fortalece el apoyo para el financiamiento de un área protegida entre líderes políticos y el sector privado, así como el desarrollo y la implementación de mecanismos diversificados y negocios que apoyen a la sostenibilidad financiera.

El primer objetivo de este estudio por lo tanto es demostrar el valor económico de algunos de los servicios ambientales provistos por el Humedal La Tembladera para las comunidades y propietarios aledaños.

En segunda instancia, es importante identificar las consecuencias que tendría el desarrollo de un manejo sostenible con los diferentes proyectos vinculados en la provisión y el valor de los servicios ambientales usados por diferentes actores en comparación con el uso actual para ayudar a la toma de decisiones acerca de la implementación de proyectos de manejo y negocios en el área. La información generada por el presente producto a su vez va a contribuir a la identificación de una estrategia de sostenibilidad financiera que incluya la identificación de oportunidades de negocios para el Humedal y sus productos, así como para estrategias de sustento de la población.

3 Situación inicial del proyecto

El Humedal La Tembladera fue declarado como sitio Ramsar en octubre del año 2009. La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional a favor de la conservación y el uso racional de los Humedales y sus recursos. La Convención define un Humedal como “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Convención Ramsar, 1971).

La misión de la Convención para los sitios Ramsar es “la conservación y el uso racional de los Humedales mediante acciones locales y nacionales gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. El uso racional de los Humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible"(Ramsar, 2012).

Ecuador cuenta con 14 sitios Ramsar, lo que corresponde a una superficie protegida de 202.597 hectáreas. En el marco institucional nacional hay dos instituciones responsables de la aplicación de la Convención Ramsar: el MAE a través de la Dirección Nacional de Biodiversidad y el Comité Nacional Ramsar, cuya responsabilidad abarca el diseño de políticas y estrategias nacionales para la conservación y uso racional de los humedales.

El Comité Nacional Ramsar, creado en el año 2003, es la instancia política máxima de asesoramiento y coordinación de las actividades relacionadas con la Convención. Su integración es interinstitucional y multidisciplinaria: MAE, Ministerio de Relaciones Exteriores, Secretaría Nacional del Agua, Cámara Nacional de Acuicultura, Coordinadora Nacional para la Defensa del Manglar, Consejo Nacional de Educación Superior, y los delegados nacionales al Consejo de Wetlands International, entre otros. El Comité brinda apoyo al MAE en la aplicación de la Convención Ramsar y de las Resoluciones de las Conferencias de las Partes.

En la fecha de adhesión del Ecuador a la Convención Ramsar, el ordenamiento jurídico Ecuatoriano no establecía un marco jurídico específico para la protección del ecosistema de los humedales. La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, no incluye a los humedales como una categoría específica. La adhesión a este tratado ha sentado la base normativa para la construcción de un régimen jurídico de protección de humedales en el Ecuador, que a futuro se integrarán en el SNAP bajo los criterios de representatividad en la Política y Estrategia Nacional de Áreas Protegidas en el Ecuador (2001) y el Plan Estratégico para el SNAP del Ecuador (2007) (Echevarría, 2008).

Dicho Plan Estratégico desarrolló una propuesta para la estructuración del SNAP que responda a los intereses de conservación de los gobiernos seccionales, de las comunidades y pueblos indígenas y de los propietarios privados. En este sentido propuso el establecimiento de los siguientes subsistemas:

- a) Subsistema conformado por el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE)
- b) Subsistema de Áreas Protegidas de Gobiernos Seccionales (APGS)
- c) Subsistema de Áreas Protegidas Comunitarias
- d) Subsistema de Áreas Protegidas Privadas

En el caso del Humedal La Tembladera, se está considerando incluirlo como área protegida comunitaria en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El proyecto de Sostenibilidad Financiera busca identificar el modelo de gestión y normativo adecuado para facilitar esta inclusión, basándose en el levantamiento de información estratégica sobre el Humedal. El Humedal La Tembladera se tomará como un caso piloto para desarrollar y detallar el modelo de manejo para el subsistema de Áreas Protegidas Comunitarias.

Por lo tanto se percibe el presente proyecto y sus productos como un estudio explorativo para determinar este modelo de manejo, lo que implica que en la actualidad todavía no existe ninguna planificación a detalle de las actividades, ruta crítica de las intervenciones del proyecto para los próximos 4 años, una definición de los beneficiarios y actores clave o los resultados de intervención esperados para el proyecto en La Tembladera. Estos vacíos generan una dificultad para la elaboración de los productos de la consultoría, como planes de negocios o la estrategia de sostenibilidad financiera, ya que estos demandan la identificación de un diseño y objetivos para el manejo, tal como una responsabilidad para la administración claramente definida. Debido a la inexistencia de estos componentes en la actualidad, el proyecto tiene que proponer sus propios lineamientos y supuestos sobre el manejo y la participación de los diferentes actores para posibilitar la elaboración de los productos esperados.

En adición a esta situación inicial desafiante, en las primeras visitas al campo del equipo consultor se destacaron varios retos con respecto a la situación de propiedad y acceso, uso del suelo y calidad ambiental, y de cooperación y comunicación entre los actores en el sitio del proyecto. De las cinco comunidades involucradas en el proyecto, ninguna tiene acceso directo a la laguna del Humedal. El terreno aledaño pertenece a un grupo de una cantidad de propietarios que lo usan para agricultura y ganadería extensa, a los que, con excepción de Ernesto Pesantes, todavía no se ha contactado para presentar el proyecto y sus objetivos.

El equipo consultor considera necesario iniciar un proceso de inducción adecuado con todos los actores relevantes del área protegida. Este proceso debe abarcar también la comunidad San Agustín que se encuentra en la zona de influencia del Humedal y la que no fue considerada dentro del plan de manejo y tampoco forma parte del número de comunidades que participan en el proyecto de Sostenibilidad Financiera. Existe una disputa entre San Agustín y las cinco comunidades que forman parte del proyecto (San José, San Jacinto, Miraflores, Laguna de Cañas y La Florida debido a que tanto San Agustín como las cinco comunidades juntas quieren convertirse en parroquia, lo que significaría un presupuesto anual para el manejo y el mejoramiento de las comunidades pertenecientes a la respectiva parroquia. Al contrario de la opinión en las comunidades involucradas, el equipo consultor para este estudio considera necesario incluir a las comunidades de San Agustín y Las Crucitas en el proyecto, ya que se encuentran por parte dentro del área de estudio y por lo tanto puede tener impacto en la calidad del ecosistema. En cualquiera de los casos, se recomienda que se haga el primer contacto por parte del Director Técnico de Campo del proyecto para presentar los objetivos del proyecto antes de que se contacte a estos actores por parte del equipo consultor. El problema vinculado a este asunto es que se teme generar malestar con las comunidades dentro del proyecto, puesto que éstas no desean incluir a San Agustín hasta no convertirse en parroquia.

Cabe mencionar que a través de las conversaciones con representantes de las dos comunidades, se ha llegado a la conclusión de que actualmente la gente está más interesada en hacerse parroquia que en la conservación del Humedal. En otras palabras, se percibe al proyecto de Sostenibilidad Financiera como una herramienta política para conseguir este objetivo, en lugar de un proyecto con fines de conservación. Además es importante tener en cuenta que el diseño de mecanismos de financiamiento y estrategias de sostenibilidad genera expectativas dentro de la

comunidad, las mismas que desde el inicio deben estar enfocadas en el triple retorno social/ambiental/económico. Desde las comunidades existe una alta expectativa de que el proyecto sea un catalizador que active el turismo dentro del Humedal, pero el equipo consultor recibió diferentes testimonios que hacen dudar sobre la calidad de agua de la laguna y el potencial turístico del Humedal en su condición y uso actual.

Así mismo, todavía hace falta la comunicación con las comunidades con respecto al proyecto de Sostenibilidad Financiera. Aparte de los presidentes, casi nadie sabe de lo que se trata el proyecto y cuál es el objetivo. En general se destacó una baja frecuencia de comunicación intercomunitaria. Esta situación se complica con la baja disponibilidad de tiempo para realizar talleres y contar con la participación de los líderes de las comunidades y de los propietarios de terrenos aledaños, que es un limitante para proponer un proceso más participativo.

En abril 2012 se creó el comité de gestión que está compuesto por el GAD municipal del cantón Santa Rosa, SENAGUA, el Consejo Provincial, el Ministerio del Ambiente, la Universidad Técnica de Machala, la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo, la Junta Parroquial de Bellavista, el representante de los propietarios aledaños Ernesto Pesantes, el Municipio y representantes de las comunidades aledañas. Este comité todavía no se ha reunido y por tanto no se ha apropiado de la implementación del plan de manejo y de la resolución de la situación presupuestaria para el manejo del área. Por lo tanto, en la actualidad el equipo consultor solamente cuenta como contraparte de coordinación con el Director Técnico de Campo del proyecto de Sostenibilidad.

Con respecto al levantamiento de información necesaria para la elaboración de los diferentes productos del proyecto, la situación de los datos disponibles para este proceso es bastante complicada. Ni el municipio en Santa Rosa, el MAGAP o el MAE de la provincia de El Oro cuentan con un catastro de los usuarios y propietarios alrededor de la laguna, y por lo tanto no se sabe sobre el tamaño de las propiedades ni el uso que se le otorga al Humedal. Aunque el número de los propietarios dentro del área de estudio no es alto, la dificultad queda en contactarles, ya que la mayoría no vive cerca del Humedal, sino tiene otros negocios en otras partes de la provincia o del país. Con respecto a la identificación de los beneficiarios que se abastecen del agua del Humedal existe la misma dificultad ya que no existe un catastro de los usuarios que usan los canales, ni tampoco se mide la intensidad y la frecuencia con la que se abastecen.

En resumen, la situación inicial de la falta de lineamientos, información básica, objetivos claramente definidos y actividades detalladas de la intervención del proyecto de Sostenibilidad Financiera en el Humedal a los cuatro años, junto con la presencia de vacíos en la comunicación con los actores importantes para el proyecto dificulta la elaboración de los estudios e implica la definición de limitaciones del alcance de los mismos.

4 El Humedal La Tembladera

4.1 El área de estudio

El Humedal La Tembladera se encuentra al suroeste del Ecuador en la provincia de El Oro, en la jurisdicción de la parroquia Bellavista del cantón Santa Rosa, siendo esta última la localidad más importante en la cercanía. El Humedal se encuentra delimitado por cuatro carreteras de la siguiente manera:

Por el Norte.- Vía Las Cabuyas

Por el Este.- Vía Panamericana

Por el Sur.- Vía de Salida a la Panamericana
Por el Oeste.- Vía de las Comunidades ribereñas

El Humedal tiene una superficie total de 1471.19 ha; el espejo de agua de la laguna La Tembladera es de 104 ha. La zona inundable de la laguna varía estacionalmente, y corresponde a 188 ha de superficie acuática y 1199 ha de superficie terrestre que bordea al Humedal (Declaratoria sitio Ramsar, 2009). Como área de estudio se va a utilizar el área del Humedal La Tembladera como fue definido en la declaratoria como sitio Ramsar (Anexo 1).

Es importante destacar que el área de estudio se refiere al lugar donde se generan los servicios ambientales que se va a estudiar. El sitio de generación de los servicios es diferente al área donde se usan y aprecian los servicios. La zona de uso es diferente para cada servicio ambiental estudiado y se define por el grupo de beneficiarios del mismo. Por ejemplo, para el servicio de aprovisionamiento de productos agrícolas el área de generación coincide con la zona de aprovechamiento, ya que los cultivos crecen dentro del área de estudio y los beneficiarios son los propietarios del suelo donde crecen. En el caso del uso del agua, el área de generación del servicio es la laguna del Humedal, pero la zona donde se aprovecha este servicio es más grande, ya que incluye los propietarios de los terrenos aledaños así como las comunidades que bombean el agua a su terreno y los usuarios de los canales que parten de la laguna. La valoración económica de servicios ambientales se basa en el uso de un servicio ambiental, así que una vez definido el ecosistema o el área donde se genera un servicio ambiental, el segundo paso requiere identificar los beneficiarios del servicio prestado para poder calcular su aporte económico a cada beneficiario.

4.2 El funcionamiento del sistema socio-ecológico del Humedal La Tembladera

El ecosistema en el área de estudio consiste de la laguna, su área de inundación y el área circundante de pasto con pocos parches de bosque. Se encuentra en la zona Litoral Sur, caracterizado por un clima tropical seco, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26° C, y una precipitación promedio anual entre los 250 y 500 milímetros. En esta zona existe una marcada diferencia entre la estación seca y la lluviosa. La primera se extiende de mayo a diciembre o hasta el mes de enero, mientras que la segunda comienza en enero y termina en abril o mayo (MAE, 2009). La diferencia de estas estaciones influye significativamente en el nivel del agua y el área inundada.

El río Arenillas y el río Santa Rosa son los principales afluentes de agua dulce del Humedal durante la época de invierno. Durante la época seca, el Humedal es abastecido de agua dulce por un sistema de canales y esclusas que le permite manejar el agua en función de las necesidades de la población aledaña. El ingreso del agua al Humedal desde el río Arenillas se produce por el canal de San Agustín y desde el río de Santa Rosa por el canal de Bellavista.

