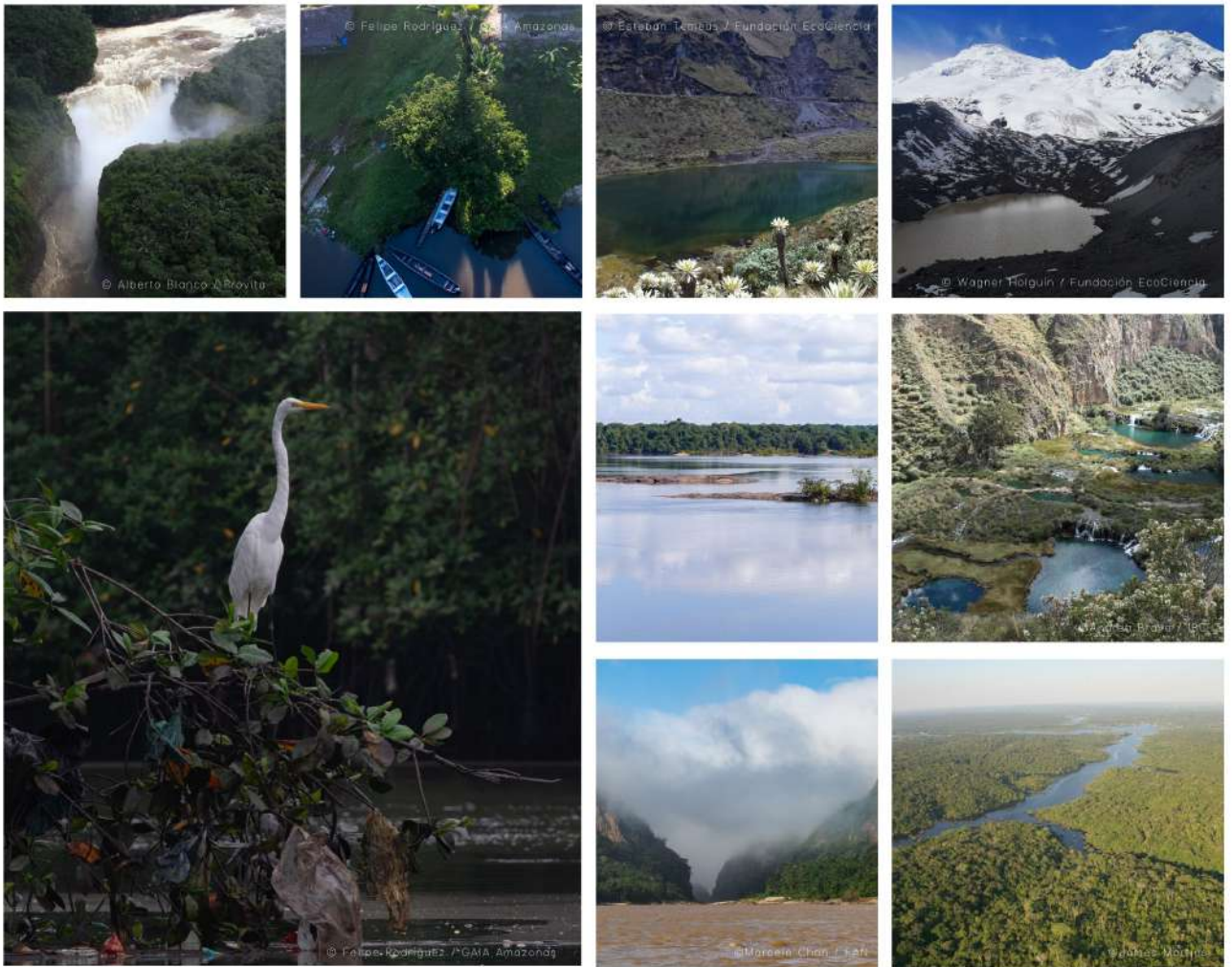


I Encuentro del Proyecto de Humedales

Marzo 2024, Brasilia



Gaia Amazonas



Project "Mapping and Designing a Conservation and Management Approach for the Amazonian Wetlands"

Proyecto "Mapeo y diseño de un enfoque de conservación y gestión para los humedales amazónicos"

I Encuentro del Proyecto de Humedales





Índice

1. Introducción	5
2. Antecedentes	5
2.1 Definición y Clasificación de Humedales	
2.2 Esfuerzos de Mapeo de Humedales	
3. Objetivo general del proyecto	11
4. Aspectos conceptuales y metodológicos	11
4.1 Definición	
4.2 Clasificación	
5. Conclusiones	17
6. Próximos pasos	17
7. Referencias	18
8. Anexos	18
8.1 Configuración del encuentro	
8.2 Infografías con el resumen de los aspectos más importantes del taller regional en Brasilia	
8.3 Fotos de carteles de grupos de trabajo del taller regional en Brasilia	

Criterios de mapeo para la definición técnica y operativa de los humedales para la región Pan Amazónica

1. Introducción

El Proyecto Humedales, busca poner a disposición de diferentes actores información espacio-temporal sobre los humedales en la Pan-Amazónica e identificar áreas de conservación prioritarias, con miras a incidir en políticas públicas y contribuir con el mejoramiento de la gestión y conservación de estos ecosistemas. El proyecto busca también implementar un enfoque novedoso de mapeo con base en mapas existentes, teledetección con sensores remotos y modelos hidrológicos de inundación, conectado al conocimiento científico local. El trabajo se desarrolla a escala regional Pan-Amazónica y nacional, coordinado con actores claves de cada país y de la región. Buscamos identificar vacíos en el mapeo y en las políticas públicas y apoyar acciones de incidencia que apunten a mejorar la gestión de los humedales en los países Amazónicos.

El primer encuentro regional entre el equipo técnico y expertos de los diferentes países amazónicos se llevó a cabo en Brasilia, entre el 19-21 de marzo de 2024. Concurrieron profesionales con experiencia en diferentes tipos de humedales, así como en su gestión desde sectores públicos. Esto permitió contar con espacios de discusión sobre diferentes temáticas que se consideraban claves para el desarrollo y avance del proyecto. Puntos claves de análisis fueron el establecimiento de una definición potencial para el mapeo y una propuesta de clasificación para los humedales de la región Pan-Amazónica. Este documento presenta una síntesis de los conocimientos aportados en el taller sobre definición y clasificación de humedales a escala regional Pan-Amazónica, y tiene como objetivos direccionar los esfuerzos de mapeo y enfrentar desafíos y potenciales soluciones en ese tema.

2. Antecedentes

2.1 Definición y Clasificación de Humedales

La Convención sobre los Humedales Ramsar, considera a estos sistemas como uno de los ambientes más productivos del mundo y reconoce que son vitales para la supervivencia del ser humano. Proveen incontables servicios ambientales, entre los que destacan: la captación y el almacenamiento de agua, la alta riqueza de especies, los suministros de alimentos, el control de inundaciones, la recarga de acuíferos y la mitigación frente al cambio climático (Ramsar 2021). Sin embargo, se ven constantemente amenazados por factores, tanto antrópicos como naturales, afectando su integridad ecológica funcional, provocando una disminución en su superficie y composición de especies en gran parte del mundo (Ramsar 2021).

La identificación de los humedales es el punto de partida para conservarlos de forma sostenible. Identificar un humedal implica que tengamos conocimiento de lo que podríamos definir como tal, pero su definición no es aún consensual entre los científicos de diversas áreas (e.g., ecólogos, hidrólogos, biólogos, gestión de ambiente, entre otras). La Convención Ramsar plantea una definición amplia que abarca la diversidad de ambientes donde los humedales pueden encontrarse. Sin embargo, no establece claramente cuáles son los rasgos que caracterizan a estos ecosistemas. En ese sentido, la Convención recomienda llegar a una definición propia que responda a las particularidades de la región considerada, que establezca criterios que permitan su identificación, delimitación y clasificación (Ramsar 2021).

