

ECOSISTEMAS LAGUNARES PAMPEANOS, ARGENTINA.



Los ecosistemas lagunares pampeanos se ubican en la Llanura de igual nombre considerada una de las grandes planicies a nivel mundial (Figura 6).

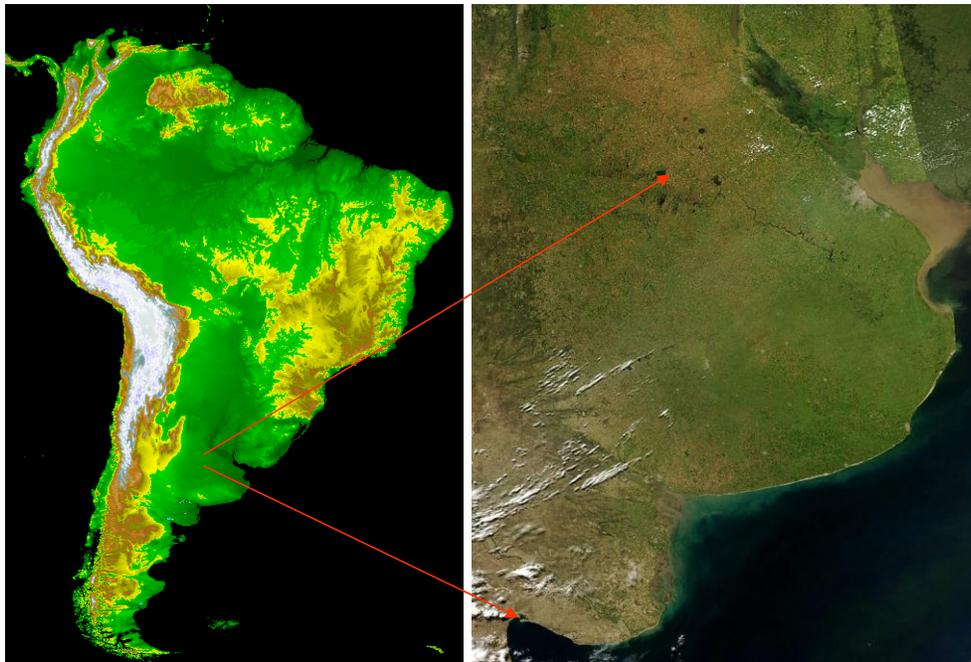


Figura 11. Llanura pampeana y lagunas pampásicas.

La Llanura pampeana es una de las grandes planicies a nivel mundial, presenta una escasa pendiente dando lugar a la presencia de un macrosistema de humedales. Este mosaico de humedales posee características singulares como gran complejidad, variabilidad hídrica y gran extensión geográfica, funcionando como una trampa de nutrientes, por transformaciones químicas, procesos de concentración y liberación, dependiendo de la existencia de precipitaciones, el escurrimiento y la contribución de los ríos. Esta extensa llanura posee en su mayoría tierras con aptitud para usos agrarios por lo que su potencialidad productiva la convierten a nivel internacional en una región con ventajas comparativas para la producción de granos y carnes. En las últimas décadas, debido a diferentes factores (cambios en el uso de la tierra, intensificación agropecuaria, cambios

climáticos, entre otros), los cuerpos de agua de la región, conocidos como lagunas pampásicas se están degradando y con ellos los servicios ecosistémicos que brindan. Las presiones producidas por las actividades agropecuarias generan el aporte de nutrientes, compuestos orgánicos y metales que degradan el ambiente y particularmente la calidad del agua de las lagunas pampásicas.

Las principales problemáticas ambientales derivadas de las presiones señaladas son las siguientes:

- Alteración de la calidad del agua por el aporte excesivo de nutrientes, compuestos orgánicos y metales pesados provenientes principalmente de las actividades agropecuarias.
- Presencia de elementos traza de origen natural (F y As) en elevadas concentraciones
- Insuficiente cobertura para el tratamiento de los efluentes líquidos por las comunidades periurbanas y rurales.
- Escasa conciencia ambiental de los principales actores del territorio.
- Incumplimiento de la normativa vigente en relación al vertido de efluentes, legislación y regulaciones ambientales.