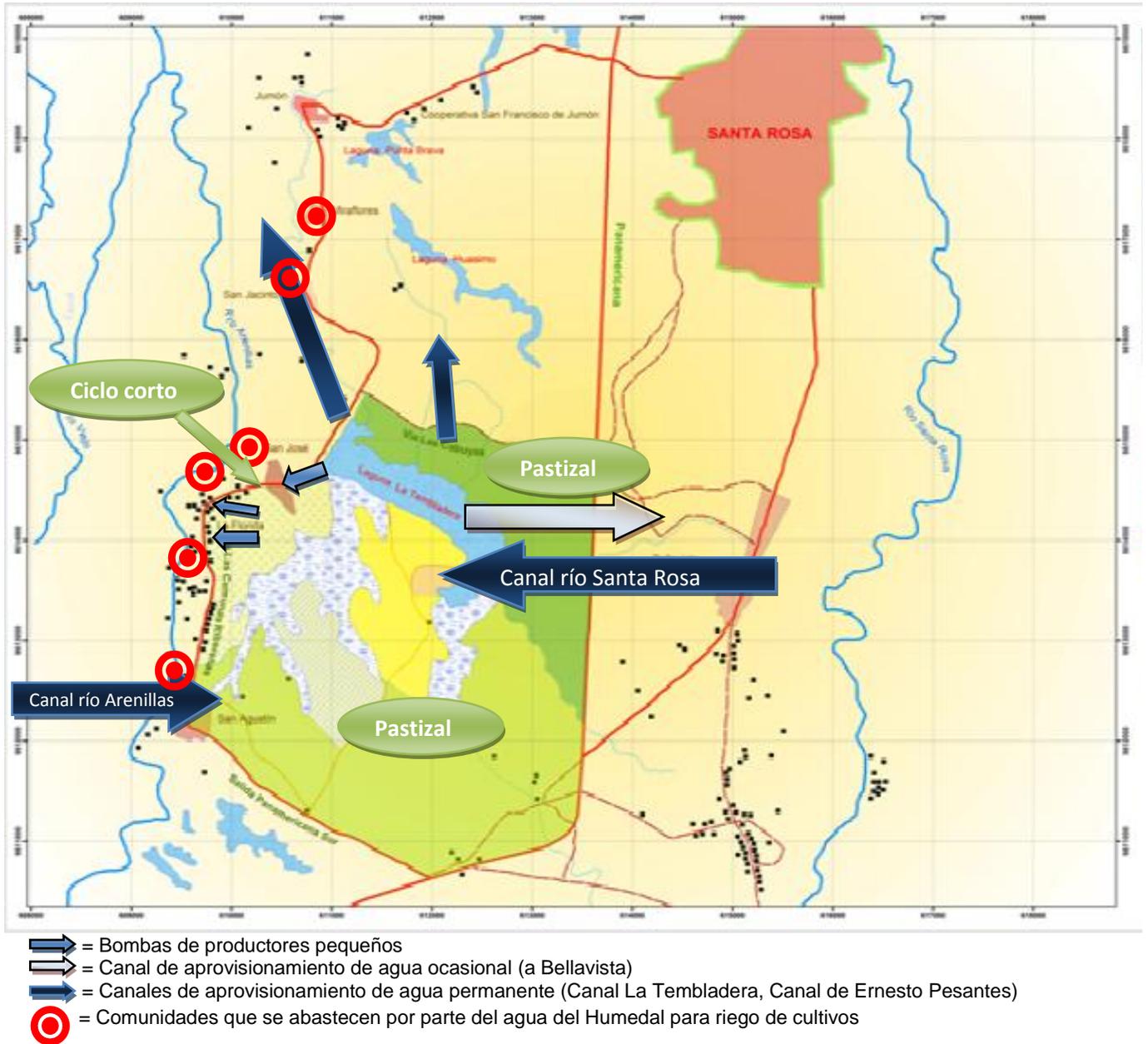
De la misma manera existen dos canales principales que abastecen un número de propietarios con agua del Humedal que se usa exclusivamente para riego de los cultivos y pastos, tanto en el área de estudio como afuera. El primero es el canal de La Tembladera que está manejado por una compuerta en el noroeste del Humedal, administrada por el Consejo Provincial. Este canal abastece un número de usuarios de las comunidades San José, San Jacinto y Miraflores, que riegan sus cultivos mediante pequeñas bombas de 2 – 4 pulgadas. El segundo es el canal del productor ganadero Ernesto Pesantes al norte del Humedal. Del canal se abastecen unos pocos usuarios al norte de la propiedad de Pesantes mediante pequeñas bombas de 2 – 4 pulgadas. Adicionalmente, existe un canal a Bellavista, que maneja el consejo provincial, mediante lo cual se abastecen ocasionalmente las cooperativas en estas comunidades en caso de extrema sequía.

Por último, un pequeño número de propietarios de las comunidades aledañas al área de estudio riega sus cultivos mediante bombas pequeñas que bombean agua directamente de la laguna a sus propiedades (Mapa 1).

La calidad de agua, que por su bajo grado de salinidad se considera como agua dulce, es alterada por procesos, tales como deposición de sedimentos orgánicos e inorgánicos y erosión, contaminación de las aguas por efecto de la actividad de ganadería, agricultura y desechos de la actividad humana. Por lo tanto no se usa como agua potable, sino exclusivamente para el riego de cultivos. Los agricultores en el entorno del Humedal comentaron que si tienen la posibilidad prefieren usar el agua de los ríos para el riego en vez del agua del Humedal por la baja calidad de la misma.

La Tembladera pertenece a la zona de vida que lleva el nombre de “Monte Espinoso Tropical”, la cual es una franja en la región suroeste del Ecuador que va desde Pagua hacia el sur y comprende Machala, Manglares del Motuche y Chacras. El Humedal La Tembladera pertenece a la Zona de sabanas o tembladeras que se inundan en invierno. Se caracteriza por un nivel freático próximo a la superficie del terreno durante una buena parte del año y por su vegetación adaptada a condiciones de humedad, como es la presencia de abundante lechuguín, así como por su morfología y la vegetación circundante (Tabla 1). Los cambios anuales o estacionales en la extensión de los niveles de agua afectan la biota superficial visible (MAE, 2009).

Mapa 1 Área de estudio del Humedal La Tembladera



La abundante vegetación acuática del Humedal es propicia para la anidación de un alto número de especies de aves y cumple funciones muy importantes como la provisión de agua, alimento y refugio de peces. Gran parte del área circundante al Humedal fue convertida en pastos y se observan solamente unos individuos dispersos de varias especies de árboles y arbustos nativos de los bosques secos y muy secos del Ecuador. Combinados con las especies nativas también se encuentran algunos árboles que se plantaron con fines forrajeros como el samán (*Samanea saman*) y frutales como el mango (*Mangifera indica*).

Tabla 1 Vegetación y fauna en el Humedal La Tembladera (MAE 2009)

Categoría	Número de especies observadas	Ejemplos
Plantas	43	Acuáticas: Lechuga (<i>Pistia stratioides</i>) Lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) Árboles: Algarrobos (<i>Prosopis juliflora</i>) Guayacán (<i>Tabebuia chrysantha</i>) Ceibo (<i>Ceiba thrychistandra</i>)
Peces	4	Vieja azul (<i>Aequidens rivulatus</i>) Tilapia brava o azul (<i>Oreochromis aureus</i>) Guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)
Aves	80 (20 endémicas, 3 de categoría de Amenaza de la UICN)	Perico cachetigris (<i>Brotogeris pyrrhopterus</i>) Halcón Peregrino (<i>Falco peregrinus</i>) Arasari Piquipálido (<i>Pteroglossus erythrogygius</i>)
Reptiles	8	Caimán (<i>Caiman crocodilus</i>) Culebra Sobrecama (<i>Lampropeltis triangulum</i>) Tortuga mordedora (<i>Chelydra serpentina</i>)
Mamíferos	20	Venado de cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) Oso hormiguero (<i>Tamandua mexicana</i>) Nutria (<i>Lontra longicaudis</i>)

4.3 Amenazas

En el área de La Tembladera se evidencia alto grado de intervención con relación al uso de suelo. Se ha modificado el diseño natural del Humedal por la infraestructura de riego. Todos los brazos del Humedal han sido cortados y no existe control en el manejo de las compuertas de riego (Tabla 2).

Tabla 2 Las principales amenazas para la biodiversidad y la calidad ambiental del Humedal

Criterio	Descripción
Pérdida de hábitat	La conversión de cobertura de suelo importante para la fauna a un tipo de suelo que no lo es
Agotamiento de especies silvestres	La eliminación de plantas y animales autóctonos
Contaminación	Agentes químicos y físicos que alteran la productividad y diversidad del ecosistema
Introducción de especies	Plantas, animales o microbios exóticos que reemplazan a especies locales o que disminuyen su hábitat y salud

Una de las principales causas de la pérdida de hábitat, la que lleva al agotamiento de las especies silvestres como ardillas, chachalacas, canclones y venados, es la deforestación de la zona de influencia del Humedal. Este cambio de uso de suelo ha provocado la desaparición de grandes parches de bosque que existieron antiguamente y la disminución de árboles nativos como el palo de vaca, bálsamo, guayacán, guachapelí, entre otros. Esta tala agresiva se suscitó hace cuarenta años aproximadamente, con el objetivo de utilizar el suelo para el establecimiento de zonas de pastizales que sirvan de alimento para el ganado, así como para brindar espacios para los cultivos de ciclo corto. Los árboles que han permanecido lo han hecho debido a que ofrecen beneficios a los propietarios, como la provisión de frutas o para el pastoreo del ganado. No hay ninguna iniciativa de reforestación.

La deforestación y las represas construidas sin tomar en cuenta la consolidación de pasos efectivo para la fauna acuática llevaron a un aislamiento del Humedal de otro hábitat natural. El entorno más cercano al área del Humedal está compuesto de haciendas ganaderas que poseen grandes extensiones de potreros dentro del área de estudio y bananeras hacia el otro lado de las carreteras que limitan el Humedal.

Las actividades de los propietarios y comunidades aledañas son perjudiciales para la conservación del área. El ingeniero agrónomo Ernesto Castro de la Dirección Provincial del MAGAP destaca que el sistema de riego es ineficiente y que se desperdicia un 50% a 60% del agua que se bombea de la Tembladera o del río Arenillas. La situación es igual para todos los productores locales de cultivos de banano, cacao y otros productos de ciclo corto. En el caso de los terrenos colindantes al Humedal, el agua superflua refluye a la laguna llevando sedimentos, partículas orgánicas y químicas que afectan a la calidad del agua.

Adicionalmente, los productores de banano, cacao y otros cultivos de ciclo corto usan diferentes pesticidas, herbicidas, fungicidas y nematicidas en cantidades que afectan a la vegetación, insectos, microorganismos y al agua subterránea dentro y alrededor de las fincas y se puede suponer que alteran también la calidad del agua y del suelo del Humedal. Se debería hacer estudios bioquímicos para destacar con seguridad el impacto de las prácticas agrícolas y ganaderas en el Humedal. Destaca el caso del productor Ernesto Pesantes, que tiene su terreno dentro y fuera del área de estudio y que trata sus cultivos de banano con la nematicida Counter por medio de fumigación aérea. Este químico es muy contaminante y su dispersión aérea hace que se distribuya no solamente en los cultivos, sino también en el Humedal, la laguna y los pueblos aledaños. La Tabla 3 muestra los impactos de cada cultivo dentro del área de estudio y en sus límites y la escala de este impacto en el agua, el aire y el suelo (basado en la entrevista con Ernesto Castro).

Tabla 3 Impactos de los cultivos agrícolas en el área de estudio y sus límites

Actividad/cultivo	Agua			Aire			Suelo			Descripción de contaminación
	Sedimentos	Químicos	Orgánicos	Ruido	Olores	Polvo	Erosión	Químicos	Orgánicos	
Banano	alto	alto	bajo	alto	alto	bajo	Bajo	alto	bajo	Sedimentos mediante canales La labor de embarque (procesamiento fruta) Acumulación de agroquímicos como nematicidas, fungicidas, insecticidas y herbicidas en suelo y agua Los efectos sonoros a causa de fumigaciones aéreas (avionetas) con pesticidas (olores)
Cacao	alto	alto	alto	bajo	medio	bajo	Alto	alto	bajo	Sedimentos, agroquímicos como herbicidas e insecticidas y orgánicos en general a causa de riego por gravedad a través de canales terciarios (pequeños)
Arroz	alto	alto	alto	bajo	bajo	bajo	Alto	alto	bajo	Fumigaciones directas sobre la lámina de agua, desfogue de agua contaminada a drenajes
Pasto	medio	medio	alto	bajo	bajo	bajo	Bajo	alto	bajo	Escorrentía de desechos de ganadería

Ciclo corto	alto	alto	bajo	bajo	bajo	bajo	Alto	alto	bajo	Sedimentos, agroquímicos como herbicidas e insecticidas y orgánicos en general a causa de riego por gravedad a través de canales terciarios (pequeños)
Frutales	bajo	medio	bajo	Por lo general solo hacen una fertilización anual						

Adicionalmente, ninguna de las comunidades aledañas cuenta con un sistema de alcantarillado, así que es posible que parte de las aguas negras se estén filtrando hacia el Humedal por aguas subterráneas, impactando el equilibrio ecológico. Todavía no se han hecho estudios al respecto, por lo tanto no se puede destacar exactamente el impacto de las aguas servidas en el Humedal. En adición, se requiere investigar las posibles fuentes de contaminación del agua y del suelo del Humedal río arriba, con referencia a la actividad minera desarrollada en la cuenca alta y que entra al Humedal vía los canales de abastecimiento. Por último se tiene evidencia del deterioro del ecosistema por la introducción especies invasoras, como la *E. crassipes*, que está considerada entre las 100 especies más invasoras del mundo por la UICN, y que se está multiplicando en la laguna del Humedal causando importantes problemas de taponamiento en los canales de riego agrícolas y que afecta a los ecosistemas ribereños, ya que cubre como un manto toda la superficie del agua.

Con respecto a la fauna acuática, se está perdiendo especies paraguas como la vieja azul y la vieja roja, que han sido eliminadas por la tilapia que fue introducida de manera accidental en la laguna del Humedal. Años atrás, se llevaba un tipo de pesca tradicional en las comunidades cercanas al Humedal La Tembladera, ya que la laguna les proveía de diversas especies como dicas, lisas, vieja azul, vieja colorada, guanchiches, etc. Actualmente la laguna está poblada por tilapias, las que han diezmando la población de peces nativos. Además la presencia de abundantes lechuguines que cubren la superficie y el fondo de la laguna impiden que se pueda pescar.

4.4 Situación de manejo

En el 2009 se elaboró un plan de manejo participativo para el Humedal, que establece como objetivo general la conservación del Humedal y su biodiversidad como una muestra de los ecosistemas de agua dulce del sur occidente del Ecuador asociado a ríos costeros y aprovecharlo de forma sustentable (MAE, 2009). Como objetivos específicos que deberían guiar cada actividad desarrollada dentro del área de estudio así como en su área de influencia se definieron:

1. Desarrollar acciones de protección, restauración, investigación y control que permitan mejorar y/o mantener las condiciones naturales del Humedal y su biodiversidad.
2. Implementar proyectos que promuevan el uso sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.
3. Desarrollar actividades de educación ambiental en las poblaciones ubicadas alrededor del Humedal que coadyuven a la implementación de los objetivos de conservación del Humedal.
4. Establecer la creación de alianzas estratégicas entre gobiernos locales, universidades, ONGs y comunidad para el manejo participativo e implementación de la propuesta del plan de manejo.