Los países que forman parte de la Pan-Amazónica, salvo Guyana, se adhirieron a la Convención Ramsar entre 1985 (Surinam) y 1998 (Colombia). A partir de allí han realizado diversos esfuerzos para definir los humedales y mapearlos (Tabla 1). En esa línea de acción, Venezuela, en 1999, llevó a cabo el primer inventario en el ámbito nacional de humedales (Rodríguez-Altamiranda 1999), donde consideró los criterios propuestos por la UICN. En 2013, Junk y col. propusieron una definición y sistema de clasificación de humedales para Brasil, que en 2015 fue adaptada por el Comité Nacional de Zonas Húmedas de ese país (CNZU-BR). En Perú, también en 2015, el Comité Nacional de Humedales (CNH-PE) publicó la definición de humedales para

el país y ha venido avanzando en inventarios de humedales en algunas regiones. En Colombia, a inicios del 2010, luego de las peores inundaciones en la historia reciente del país, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el Fondo de Adaptación, iniciaron un esfuerzo coordinado y multidisciplinario para definir, identificar, clasificar y mapear los humedales. Para ello, ajustaron y utilizaron la estructura del sistema propuesto por Junk (Ricaurte y col. 2019). De esta forma, dos países, Brasil y Colombia, usan un sistema común de clasificación. Sin embargo, hasta la fecha, el gobierno de Colombia mantiene como definición oficial la propuesta por la Convención de Ramsar y los ambientes acuáticos identificados en el mapa de ecosistemas de Colombia (Ideam y col. 2017).

En Bolivia, la Estrategia para la Gestión Integral de los Humedales y sitios Ramsar del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA 2017), establece una definición de humedales, aunque focaliza su atención y análisis en los sitios Ramsar. Ecuador es signatario de la convención Ramsar desde 1991 y cuenta con 19 sitios designados como humedales de importancia internacional. Sin embargo, no existe una definición en particular para los humedales de país, por lo que se utiliza la de la convención. Por su parte, Guayana Francesa mantiene como oficial la definición de humedales de Ramsar y los mapas nacionales corresponden principalmente a aquellos sitios de importancia internacional incluidos en la lista de la Convención. Los avances en la identificación y mapeo de los humedales en los países de la región han venido de la mano, no sólo de esfuerzos gubernamentales, sino, en muchos casos, de iniciativas de la sociedad civil y de ONG de conservación.

Tabla 1. Definición de humedales para cada país Pan-Amazónico.

País - región Amazónica	Ramsar adhesión / sitios	Fecha - Definición humedales	Estatus	Institución / organismo	Inventario / mapeo humedales
Surinam	1985 / 1	Ramsar	Vigente		
Venezuela	1988 / 5	Ramsar	Vigente		1999
		2017 - Son aquellas áreas donde la saturación de agua es un factor dominante que determina la naturaleza de desarrollo del sustrato y los tipos de animales y plantas que viven			
Guyana Francesa (Francia)	1986 / 3	1992 - Tierras explotadas o no, generalmente inundadas o anegadas por agua dulce o salobre, permanente o temporal. La vegetación, cuando existe, es dominada por plantas hidrófilas por lo menos durante una parte del año	Vigente	Código del Ambiente	2013 (solo incluye sitios Ramsar)
Bolivia	1990 / 11	Ecosistemas en los cuales el ciclo hidrológico es el factor fundamental que genera, conduce, y sustenta las dinámicas ecológicas entre el suelo y la biodiversidad y su relación con la población humana	Vigente	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	

Ecuador	1991 / 19	Ramsar	Vigente		1997 Inventario de Humedales del Ecuador. Primera Parte: Humedales Lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí. (EcoCiencia, la Dirección Nacional de Áreas Naturales y Vida Silvestre del INEFAN y la Convención Ramsar)
Perú	1992 / 14	2015 - Los humedales constituyen extensiones o superficies cubiertas o saturadas de agua, bajo un régimen hídrico natural o artificial, permanente o temporal, dulce, salobre o salado, y que albergan comunidades biológicas características, que proveen servicios ecosistémicos	Vigente	Comité Nacional de Humedales - Perú	2015 Mapa Nacional de humedales, 2016 Mapa de humedales de Loreto, 2018 Inventario de humedales ALA Pisco, 2023 Inventario Nacional de Bofedales
Brasil	1993 / 27	2015 – Las áreas húmedas son ecosistemas de interfase entre ambientes terrestres y acuáticos continentales y costeros, naturales o artificiales, permanente o periódicamente inundados o con un suelo saturado. Las aguas pueden ser dulces, salobres o saladas, con comunidades de plantas y animales adaptados a su dinámica hídrica. (Adaptado de Junk 2013)	Vigente	Comité Nacional de Zonas Úmidas	
Brasil	1998 / 11	Ramsar	Vigente		1997 – 2015 – 2019 (actualización)
		Bioma terrestre en el que abunda el agua salada, salobre o dulce, poco profunda y remansada. Es un ecosistema de gran diversidad. Son humedales las ciénagas, estuarios, marismas, marjales, pantanos y zonas costeras	Vigente	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVMAR)	
		2015 - Tipo de ecosistema que debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas permite la acumulación de agua (temporal o permanentemente), da lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones, y que establece dinámicas acopladas e interactuantes con flujos económicos y socioculturales que operan alrededor y a distintas escalas.	Propuesta	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el Fondo de Adaptación	

2.2 Esfuerzos de Mapeo de Humedales

El equipo técnico del Proyecto Humedales ha comenzado la tarea de desarrollar un método de mapeo para la Pan-Amazônia en el ámbito regional, que contempla el uso y aplicación de herramientas fundamentadas en sensores remotos ópticos y de radar, por el nivel de precisión en su respuesta espectral. El modelo propuesto integra observaciones satelitales para identificar áreas inundadas (flooded), áreas inundables (floodable) y aguas abiertas (open water), con la finalidad de entender los pulsos de inundación y definir los límites de los humedales utilizando como base el modelo HAND (Rennó y col. 2008), mismo que se fundamenta en un modelo digital de elevación e incorpora áreas de drenaje. Para este modelamiento se ha utilizado la detección de agua con imágenes Landsat (2000-2023), en ambientes heterogéneos con agua, vegetación herbácea, bosques abiertos y suelos. Con base en la detección de agua en estos ambientes, a lo largo de la serie histórica, será posible estimar la frecuencia anual de la fluctuación de los pulsos de inundación en la extensión que abarca el límite RAISC. La detección de agua también será complementada con imágenes Sentinel-1 (radar) y Sentinel-2 (sensor óptico).

De los ensayos realizados se estableció que el modelo HAND arroja niveles de respuesta bastante ajustados a la realidad topográfica de la planicie amazónica. Sin embargo, en aquellas regiones donde existen elevaciones de terreno (colinas, zonas de piedemonte, estribaciones, región andina y montañas del escudo guayanés), el modelo sobreestima los patrones de inundación. Frente a esta inconsistencia del modelo en zonas de pendiente y luego de haber pasado por una serie de pruebas, se concluyó que para mejorar las estimaciones es necesario incorporar variables como altitud, pendiente, orden de ríos, cobertura vegetal natural, entre otras.

Además, el equipo del proyecto compiló bases de mapas de humedales que cubren el área de interés (Tabla 2). Los mapas fueron armonizados en términos de clases de humedales y de su distribución espacial. Eso permitió generar un mapa (año 2020) donde se indican las áreas de la Pan-Amazônia que ya fueron clasificadas como humedales y su extensión de mapeo (Figura 1). Este producto permitirá realizar contrastes con los resultados que se obtengan a partir de la metodología que está en desarrollo. No obstante, hay que destacar que este proceso de integración arrastra consigo incertidumbres o imprecisiones asociadas a diferencias en temporalidad, escala espacial y aproximaciones metodológicas de las diferentes fuentes de datos empleadas. Por ello, sigue siendo necesaria encontrar una nueva aproximación metodológica que dé respuesta a la necesidad de contar con un mapa de humedales que sea consistente nacional y regionalmente.

Tabla 2. Mapas de humedales recopilados y utilizados para generar el mapa armonizado.