Propuesta de indicadores para evaluar presiones, estado e impactos en ecosistema lagunar dulceacuícola

Tipo de ecosistema: Ecosistema lagunar dulceacuícola			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Alteración de la calidad de agua de las lagunas pampeanas			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Avance de la frontera agropecuaria	Tendencia de la relación molar N/P (determina el estado trófico del cuerpo de agua) Presencia de compuestos orgánicos y metales en concentraciones mayores a los niveles guía de protección a la biota acuática sugeridos por la autoridades nacionales competentes.	Cantidad de eventos de floraciones algales anuales. Aumento de la cantidad de eventos de mortandad de peces anuales.
Forma de expresión	ha/año	Relación molar N/P Concentración de compuestos orgánicos y metales (ug/L)	Cantidad de floraciones/ año
Forma de monitoreo	Control anual de la superficie agropecuaria a través de imágenes satelitales periódicas,	Determinación estacional de Nt y Pt en las lagunas pampásicas Determinación de	Comparación de la cantidad de eventos de floraciones algales y de mortandad de peces

	detallando superficie de cultivos y ubicación de los establecimientos de cría intensivos.	elementos traza Determinación de compuestos orgánicos	durante 5 años.
--	---	--	-----------------

Tipo de ecosistema: Ecosistema lagunar dulceacuícola			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Presencia de elementos traza de origen natural (As y F) en elevadas concentraciones.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Concentraciones de As y F ($\mu\text{g/L}$)	Presencia de As y F ($\mu\text{g/L}$) en concentraciones mayores a los niveles guía de protección a la biota acuática sugeridos por la autoridades nacionales competentes y entidades internacionales (OMS).	Alteraciones anatomohistológicas en la biota acuática. Presencia de hidroarsenicismo crónico endémico argentino (HACREA) y/o fluorosis en la población aledaña al cuerpo de agua
Forma de expresión	Concentraciones de As y F ($\mu\text{g/L}$)	Concentraciones de As y F ($\mu\text{g/L}$)	Cantidad de alteraciones anatomohistológicas/cantidad de individuos Cantidad de casos de HACRE y fluorosis/10000 habitantes
Forma de monitoreo	Determinación estacional de As y F ($\mu\text{g/L}$) en aguas de las lagunas pampásicas, cuerpos de agua superficiales aledaños y aguas subterráneas de la misma región.	Determinación estacional de concentraciones de As y F ($\mu\text{g/L}$) en las lagunas pampásicas.	Comparación de la cantidad de organismos acuáticos con alteraciones anatomohistológicas producidas por As y/o F durante 5 años. Cantidad de casos de HACREA y fluorosis en la población local.

Tipo de ecosistema: Ecosistema lagunar dulceacuícola			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Insuficiente cobertura para el tratamiento de los desechos líquidos por las comunidades periurbanas y rurales.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Proporción de hogares sin acceso a la red de saneamiento publica	Tendencias de la relación molar N/P (determina el estado trófico del cuerpo de agua)	Cantidad de eventos de floraciones algales anuales y la cantidad de eventos de mortandad de peces anuales.
Forma expresión de	Cantidad de hogares con acceso al saneamiento / total de hogares	Relación molar N/P	Cantidad de floraciones/ año Cantidad de eventos de mortalidades/ año
Forma monitoreo de	Registros estadísticos locales. Muestras de campo. Anuales	Determinación estacional de Nt y Pt en las lagunas pampásicas	Comparación de la cantidad de eventos de floraciones algales y de mortandad de peces durante 5 años.

Tipo de ecosistema: Ecosistema lagunar dulceacuícola			
Tema: Actividades socioeconómicas			
Problemática ambiental: Escasa conciencia ambiental de los principales actores del territorio.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Participación de la población en actividades gubernamentales y no gubernamentales relacionadas a la conservación de los recursos naturales.	Tendencia de la cantidad de pobladores sensibilizados ambientalmente.	Cantidad de usos y beneficios que los pobladores obtienen de la laguna (por ejemplo recursos pesqueros, recreación) Pérdida de ingresos por afectaciones a la pesca deportiva y al turismo.
Forma expresión de	Cantidad de población que participa en actividades ambientales/ anual	Cantidad de población que participa en actividades ambientales/ anual	% de usos y beneficios actuales del ecosistemas/ usos y beneficios tradicionales.
Forma monitoreo de	Cantidad de pobladores que participan en	Nivel de participación en actividades relacionadas a la	Comparación de la cantidad de usos y beneficios que los

	actividades y en OG y ONGs relacionadas a la conservación de los recursos naturales en áreas aledañas a las lagunas pampásicas.	conservación de las lagunas pampásicas en los diferentes niveles educativos, y en educación ambiental no formal e informal.	pobladores le dan a la laguna en la actualidad con respecto a los últimos cinco años.
--	---	---	---