Para alcanzar estos objetivos se desarrollaron 8 programas de manejo que identifican las actividades más importantes a realizar:

1. Programa de manejo ambiental

Este programa abarca la contratación de personal, el establecimiento de infraestructura necesaria para el manejo efectivo del Humedal, así como la implementación de actividades de reforestación, la erradicación de especies invasoras y el diseño de un catastro de propiedades del área.

2. Programa de coordinación interinstitucional

Se plantea formar un comité de gestión y establecer un contrato entre el MAE, el Municipio y universidades para la implementación de las actividades del plan de manejo en conjunto.

3. Programa de control y vigilancia

Este programa abarca el establecimiento de patrullajes comunitarias, la elaboración de una ordenanza municipal contra la tala de bosque e involucrar a Agrocalidad para mejorar el saneamiento de las bananeras en el área de influencia del Humedal.

4. Programa de desarrollo comunitario

Se plantea mejorar el desempeño de las actividades ganaderas y agrícolas, construir jaulas para engordar los peces nativos en la laguna, capacitar representantes de las comunidades en liderazgo e identificar atractivos turísticos, desarrollar infraestructura turística.

5. Programa de educación y comunicación

Se establece diseñar y elaborar materiales educativos, elaborar paquetes didácticos y capacitar los profesores locales en educación ambiental.

6. Programa de manejo de desechos

Se requiere ampliar el sistema de recolección de basura, diseñar programas de reciclaje, hacer mingas de limpieza e implementar sistema de eliminación de aguas servidas.

7. Programa de investigación, monitoreo y evaluación

Para este programa se plantea establecer y monitorear indicadores ambientales, diseñar un programa de monitoreo periódico, así como realizar inventarios y estudios de especies de la Lista Roja.

8. Programa de manejo de recursos bioacuáticos

Se plantea la evaluación de recursos pesqueros, regular la actividad pesquera y elaborar una ordenanza que prohíba introducción de especies exóticas en el Humedal.

El plan de manejo considera imprescindible para alcanzar los objetivos de la protección y restauración, que permitan mejorar y/o mantener las condiciones naturales del Humedal y su biodiversidad, y de la implementación de un uso sustentable de los recursos naturales la designación de diferentes zonas dentro del área del Humedal como fue establecida en la Declatoria Ramsar (Tabla 4).

Tabla 4 La zonificación propuesta por el plan de manejo para el Humedal (MAE, 2009)

Zona	Tamaño	Ubicación	Objetivos	Restricciones
Zona de la laguna La Tembladera y su zona de inundación	276 hectáreas	Cuerpo de agua permanente	<ul style="list-style-type: none"> Mantener permanentemente el nivel de agua como muestra de un ecosistema representativo de lagunas asociadas a ríos costeros muy pequeños. Conservar los recursos genéticos propios del área (i.e., peces, reptiles y aves). Fomentar actividades de investigación y educación 	<ul style="list-style-type: none"> Depositar y descargar desechos sólidos y líquidos en la laguna Empleo de pesticidas y herbicidas tóxicos en los cultivos de ciclo corto que se desarrollan en la zona inundable durante época seca. Prohibir la cacería de fauna (i.e., aves, reptiles y mamíferos) silvestre de Humedal Prohibir el uso de motores estacionario o fuera de borda en embarcaciones
Zona de Amortiguamiento	344 hectáreas	En línea perpendicular 500 metros siguiendo el perímetro de la laguna en época seca	<ul style="list-style-type: none"> Establecer zonas para iniciar procesos de restauración de flora nativa que permita mejorar las condiciones de vida de la biodiversidad del Humedal Reducir la contaminación por el uso de pesticidas que se emplean en los cultivos de ciclo corto y pastizales 	
Zona Agrosilvopastoril	685 hectáreas	<ul style="list-style-type: none"> Áreas más impactadas por la tala del bosque original Al sur y al este del Humedal fuera de la zona de inundación 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar que continúe la degradación de los recursos naturales Permitir que continúen procesos de regeneración natural de la vegetación Implementar sistemas productivos sustentables 	<ul style="list-style-type: none"> Talar los árboles de la zona Uso de pesticidas tóxicos para el mantenimiento de los cultivos de pastizales Caza de animales silvestres
Zona de Uso Múltiple - Turismo	97 hectáreas	Áreas pobladas como San José, zonas de cultivos y áreas naturales las cuales pueden sostener actividades al aire libre como ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> Mantener las condiciones naturales del Humedal y de las comunidades aledañas al mismo para el desarrollo de actividades públicas. Proporcionar oportunidad de recreación y educación ambiental a los visitantes Facilitar la construcción de instalaciones para el manejo y administración del Humedal, así como para el desarrollo de actividades educativas y recreativas 	<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá el uso de materiales y diseños arquitectónicos en las construcciones, como en cualquier tipo de infraestructura que rompan la armonía del entorno natural. La eliminación de la vegetación deberá ser mínima, en las áreas que contendrán las instalaciones y edificaciones
Zona de	141	Áreas para	<ul style="list-style-type: none"> Proteger áreas claves 	<ul style="list-style-type: none"> Tala y/o quema de

recuperación	hectáreas	conservar los remanentes de vegetación original incluso la zona de inundación	del Humedal <ul style="list-style-type: none"> Permitir la recuperación natural de las áreas que han sido deterioradas por la interferencia humana, y propiciar el uso sostenible 	vegetación o basura <ul style="list-style-type: none"> Cacería y extracción de animales Instalación de zona de potreros y cultivos de ciclos cortos y permanentes
--------------	-----------	---	---	--

En la actualidad no existen los recursos financieros ni el equipo adecuado para implementar los programas y la zonificación del plan de manejo. Así mismo, todavía no se tiene personal contratado para la gestión del área. Actualmente trabajan cinco representantes de las comunidades de manera voluntaria y un responsable del proyecto de Sostenibilidad Financiera. Esta falta absoluta de recursos necesarios para la realización de las actividades de conservación establecidas se refleja también en los resultados del Humedal La Tembladera en la evaluación de la efectividad de manejo mediante la ficha METT en octubre 2012 (Tabla 5).

Tabla 5 Comparación entre los resultados en la ficha METT del Humedal y del promedio del SNAP

Categoría de efectividad de manejo	Promedio % de cumplimiento del SNAP	% de cumplimiento La Tembladera	Situación comparativa
Estado legal	100	100	→
Objetivos de conservación	83	67	↘
Control	58	0	↓
Límites	60	17	↓
Plan de manejo	43	69	↑
Información disponible	37	0	↓
Manejo ecosistémico	67	50	↘
Manejo biodiversidad	38	7	↓
Manejo de conflictos y emergencias	35	0	↓
Investigación	30	17	↘
Educación y comunicación	49	0	↓
Incidencia regional	42	11	↓
Evaluación y monitoreo	38	7	↓
Relaciones comunitarias	55	67	↑
Presupuesto	51	0	↓
Personal	59	6	↓
Equipo	55	0	↓
Infraestructura	38	0	↓
Condición valores	68	67	→

Solamente en 4 de 19 categorías establecidas el Humedal obtuvo un resultado igual o mejor que el promedio del SNAP entero. Estas categorías se refieren a la existencia y el estado actualizado del plan de manejo, el estado legal, las relaciones entre el gerente del área y las comunidades aledañas que son muy buenas en el caso del Humedal (pero que no incluyen los propietarios de los terrenos aledaños al Humedal), así como la condición de valores biológicos en comparación con el año de establecimiento del área. En todas las otras categorías el Humedal sacó un resultado peor que el promedio del SNAP. Destacan aquí las categorías de presupuesto, personal y equipo disponible y el control del área, los cuales no existen en la actualidad. Así mismo hay una

falta absoluta de información científica sobre el estado actual del Humedal, lo que impide un manejo ecosistémico y de la biodiversidad del sitio.

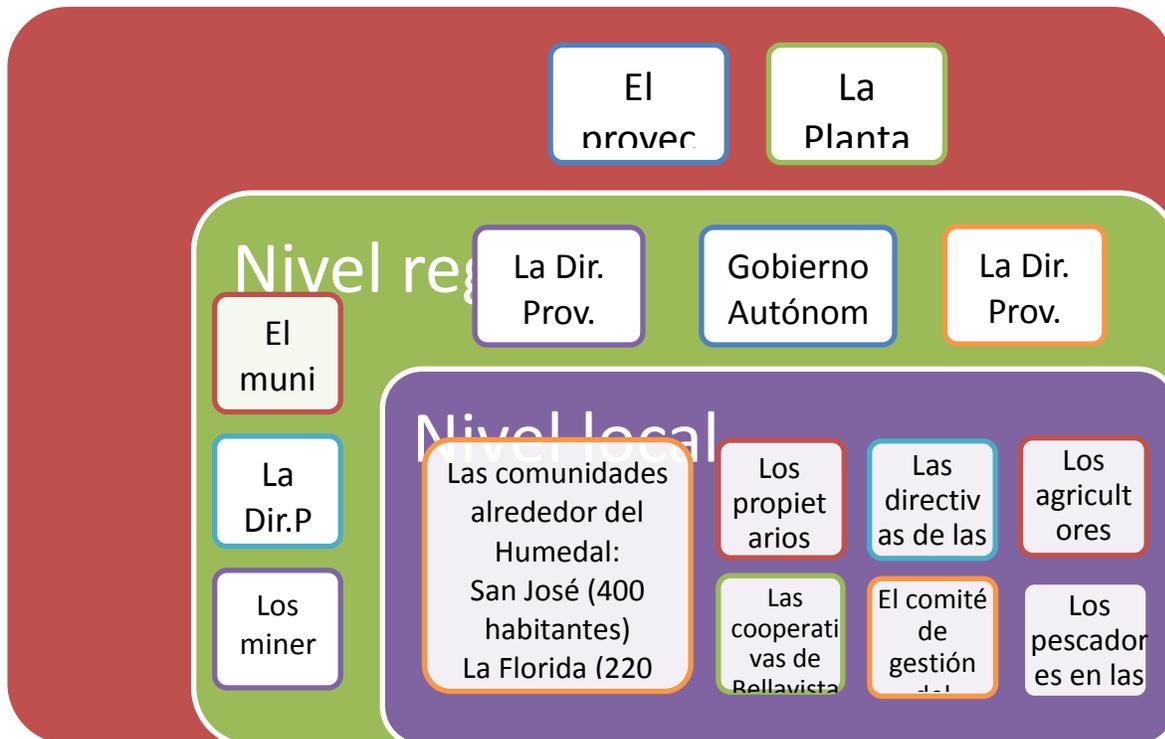
Para la elaboración del plan de manejo se realizaron las investigaciones de los recursos que existen dentro del Humedal, pero en la actualidad no hay proyectos de investigación o monitoreo. A pesar de que se tiene identificadas a las especies invasoras, no existe ningún programa sistemático de control o erradicación. Tampoco se realiza ninguna actividad para la protección, conservación o recuperación de especies amenazadas. Otro asunto que dificulta el manejo es la falta de la delimitación del área. Solamente las autoridades conocen los límites, pero ni la población ni los dueños de los predios circundantes están enterados de los mismos.

En resumen, la falta absoluta de presupuesto, personal y equipo impide el avance en la implementación del plan de manejo y por lo tanto en la conservación del lugar, lo que implica que las actividades dañinas y las amenazas que afectan lo que queda de la biodiversidad del sitio van a seguir igual o van a incrementar. Se requiere una asignación de recursos necesarios inmediata, así como el apoyo científico para enfrentar las amenazas y dar paso a un manejo sostenible de los recursos naturales y de la biodiversidad en el Humedal.

4.5 Actores a nivel local, regional y nacional

Los actores que benefician de los servicios ambientales y/o influyen sobre la calidad ambiental y la provisión de servicios ambientales del Humedal pueden ser clasificados en tres niveles diferentes: local, regional y nacional (Gráfico 1).

Gráfico 1 Actores que usan o impactan la provisión de los servicios ambientales de La Tembladera



La mayoría de los actores se encuentran en el nivel local, empezando con las comunidades y sus directivas que forman parte del proyecto de Sostenibilidad Financiera: La Florida, Sitio Miraflores, San Jacinto, San José y Laguna de Caña pertenecientes a la parroquia Bellavista. Estas se encuentran ubicadas en el área de amortiguamiento del Humedal La Tembladera, al margen de la laguna, junto a la vía Santa Rosa – San Agustín. Además la comunidad de San Agustín está situada en la zona aledaña al Humedal. Es importante mencionar que en la actualidad ninguna de las comunidades tiene acceso directo a la laguna del Humedal.

El ingreso económico medio mensual de las familias de las comunidades del área de amortiguamiento del Humedal La Tembladera es de aproximadamente 240 USD, muy por debajo del valor de la canasta familiar básica de 587.86 USD (INEC, 2012) y del salario mínimo vital de 292 USD (MRREE, 2012). Las comunidades del área de amortiguamiento del Humedal la Tembladera, cultivan productos de ciclo corto: pimiento, tomate, maíz, verdura, fréjol, productos de ciclo largo: plátano, banano, cacao, cítricos (naranjas, limón) mango, mamey, zapote y guabas entre otros. Esta agricultura es a pequeña escala y la producción se vende en mercados locales, especialmente en la feria de Santa Rosa y una pequeña parte es utilizada para autoconsumo de las familias de la zona (MAE, 2009). La mayoría de la gente en las comunidades trabaja en los cultivos de banano en las plantaciones en la región. Mientras los hombres en su mayoría trabajan en la cosecha, las mujeres se dedican a empacar la fruta para la exportación. El segundo cultivo más importante para comercialización es el cacao. Este producto no es percibido como un cultivo estable, ya que no rinde tanto como las plantaciones bananeras: se cosecha solamente por temporadas y la planta demora en dar frutos. Normalmente no se puede emplear gente de manera continua para cosechar las frutas de este cultivo. Según Ernesto Castro, los productores locales de cacao no tienen la capacidad técnica y presupuestaria para manejar sus cultivos de manera más eficiente, aproximadamente sólo un 30% de lo que se podría cosechar con un manejo adecuado. Además, hay dos pescadores que pescan con trasmallos en la laguna del Humedal, uno en San José y uno en Las Crucitas.