Fuente de Dato (Nombre del Mapa / Producto / Artículo)	Institución	Tipo de dato	Fecha	Descripción	Fuente	Link
Mapa Global de Humedales Producido por el Programa de Mitigación y Adaptación Sostenible de Humedales (SWAMP)	CIFOR	Raster	2017	El conjunto de datos es la versión 2, con mejoras significativas en comparación con la versión anterior. Muestra la distribución de humedales, turberas y la profundidad de la turba que cubre los trópicos y subtropicales (40° N a 60° S; 180° E a -180° O), excluyendo las islas pequeñas. Se cartografió con una resolución espacial de 231 metros. El conjunto de datos puede consultarse en este mapa interactivo: http://www.cifor.org/global-wetlands/ .	Gumbricht, T.; Román-Cuesta, R.M.; Verchot, L.V.; Herold, M.; Wittmann, F.; Householder, E.; Herold, N.; Murdiyarsa, D., 2017, "Tropical and Subtropical Wetlands Distribution", https://doi.org/10.17528/CIFOR/DATA.00058 , Center for International Forestry Research (CIFOR), V7, UNF:6:Bc9aFtBpam27aFOCMgW71Q== [fileUNF]	https://data.cifor.org/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.17528/CIFOR/DATA.00058

Mapa mundial de cobertura terrestre	ESA	Raster	2020, 2021	Mapa de cobertura en base a datos Sentinel-1 y Sentinel-2, con una resolución de 10 m. Contiene 11 clases, 2 relacionadas a wetlands (herbaceous wetland y mangroves).	Zanaga, D., Van De Kerchove, R., Daems, D., De Keersmaecker, W., Brockmann, C., Kirches, G., Wevers, J., Cartus, O., Santoro, M., Fritz, S., Lesiv, M., Herold, M., Tsendbazar, N.-E., Xu, P., Ramoino, F., & Arino, O. (2022). ESA WorldCover 10 m 2021 v200 (Versión v200) [Data set]. Zenodo.	https://code.earthengin e.google.co m/644aa5a de20968f04 2ad84f5a39 8ffe2
Global land cover and land use change 2000-2020	Global Land Analysis & Discovery	Raster	2020, 2020	Producto global con resolución de 30 m en base a imágenes Landsat, permite cuantificar los cambios de diferentes coberturas. De interés wetland con información del porcentaje de vegetación baja, altura de cobertura boscosa estable, después de una perturbación y nueva.	P.V. Potapov, M.C. Hansen, A.H. Pickens, A. Hernandez-Serna, A. Tyukavina, S. Turubanova, V. Zalles, X. Li, A. Khan, F. Stolle, N. Harris, X.-P. Song, A. Baggett, I. Kommareddy, A. Komareddy (2022). https://doi.org/10.3389/frsen.2022.856903	https://code.earthengin e.google.co m/705823c 94baf1a0152 725a1b6a4d 886b
Mapa mundial de manglares	Global Mangrove Watch (GMW)	Raster	1996, 2007-2010, 2015-2020	Plataforma online que proporciona datos del monitoreo global de manglares.	Global Mangrove Alliance	http://www.globalmangrovetwatch.org/
LC07_Amazon_Wetlands	NASA	Raster	2015	Este conjunto de datos proporciona un mapa de la extensión de los humedales, el tipo de vegetación y el estado de las inundaciones en las dos estaciones de toda la cuenca baja del Amazonas. Como se describe en Hess et al. (2015), la imagen clasificada se derivó de los mosaicos amazónicos del Global Rain Forest Mapping Project (GRFM) (Rosenqvist et al., 2000; Siqueira et al., 2002) adquiridos entre octubre y noviembre. 1995 y mayo-junio de 1996, correspondientes a las temporadas de inundaciones bajas y altas para gran parte de la Amazonia central.	Hess, L.L., J.M. Melack, A.G. Affonso, C.C.F. Barbosa, M. Gastil-Buhl, and E.M.L.M. Novo. 2015. LBA-ECO LC-07 Wetland Extent, Vegetation, and Inundation: Lowland Amazon Basin. ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, USA, http://dx.doi.org/10.3334/ORNLDAAC/1284	https://daac.ornl.gov/LBA/guides/LC07_Amazon_Wetlands.html

MapBiomias Amazonia col. 5	Map Biomias	Raster	1985-2022	Todos los mapas anuales de cobertura y uso del suelo de MapBiomias Amazonia fueron producidos a partir de la clasificación pixel a pixel de imágenes del satélite Landsat. Todo el proceso es realizado con algoritmos de machine learning a través de la plataforma Google Earth Engine. Para facilitar la parametrización de los algoritmos y la organización de todas las etapas de procesamiento se utilizan un total de 648 cartas. Cada carta tiene dimensiones de 1 x 1,5 grados (lat/long).	https://amazonia.mapbiomas.org/acceda-a-las-atbd-detalladas/	https://plataforma.amazonia.mapbiomas.org/
Randolph Glacier Inventory - A Dataset of Global Glacier Outlines, Version 6	NASA	Shape	2010	Es un conjunto global de contornos de glaciares; pretende ser una instantánea de los glaciares del mundo. This data set provides a single outline for each glacier and is produced in coordination with the Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) initiative.	https://doi.org/10.1017/jog.2021.28	https://nsidc.org/data/nsidc-0770/versions/6
GLC_FCS30-2020:Global Land Cover with Fine Classification System at 30m in 2020	Aerospace Information Research Institute, Chinese academy of sciences	Raster	2020	Producto global de coberturas de la tierra con un sistema detallado de clasificación a una resolución de 30m para el año 2020. Contiene 30 coberturas de la tierra.	Liangyun, L., Xiao, Z., Xidong, C., Yuan, G., & Jun, M. (2020). GLC_FCS30-2020:Global Land Cover with Fine Classification System at 30m in 2020 (v1.2) [Data set]. Zenodo, https://doi.org/10.5281/zenodo.4280923	https://zenodo.org/records/4280923

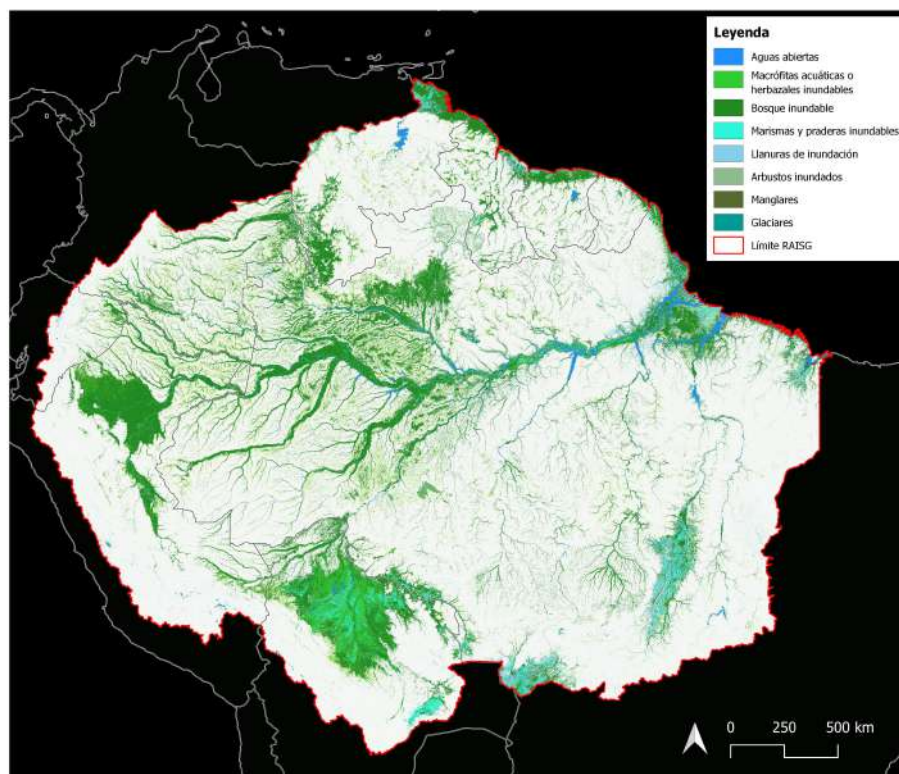


Figura 1. Mapa integrado de la distribución de humedales en la Pan-Amazonía, considerando límites hidrográficos y biogeográficos.

Con estos antecedentes, se consideró relevante organizar un taller regional, que contó con la participación de expertos y especialistas en humedales de los nueve países amazónicos. El objetivo fue presentar los avances en el desarrollo de la metodología de mapeo de humedales, con miras a recibir retroalimentación, por parte de los expertos, que ayudara a mejorarla. En ese sentido, se recibieron ideas de estrategias sobre cómo enfrentar desafíos y oportunidades para avanzar con el desarrollo metodológico, los criterios para la definición y clasificación de humedales y los productos del proyecto. Los expertos, también, se comprometieron a participar en el acompañamiento de los procesos en el ámbito local, lo cual es un reto fundamental para lograr continuidad, empoderamiento e incidencia de la iniciativa a escala de país, con una proyección de impacto regional.

3. Objetivo general del proyecto

El proyecto tiene tres objetivos. En primer lugar, mejoraremos la cartografía espacio temporal de los humedales de la región Amazónica, con la integración de información existente mediante un novedoso enfoque cartográfico por teledetección. Buscamos un sistema de clasificación de humedales integrado que funcione a escala regional y de países (*i.e.*, nacional). En segundo lugar, estimaremos los impactos del cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo, la expansión de la minería y de proyectos de infraestructura, así como el cambio climático en los humedales mediante teledetección y análisis geoespacial. Diseñaremos un sistema de seguimiento para medir estos impactos a lo largo del tiempo. Por último, identificamos las áreas prioritarias para la conservación y gestión de los humedales y evaluaremos el estado actual de los sitios Ramsar en la cuenca del Amazonas.