Tipo de ecosistema: Ecosistema lagunar dulceacuícola			
Tema: Actividades socioeconómicas			
Problemática ambiental: Incumplimiento de la regulación para vertido de efluentes, legislación y regulaciones ambientales.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Vertidos de efluentes domésticos y agropecuarios cuyos parámetros no cumplen la normativa vigente.	Tendencia de la relación molar N/P (determina el estado trófico del cuerpo de agua) Determinación de elementos traza Determinación de compuestos orgánicos	Usos y beneficios que los pobladores obtienen de la laguna (por ejemplo recursos pesqueros, recreación) Pérdida de ingresos por afectaciones a la pesca deportiva y al turismo. Cantidad de eventos de floraciones algales y mortandad de peces anuales.
Forma de expresión	Cantidad de vertidos ilegales/cantidad total de vertidos Cantidad de enfermos por enfermedades relacionadas al agua/año	Relación molar N/P Concentración de compuestos orgánicos y metales (ug/L)	% de usos y beneficios actuales del ecosistemas/ usos y beneficios tradicionales. \$ aportados por turismo actual/ \$ ingresos totales producidos por el ecosistema
Forma de monitoreo	% vertidos que no cumple la normativa, aumento del % de casos de enfermedades relacionadas a la mala calidad del agua (ej: enfermedad del bebe azul, diarreas, hepatitis,	Determinación estacional de Nt y Pt en las lagunas pampásicas Presencia de compuestos orgánicos y metales en concentraciones mayores a los niveles guía de protección a la biota	Comparación de la cantidad de usos y beneficios que los pobladores le dan a la laguna.

	parasitosis).	acuática sugeridos por la autoridades nacionales competentes.	
--	---------------	---	--

MORICHALES Y MAPORALES, VENEZUELA



La región estudiada se ubica entre la serranía de Paria y el Delta del Orinoco, donde se distribuyen las principales comunidades de palmas de chaguaramos y moriches del oriente de Venezuela (Figura 12).

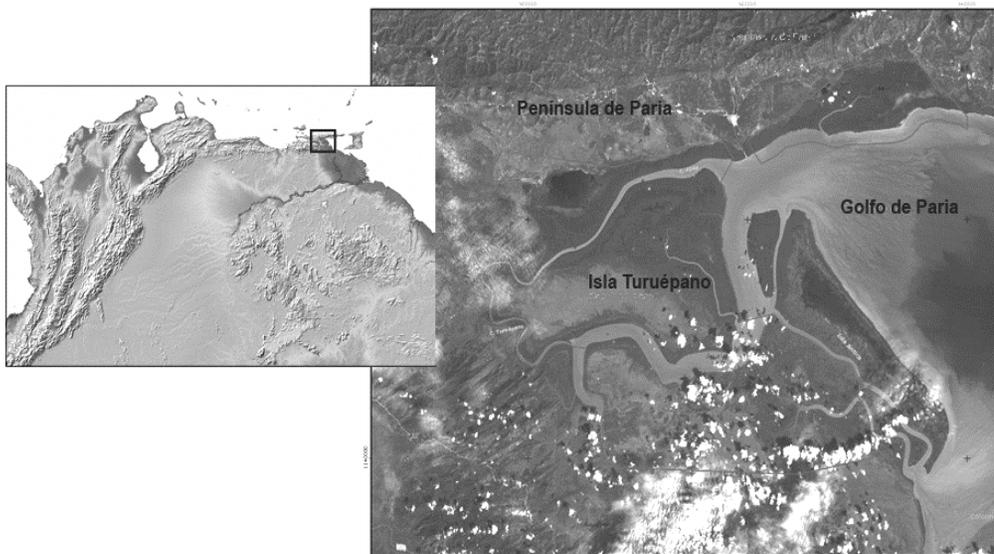


Figura 12. Ubicación del Parque Nacional Turuépano y sus unidades de vegetación, incluyendo los chaguaramales y morichales de su área de influencia (Colonnello *et al.*, (2009b).