El segundo grupo a nivel local son los propietarios colindantes de la laguna del Humedal dentro del área de estudio, que se dedican en su mayoría a la ganadería con la que comercializan tanto leche como sus derivados. Además, cultivan cacao dentro del área de estudio. La mayoría de estos propietarios no vive en la zona, sino que tienen administradores que se dedican al manejo diario de la producción agropecuaria. Sin embargo, sus decisiones sobre las modalidades de producción (riego, uso de químicos etc.) tienen un impacto directo significativo en el ecosistema del Humedal. Lo mismo aplica a los agricultores bananeros colindantes al área de estudio. Adicionalmente, existen cuatro cooperativas en Bellavista que se abastecen del agua de la laguna del Humedal en tiempos de sequía.

A nivel regional se encuentran actores políticos que tienen un impacto indirecto en la situación de manejo del Humedal: el Municipio de Santa Rosa tiene un rol clave en el sitio Ramsar La Tembladera. A través de ordenanzas que regularán el manejo de desechos sólidos en la zona, uso de plaguicidas y pesticidas, protección de remanentes de bosques nativos contra la tala y quema, y cacería de especies de fauna nativa en la zona podría contribuir de manera importante a la conservación y la recuperación del Humedal. Así mismo el Municipio podría impulsar el desarrollo sustentable del área de influencia de La Tembladera, que incluirá programas y proyectos de huertos familiares, la venta de productos locales y el ecoturismo comunitario.

El Consejo Provincial juega un papel importante en La Tembladera, por el manejo del sistema de compuertas y canales que nacen de la Tembladera y que abastecen una cantidad de usuarios agricultores. Así mismo se deben tomar en cuenta las Direcciones Provinciales del MAE, del MAGAP y del MINTUR que pueden prestar un apoyo importante político y promocional para los

proyectos que se plantean para la conservación del área y el desarrollo de proyectos de uso sostenible de los recursos naturales. Entre los actores regionales se cuentan también los mineros cuenca arriba que impactan a la calidad ambiental del ecosistema mediante el uso de químicos tóxicos en sus procesos y los mayoristas bananeros que influyen altamente los ingresos de los bananeros en las comunidades aledañas al Humedal.

A nivel nacional se considera importantes el proyecto de Sostenibilidad Financiera del PNUD, que busca fortalecer la sostenibilidad financiera del manejo de La Tembladera y dar oportunidades de un desarrollo económico local sostenible y la Dirección Nacional del MAE, la institución ejecutora de la Convención Ramsar en el país y también institución rectora de las áreas protegidas y manejo de recursos naturales renovables del país (Tabla 6).

Tabla 6 El uso y el impacto de actores a nivel local, regional y nacional en el Humedal

Actor	Tipo de uso	Impacto directo	Impacto indirecto (político o social)
Local			
Las comunidades locales	Agua para riego Agricultura Pesca	Aguas negras Desechos sólidos Uso de químicos	-
Los propietarios aledaños a la laguna	Agua de riego Agricultura Ganadería	Aguas negras Desechos sólidos Uso de químicos Manejo de un canal de riego	Propietarios del terreno colindante a la laguna del Humedal
Los agricultores bananeros	Agua de riego	Uso de químicos	-
El comité de gestión	-	-	Órgano institucionalizado del manejo del sitio Ramsar
Las cooperativas de Jumón y Bellavista	Agua de riego	-	-
Regional			
El Municipio Santa Rosa	-	-	
El consejo provincial	-	Manejo de tres canales de riego	Cuotas del uso de los canales para riego
La Dir. Prov. del MAGAP	-	-	Apoyo de proyectos de agricultura sostenible, promoción de desarrollo local
La Dir. Prov. del MAE	-	-	Apoyo de proyectos de desarrollo local
La Dir. Prov. del MINTUR	-	-	Apoyo de proyectos de desarrollo local turístico
Los mineros cuenca arriba	-	Uso de químicos	-
Los mayoristas bananeros	-	-	Influencia en los ingresos de los hogares locales
Nacional			
El proyecto de Sostenibilidad Financiera del PNUD	-	-	Apoyo de proyectos de desarrollo local y de conservación de biodiversidad
La Planta Central del MAE	-	-	Institución ejecutora de la Convención Ramsar

5 Metodología

5.1 Definición e identificación de servicios ambientales

El ecosistema del Humedal es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos que interactúan como una unidad funcional en su medio químico y físico. De la interacción entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, su ambiente físico y la energía solar se origina una serie de funciones ambientales. Ejemplos de estas funciones son el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos o la producción de biomasa. Cuando los humanos aprovechan o usan los procesos, componentes estructurales y los productos de los ecosistemas estos se convierten en bienes o servicios ambientales. Los servicios ambientales son definidos como “contribuciones directas e indirectas al bienestar humano” (de Groot et al. 2010), como son por ejemplo los alimentos, el agua, la madera, la regulación de la calidad del aire, del agua y del clima, el placer estético y la recreación.

La transformación de una función de ecosistema en un servicio ambiental a su vez implica que se genera un beneficio económico, ecológico y social para el ser humano (Cordero et al. 2008). Las funciones ambientales son definidos por de Groot et al. (2010) como “la capacidad de procesos y componentes naturales de proveer bienes y servicios ambientales [para los humanos], en modo directo o indirecto”. Eso quiere decir, que cuando los humanos aprovechan o usan los procesos, componentes estructurales y los productos de los ecosistemas estos se convierten en bienes o servicios ambientales. Los servicios ambientales son definidos como “contribuciones directas e indirectas al bienestar humano” (de Groot et al. 2010), como son por ejemplo los alimentos, el agua, la madera, la regulación de la calidad del aire, del agua y del clima, el placer estético y la recreación.

La transformación de una función de ecosistema en un servicio ambiental a su vez implica que se genere un beneficio económico, ecológico y social para el ser humano (Cordero et al. 2008). El estudio TEEB (De Groot et al. 2010) clasifica 21 servicios ambientales en cuatro categorías. Basado en la definición de los diferentes tipos de funciones de los ecosistemas subyacentes de De Groot et al. (2002), estas cuatro clases de servicios de los ecosistemas pueden ser descritas como se encuentra a continuación:

- **Los servicios de producción (o aprovisionamiento):** son los productos o bienes que se obtienen de los ecosistemas, como los alimentos, el agua potable y la leña.
- **Los servicios de regulación:** son los beneficios relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como la regulación del clima, del agua y de los sedimentos.
- **Los servicios culturales:** son beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas
- **Los servicios de hábitat:** son beneficios que proveen hábitat y vivero para varias especies y apoyan la provisión de los otros servicios y el mantenimiento de la biodiversidad en general.

Cada ecosistema provee una cantidad de servicios ambientales de las categorías mencionadas, basado en su condición ecológica y en el uso por parte de los humanos. Mientras los servicios ambientales de aprovisionamiento son tangibles y por lo tanto percibidos por los beneficiarios, los servicios ambientales de regulación, cultural y de hábitat son intangibles y por eso los cambios en

su calidad y disponibilidad pasan en muchos casos desapercibidos por los actores y tomadores de decisiones.

La diferencia en la tangibilidad y visibilidad de los servicios ambientales y de su contribución al bienestar social y económico de los beneficiarios conlleva al hecho de que con frecuencia se toman decisiones de cambio de uso de suelo que afectan a la provisión y calidad de una cantidad de servicios ambientales, sin que se tome en cuenta la gama entera de estos servicios. Ese cambio de uso de suelo desventajoso ocurrió también en el caso del Humedal La Tembladera con la tala extrema del bosque existente, la conversión hacia un sistema de pastizales, la interrupción del sistema natural hídrico de la laguna y la adopción de prácticas agrícolas que incluyen el uso de químicos contaminantes. La decisión de los beneficiarios de enfocarse en la intensificación del uso y explotación de un número pequeño de servicios ambientales, siendo los principales el aprovisionamiento de alimentos y agua dulce, fue el sacrificio de todos los otros servicios ambientales, sobre todo de regulación y culturales. Sin embargo, la pérdida de estos servicios se llevó a cabo casi sin que los beneficiarios y actores políticos se dieran cuenta, ya que su contribución al bienestar de los actores era menos tangible. Es decir mientras la agricultura genera ingresos directos para los hogares, la contribución económica de los servicios de regulación, como por ejemplo la regulación de la calidad de agua, es implícita e indirecta y por lo tanto escapa en la mayoría de los casos de la percepción de los actores y tomadores de decisiones.

La Tabla 7 muestra la cantidad y calidad (escala de provisión) de los servicios ambientales y los subservicios que provee un humedal interior en estado natural en comparación con los que provee el Humedal La Tembladera en el escenario actual (adaptado de DeGroot et al., 2007). Se puede destacar con claridad que en el esquema de uso actual del Humedal que se basa en un grado alto de intervención (tala, uso de químicos, intervención en el sistema hídrico), el ecosistema del Humedal ya no tiene la capacidad relacionada con procesos y componentes naturales (por ejemplo bosque) para proveer el número de bienes y servicios ambientales que proveía en un estado natural.

La escala de provisión se refiere a la magnitud relativa (por unidad de superficie, en este caso hectárea) de provisión de cada servicio ambiental proveniente de diferentes procesos y componentes del ecosistema de un humedal. La evaluación de la escala de provisión en un humedal natural se basa en información científica de una muestra de humedales naturales (Finlayson et al. 2005), mientras la evaluación de provisión de La Tembladera se basa en observaciones in-situ y conversaciones con actores locales.

Tabla 7 Escala de provisión de servicios ambientales en un humedal natural y el Humedal La Tembladera

Categoría de servicio	Definición/Subservicios	Componente ecosistémico de provisión principal	Escala de provisión en un humedal natural	Escala de provisión en La Tembladera	Cambio de provisión por la intervención humana
Servicios de aprovisionamiento					
Alimento	Producción de pescado, especies silvestres, frutas, cereales, productos agrícolas etc.	Bosque, cuerpo de agua, pastizal, prado, matorral etc.	Media (pescado, frutas, especies silvestres)	Muy alta (productos agrícolas)	↑

Agua dulce	Almacenamiento y retención de agua dulce, provisión de agua para regar y tomar	Cuerpo de agua	Baja	Alta	
Fibras, combustibles y otras materias primas	Producción de madera, leña, forraje, conglomerados,	Bosque, prado, pastizal, matorral, lechuguín	Alta (madera, leña, forraje)	Media (forraje)	
Materiales genéticos	Genes para resistencia a agentes fitopatógenos	Bosque, cuerpo de agua, pastizal, prado etc.	Desconocida	Desconocida	
Especies ornamentales	Por ejemplo peces de acuario	Bosque, cuerpo de agua	Baja	0	
Servicio de regulación					
Regulación de la calidad de aire	Por ejemplo captura de partículas de polvo	Bosque, matorral	Media	Baja	
Regulación del clima	Regulación de gases con efecto invernadero, temperatura, precipitación y otros procesos climáticos	Bosque, matorral	Alta	Baja (por falta de árboles y matorral)	
Regímenes hidrológicos	Carga/descarga de aguas subterráneas, almacenamiento de agua para agricultura e industria	Cuerpo de agua	Media	Alta	
Control de la contaminación y eliminación de la toxicidad	Retención y eliminación de nutrientes excesivos y contaminantes	Bosque, matorral	Alta	Baja (sobreexplotada)	
Protección contra la erosión	Retención de suelos y prevención de cambio estructural	Bosque, matorral, pastizal	Alta	Baja	
Mitigación de riesgos naturales	Control de inundaciones, protección contra tormentas	Bosque, matorral, pastizal	Alta	Media	
Regulación biológica	Por ejemplo control de plagas y polinización	Bosque, matorral	Media	Muy baja	
Servicios culturales					
Patrimonio e identidad culturales	Sentido de ubicación y pertenencia	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Media	Baja	
Inspiración espiritual y artística	Sentimientos personales y bienestar, importancia religiosa	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Media	Muy baja	
Recreación y turismo	Oportunidades para uso turístico y recreación	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Alta	Muy baja	
Estéticos	Apreciación de las características naturales	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Media	Muy baja	
Educativos	Oportunidades para educación y capacitación formales e informales	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Media	Muy baja	

Servicio de hábitat					
Lugares de cría	Sitios de semillero y cría de especies migratorias y sésiles	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Alta	Baja	↓
Hábitat y refugio	Sitios de hábitat apropiado y refugio para especies migratorias y sésiles	Bosque, cuerpo de agua, matorral etc.	Alta	Baja	↓

Se puede observar que la existencia de un bosque y un matorral natural es un determinante dentro de la escala de provisión de servicios ambientales de los Humedales. En este contexto, se puede apreciar que el ecosistema de La Tembladera es limitadamente capaz de proveer estos servicios ambientales en la actualidad. La escala de provisión del Humedal disminuyó debido a que los pastizales no pueden reemplazar enteramente la capacidad de un bosque o matorral natural de proveer un servicio.

La valoración económica requiere la determinación de la relación exacta entre la provisión de un servicio ambiental, el uso y el valor económico del mismo. Esta relación se tiene que explicitar mediante indicadores biofísicos a los que se pueda asignar un valor. En el caso de los servicios ambientales de aprovisionamiento esta relación es bastante obvia y comprensible, y no requiere una investigación biofísica o una alta cantidad de información. Al contrario, la valoración económica de servicios de regulación requiere entender los procesos biofísicos entre los diferentes componentes de un ecosistema para determinar la contribución del ecosistema a la provisión de un servicio. Se debe tener en cuenta el servicio y además el modo y la escala de su aprovechamiento por parte de un grupo de beneficiarios. Para llegar a entender y modelar esta relación entre componentes y procesos biofísicos y el uso humano se requiere una alta cantidad de información biofísica y química basada en estudios científicos del área.

Por último, en el caso de los servicios culturales, la estimación del valor económico se basa en la percepción del valor de los usuarios de un servicio y la capacidad económica de los hogares que determinan la disponibilidad a pagar para la provisión de un servicio.