4. Aspectos conceptuales y metodológicos

Existen, como ya se mencionó, diversos esfuerzos para cartografiar los humedales de la Amazonía, con diferentes metodologías, escalas geográficas y realizados en momentos distintos desde el punto de vista del desarrollo tecnológico. Para contar con un insumo de trabajo que permita análisis posteriores (presiones y amenazas y prioridades de acción) es clave armonizar y actualizar esta información, a partir de una definición conceptual y operativa de humedales, así como sus tipologías y compatibilidades a escalas regionales y locales. Es importante también identificar las clases de humedales que no se pueden mapear con sensores remotos (como Landsat, Sentinel-1 y Sentinel-2) para evidenciar las limitaciones del método ante los usuarios. A pesar de las diferencias que pueden haber acerca de los elementos considerados para definir un humedal, se entiende que los humedales son zonas donde el agua es el princi-

pal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie del suelo o cerca de ella, o donde la tierra está cubierta por agua.

En este proyecto, MapBiomás Agua y RAISG proponen un enfoque colaborativo para mejorar la cartografía de los humedales y profundizar el conocimiento sobre los riesgos humanos, económicos y ambientales de los impactos sobre este tipo de ecosistemas, con el fin de orientar las políticas de su conservación y mejorar su gestión mediante estrategias de comunicación y diálogo entre los actores involucrados en este proceso. También se pondrá en marcha un programa de monitoreo operativo a través de la iniciativa MapBiomás Agua.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto están planificadas tres fases. La primera está relacionada con los elementos a considerar para la definición de humedales y los criterios para su clasificación y categorización. La segunda tiene prevista la identificación de las fuentes de riesgo y amenaza para toda la región amazónica y la tercera fase está orientada a crear, para todos los países de la región amazónica, un portafolio de priorización de humedales en términos de su gestión y conservación, que incluya estrategias de manejo y bases para el desarrollo de políticas públicas coherentes con las diferentes situaciones y contextos de la región.

4.1 Definición

Durante el segundo día del taller, se organizaron mesas de trabajo con los expertos y el equipo técnico del proyecto Humedales, con la idea de profundizar el entendimiento de lo que podemos definir como humedales, principalmente desde dos aproximaciones: por un lado, qué entendemos del concepto de humedales y, por el otro, cuáles son los rasgos que permiten identificar y delimitar estos espacios de forma espacial. Es decir, podemos hablar de una definición conceptual y de una definición operativa.

La definición conceptual de humedales se fundamentó principalmente en lo establecido por la Convención Ramsar donde los humedales, según el criterio amplio, son: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas 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”. Esta definición es reconocida internacionalmente y ha sido adoptada oficialmente por la mayoría de los países de la Región Amazónica. Plantea unas bases lo suficientemente amplias para incluir la diversidad de ecosistemas que podrían considerarse como humedales.

Para construir una definición operativa, durante las mesas de trabajo, abordamos tres preguntas principales: ¿Qué vamos a mapear como humedal?, ¿Cuáles son los principales criterios que proponemos para este mapeo? y ¿Cómo podríamos clasificar los humedales? Los resultados de las discusiones se muestran en la Tabla 3.

Una propuesta de definición operativa, para humedales amazónicos, que surge de las palabras claves que utilizaron los expertos, durante la discusión en las mesas de trabajo, podría ser la siguiente:

“Espacios pertenecientes a la región Amazónica, cubiertos o saturados de agua de forma permanente o temporal, naturales o artificiales, donde se generan condiciones para un suelo y biota característicos”

De esta propuesta de definición operativa se interpreta lo siguiente:

- Se centra en una región específica: “región amazónica”.
- La presencia de agua es clave para identificar humedales: “cubiertos o saturados de agua”, donde:
 - “Cubiertos”: El espejo de agua se puede observar a simple vista.
 - “Saturados de agua”: El nivel freático se encuentra a ras del suelo o muy cerca de la superficie, los poros del suelo están ocupados por agua.

- La temporalidad de la disponibilidad de agua como clave para la delimitación:
 - “Permanente”: Implica presencia de agua continua a lo largo del tiempo.
 - “Temporal”. Indica la presencia de agua por un período de tiempo determinado.
- Muestran una diferenciación según su origen:
 - “Naturales”: es una manifestación de la naturaleza.
 - “Artificiales”: de origen humano.
- Tiene en cuenta la apariencia particular del hábitat: “se generan condiciones para un suelo y biota característicos”.

Esta definición operativa pone en evidencia que, para los participantes del taller, es la presencia de agua y su dinámica, lo que determina la ocurrencia de un humedal. Cabe resaltar que los ríos, lagos y lagunas, dada su complejidad, pueden ser considerados en algunos espacios como humedales. Sin embargo, dependiendo de su profundidad, cada uno de estos ambientes tiene su dinámica ecológica propia y no necesariamente llegan a establecerse como un humedal, sino como sistemas acuáticos propiamente dichos.

Tabla 3. Dinámica para la construcción de la definición de humedales Pan-Amazónicos.

Preguntas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
¿Qué vamos a mapear?	<ul style="list-style-type: none"> - Red fluvial. - Aguas blancas, negras, mixtas. - Sistemas ecológicos. - Inundación máxima (agua bajo dosel, diferenciando mayor a 6m. - Frecuencia de inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas húmedas de la Pan- Amazonía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas permanentemente inundadas. - Áreas estacionalmente inundadas. - Suelos saturados. 	<ul style="list-style-type: none"> Ramsar + criterios socio ambientales. Ecosistemas acuáticos y terrestres naturales o artificiales. - Andes: glaciares, bofedales, pajonales, turberas. - Amazonía: humedales abiertos y bosques inundados. - Atlántico: manglar.
¿Cuáles son los principales criterios que proponemos para mapear?	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de elevación (elevación, pendiente). - Bioregiones. - Geomorfología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geomorfología (topografía). - Régimen hidrológico. - Fito fisionomía. - Hidroquímica. - Suelos. - Etno mapeamiento (escala local). 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación directa: vegetación asociada a inundación, modelos de inundación, pulsos de inundación. - Fuentes secundarias: tipos de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensores de radar y ópticos. - Topografía (relieve, pendiente, forma). - Modelo del terreno. - Análisis dinámica espacio-temporal. - Frecuencias asociadas a patrones espectrales de vegetación.
¿Cómo podríamos clasificar los humedales?	<ul style="list-style-type: none"> - Base de datos. - Publicaciones. - Mapas organizados por país. 	<ul style="list-style-type: none"> - Armonizar sistemas de clasificación nacionales a escala regional de acuerdo con criterios definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensores ópticos. - Sensores radar. - Bioma o región inundada (tipos de ecosistemas). - Artificiales y naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia y extensión. Tasas de cambio de la producción primaria neta y la biomasa (indicadores de degradación), régimen fluvial. - Andinos: nitrógeno, bofedales o herbazales/arbustales inundados, presencia de turberas, pajonales. - Várzea (aguas blancas): bosques inundables, turberas. - Igapó (aguas negras): arbustales inundables - Costeros: manglar, turberas.

Algo a considerar de este ejercicio, es que la discusión de las dos últimas preguntas llevan a la presunción de que hay información disponible, que posiblemente sea útil para mapear los humedales bajo el modelo en desarrollo. Sin embargo, toda esta información debe ser revisada, validada, ajustada y estandarizada bajo criterios que permitan hacer un análisis regional. Cabe destacar que el modelo en desarrollo produce la clasificación de humedales a partir de imágenes del satélite Landsat. Todo el proceso es realizado con algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) mediante la plataforma Google Earth Engine, la cual ofrece inmensas capacidades de procesamiento en la nube. La incorporación de sensores de radar, con Sentinel 1 y 2, también aportarán escenarios de ensayo potencialmente prometedores para el ajuste del modelo, sobre todo en aquellas zonas donde el dosel impide la detección de manchas de inundación.

4.2 Clasificación

Sobre la base de las discusiones con los expertos en referencia a cómo se podrían clasificar los humedales (Tabla 3), se plantearon diferentes propuestas para cumplir con ese propósito, a partir de tres grupos de trabajo. Entre ellos se identificaron elementos de coincidencia, entre las que destaca generar una clasificación bajo un esquema jerárquico con diferentes niveles. La aplicación de éstos se realizaría por fases de ejecución, desde una escala regional de paisaje (Tabla 4), hasta variables aplicables en el ámbito local, con las particularidades de cada país (Tabla 5). Este esquema de desarrollo y análisis de la información contribuye con la consolidación de una definición operativa de mapeo para los humedales de la región amazónica, que ya mencionamos.