Los chaguaramales son bosques en los que domina la palma *Roystonea oleracea* mientras que en los morichales predomina la palma *Mauritia flexuosa*. Ambas formaciones vegetales son muy importantes por sus relaciones ecológicas con la fauna, en particular los loros, pericos y guacamayas (Psittacidae). El moriche es además una de las especies en las que se ha basado ancestralmente la subsistencia de la etnia Warao. La región cuenta con una alta biodiversidad ya que contiene bosques húmedos de tierras bajas y montañas, además de herbazales tanto dulceacuícolas como de aguas salobres y vegetación halófila como manglares. Cuenta, además, con tres parques nacionales y una reserva forestal que refuerzan el patrimonio natural. Las comunidades de palmas están siendo objeto de una marcada presión antrópica por parte de los pobladores criollos e indígenas que deforestan (tala y quema) los bosques que las contienen para producir ocumo entre otros rubros y por parte de los indígenas, que queman los herbazales para poder alcanzar los palmares para extraer y vender los psitácidos. Otras afectaciones, como drenajes de tierras anegadas con los consiguientes cambios ambientales, han producido una matriz de alteraciones que han penetrado en los linderos de las áreas protegidas. Las fuerzas motrices que potencian esta situación ambiental son fundamentalmente la pobreza estructural de la población rural, la aculturización de los indígenas Warao, así como la aplicación y continuidad de las políticas gubernamentales tanto de índole educativa como de control ambiental. Sin embargo, desde hace casi dos décadas algunas organizaciones no gubernamentales como la Fundación Vuelta Larga, han desarrollado programas de apoyo a las comunidades rurales, en particular en el área educativa y adelantado proyectos de conservación con maestros y alumnos de las escuelas locales.

Propuesta de indicadores para evaluar presiones, estado e impactos en ecosistemas de morichales y maporales

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Sistema educativo tradicional ajeno a problemática ambiental local			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Programa educativo ajeno a problemática ambiental local	Comprensión por parte de los estudiantes de los fenómenos biológicos y relaciones ecológicas entre los organismos y el ambiente, considerando al hombre como uno de los integrantes de ecosistema y su creciente capacidad de influir en la modificación de éste.	Tala y quema incontrolada de comunidades boscosas para agricultura de subsistencia. Prácticas de cultivo no sustentables, Degradación de suelos y aguas
Forma de expresión	No. de programas por niveles de enseñanza no	➔ No. de acciones de manejo del ambiente con sentido de	➔ No. de especies pérdidas de la biodiversidad.

	incluyentes de las problemáticas locales	máxima explotación de los recursos ecosistémicos. ➔ % de estudiantes que aprenden a relacionar los conocimientos teóricos con los problemas ambientales de su entorno	➔ Cantidad de valores y servicios ecosistémicos dejados de prestar.
Forma de monitoreo	Análisis de los programas y actividades curriculares de las escuelas relativos a la educación ambiental.	Realización de encuestas en hogares y centros docentes en relación con los problemas ambientales más relevantes del entorno	Análisis de índices de diversidad. Análisis temporales de cobertura de comunidades (SIG's).

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Dragados y canalizaciones			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Modificación de los cursos y flujos de aguas superficiales	Características físico-químicas de recursos suelo y aguas para la biota y ecosistemas en general (disponibles en la bibliografía pertinente).	Modificación del estado natural de los ecosistemas, particularmente suelos y aguas. Desecamiento, salinización, anegación etc.
Forma de expresión	Incremento local de períodos de sequía ó inundación edáfica. Aumento de valores de salinidad, conductividad, pH, etc.	Pérdida de la condición natural de las aguas y de los suelos generando alteraciones de la vida vegetal y animal y reordenamiento de las poblaciones previamente existentes.	Contraste de componentes tróficos preexistentes y aparición de otras especies adaptadas (si posible) a nuevas condiciones ambientales
Forma de monitoreo	Monitoreo con visitas de campo y sensores remotos, senescencia de árboles, reducción de actividad clorofílica,	Mediciones periódicas de calidad de los suelos y aguas para metales pesados en suelos y de transparencia	Evaluaciones periódicas de la biota terrestre y acuática. Entrevistas con pobladores locales que realizan

	etc..	(disco de Secchi (cm o m), N y P (μ M), salinidad (g/l), biomasa y clorofila (μ g/l), Oxígeno (mg/l), (pH), potencial redox (mV), T ^a (°C), y conductividad (μ S/cm) en aguas.	actividades de subsistencia ó productivas.
--	-------	--	--