En el caso de este producto, se seleccionaron los siguientes servicios, en base a su alta escala de provisión y a su complejidad moderada en la determinación su uso y valor:

- Provisión de agua dulce,
- Provisión de pescado,
- Provisión de productos agrícolas,
- Provisión de productos ganaderos.

Cabe mencionar que en el caso del servicio de almacenamiento del agua para agricultura, se decidió realizar un enfoque exclusivo en el servicio de la provisión del uso de agua dulce para agricultura y ganadería, ya que los dos servicios son muy relacionados y existe el peligro de doble contabilización del mismo valor si se valora los dos servicios paralelamente.

5.2 Valoración económica

El concepto de Valor Económico Total (VET) se ha convertido en un marco ampliamente utilizado para evaluar el valor utilitario de los ecosistemas y su contribución al bienestar material humano. El VET distingue dos categorías: valores de uso y valores de no uso (Gráfico 2). Los valores de uso se componen principalmente de cuatro elementos: uso directo, indirecto y valores de opción y de cuasi-opción. El valor de uso directo se deriva principalmente de los bienes que se pueden extraer,

consumir o disfrutar directamente. Este incluye a los servicios de provisión, y ocasionalmente también algunos servicios culturales. El uso indirecto se puede entender también como valor de uso no extractivo o valor funcional y se aplica principalmente a los servicios de regulación provistos por el medio ambiente. El valor de opción es el valor que se asigna al mantenimiento de la opción de aprovechar del valor de uso (directo o indirecto) en una fecha posterior para un beneficio personal. El valor de cuasi-opción se refiere a la posibilidad de que aunque algo parece poco importante ahora, la información recibida más tarde podría conducir a una re-evaluación. Valor de opción y cuasi-opción también se pueden definir como valor de no uso porque no hay uso en el momento, pero existe la posibilidad de que lo haya en el futuro (De Groot 2006, Lette y de Boo 2002).

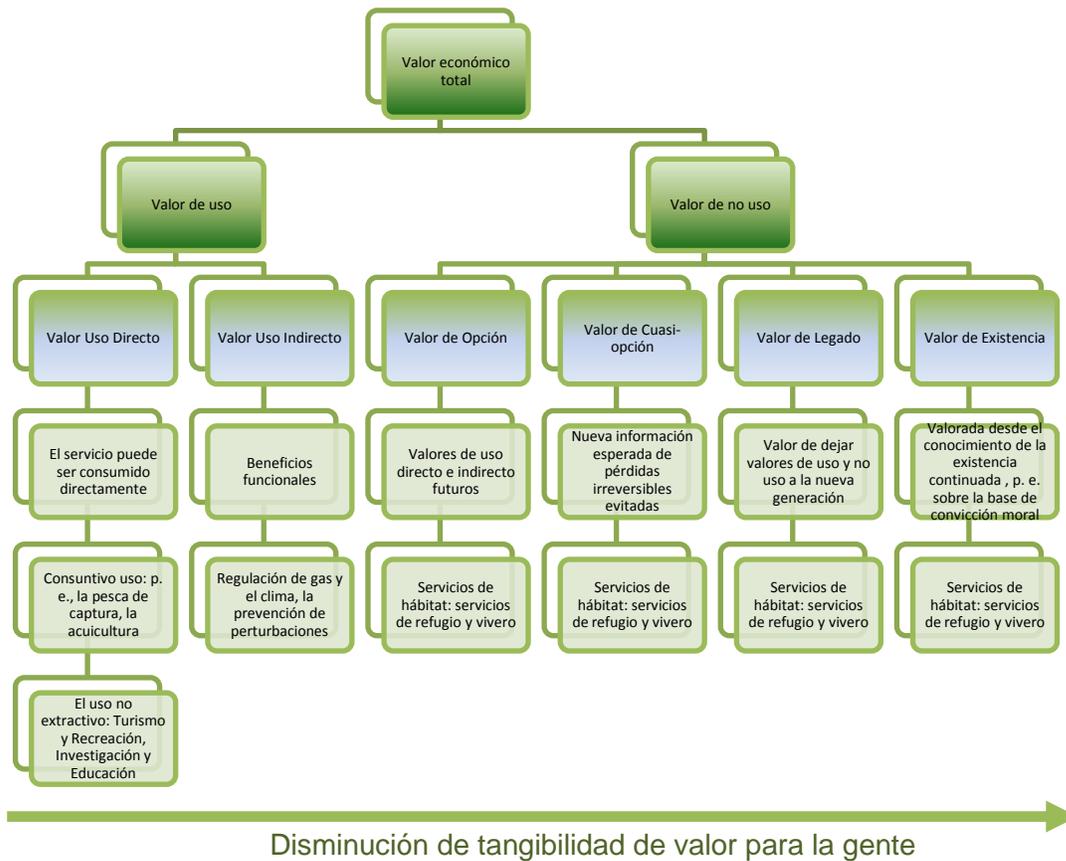
Los valores de no uso se derivan de los beneficios que el medio ambiente provee ya sea directa o indirectamente. Esto incluye el valor de existencia: el valor que las personas derivan del conocimiento de que algo existe, aunque nunca se lo va a utilizar. Sin embargo, si deja de existir, muchas personas tendrían un sentido definitivo de pérdida. El valor de existencia también puede incluir el llamado valor altruista, es decir el valor que se atribuye al hecho de que otras personas de la generación actual tienen acceso a los beneficios proporcionados por las especies y los ecosistemas (preocupaciones de equidad intrageneracional).

El valor de legado deriva del deseo de las generaciones actuales de transmitir los valores a las generaciones futuras (preocupaciones de equidad intergeneracional) (De Groot 2006, Lette y de Boo 2002).

Sólo en el momento en que los servicios ambientales tienen carácter de bienes privados y son comercializados por mecanismos de mercado, su valor económico se manifiesta de manera obvia en precios monetarios, lo cual facilita su valoración económica. En cambio, muchos bienes y servicios ambientales tienen carácter de bienes públicos no comercializados. Los bienes públicos se consideran los bienes y servicios cuyo consumo no es rival ni excluible. Es decir que muchas personas pueden consumir, usar o disfrutar el bien simultáneamente y que es difícil evitar que las personas los consuman a pesar de que no pagan un precio por el bien. En estos casos el valor económico no queda obvio, sino que debe ser valorado mediante una serie de metodologías de preferencias reveladas y preferencias declaradas.

Para identificar y medir los nombrados valores se ha desarrollado una gama de metodologías de valoración directa (basados en valores de mercado, sobre todo para servicios de aprovisionamiento), valoración indirecta (basados en manifestación de preferencias reveladas, sobre todo para servicios de regulación) y de valoración contingente (basados en preferencias declaradas, sobre todo para servicios culturales y de hábitat).

Gráfico 2 El Valor Económico Total



El valor económico total se calcula de la siguiente manera:

$$A_{HT} = \sum_j^n S_j$$

A= Valor total de los servicios ambientales seleccionados por año

S= Servicio ambiental

j= 1,2,3,...,n

En todos los casos es necesario primero determinar el grupo de beneficiarios que reciben o perciben una contribución a su bienestar económico antes de poder calcular el valor económico específico de un servicio ambiental usando una o varias de las metodologías de valoración disponibles. Para la valoración económica en este estudio se aplican los siguientes métodos como se recomiendan en el estudio TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity):

- Precios de mercado
- Precios de sustitutos directos

En caso de que no se pueda coleccionar datos específicos del sitio (debido a la falta de información por parte de los usuarios directos) se aplicará el método de transferencia de beneficio es decir, utilizando los resultados de otros usuarios o estudios de casos para aproximar el valor de un

servicio dado en el sitio de estudio. Se va a utilizar el cambio de moneda del año en el que se realizó la respectiva valuación y la tasa de inflación respectiva al año 2011.

Este método es problemático porque, en rigor, cada situación de toma de decisiones es única, por lo que este tipo de evaluación sólo será elegido en caso de que no se disponga de datos primarios. Caso contrario, se van a aplicar los dos métodos mencionados anteriormente.

Para este estudio se va a calcular el valor de los servicios ambientales por hectárea.

Para establecer el Valor Presente Neto (VPN) para cada servicio ambiental se va a unificar el valor económico a USD/año, asumiendo una tasa de descuento de 12.6% basado en la tasa de interés pasiva (4.5%) más el riesgo país (8.1%) (BCE, 2012). Se va a calcular el VPN para un plazo de 10 años para poder comparar el VPN de los beneficios del uso actual de los servicios ambientales con un proyecto de uso de suelo sostenible a largo plazo.

El VPN se calcula de la siguiente manera:

$$VPN = \frac{\sum_{t=0}^n B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

Donde

B_t : Beneficios brutos en el año t

C_t : Costos totales en el año t

r: Tasa de descuento

n: Número de años considerados para el análisis

$(1 + r)^t$: Factor de descuento para el año t

El VPN permite comparar flujos temporales de costos y beneficios e indica la rentabilidad de un proyecto.

El cálculo de la valoración económica de cada servicio ambiental seleccionado se va realizar para el producto final del presente estudio. Todavía no se cuenta con toda la información necesaria para avanzar con este análisis.

Eso se debe a seis razones:

- Aparte del plan de manejo no se contó con una línea base de información actualizada,
- El área de enfoque del proyecto de Sostenibilidad Financiera no coincide con el área de estudio (el sitio Ramsar) donde se generan los servicios ambientales y tampoco abarca todos los usuarios directos del Humedal.
- No se contó con información sobre el funcionamiento del sistema del Humedal (afluentes, canales, usuarios, uso del suelo aledaño etc.).
- No existe un catastro de propiedades o un registro de propietarios con terreno dentro del área de estudio, ni de todos los usuarios de los canales de riego. Por lo tanto, no se conoce la cantidad total de usuarios y propietarios ni la extensión de su terreno o el uso del mismo. Para identificar a los propietarios y usuarios hay que ir preguntando en todas las comunidades si conocen el propietario de un cierto terreno y cómo contactarlo.
- La mayoría de los dueños no vive en la zona y en varios casos ni se conoce el propietario, ni en las comunidades ni por parte de los propietarios aledaños. Los mayordomos que cuidan algunas de las propiedades más grandes no tienen permiso de dar información de contacto de los propietarios y no tienen conocimiento sobre los costos e ingresos de la propiedad a la que pertenecen. A algunas propiedades solamente se puede acceder por el terreno de otros dueños.

- Existe una falta significativa de conocimiento en las comunidades y por parte de los propietarios sobre el proyecto de Sostenibilidad Financiera en el Humedal y los objetivos del mismo. Por lo tanto, en varios casos la gente no está dispuesta a dar información sobre sus costos e ingresos, por miedo de que se vaya a utilizar con fines de cobrar impuestos, compra de tierra hasta con fines de delincuencia organizada.

Para solucionar los primeros tres problemas, en un primer paso, se tuvo que determinar el área del estudio donde se generan los servicios ambientales. En un segundo paso se tuvo que identificar el funcionamiento del sistema del Humedal, de dónde se abastece, cuáles son los usuarios de los diferentes servicios ambientales y en qué manera se benefician de los diferentes bienes y servicios.

Como solución para los últimos tres desafíos mencionados se propone las siguientes soluciones:

- Levantar información adicional de expertos en temas de agricultura y ganadería acerca de costos e ingresos de varios cultivos en la región para verificar la información levantada y ajustar los cálculos,
- Dentro del área del estudio, identificar solamente a los propietarios que tienen un terreno más grande que 1 ha,
- Tener un taller o proporcionar información de otra manera sobre el proyecto de Sostenibilidad Financiera en el Humedal no solamente a las comunidades involucradas, sino también a las otras comunidades aledañas al Humedal y, sobre todo, a los propietarios dentro del sitio Ramsar (el área de estudio del presente producto),
- Tener una reunión con los gestores del proyecto de Sostenibilidad Financiera para el Humedal para definir los pasos siguientes para el cálculo de los costos de oportunidad.

5.3 Costos de oportunidad de uso del suelo

El costo de oportunidad es la diferencia entre los beneficios de un tipo de uso de suelo y los beneficios de la siguiente mejor opción de usar el suelo. En otras palabras, es la pérdida de ingresos si se decide realizar la siguiente mejor opción del uso del suelo en vez de realizar la primera. En el sentido económico, los costos de oportunidad provienen del hecho de que la dotación de recursos es fija, de tal forma que la decisión de invertir en una opción significa la utilización de todos los recursos disponibles, lo que descarta invertir en otra opción (Vega & Vega, 2002).

En el caso de conservación de ecosistemas, la idea es determinar el costo de oportunidad de desarrollar, incentivar o eliminar un uso del suelo sostenible, considerando las diferentes actividades económicas que se pueden desarrollar en el mismo (Vega & Vega, 2002). El costo de oportunidad de la protección de la biodiversidad en tierras de cultivo es la pérdida de ingresos en la alternativa el uso agrícola de la tierra, y el mayor costo de la protección (Sinden, 2003). En el caso de este estudio particular el análisis de costos de oportunidad se centra en estimar el cambio en los ingresos de los propietarios de terreno en el área de estudio por la adopción de un uso del suelo más sostenible, con el fin de recuperar un cierto nivel de provisión de los servicios ambientales perdidos por la intervención humana en el ecosistema en el pasado.

El nuevo modelo del uso de suelo sostenible se define en un escenario de conservación basado en actividades de reforestación, restauración y la disminución del uso de químicos y contaminantes actual.