A continuación, se presentan en detalle las variables en consenso planteadas por los expertos en el taller regional, las cuales serán incorporadas dentro de un modelo de ponderación que permita extrapolar las tendencias de mapeo para la definición de humedales en la Pan-Amazónica considerando el límite propuesto por la RAISG.

Tabla 4. Criterios propuestos para ser considerados en el análisis a escala regional.

FASE DE EJECUCIÓN 1				FASE DE EJECUCIÓN 2		
Altitud y Pendiente	Gran Paisaje	Subpaisaje	Cobertura Vegetal	Suelo	Frecuencia de inundación	Humedal
>3000 (msnm) ≤ 10 (%)	Montañoso alto	Andino	Herbazales (o mosaicos de herbazales /arbustales de muy bajo porte)	Orgánico Volcánico	Estacional	Glaciares, lagunas, bofedales, herbazales/arbustales andinos, pajonales.
1500-3000 (msnm) ≤ 5 (%)	Medio	Escudo Guayanés	Arbustales	Orgánico	Intermitente	Bosques riparios
500-1500 (msnm) ≤ 5 (%)	Bajo	Escudo Brasileño	Bosques	Orgánico	Permanente	Bosque de Yunga y piedemonte
110-500 (msnm) ≤ 10 (%)	Planicie amazónica alta	Planicies de inundación	Herbazales	Orgánico Arcilloso	Estacional Intermitente Frecuente Permanente	Aguajales y turberas
30-110 (msnm) ≤ 10 (%)	Planicie amazónica baja	Terraza Baja	Arbustales Bosques	Orgánico Arcilloso	Estacional Intermitente Frecuente Permanente	Várzeas, igapós, arbustales, herbazales
0-30 (msnm) ≤ 5 (%)	Costeros	Costa, Delta, Isla, Estuario	Herbazales Arbustales Bosques	Arcilloso Limoso Arenoso Orgánico	Estacional Intermitente Frecuente Permanente	Manglar, lagunas costeras, Arrecifes de coral y Marismas

Tabla 4. Criterios propuestos para ser considerados en el análisis a escala regional (Continuación).

FASE DE EJECUCIÓN 3				
Altitud (msnm)	Hidrología	Fito Fisonomía	Hidroquímica	Etnografía
>3000 (msnm) ≤ 10 (%)	Red de ríos orden 1 y 2 (pulsos de inundación) aguas blancas	Estructura y composición (plantas hidrófitas y halófitas)	-Aguas ácidas (minerales volcánicos) o por aportes de los suelos/hielos de las montañas (e.g. zonas andinas)	Ubicación comunidades locales
1500-3000 (msnm) ≤ 5 (%)	Red de ríos orden 4 (pulsos de inundación) aguas blancas	Estructura y composición (plantas hidrófitas y halófitas)	-Aguas neutras -Aguas ácidas cuando hay gran cantidad de compuestos orgánicos	Ubicación comunidades locales
110-500 (msnm) ≤ 10 (%)	Red de ríos orden 5 (pulsos de inundación) aguas blancas y negras	Estructura y composición (plantas hidrófitas y halófitas)	-Aguas neutras -Aguas ácidas cuando hay gran cantidad de compuestos orgánicos	Ubicación comunidades locales
30-110 (msnm) ≤ 10 (%)	Red de ríos orden 6 (pulsos de inundación) aguas negras	Estructura y composición (plantas hidrófitas y halófitas)	-Aguas neutras -Aguas ácidas cuando hay gran cantidad de compuestos orgánicos	Ubicación comunidades locales
0-30 (msnm) ≤ 5 (%)	Red de ríos orden 7 (pulsos de inundación)	Estructura y composición (plantas hidrófitas y halófitas)	-Aguas alcalinas (componentes salinos) -Aguas neutras -Aguas ácidas cuando hay gran cantidad de compuestos orgánicos	Ubicación comunidades locales

Cada uno de los elementos y variables propuestos para la armonización regional requieren de la generación de insumos estandarizados espacialmente, en términos de escala y área cubierta, sobre los cuales los equipos técnicos de cada país deben generar insumos sistematizados.

En los ensayos piloto realizados por cada país, se pudo evidenciar que las estimaciones de los modelos de inundación tienen un buen ajuste al incorporar variables de altitud y pendiente, por lo que se espera la misma tendencia en el ámbito regional.

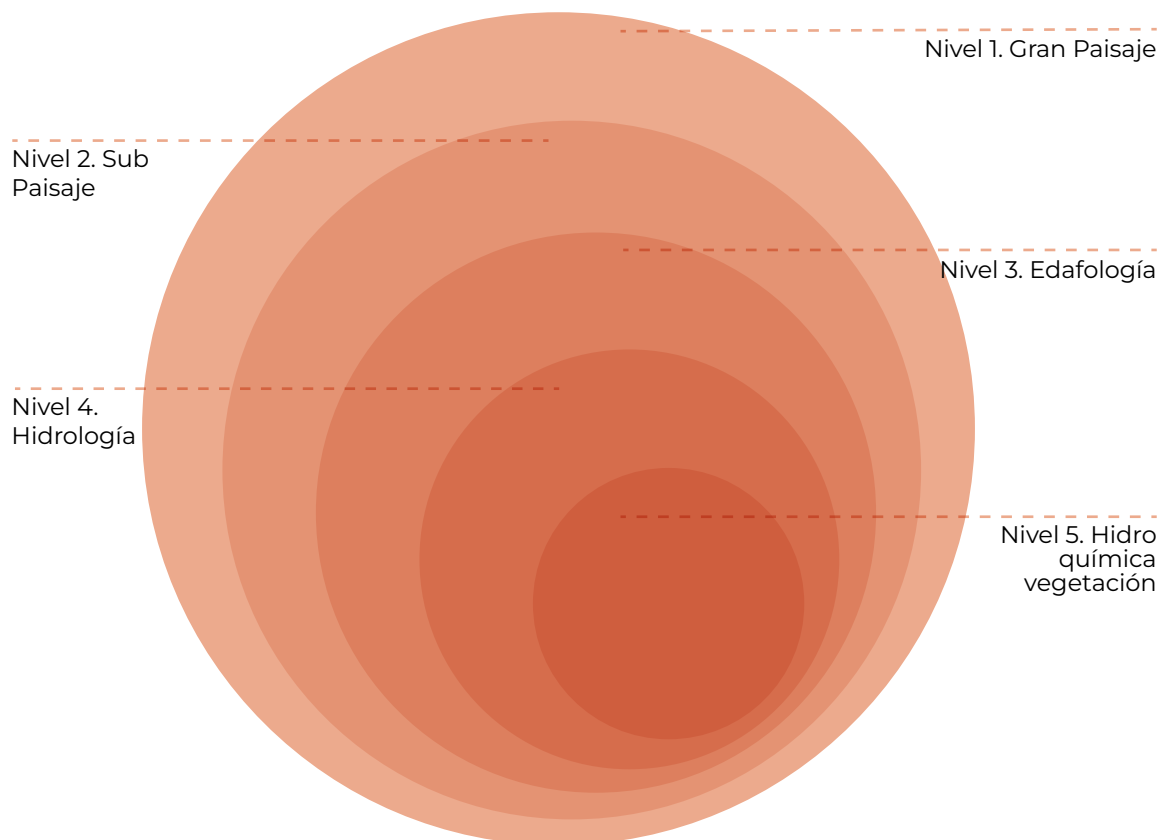
Como propuesta inicial para construir un sistema de clasificación de los humedales Pan-Amazónicos, se consideran cinco grandes niveles jerárquicos (Diagrama 1) que consideran las fases de ejecución antes mencionadas. A continuación se resumen algunas características de estos niveles:

- **Nivel 1 - Gran Paisaje:** la propuesta es clasificar de forma macro la región Amazónica considerando tres grandes unidades de biomas: Andes, Amazonía y Escudo Guayanés.
- **Nivel 2 - Sub Paisaje:** en esta categoría incluir la categoría de paisaje geográfico como serían: planicies, llanuras, piedemonte, alto-andino, pantepui, etc.
- **Nivel 3 - Edafología:** esta categoría consiste en considerar una clasificación de suelos, sustentada en su condición de orgánico e inorgánico, así como de niveles de afinidad por el agua (saturados o no saturados). Sin embargo, es necesario evaluar la calidad de la información existente.
- **Nivel 4 - Hidrología:** todo lo referente a la dinámica del agua (permanente, estacional, etc.), los tipos de agua (blancas, negras, mixtas).
- **Nivel 5 - Hidroquímica y vegetación:** para el componente de hidroquímica se planteó diferenciar las áreas húmedas por el tipo de agua natural que los alimenta: aguas claras, aguas blancas o aguas negras, en el caso de los sistemas continentales. Para los costeros o insulares, si son aguas salobres o marinas.