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Deforestaciones e incendios forestales			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Expansión de la frontera agropecuaria	Cobertura de ecosistemas naturales	Pérdida de biodiversidad y valores ecosistémicos
Forma de expresión	Cobertura de sistemas productivos, mini y latifundios	Reducción de la cobertura de ecosistemas naturales (has.)	Reducción del número de especies
Forma de monitoreo	Evaluación periódica del territorio (has.)	Evaluación periódica del territorio (has.)	Evaluaciones periódicas de riqueza de especies ó índices de diversidad y equidad (Shanon-Wiener). Evaluaciones periódicas con visitas de campo y sensores remotos del número de has de vegetación natural intervenida.

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Extracción ilegal flora, fauna y en general de productos forestales.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Extracción ilegal de flora y fauna y en general de productos forestales. Sobreexplotación de recursos naturales.	Abundancia y/o diversidad de los componentes vivos de una comunidad ó ecosistema.	Pérdida de biodiversidad y valores ecosistémicos
Forma de expresión	Reducción de poblaciones	Reducción de la Abundancia y/o	Reducción del número de especies,

	naturales y afectación de componentes y servicios ecosistémicos.	diversidad de los componentes vivos de una comunidad ó ecosistema.	pérdida de la funcionalidad de un ecosistema.
Forma monitoreo de	Cantidad de piezas de cacería vendidas o comercializadas en restaurantes y mercados. Número de animales vivos (p.e. Psitácidos) comercializados en mercados locales ó internacionales.	Evaluaciones periódicas de la abundancia y/o diversidad de los componentes vivos de una comunidad ó ecosistema de los cuales se haya detectado una extracción marcada que pueda afectar la supervivencia de la especie o componente.	Evaluaciones periódicas de riqueza de especies o índices de diversidad y equidad (p.e. Shanon-Wiener).

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Actividades de la industria petrolera			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Migraciones internas producto del auge petrolero local, que colateralmente se dedican a actividades agrícolas tradicionales con afectación de ambientes naturales.	Abundancia y/o diversidad de los componentes vivos de una comunidad ó ecosistema.	Pérdida de biodiversidad y valores ecosistémicos
Forma expresión de	Incremento poblacional local o regional. Incremento de áreas despejadas, quemadas, cultivadas. Incremento de extracción de productos naturales y/o especies como cacería para consumo o vivas para comercio.	Reducción de la abundancia y/o diversidad de los componentes vivos de una comunidad ó ecosistema.	Reducción del número de especies, perdida de la funcionalidad de un ecosistema.
Forma monitoreo de	Catastro poblacional de municipios y	Evaluaciones periódicas de la	Evaluaciones periódicas de riqueza

	Juntas Comunales. Incremento de comercialización de especies vivas.	abundancia y/o diversidad de los componentes vivos de una comunidad o ecosistema de los cuales se haya detectado una extracción marcada que pueda afectar la supervivencia de la especie o componente.	de especies ó índices de diversidad y equidad (p.e. Shanon-Wiener). Evaluaciones periódicas con visitas de campo y sensores remotos del número de has de vegetación natural intervenida.
--	--	--	--