Cálculo de los costos de oportunidad por ha

$$C = \sum_{i=1}^n \frac{\sum_j^m (Y_{vt1} * Q_{vt1} - C_{vt1}) + \sum_j^m (Y_{at1} * Q_{at1} - C_{at1})}{A} - \sum_{i=1}^n \frac{\sum_j^m (Y_{vt2} * Q_{vt2} - C_{vt2}) + \sum_j^m (Y_{at2} * Q_{at2} - C_{at2})}{A}$$

C= Costos de oportunidad total

i= propietario 1,2,3...,n

j= Producto ganadera, agrícola

Y_{vt1} =Precio de producto j en escenario 1

Q_{vt1} = Monto vendido de producto j en escenario 1

C_{vt1} = Costos de producción de producto a para la venta en escenario 1

Y_{at1} = Precio virtual (Shadow Price) del producto j de autoconsumo en escenario 1

Q_{at1} = Monto de autoconsumo de producto j en escenario 1

C_{at1} = Costos de producción del producto j para el autoconsumo en escenario 1

Y_{vt2} =Precio de producto j en escenario 2

Q_{vt2} = Monto vendido de producto j en escenario 2

C_{vt2} = Costos de producción de producto a para la venta en escenario 2

Y_{at2} = Precio virtual (Shadow Price) del producto j de autoconsumo en escenario 2

Q_{at2} = Monto de autoconsumo de producto j en escenario 2

C_{at2} = Costos de producción del producto j para el autoconsumo en escenario 2

A= ha

En contrario a otros proyectos de conservación, donde se trata de conservar un ecosistema en el estado actual de conservación y prevenir un cambio de uso de suelo desventajoso para la provisión de los servicios ambientales, en el caso del Humedal el cambio de uso de suelo ya se realizó hace varias décadas, que dejó un ecosistema con un alto grado de intervención que requiere más que nada la restauración y un cambio de las prácticas agrícolas y ganaderas presentes.

Por lo tanto se tiene que definir en un primer paso las actividades de restauración del ecosistema para recuperar una cantidad de servicios ambientales que fueron impactados gravemente o que, en casos extremos, ya se perdieron por completo. Estas actividades se utilizan para definir un escenario de conservación que aspira mejorar el estado actual de conservación del Humedal.

Para este estudio se va a calcular el valor de los costos de oportunidad para cada uso actual a nivel de hectárea. Esta decisión se tomó basada en el problema descrito anteriormente de la falta de un catastro de propiedades dentro del área de estudio con información de contacto de los propietarios y las limitaciones de identificarlos a todos. Por eso no se cuenta con información del uso de suelo a nivel de cada finca, pero se conocen los cultivos y usos diferentes que existen en el área en general. Como los costos e ingresos de cada cultivo y de la actividad ganadera no difieren significativamente entre las diferentes fincas, se considera el cálculo de los costos de oportunidad a nivel de hectárea para cada tipo de uso como viable y justificable.

Los costos de oportunidad para el escenario deseable de conservación del Humedal se van a estimar para un plazo de 10 años para mostrar la sostenibilidad del cambio del uso de suelo a largo plazo. Para el cálculo del VPN se va a utilizar una tasa de descuento de 12.6%, igual al VPN del valor de los servicios ambientales en el uso actual, por razones de comparabilidad. La diferencia entre los ingresos por hectárea de cada uno de estos dos escenarios representan los costos de oportunidad.

El cálculo de los costos de oportunidad se va a presentar en el producto final de este estudio, ya que por las dificultades mencionadas se sigue con la colección de información necesaria y válida.

5.4 Actividades de un de suelo sostenible en el Humedal La Tembladera y los costos de oportunidad asociados

En consonancia con la estrategia general del proyecto, el objetivo de conservación y uso sostenible es preservar el ecosistema del Humedal y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de la población que vive alrededor del mismo, a través del desarrollo de actividades productivas rentables y sostenibles. La estrategia consiste en la diversificación de la base productiva, en miras a lograr un desarrollo progresivo de la agroecología en el Humedal que posibilite la recuperación del suelo y de la calidad de agua. Por lo tanto para el cálculo de los costos de oportunidad se realiza para varias actividades de mejoramiento de la sostenibilidad del uso del suelo en el área de estudio que se orientan también en la zonificación del plan de manejo (Tabla 8).

Tabla 8 Opciones del uso del suelo sostenible en el área de estudio

Uso del suelo actual	Opciones del uso del suelo sostenible	Costos de implementación en USD/ha	Servicios ambientales a recuperar
Ganadería Cultivos de cacao Cultivos de banano Cultivos de ciclo corto Pasto sin uso	Recuperación y restauración de la vegetación autóctona	<ul style="list-style-type: none"> Plantones Mano de obra Costos de postes y alambre de púas para la protección de los plantones Costo de riego 	<ul style="list-style-type: none"> Secuestro de carbono Regímenes hidrológicos Calidad del agua Regulación de calidad del suelo (perfiles orgánicos de suelo) Protección contra la erosión Hábitat de fauna silvestre residente o migratoria (anidación, alimento, refugio y reproducción) Mejoramiento del microclima local Calidad del aire y regulación del clima local Belleza de paisaje Creación de atractivos paisajísticos para el turismo (Garzón et al. 2006)
Ganadería Cultivos de cacao Cultivos de banano Cultivos de ciclo corto	Incremento de la densidad forestal con especies autóctonas en el área de uso ganadero y agrícola (parecido a un sistema agrosilvopastoril) de 100 árboles por hectárea con una distancia de árboles de 10x10 metros	<ul style="list-style-type: none"> Costos de los productos de reemplazo para alcanzar el mismo nivel de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua Regulación de calidad del suelo (perfiles orgánicos de suelo)
Cultivos de cacao Cultivos de banano	Reducción o reemplazo de los químicos contaminantes utilizados en la ganadería y agricultura dentro del área de estudio y en su área de influencia con medidas alternativas sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> Costos de los productos de reemplazo para alcanzar el mismo nivel de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua Regulación de calidad del suelo (perfiles orgánicos de suelo)
Ganadería Cultivos de cacao Cultivos de banano Cultivos de ciclo corto Pasto sin uso	Reforestación con madera comercial (balsa)	<ul style="list-style-type: none"> Plantones Mano de obra Costos de postes y alambre de púas para la protección de los plantones Costo de riego 	Los mismos servicios ambientales como en recuperación de vegetación autóctona pero a menor escala

Con respecto al incremento de la densidad forestal con especies autóctonas, se lo considera como una estrategia para la mejora de la sostenibilidad socioeconómica y ambiental, ya que proporciona una mezcla de productos de mercado, tales como alimentos y el forrajeo para el ganado, además de la mejora en la provisión de bienes y servicios no comerciales incluyendo la conservación del suelo, el la calidad del agua y del aire, la conservación de la biodiversidad y la belleza de paisaje. Como tal, el sistema contribuye a la economía local, el empleo, y la protección del medio ambiente (Alavalapati et al., 2004).

En el caso de ganadería el incremento de la densidad forestal tiene varias ventajas adicionales para la producción ganadera:

- La sombra ayuda a bajar la evapotranspiración del pastizal, lo cual disminuye la necesidad de riego,
- Se disminuye el estrés del ganado por conseguir sombra, lo cual conlleva a una mayor producción,
- Los árboles dan forrajeo al ganado, lo cual disminuye la necesidad de comprar alimento adicional,
- Las hojas que caen de los arboles sirven como humus para el pastizal, lo que baja la necesidad de usar urea o abonos,
- Se otorga sombra a las plantas de cultivos, que es beneficioso para algunos cultivos como el cacao,
- Los árboles incrementan la productividad del sitio a través del ciclo de nutrientes (Cueva, 2012, conversación personal).

Adicionalmente, se debe destacar que cuando se recupera la vegetación autóctona o respectivamente la densidad forestal se incrementa en general el atractivo turístico de un sitio. En el caso del Humedal esto aplicaría sobre todo cuando se mejore el estado de la ornitofauna, lo que proveería mayor posibilidad de avistamiento de aves. Si se ofrece la posibilidad de descubrir el Humedal en bote y se promociona esa oferta en el mercado turístico, se pueden generar ingresos adicionales tanto para las comunidades locales como para los propietarios dentro del área de estudio.

La creación de atractivos turísticos, además, tiene la ventaja adicional de hacer posible la promoción de productos agroturísticos de la región. El agroturismo tiene la finalidad de mostrar y explicar al turista el proceso de producción en los establecimientos agropecuarios. El agroturismo se caracteriza por la participación de los turistas y visitantes en los procesos productivos del campo y por el contacto con la familia de los agricultores y la vida cotidiana en las comunidades (IICA, 2008). La ventaja de este tipo de turismo es que da la posibilidad de incluir tanto a los propietarios en la zona afectada como a las comunidades.

Para la estimación de los costos de oportunidad se asume que por propósito de la labor de restauración e incremento de la densidad forestal durante 3 años, con el fin de que la vegetación se recupere totalmente y para que los árboles tendrán la altura mínima para que no puedan ser afectados por el ganado que puede dañar a plantas pequeñas.

En el caso del cambio del uso de pesticidas se asume que este cambio se lleva a cabo en el primer año del escenario.

El cálculo de los costos de oportunidad se realiza principalmente a nivel de hectáreas por la falta de un catastro de propiedades.

6 Información requerida y colección de datos

La Tabla 8 presenta los servicios ambientales seleccionados con el respectivo método de valoración, los indicadores de la medición, la fórmula del establecimiento del valor económico, la información requerida para el cálculo y los retos o/ riesgos en la colección de los datos necesarios. Donde el universo de usuarios no corresponde a la cantidad de actores a entrevistar se da la información del universo en paréntesis. Por falta de un catastro de propiedades dentro y en la zona de amortiguamiento del área, en algunos casos se puede solamente estimar el número de usuarios u hogares que se benefician de un cierto servicio ambiental. Por ejemplo en el caso de propietarios que tienen su terreno al lado de la laguna y que por lo tanto se podrían beneficiar del agua de la laguna mediante bombas propias, no se sabe cuántos existen alrededor de la laguna en total y cuáles de estos usan su terreno en la actualidad. De igual manera, no se puede definir con certeza en algunos casos el número de beneficiarios que se alcanza a entrevistar, ya que varios de los propietarios de terreno en el área de estudio no viven en el área y existe una gran dificultad de ubicarles. Se decidió entrevistar en el caso del servicio de abastecimiento de productos agrícolas solamente a propietarios con terrenos de 1 ha por arriba, porque existe una cantidad de hogares con jardines pequeños dentro del área que cultivan unas frutales o unas plantas de banano, cuya producción es estrictamente para el autoconsumo y que no son representativos para la valoración de este estudio.

Tabla 8 Metodología y colección de datos para la valoración económica de los servicios ambientales seleccionados

Servicio Ambiental	Método	Indicadores	Fórmula	Información a levantar	Colección de datos de los actores	Retos/ Riesgos
Provisión de agua	Precio de mercado Precio sustituto directo	l/ha/cultivo/año USD/ha/año	$X_{ca} = \sum_i^n P_a * Q_a^i$ <p>P= Precio de agua/ha según precios del consejo provincial Qi= agua consumida por propietario</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad exacta de usuarios de los canales y en el terreno aledaño a la laguna Cantidad de agua y frecuencia de riego requerido por tipo de cultivo Cantidad de ha por cultivo por propietario/cooperativa Cantidad de agua por propietario/cooperativa en l/ha/año durante los meses verano Cantidad de ha total que se riega con el agua de la Tembladera y monto de agua total Precio sustituto por riego (Consejo provincial) 	<u>Questionarios con:</u> <ul style="list-style-type: none"> 3 propietarios aledaños a la laguna (Apr. 6 propietarios en total) 15 usuarios del Canal La Tembladera 3 usuarios Canal Pesantes 10 hogares con bombas pequeñas en comunidades aledañas <u>Entrevistas con</u> <ul style="list-style-type: none"> Representante del consejo provincial sobre el uso del canal a Bellavista 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de información de contactos de los propietarios aledaños Falta de catastro de propiedades y uso de canales Baja disponibilidad y disposición a contestar de los propietarios aledaños Identificación de todos usuarios de los canales Ubicación de los usuarios de los canales, que no viven dentro de sus terrenos de agricultura
Provisión de pescado	Precio de Mercado, precio sustituto directo	USD/lb USD/año	$Xb = \sum_i^n P_b * Q_b^i + P_b * Q_{ba}^i - C_i$ <p>b= especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> Especies comerciales Montos por pescador por día de pesca Precio de mercado 	<u>Entrevistas con:</u> <ul style="list-style-type: none"> 2 pescadores <u>Observación de:</u> <ul style="list-style-type: none"> pescadores de autoconsumo 	Ninguno

			de pescado ba=especies de autoconsumo Qi: monto por pescador	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de pescadores de autoconsumo ocasionales 	ocasionales	
Provisión de productos agrícolas	Precio de mercado Precio de sustituto directo	USD/kg/pro ducto/año	$Xd = \sum_i^n Pd * Q_d^i + Pd * Q_{da}^i - Ci$ <p>d=producto agrícola P=precio del producto Q_d=cantidad vendida Q_{da}=cantidad de autoconsumo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción por cultivo por ha al año en kg • Costos variables de producción por cultivo por ha (Siembra, mano de obra, químicos, transporte) • Ingresos por cultivo por kg • Beneficio neto de venta del producto a nivel de finca/hacienda al año por ha • Beneficio de autoconsumo del producto a nivel de finca/hogar al año por ha (incluye producción, precios sustitutos, costos variables) 	<u>Entrevistas con:</u> <ul style="list-style-type: none"> • 3 propietarios aledaños a la laguna (universo: apr. 6 propietarios en total) • 2 propietarios en las islas de la laguna • 10 hogares con producción de cultivos cortos (universo: apr. 15 hogares) 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad y disposición a contestar de los propietarios aledaños • Falta de catastro de propiedades • Falta de información financiera en los hogares de cultivos cortos • Identificación de los propietarios en las islas de la laguna
Provisión de productos de ganadería	Precio de mercado Precio de sustituto	USD/kg/año USD/l/año	$Xg = \sum_i^n Pg * Q_g^i + Pg * Q_{ga}^i - Ci$ <p>d=producto agrícola P=precio del producto Q_g=cantidad vendida Q_{ga}=cantidad de autoconsumo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción por ha al año por productor (cantidad de vacas/ha, producción de leche o carne por vaca) • Costos variables de producción (mano de obra, forraje, medicina, urea, transporte etc.) • Ingresos por l/kg de venta al año por productor • Beneficio neto de venta de producto por productor por ha al año 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 propietarios aledaños a la laguna (universo: apr. 5 propietarios en total) • 9 propietarios de las comunidades aledañas que podrían ocupar pastizales en el área de estudio 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad y disposición a contestar de los propietarios aledaños • Falta de catastro de propiedades • Falta de información financiera por parte de los propietarios pequeños

La Tabla 9 presenta los pasos necesarios para establecer los costos de oportunidad del uso de suelo sostenible, la información requerida y el modo de colección de datos, así como los retos y/o riesgos asociados a la colección de información.