Para el elemento de vegetación, se considerará, a este nivel, el tipo de forma de crecimiento (arbórea, arbustiva y herbazal).

Adicionalmente, los expertos sugirieron considerar información relacionada con las actividades antrópicas, con la finalidad de evaluar y categorizar entre humedales naturales y artificiales.

Diagrama 1. Niveles de clasificación jerárquicos.



Esta propuesta constituye una guía base para realizar ajustes metodológicos y diseñar de manera fina una clasificación operativa de las áreas de humedales en los contextos regional y nacional, que sean coherentes entre sí y que contribuyan al diseño de estrategias de conectividad, en estos ámbitos de gestión y conservación de humedales.

La Tabla 5 muestra cómo a través de estos niveles jerárquicos es posible organizar la información para llegar a una leyenda de tipos de humedales.

Tabla 5. Ejemplo de clasificación de leyenda para humedales.

NIVEL JERÁRQUICO					
	1985 / 1	1985 / 1	1985 / 1	1985 / 1	1985 / 1
CRITERIOS	- Amazonía - Andes - Escudo guayanés	Intervalos altitudinales: -alta montaña (>3000 m snm) -Colinas -piedemonte -Llanuras	-Suelos orgánicos e inorgánicos -Suelos hidrófilos o no	Frecuencia y duración de inundación	- Tipo de aguas naturales (claras, blancas o negras) - Formas de crecimiento de la vegetación (herbazales, manglar etc.)

5. Conclusiones

- Como definición conceptual de humedales para la región Pan-Amazónica, se mantiene la establecida por la Convención Ramsar, ratificada por todos los países Pan-Amazónicos.
- Para la definición operativa se establecieron los criterios básicos a seguir, e irá decantándose en la medida que avancen las pruebas que surgen a la luz de los criterios de clasificación propuestos. Esto definirá los próximos pasos a seguir por el grupo técnico de RAISG y Mapbiomas Agua.
- Como definición para el mapeo de humedales en la región Pan-Amazónica luego del trabajo grupal con los expertos, se establece el tomar en cuenta criterios amplios que permitan abarcar la diversidad de humedales Pan-Amazónicos, y se incluyen los cuerpos de agua abiertos como ríos y lagos.
- Las propuestas de clasificación que se trabajaron con los expertos son consecuentes con la propuesta elaborada por Junk para Brasil, ajustada y adoptada por Colombia. Sin embargo, las dos propuestas requieren considerar ciertos ajustes para su incorporación al modelo propuesto.

6. Próximos pasos

- Complementar el mapeo de actores clave a nivel local (por país).
- Mantener una estrecha colaboración con los expertos que participaron en el taller regional, priorizando su participación en los talleres nacionales a realizar a lo largo del proyecto.
- Talleres nacionales: Los talleres nacionales a realizarse en Brasil, Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela, considerarán: incorporar la mayor cantidad de actores locales, la equidad de género, la representatividad institucional y la participación comunitaria.

- Mantener contacto frecuente con los actores clave que permita el acompañamiento permanente, durante el desarrollo de las distintas fases del proyecto.
 - Gestionar las consultorías del marco legal y político de los humedales en cada país, con miras a crear el escenario óptimo para el análisis de incidencia, que involucre una evaluación detallada del marco legal vigente, a nivel regional y nacional, realizar acercamientos con distintos actores de relevancia nacional y regional y diseñar e implementar estrategias de incidencia y comunicación para la toma de decisiones de conservación de los humedales.
 - Para el mes de agosto, se espera que el equipo técnico del Proyecto Humedales presente una primera versión del mapa anual de humedales de la región Pan-Amazónica, que tendrá en cuenta la retroalimentación generada durante los talleres locales. Es importante mencionar que esta será una primera aproximación del mapa, mismo que recibirá insumos de mejora hasta obtener una versión final ajustada en 2025.
- Conformar los equipos de comunicación e incidencia en cada país, para el desarrollo y planteamiento de la estrategia regional.

7. Referencias

- Convención Internacional Sobre los Humedales (RAMSAR), Perspectiva Mundial de los Humedales: Edición especial 2021.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 2017. Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000. 170 pp.
- Junk W. J., Piedade M. T. F. R., Lourival, F. Wittmann, P. Kandus, L. D. Lacerda, R. L. Bozelli, F. A. Esteves, C. Nunes da Cunha, L. Maltchik, J. Schöngart, Y. Schaeffer-Novelli, A. A. Agostinho. 2013. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS.
- Rennó, C., Nobre, A., Cuartas, L., Soares, J., Hodnett, M., Tomasella, J., Waterloo, M., HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia, Remote Sensing of Environment (2008), doi:10.1016/j.rse.2008.03.018.
- Ricaurte Luisa Fernanda, Patiño Jorge E., Restrepo Zambrano Diego Fernando, Arias Juan Carlos, Acevedo Oscar, Aponte Cesar, Medina Ruth, González Mauricio, Rojas Sergio, Flórez Carlos, Estupinan-Suarez Lina M., Jaramillo Úrsula, Santos Ana Carolina, Lasso Carlos A., Duque Nivia Andrés Alberto, Restrepo Santiago, Vélez Jaime Ignacio, Caballero Acosta José Humberto, Duque Santiago R., Núñez-Avellaneda Marcela, Correa Iván Darío, Rodríguez-Rodríguez Jenny Alexandra, Vilardy Sandra P., Prieto Adriana, Rudas Agustín, Cleef Antoine M., Finlayson Max, Junk Wolfgang J. 2013. A Classification System for Colombian Wetlands: an Essential Step Forward in Open Environmental Policy-Making. Wetlands (2019) 39:971–990.

8. Anexos

8.1 Configuración del encuentro

Taller con expertos

Objetivos específicos

- Presentar el Proyecto Humedales.
- Conocer el trabajo con humedales que vienen realizando los expertos en la Amazonía.
- Promover un diálogo con los expertos respecto a una definición potencial de humedales para la región Amazónica.
- Trabajar la clasificación/leyendas de humedales con los expertos.

Expertos en humedales Pan-Amazónica	Latuf (UNIFAL-MG Brasil), Ribeiro (ICMBio y Universidad de Brasilia), Sagárnaga (FAUNAGUA, Bolivia), Quiñones (SarVision, Colombia), Jaramillo (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia), Utreras (Consultor Especialista, Ecuador), Rosales (UNIVERSIDAD DE GUYANA/UNEG, Guayanas), Castillo (IIAP, Perú), Mallqui (INAIGEM, Perú), Castillo (MINEC, Venezuela), Linares (MINECI, Venezuela).
Moderadores	Natalia Hernández (Gaia, Colombia), Tina Oliveira (Wataniba, Venezuela), Sandra Ríos (Instituto del Bien Común, Perú) Carlos Souza Jr. (Imazon, MapBiomas Agua).
Formato del taller	Bloques temáticos: intercambio de experiencias, perspectivas de colaboración con la OTCA, construcción de definición y clasificación de humedales Pan-Amazónicos. Conclusiones y próximos pasos.
Duración	20 horas.
Modalidad	Presencial.
Fecha	19, 20 y 21 de marzo, 8:30 a 17:00 (hora Brasilia).

“Situación de los humedales en la Pan-Amazónica: Riesgos y oportunidades para su Conservación y Gestión Sostenible”

Objetivos específicos:

- Presentar una línea base sobre la presencia, distribución, conservación y manejo de los humedales en la Pan-Amazónica con base en los mapas disponibles.
- Compartir la nueva propuesta de mapeo y monitoreo de humedales en escala regional Pan-Amazónica.
- Identificar puntos de mejora en el mapeo de los humedales en la Pan-Amazónica, potenciales colaboradores y próximos pasos para el proyecto.
- Promover un diálogo regional en torno a la condición de amenaza de los humedales amazónicos ante la acción antrópica, en un contexto de cambio climático.

Panelistas	Prof. Dr. Marengo (CEMADEN, Brasil), Dra. Quiñones (SarVision, Colombia), Dra. Suelma Ribeiro (ICMBio y Universidad de Brasilia), Dra. Jaramillo (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia).
Moderadores	Carlos Souza Jr. (Imazon, MapBiomas Agua), Sandra Ríos (Instituto del Bien Común, Perú).
Formato del seminario	Sesiones temáticas, material audiovisual, intercambio con la audiencia.
Duración	1 hora y 45 minutos.
Modalidad	Transmisión en vivo
Fecha	21 de marzo, 8:30 a 17:00 (hora Brasilia).