Tipo de ecosistema: Morichales y maporales			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Agricultura en suelos no aptos o con métodos inadecuados.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Uso agrícola de suelos con vocación de protección de cuencas.	Suelos hidromórficos, con cobertura vegetal leñosa o herbáceo/arbustiva funcionando como áreas protectoras de cuencas, fauna y flora.	Pérdida de biodiversidad y valores ecosistémicos
Forma de expresión	Clareo de bosques tropófilos altos sobre suelos hidromórficos, anegables, para el cultivo de rubros como Colocassia esculenta (Ocumo chino) y posterior abandono luego de una o dos cosechas.	Alteración de estos ecosistemas para realizar actividades agrícolas.	Reducción del número de especies, pérdida de la funcionalidad de un ecosistema.
Forma de monitoreo	Monitoreo con visitas de campo y sensores remotos (has de vegetación natural intervenida).	Evaluaciones periódicas con visitas de campo y sensores remotos del número de has de vegetación natural intervenida.	Evaluaciones periódicas de riqueza de especies ó índices de diversidad y equidad (Shanon-Wiener). Evaluaciones periódicas con visitas de campo y sensores remotos del número de has de vegetación natural intervenida.

HUMEDALES PARQUE NACIONAL PALO VERDE, COSTA RICA



El Parque Nacional Palo Verde (PNPV), con aproximadamente 20.000 ha, está ubicado en la provincia de Guanacaste, a unos 200 km al noroeste de San José, Costa Rica (Figura 13). Forma parte de las subcuencas media y baja de los Ríos Tempisque y Bebedero.

Incluye una serie de ecosistemas que albergan vida silvestre de gran importancia para el área de la que forma parte, tiene categoría de sitio RAMSAR. Esos humedales han sido considerados entre los más importantes en Centro América por ser lugar de residencia permanente o temporal de más de 60 especies de aves acuáticas, algunas amenazadas por la pérdida de hábitat y en peligro de extinción. Esta riqueza biológica de importancia mundial, lo convierte en uno de los sitios más significativos para desarrollo del país, características que no son reconocidas por los pobladores, constituyendo la principal barrera para la protección del Parque.

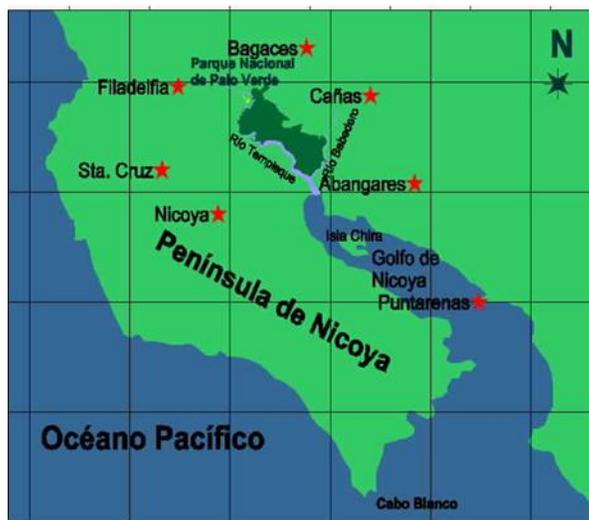


Figura 13. Ubicación del Parque Nacional Palo Verde en la Provincia de Guanacaste

Las principales presiones identificadas dentro del parque y en zonas aledañas son la caza ilegal de fauna diversa como el puma (*Felis concolor*), manigordo (*Felis pardalis*), caucel (*Felis wiedii*), león breñero (*Felis yaguarundi*), venados (*Odocoileus virginianus*) y saínos

(*Dycoteles tajacu*), el robo con fines comerciales de polluelos de especies en vías de extinción como el galán sin ventura (*Jabirú mycteria*) y la lapa roja (*Ara macao*), la tala de especies vegetales para aprovecharla como leña o madera, tales como el pochote (*Bombacopsis quinata*), guayacán real (*Guaiacum sanctum*) y el madero negro (*Gliricidia sepium*).

Las principales problemáticas del Parque están asociadas a la reducción de la cantidad de aves que visitan y anidan en los humedales, la disminución de los espejos de aguas, la invasión agresiva de la tifa y la mimosa, la reducción de las precipitaciones.