Tabla 9 Metodología y colección de datos para el cálculo de los costos de oportunidad del uso del suelo

Actividad	Información requerida	Colección de datos	Retos/Riesgos
<p>Recuperación y restauración de la vegetación autóctona</p> <hr/> <p>Incremento de la densidad forestal con especies autóctonas en el área de uso ganadero y agrícola (parecido a un sistema agrosilvopastoril) de 100 árboles por hectárea con una distancia de árboles de 10x10 metros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de especies adecuadas de acuerdo a las necesidades de los agricultores y condiciones locales • Costos de plántones en viveros locales • Costos de mano de obra para limpiar, oyar y plantar (salario diario) • Costos de postes y alambre de púas para la protección de los plántones • Costos de mano de obra de construcción de la protección • Costos de riego donde aplica • Costos de limpieza anual de los pachos • Costos de producción ganadera en un sistema agrosilvopastoral (forraje etc.) • Costos de transporte del material • Estimación de ingresos en un sistema de ganadería con densidad más alta de árboles (producción de carne y leche) • Producción e ingresos de ganado/productos agrícolas por ha después del cambio del suelo 	<p><u>Observación de:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Precios de plántones en viveros locales • Precios de material de protección en tiendas locales <p><u>Entrevistas con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expertos/propietarios locales sobre el desarrollo de ingresos en un nuevo sistema de ganadería • Expertos/actores locales sobre salario y cantidad de días necesaria para llevar a cabo las actividades de siembra 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad y disposición a contestar de los propietarios aledaños • Falta de información sobre los cambios de ingresos del uso actual a un sistema de ganadería con densidad más alta de árboles • Falta de un catastro de propiedades • Exageración de los ingresos de los propietarios en el uso actual
<p>Reducción o reemplazo de los químicos contaminantes utilizados en la ganadería y agricultura dentro del área de estudio y en su área de influencia con medidas alternativas sostenibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de químicos actual • Costos de los químicos • Identificación de la mejor alternativa con menos o ningún impacto ambiental • Costos de la mejor alternativa • Cambio potencial de utilidad del suelo e impacto en la producción 	<p><u>Entrevistas con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Propietarios alrededor de la laguna sobre el tipo y el monto de químicos usados y los costos asociados • Expertos sobre métodos de menor impacto ambiental y sus costos, y cambios potenciales de utilidad de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad y disposición a contestar de los propietarios aledaños • Disponibilidad de información sobre alternativas y los costos asociados
<p>Reforestación con madera comercial (balsa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de plántones en viveros locales • Costos de mano de obra para limpiar, oyar y plantar (salario diario) • Costos de postes y alambre de púas para la protección de los plántones • Costos de mano de obra de construcción de la protección • Costos de riego donde aplica • Costos de limpieza anual de los pachos • Ingresos generados por la venta de la madera cada 4 años 	<p><u>Entrevistas con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expertos/actores locales sobre salario y cantidad de días necesaria para llevar a cabo las actividades de siembra 	<p>Ninguno</p>

7 Limitaciones para la valoración económica y los costos de oportunidad

La valoración económica de los servicios ambientales tomará en cuenta únicamente a los servicios ambientales generados en el área de estudio que consiste de las 1471.19 ha, como se definió en la Declaratoria Ramsar. Esto se debe por un lado al objetivo del estudio que aspira demostrar el valor económico del área protegida y por otro lado al objetivo de calcular los costos de oportunidad de los propietarios en el área de estudio, donde supuestamente se va a implementar los proyectos del cambio del uso del suelo. Para estos servicios ambientales se identificaron diferentes grupos de beneficiarios cuyo uso de cada servicio seleccionado se va a valorar mediante diferentes métodos.

Aparte de los servicios ambientales a valorar para este proyecto, existe un número de otros servicios que brinda el Humedal y que por causa de su baja tangibilidad resultan difícil de valorar económicamente. Sin embargo, estos servicios forman parte importante del valor total y de la importancia cultural que tiene el Humedal para los actores locales. Entre estos servicios se encuentran tanto los servicios de regulación como los servicios culturales, como los de patrimonio e identidad cultural y el servicio estético o de belleza de paisaje que provee el Humedal a la gente local. El primero se refleja a través de las leyendas y cuentos que nacen alrededor del Humedal y sus especies. Otro servicio ambiental que resulta difícil de valorar es el servicio de hábitat y refugio de vida silvestre. Este servicio es crucial para el aprovisionamiento de especies comerciales como peces y langostas. Actualmente el valor económico y ecológico de este servicio es bastante bajo ya que la deforestación de la vegetación autóctona y el uso de químicos agrícolas causó la destrucción de los sitios de cría y hábitat de varias especies locales, algunas de las cuales ya no se puede observar en el área. Por la complejidad de la colección de datos y la menor importancia que tienen estos servicios en el uso actual, no se van a incluir en el estudio de valoración.

La confiabilidad de los resultados de la valoración económica y de los costos de oportunidad depende altamente de la disponibilidad de los propietarios de los terrenos dentro del área de estudio así como de los usuarios del servicio de aprovisionamiento de agua dulce a responder las preguntas establecidas y de la exactitud de la información proveída. Se puede esperar que los dueños tiendan a sobreestimar los costos, sobre todo con respecto a un cambio del uso del suelo actual, o que no estén dispuestos a dar información sobre sus ingresos por razones de competencia. En estos casos se va a usar el método de transferencia de beneficios de otros usuarios o de datos recibidos de expertos para estimar los ingresos y costos.

Para la creación de un escenario de uso de suelo sostenible como base para el cálculo de costos de oportunidad se tiene que establecer un sistema de incremento de densidad forestal así como un proyecto de restauración de flora autóctona. Para esto se requiere de información exacta sobre el suelo, el sistema hidrológico local y las condiciones de clima. En la actualidad no se cuenta con esta información, por lo tanto se elaboran las actividades del uso de suelo sostenible basados en las experiencias nacionales de proyectos similares e información de expertos. Se utiliza los costos y los beneficios generados en los casos de estudio, los que podrían diferir de las posibilidades locales del Humedal La Tembladera. En el mismo instante se asume la disponibilidad de los propietarios locales a participar en tales proyectos, sin que ellos se comprometan todavía a realizar el proyecto en sus terrenos.

La estimación de los costos de oportunidad se restringe a los ingresos directos que obtienen los propietarios en el área de estudio en el escenario del uso actual y en el escenario de del uso de suelo sostenible, llamado "rentabilidad privada". Esa rentabilidad siempre es diferente de una

perspectiva de la sociedad, a menudo referido como "rentabilidad social". La exclusión o inclusión social, de beneficios y los costos y valores fuera del mercado (por ejemplo de los servicios ambientales culturales), a menudo conocidos como externalidades, causa la diferencia en la rentabilidad privada y social. El análisis de la rentabilidad privada no incluye valores fuera del mercado, porque se trata de bienes públicos. Estos bienes son generalmente indivisibles y se consumen a un nivel de toda la sociedad. Asimismo, los productores de estos productos no pueden excluir a las personas del consumo de estos bienes. Por lo tanto, la indivisibilidad y no exclusividad del público hace que los propietarios no los consideren en su toma de decisiones (Alavalapati et al., 2004). Aunque sería útil para demostrar el nivel alto de los beneficios a nivel de la sociedad en un escenario de uso de suelo sostenible, la estimación del valor de todos servicios ambientales para la sociedad se ve obstaculizada por la incertidumbre acerca de su naturaleza, tamaño y valor. Un análisis completo y preciso del costo-beneficio se encuentra por fuera de los límites de este estudio.

Por último, para asegurar un mejoramiento de estado de conservación del Humedal, sobre todo de la calidad del agua, se debería también estudiar el impacto de los químicos que entran a la laguna por aguas subterráneas o por los canales de abastecimiento en San Agustín y del río Santa Rosa. Se tiene conocimiento que sobre todo en el río Arenillas se acumulan desechos tóxicos de fincas ganaderas y bananeras, así como de la minería de oro río arriba. Por lo tanto para el incremento de la calidad de agua significativa se tendría que tomar en cuenta medidas de disminuir o erradicar el influjo de químicos tóxicos, lo que significaría costos altos del cambio de modos de producción en los lugares mencionados. Sin embargo, este análisis queda fuera de los límites de este estudio.

8 El uso actual de los servicios ambientales del Humedal La Tembladera

A continuación se da un resumen de la información colectada hasta la fecha sobre el uso actual de los servicios ambientales seleccionados que se va a utilizar como base para la valoración económica y el cálculo de los costos de oportunidad del suelo (Tabla 10).

Tabla 10 Los usuarios de los servicios ambientales seleccionados, el modo y la escala del uso

Servicio ambiental	Actores	Escala de uso	Información colectada	Valores económicos de estudios de caso comparables
Provisión de agua dulce	Propietarios aledaños a la laguna: David Machuca Ernesto Solano Ernesto Pesantez Heredero Bitonera Francisco Romero Reyes Ing. Cedillo Castro Benitez Familia Romero	Alta	Ernesto Pesantes: <ul style="list-style-type: none"> Tiene pasto y una plantación de banano Se riega 150 ha mediante un canal propio Se riega 5 hasta 6 veces en la semana, en un día apr. 50 ha Se necesita 11,000 galones/ha/día Se riega cada ha cada 2 – 3 días No pagan por el uso del agua	Tiempo y frecuencia de riego en Santa Rosa: <ul style="list-style-type: none"> Cacao: 5 horas/ha cada 10 o 21 días (temporada seca y de lluvia) Ciclo corto: 5 horas/ha cada 7-10 días (3 – 10 litros/planta) El riego en banano y platanó llega en jornadas de riego de 6 - 8 horas días cada 7 - 10 días (Castro, 2012)
	Propietarios de terrenos pequeños con cultivos de ciclo corto en San José, La Florida, Laguna de Caña y San Agustín	Media	Tienen cultivos de cacao, frejol, verdura, pimiento, maíz, sandía, melón y pepino Se riega con bombas pequeñas (3 pulgadas) 3 pulgadas = 35 l/s El sistema de riego es de gravedad o inundación	

	Usuarios del Canal La Tembladera (legal e ilegal) San José hasta Miraflores	Media	Se riega dependiendo del cultivo Se riega con bombas pequeñas (3 pulgadas) El sistema de riego es de gravedad o inundación El canal está manejado por el consejo provincial que recauda cuotas por cada día de riego y de acuerdo a la cantidad de hectáreas que se va a regar Esquema de pago: <ul style="list-style-type: none"> • 1-10 ha = 4 USD/ha/riego • 11 – 20 ha = 6 USD/ha/riego • 20 ha y más = 8 USD/ha/riego • 1 ha = 4 h con 20 l/s/ha En 2011 se regaron 56 ha en total del canal con varios riegos cada ha Usuarios ilegales del canal La Tembladera riegan apr. 15 ha (Anexo 3)	
	Usuarios del Canal de Ernesto Pesantes	Baja	3 propietarios que usan bombas pequeñas (4 – 6 pulgadas, 8 – 10 horas) Se riega según lo que se siembra	
	4 Cooperativas de canales del consejo provincial	Baja (ocasional)	Canal está manejado por el consejo provincial (Anexo 3)	
Provisión de pescado	2 pescadores	Baja	Pescan 5 – 6 días en la semana Capturan 4 – 10 lb/día Se vende a 1 USD/lb Si se captura 20 lb se vende en Santa Rosa (50ctv/lb), 1 -2 veces por semana	
	Pescadores de autoconsumo ocasionales	Baja	3 – 8 personas por fin de semana Capturan 1 – 2 lb/persona	
Provisión de productos agrícolas	Proprietarios con terrenos aledaños: Darwin Torres Magner Aguirre Familia Romero Castro Benitez	Media	Plantación de banano de Ernesto Pesantes Darwin Torres: 47 ha cacao y cultivos de ciclo corto	Actualmente el rendimiento nacional reportado de banano es de alrededor de 1700 cajas/ha/año (INEC, 2010) Precio caja de banano actual en Puerto Bolivar: 5,50 USD Costos por ha/año: 5700 USD (INEC, 2010) El rendimiento promedio de plátano reportado en el país es de 5 t/ha/año (INEC, 2010)
	Proprietarios de cultivos en las islas de la laguna	Baja	Cultivos de ciclo corto (tomate y pimiento)	Promedio nacional: 590 cajas de tomate/ha (BCE, 2009) 7 USD/caja (BCE, 2012)
	Proprietarios de terrenos pequeños con producción de venta y autoconsumo	Baja	Cultivos de cacao, frejol verdura, pimiento, maíz, sandía, melón y pepino	Cacao en la provincia de El Oro: entre 18 a 16 quintales por hectárea/año en un semestre Se vendieron en USD 95 el quintal, Costos establecidos entre los USD 1,000 y USD 1,520 (BCE, 2012) Maíz: En Manabí, Guayas y Loja: Precios entre 10 y 16.50 USD/quintal Producción: entre 90 – 120 quintales/ha por semestre Costos: 750 – 900 USD/ha (BCE,

				2012) Frejol: 60 -70 USD/quintal (BCE, 2012) Pepino: 0.2 USD/kg, 32,4 t/ha/año (BCE, 2012)
Provisión de productos ganaderos	Mínimo 11 propietarios con terrenos aledaños Magner Aguirre David Machuca Adalberto Lozano Hitler Gavilanes Ernesto Solano Ernesto Pesantez Herederero Bitonera Francisco Romero Reyes Ing. Cedillo Castro Benitez Familia Romero	Alta	Ernesto Pesantes: <ul style="list-style-type: none"> • Producción más alta de todos • 1 millón litros de leche al año • 650 vacas (4 vacas/ha) • Uso de urea (61 ctv/kg, 900kg/ha/año) • Costos de 1 kg de pasto: mano de obra, 6ctv de urea • 35 – 40 kg de pasto/día/vaca Otros propietarios: <ul style="list-style-type: none"> • 0.75 – 0.8 vacas/ha • Ningún uso de urea 	Precio por litro de leche cruda promedio a nivel nacional: entre 0.36 y 0.45 ctvs (Requelme y Bonifaz, 2012) Producción de leche en Santa Rosa: 10l/vaca/día (BCE, 2012) Comercializan a través de intermediarios el 50%, a un precio de 38 centavos/l y, el otro 50% lo utilizan en la elaboración de quesos (BCE, 2012)
	9 propietarios de las comunidades aledañas que podrían ocupar pastizales en el área de estudio (Anexo 2)	Baja		

En el Anexo 4 se presentan los cuestionarios y las preguntas guía para el levantamiento de los datos requeridos faltantes para la valoración económica y el cálculo de los costos de oportunidad.