8.2 Infografías con el resumen de los aspectos más importantes del taller regional en Brasilia.

I ENCUENTRO DEL PROYECTO HUMEDALES (MARZO 2024) BRASIL BRASIL

DÓNDE ESTAMOS (Dónde estamos)
MAPPBIOMAS @ RAISG @ LOS EXPERTOS (Quién)
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

ORGANIZACIÓN Y MONITOREO
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

ESCUCHANDO A LOS EXPERTOS

ORGANIZACIÓN Y MONITOREO
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

PRÓXIMOS PASOS (Próximos pasos)

DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

RAISG MAPPBIOMAS

I ENCUENTRO DEL PROYECTO HUMEDALES

EL ACTUAL ESTADO DE HUMEDALES EN LA PANAMAZONIA

¿CÓMO SE PRESENTAN LOS HUMEDALES EN LA PANAMAZONIA?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

¿CÓMO SE PRESENTAN LOS HUMEDALES EN LA PANAMAZONIA?

¿CÓMO SE PRESENTAN LOS HUMEDALES EN LA PANAMAZONIA?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

HUMEDALES DE LA PANAMAZONIA

¿CÓMO SE PRESENTAN LOS HUMEDALES EN LA PANAMAZONIA?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

RAISG MAPPBIOMAS

¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?

¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?

¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?

¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

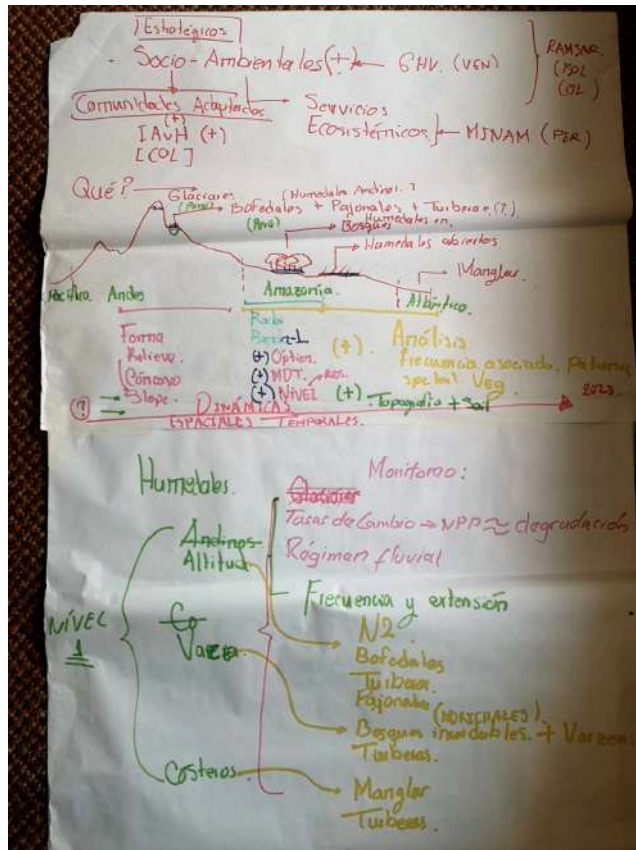
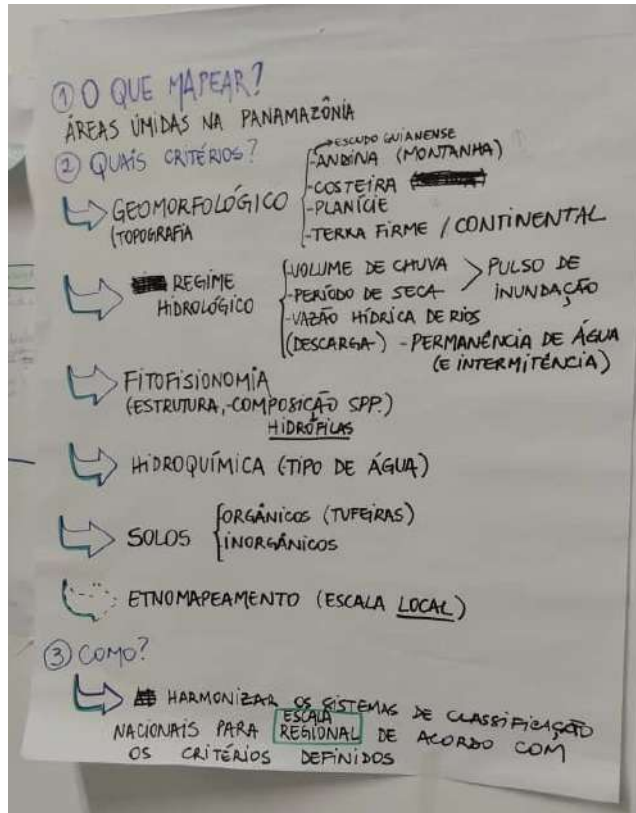
¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?

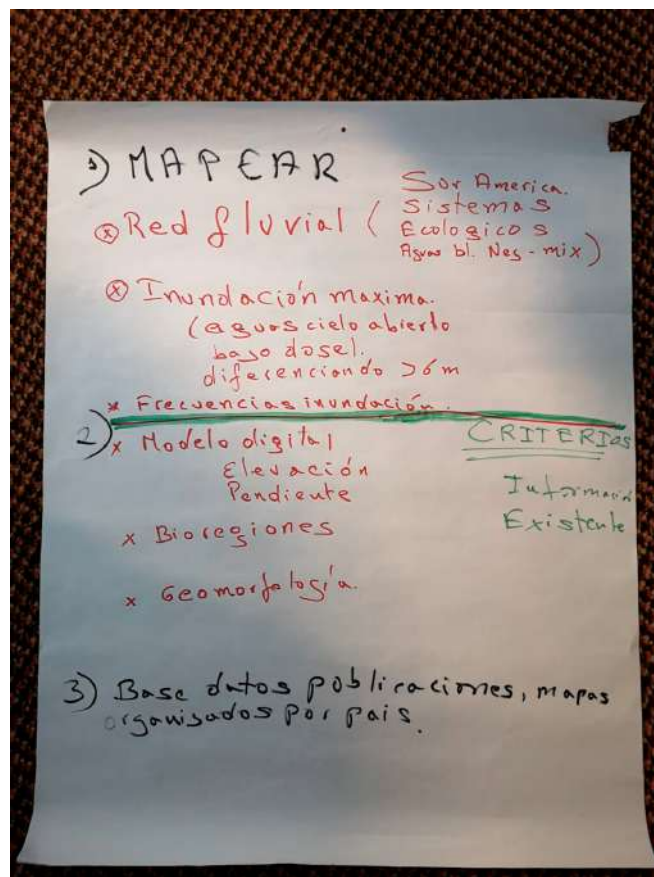
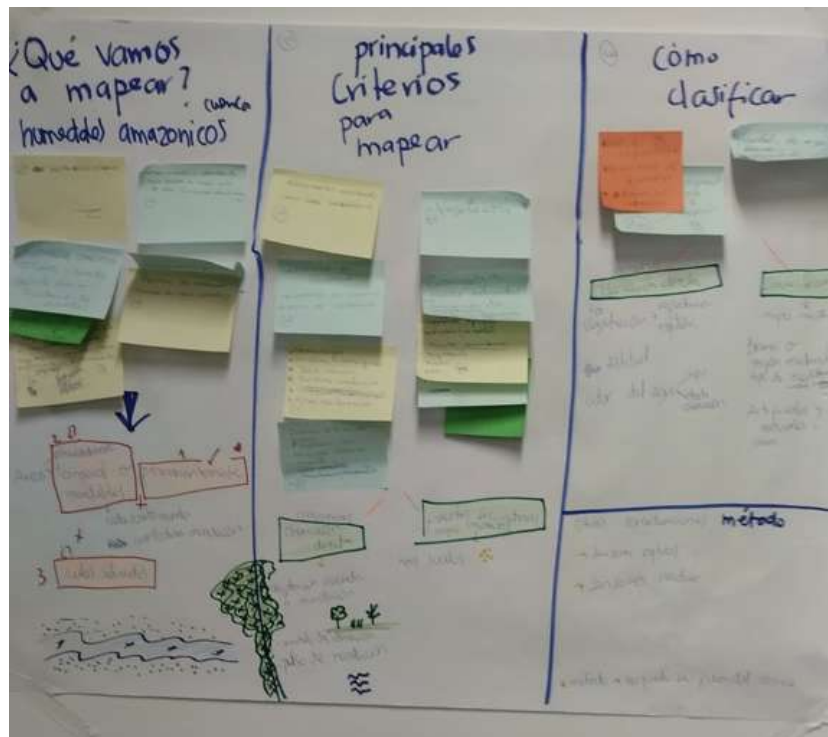
¿CÓMO PREVENIMOS CLASIFICAR LOS HUMEDALES?
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS
 ↳ DESAFÍOS Y LIMITACIONES PARA MAPEO DE HUMEDALES CON SENSORIOS REMOTOS