Propuesta de indicadores para evaluar presiones, estado e impactos en humedales interiores dulceacuícolas

Tipo de ecosistema: Humedales interiores dulceacuícolas			
Tema: Suelos			
Problemática ambiental: Eutrofización de los cuerpos de agua aledaños a las tierras de uso agropecuario.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Calidad del agua.	Aumento en la concentración de agroquímicos en las aguas.	Disminución de especies
Forma de expresión	ml /m ³	Concentración ppm	Sp / ha
Forma de monitoreo	Medición anual de la calidad del agua	Medición de la concentración de agroquímicos	Mediciones periódicas de abundancia de especies

Tipo de ecosistema: Humedales interiores dulceacuícolas			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Proliferación de especies consideradas como casos de máxima prioridad con comportamiento de invasoras.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Abundancia de cada especie invasora	No. de especies con comportamiento de invasoras	Cambios en el número de especies endémicas o autóctonas.
Forma de expresión	(No. ind /UM)	(No. sp/ha/t)	sp/ha
Forma de monitoreo	Evaluación periódica (No. ind /UM)	Mediciones periódicas (No. sp x ha)	Mediciones periódicas de abundancia de especies.

Tipo de ecosistema: Humedales interiores dulceacuícolas			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Reducción de hábitat, fragmentación y transformación de ecosistemas.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Reducción de espejos de agua y especies nativas por aumento de invasoras.	Cambio de cobertura vegetal	Variación de la disponibilidad de recursos (refugio, alimentación) de especies sombrilla.
Forma de expresión	% de reducción	% de reducción de espejos de agua	sp/ha
Forma de monitoreo	Evaluación periódica de la reducción de espejos de agua y aumento de invasoras	Medición periódica de la disminución de espejos de agua y el aumento de especies invasoras.	Mediciones periódicas de abundancia de especies.

Tipo de ecosistema: Humedales interiores dulceacuícolas			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Especies amenazadas y pérdida de especies.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Cambio de uso del humedal.	Variación del No. de las especies (principalmente de aves) que visitan el humedal	Pérdida de biodiversidad
Forma de expresión	Cantidad de ha destinadas a otros usos	Disminución en cantidad de especies y de individuos	sp / ha
Forma de monitoreo	Mediciones anuales	Mediciones anuales	Mediciones periódicas de visitación de especies

PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA, VALENCIA, ESPAÑA



El Parque Natural de l'Albufera se sitúa en el área metropolitana de Valencia, inmediatamente al sur de la ciudad (Figura 14). Esta zona es un humedal costero que se encuentra separado del mar Mediterráneo por una restinga, formada a partir de la sedimentación de materiales procedentes de los ríos y ramblas que desembocan en esta costa más al norte, y son acarreados por la corriente de deriva litoral que en esta costa tiene un sentido norte-sur. Dicha restinga se extiende a lo largo de 30 km, desde la desembocadura del río Turia hasta el Cabo de Cullera.

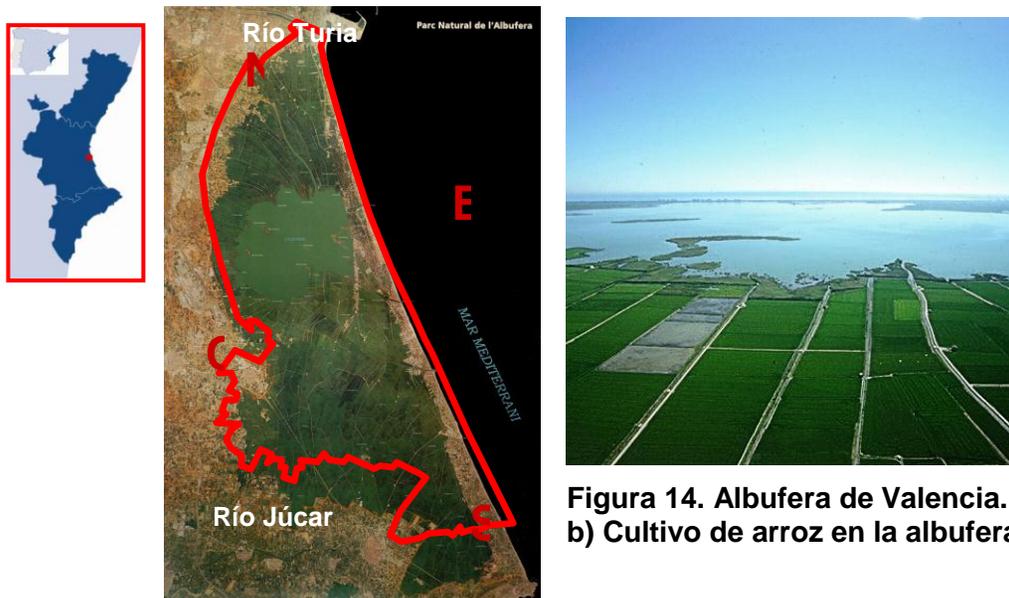


Figura 14. Albufera de Valencia. a) Ubicación. b) Cultivo de arroz en la albufera.