Bibliografía

Alavalapati, J.R.R., Shrestha, R.K., Stainback, G.A., Matta, J.R., 2004, Agroforestry development: An environmental economic perspective. En: *Agroforestry Systems* 61: 299–310.

Altamirano, M. & Zambrano, N., 2007,, Estudio de Factibilidad Proyecto de Humedales, Provincia de El Oro: La Tembladera, Santa Rosa. Informe Consultoría para el Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC).

Banco Central del Ecuador (BCE), 2012, Sector Agrícola - Programa De Encuestas De Coyuntura. Nro. 85 - I –2012. Junio de 2012.

Convención Ramsar, 2012, La Convención de Ramsar y su misión. Accesible online: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-mission/main/ramsar/1-36-53_4000_2__

De Groot, R. S., Wilson, M., Boumans, R., 2002, A typology for the description, classification and valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services (p. 393-408). *Ecological Economics* 41: 393 - 408.

De Groot, R. S., Stuij, M. A. M., Finlayson, C. M., Davidson, N., 2006, Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services, Ramsar Technical Report No. 3/CBD Technical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.

Echeverría, H., 2008, La Convención Ramsar en el Ecuador. Guía sobre la conservación y uso racional de los humedales. Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental. Quito.

Finlayson, C.M. & D’Cruz, R., 2005, Inland Water Systems. Capítulo 20 en Hassan, H., Scholes, R. & Ash, N. (eds), *Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Conditions and Trends Working Group*. Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Island Press, Washington D.C.

Garzón, A. & Asociación de Propietarios de Meridor, 2006, Plan de Restauración y Manejo Ambiental para las lagunas de Meridor. Instituto Alexander von Humboldt.

INEC, 2010, Análisis del Sistema Agroalimentario del Banano en el Ecuador. Quito.

Lette, H. & de Boo, H., 2002, *Economic Valuation of Forests and Nature. A support tool for effective decision-making*. Amsterdam.

Ministerio de Ambiente (MAE), 2009, Plan de Manejo Participativo del Humedal La Tembladera Santa Rosa-El Oro. Quito.

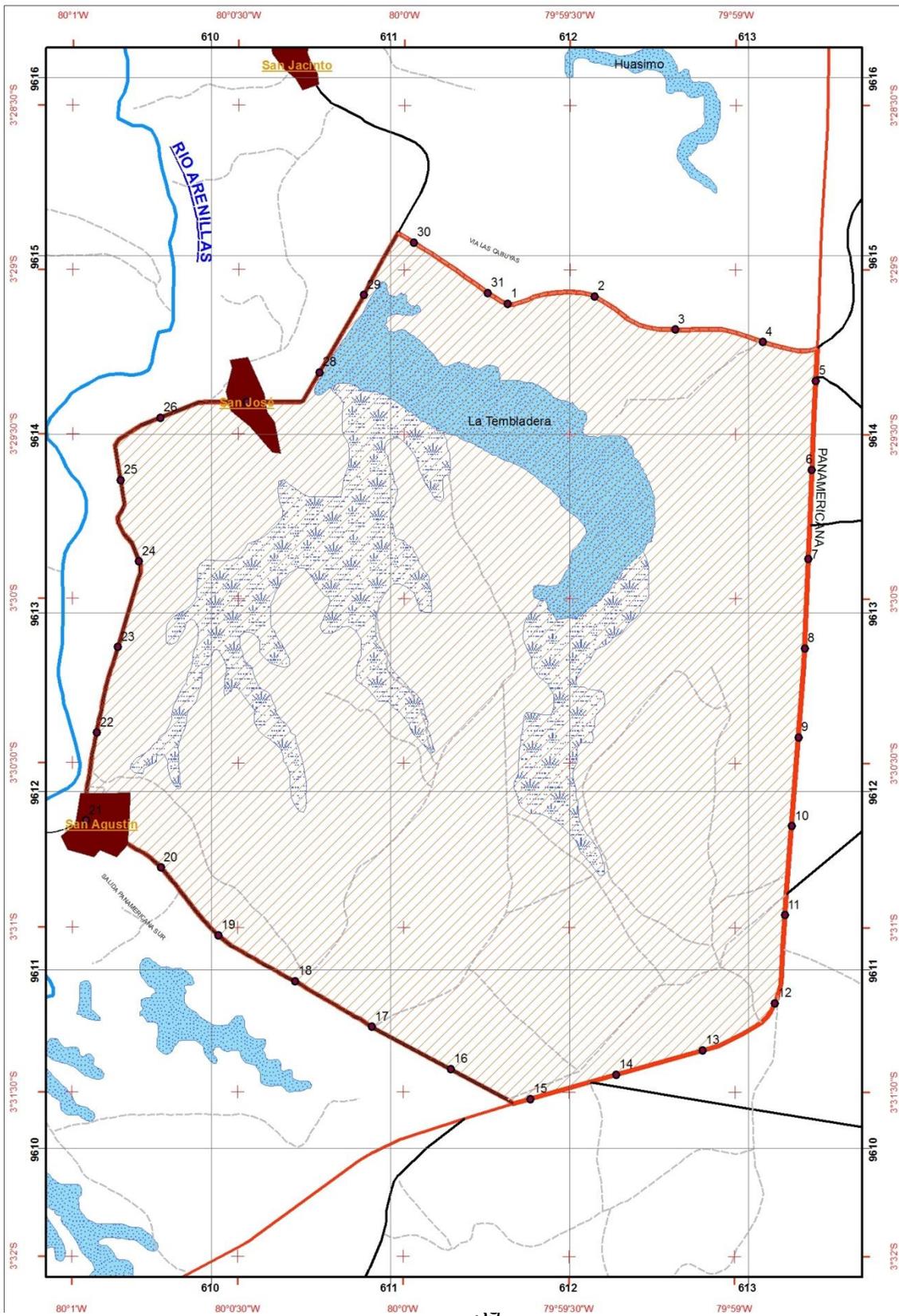
Requelme, N. & Bonifaz, N., 2012, Caracterización de Sistemas de Producción lechera de Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

Sinden, J.A., 2004, Estimating the opportunity costs of biodiversity protection in the Brigalow Belt, New South Wales. En: *Journal of Environmental Management* 70: 351–362.

Vega, E. & Vega, M., 2002, Determinación del Costo de Oportunidad y Clasificación por clases de capacidad de uso (CCU). San José.

Anexo 1

Mapa del área de estudio



Anexo 2

Ganaderos en el área de influencia del Humedal

Nº CUV	Provincia	Cantón	Parroquia	PROPIETARIO		Nº Cédula	Predio	Sitio	Nº Ani	Hect.	Carne	Leche	Mixta
				Nombre	Apellido								
001-001-116401	EL ORO	SANTA ROSA	BELLAVISTA	SOLARES Y MAQUINARIAS		0	CABUYAS	LA TEMBLADERA	789	150		X	
001-001-116430	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	FRANCISCO	ROMERO REYES	0702956095	LA LOMA	SAN JACINTO	55	12			X
001-001-116431	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	MARCIA	ROJAS CASTILLO	0702754052	LA LOMA	SAN JACINTO	10				X
001-001-116434	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	PEDRO	FLORES LAINES	0701407678	EL TEBOL	MIRAFLORES	29	3			X
001-001-116435	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	JOSEFA	GOMEZ ALVARES	0701257917	EL BOSQUE	SAN JACINTO	7	5			X
001-001-116444	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	JORGE	FEIJO MALTA	0701904401	LAS PELUSAS	SANTA ROSA	28	25		X	
001-001-116445	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	CRUZ	ESPINOZA VALAREZO	07402411521	NATIVIDAD	JUMON	29	10			X
001-001-116447	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	GENACIO	RAMIREZ ALVAREZ	0701673089	CHAPANAL	JUMON	12				X
001-001-116448	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	ALEX GUSTAVO	ESPINOZA RUIZ	0705333318	NATIVIDAD	JUMON	35	10			X
001-001-116450	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	MARITZA	ESPINOZA VALAREZO	0702304452	SAN JORGE	JUMON	26	15			X
001-001-204036	EL ORO	SANTA ROSA	SANTA ROSA	CARLOS	MENA CELI	0700496003	SANTA RITA	SAN ANTONIO	173				X
001-001-116464	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	ANDRES GUIDO	FARIAS HONORES	0701008831	LA VIUDA	SAN ANTONIO	140				X
001-001-116465	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	WINSTON	PINEDA FARIAS	0702738410	SN	SAN ANTONIO	60				X
001-001-116471	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	ROSA PIEDAD	SAAVEDRA	0700521958	CANOAS	CANOAS	30	X			
001-001-116473	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	GERMANICO	HONORES VALAREZO	0700815459	CANOAS	CANOAS	196				X
001-001-116475	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	ANGEL	HONORES VALAREZO	0701650301	CANOAS	CANOAS	11				X
001-001-116477	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	ENRIQUE	ERIQUE		ZAPANAL	SAN ANTONIO	110				X
001-001-116478	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	JORGE	ERIQUE		CANOAS	CANOAS	66				X
001-001-116479	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	ANTONIETA	SAAVEDRA		CANOAS	CANOAS	75				X
001-001-116483	EL ORO	SANTA ROSA	SAN ANTONIO	NOLBERTO	ROMAN MALDONADO	0700131659	SN	SAN ANTONIO	40	X			

001-001-116488	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	FRANCISCO	ORELLANA CORONEL	010302 7124	LOS GUAYACAN ES	LAS CAÑAS	6 0				X
001-001-116489	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	JAIME	VIVIAN CARDENAS	070133 6000	LAS CAÑAS	LAS CAÑAS	2 1				X
001-001-116490	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	CARLOS	FARIAS		SN	LAS CAÑAS	1 5				X
001-001-116491	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	NELSON	LOJAS SURIAGA	070089 5972	SN	VIA JUMON	6				X
001-001-116497	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	PASCUAL	JAEN CEDILLO	070109 1142	CARMITA	VIA JUMON	1 2		X		
001-001-116498	EL OR O	SANTA ROSA	BELLAV ISTA	AUGUSTO	BETANCOU RT RUIZ	070322 1093	SAN AGUSTIN	SAN AGUSTIN	5 0				X
001-001-116500	EL OR O	SANTA ROSA	BELLAV ISTA	LUIS	ROMERO	070489 8128	SAN LUIS	SAN AGUSTIN	7				X
001-001-204051	EL OR O	SANTA ROSA	BELLAV ISTA	FANNY	SAAVEDRA	070069 8962	SN	LAGUAN DE CAÑAS	1 0				X
001-001-204054	EL OR O	SANTA ROSA	SAN ANTONI O	CARMEN	DURAN	070027 9433	EL SAUCE	EL SAUCE	2 0				X
001-001-204060	EL OR O	SANTA ROSA	BELLAV ISTA	FLORENCIO	CAMACHO	070062 6765	SN	SAN AGUSTIN	2 9				X
001-001-204061	EL OR O	SANTA ROSA	SANTA ROSA	FAUSTO	SURIAGA	070078 8003	SN	LOS CEIBOS	1 0			X	
001-001-224569	EL OR O	SANTA ROSA	JUMON	BLANCA	PINEDA HONORES	070023 1897	S/N	SAN AGUSTIN	1 8	1 0			X
001-001-220870	EL OR O	SANTA ROSA	JUMON	MAGNER	AGUIRRE	070293 8606	HDA. BELLA CARMITA	SAN AGUSTIN	2 2	6 0			X

FACT. Nº	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUB.	NOVIEM.	DICIEM.
	ORD. RIEGO											
FECH -PAG.												
FECH - RIEG.					28.05	27.06	26.07	24-ago	25-sep			
14	FRANCISCO ROJAS											DEBE
FACT. Nº	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUB.	NOVIEM.	DICIEM.
ORD. RIEGO												
FECH -PAG.												
FECH - RIEG.					26.05	28.06	26.07	26-ago	27-sep			
15	PORRAS PETER											DEBE

Anexo 4

Cuestionarios para los agricultores y ganaderos dentro del área de estudio

Nombre: _____

Teléfono: _____

Email: _____

Dirección/Comunidad: _____

Usuario del canal: La Tembladera Ernesto Pesantes Bellavista

Propia bomba directamente al Humedal

Tamaño de terreno total: _____ ha

Tamaño de terreno dentro de los siguientes límites del área de estudio: _____ ha

Por el Norte.- Vía Las Cabuyas

Por el Este.- Vía Panamericana

Por el Sur.- Vía de Salida a la Panamericana

Por el Oeste.- Vía de las Comunidades ribereñas

Tipo de riego: _____

Tipo de bomba (presión o caudal, cuántas

pulgadas): _____

Cultivo y Riego

Cultivo (incluso pastizal)	Número de hectáreas cultivadas por cultivo total	Número de hectáreas cultivadas por cultivo en el área de estudio	Época de producción (meses)	Edad del cultivo (meses)	Frecuencia de riego (por semana o por mes)	Horas de riego	Meses de riego al año

Ganadería

Vacas por ha: _____

Hectareaje total de ganadería dentro del área de estudio: _____

Otros tipos de producción: _____

Cantidad por ha: _____

Uso de químicos

Tipo de químico	Nombre	Monto (g/ha/mes)	Precio por kg
Agroquímicos			
Herbidas			
Insectidas			
Fungidas			
Nematicidas			

Para cultivos y ganadería dentro del área de estudio:

Costos

Cultivo o producto ganadero (leche, carne)	Tipo de costos (forraje, mano de obra etc.)	Unidad	Cantidad por ha/mes o por mes	Precio unitario (USD)	Costos totales/mes (USD)

Ingresos

Cultivo o producto (leche, carne)	Unidad	Producción por mes	Meses de producción	Cantidad de unidades para autoconsumo por mes	Cantidad de unidades vendidas por mes	Precio unitario (USD)	Ingresos totales por mes (USD)

¿A quién o en dónde vende su producción?