RAISG MAPPBIOMAS

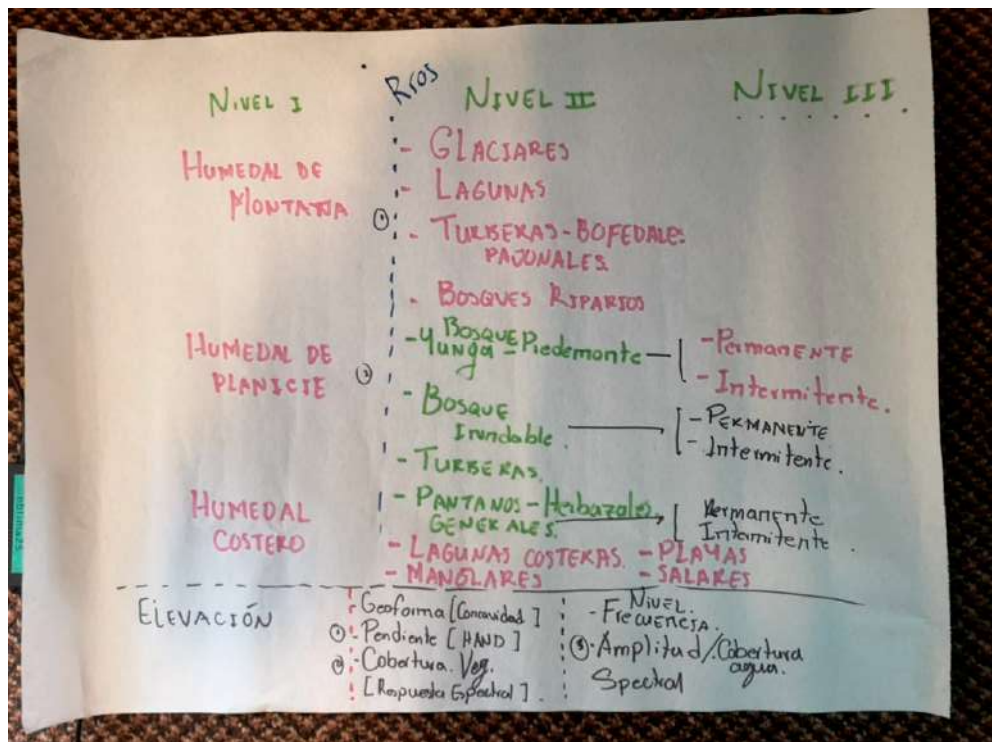
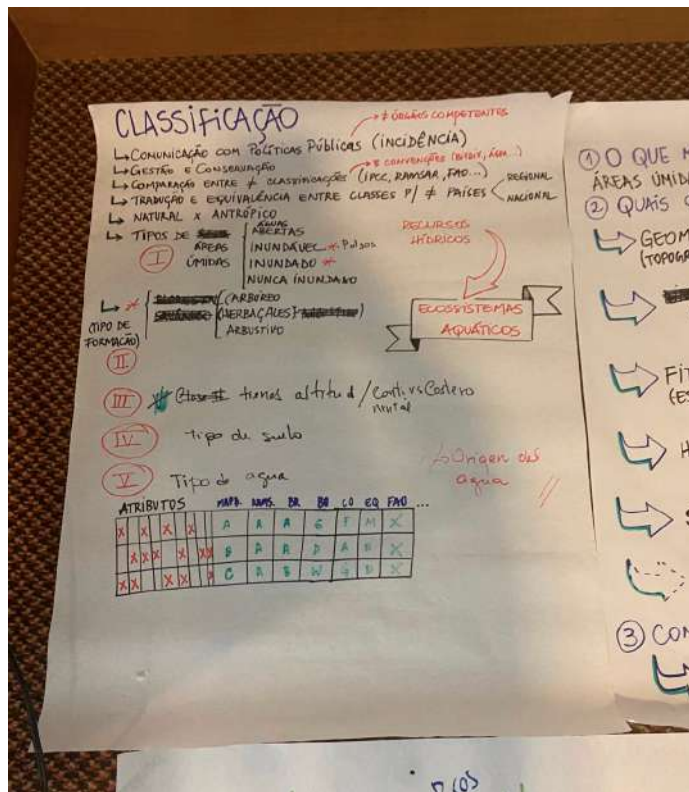
8.3 Fotos de carteles de grupos de trabajo del taller regional en Brasilia.

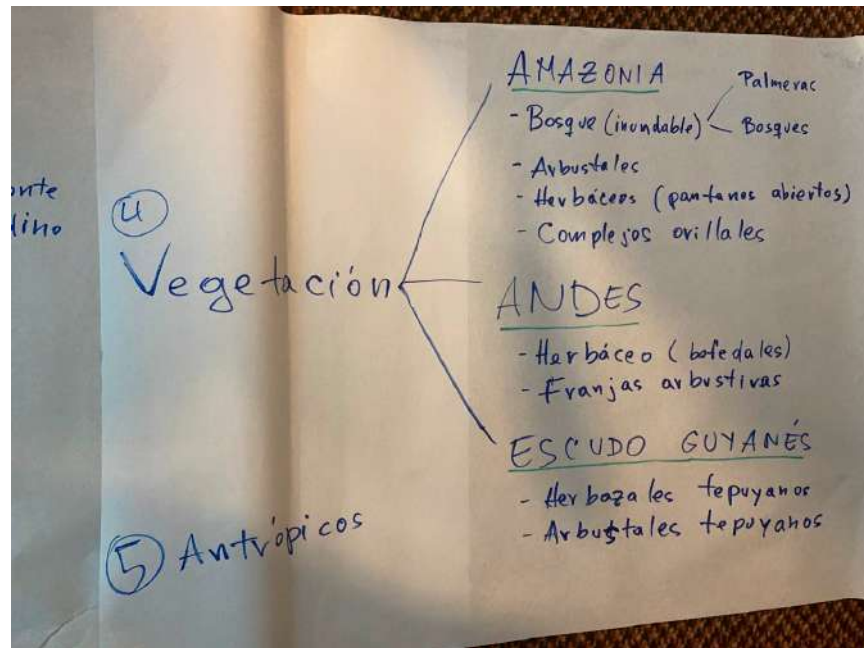
Identificación de definición de humedales.





Propuesta de clasificación de humedales





ALTITUD	GRAN PAISAJE	SUB PAISAJE	SUELO	FORMACIÓN VEGETAL	FRECUENCIA DE INUNDACIÓN	DENOMINACIÓN DEL HUMEDAL
> 500 M	MONTAÑOSA	ANDINO	ORGÁNICO	HERBAZALES	ESTACIONAL	BOFEDALES
	ALTO > 3000 (PÁRAMO Y GLACIAR)	E. GUYANÉS	VOLCÁNICO	ARBUSTALES	INTERMITENTE	BOFEDALES
	MEDIO 1500 - 3000 (BOSQUE ANICHO)	E. BRASILEÑO		BOSQUES	PERMANENTE	
	500 - 1500 (PIE DE MONTE)				FRECUENTE	
		GEOMORFOLOGÍA				
110-500 M	PLANICIE AMAZONICA ALTA	PLANICIES DE INUNDACIÓN	ORGÁNICO (PODZOLES E HISTOZOLES)	HERBAZALES	ESTACIONAL	AGUAJALES Y TURBERAS
30-110 M	PLANICIE AMAZONICA BAJA		ARCILLOSO	ARBUSTALES	INTERMITENTE	
	RIO CLARO		ARENOSO	BOSQUES	PERMANENTE	
	RIO NEGRO	TERRAZA BAJA			FRECUENTE	
	RIO BLANCO					
0-30 M	COSTEROS	COSTA (MANGLARES)	ARENOSO	HERBAZALES	ESTACIONAL	
		DELTA	VOLCÁNICO	ARBUSTALES	INTERMITENTE	
		ISLA		BOSQUES	PERMANENTE	MANGLAR
		ESTUARIO			FRECUENTE	