Este humedal se instala sobre una zona geológicamente deprimida que se ha hundido desde el Mioceno y se ha rellenado posteriormente de aluviones en el Cuaternario.

Debido a su alto valor ecológico, este espacio fue declarado Parque Natural mediante el Decreto 89/1986, de 8 de julio, y en 1990 designado como sitio RAMSAR.

Es el segundo humedal en importancia en el mediterráneo ibérico después del Delta del Ebro, y tiene importancia capital en la migración de aves que se lleva a cabo en el este peninsular. Alberga una gran diversidad biológica, que se corresponde con la variedad de ambientes presentes en el Parque.

Las principales presiones identificadas para el Parque son el desarrollo de la actividad industrial y comercial en la zona, la intensa actividad agrícola, el desarrollo de las acciones de ocio y del turismo, la caza deportiva, la urbanización y presencia de infraestructuras, el desarrollo portuario y la reducción de los caudales superficiales que llegan a l'albufera.

Las problemáticas ambientales vinculadas a estas presiones son la eutrofización y contaminación trófica y química de los medios acuáticos, la contaminación química de los sedimentos del humedal, la fragmentación ambiental y pérdida de la conectividad ecológica para los vertebrados terrestres, la interrupción en el movimiento de las especies acuáticas entre el lago y el mar por el cierre de las golgas, la mortalidad de fauna en carreteras, la mortalidad de aves por colisión con los tendidos eléctricos, y electrocución en las torres de dichos tendidos, la mortalidad indiscriminada de fauna por efecto de la caza, el deterioro ambiental causado por la frecuentación de turistas en la devisa la presencia de carnívoros asilvestrados en la devisa, la regresión de las playas en el norte del parque natural, la pérdida de biodiversidad debido al efecto conjunto de presiones que inciden en la alteración del hábitat natural.

Propuesta de indicadores para evaluar presiones, estado e impactos en ecosistema de albuferas.

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Reducción de las poblaciones de especies amenazadas y pérdida de especies.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Caza de aves acuáticas.	Aves afectadas por perdigones en el tracto digestivo.	Presencia de perdigones en los sedimentos
Forma de expresión	Número de escopetas o cantidad de disparos por zona y temporada	Número de perdigones. Porcentaje de aves afectadas.	Número de perdigones por unidad de volumen.
Forma de monitoreo	Análisis de datos de cazadores registrados por la administración.	Colecta periódica de muestras de aves procedentes de caza o de muerte natural y estudio de contenidos digestivos.	Desarrollo de una red de puntos de muestreo.

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Biodiversidad			
Problemática ambiental: Fragmentación ambiental en el humedal.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Grado de ocupación del territorio y presencia de	Tendencia presencal de vertebrados terrestres	Diversidad específica

		barreras para la fauna vertebrada terrestre.		
Forma expresión	de	Superficie ocupada	Número de especies y abundancias	Índice de Shanon-Wiener
Forma monitoreo	de	Elaboración de mapas con cierta periodicidad.	Seguimiento de huellas y trampeo fotográfico anual	Censos de fauna periódicos

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: : Biodiversidad			
Problemática ambiental: Fragmentación ambiental en el humedal.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Circulación de vehículos	Mortalidad de fauna por atropello en las carreteras.	IKA (Índice kilométrico de abundancia)
Forma expresión	de	Cantidad media diaria de circulación de vehículos	Nº de atropellos presentes en las carreteras
Forma monitoreo	de	Muestreos de campo, registros estadísticos anuales	Muestreos periódicos por tramos de carretera seleccionados anuales
			Número de bajas/km de carretera prospectada (IKA)
			Conteos periódicos por tramos de carretera seleccionados

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Alteración de la calidad de las aguas.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Calidad del agua que llega al humedal y al lago.	Densidad de fitoplancton. Estado de las comunidades de macroinvertebrados.	Índices biológicos de calidad de aguas.
Forma expresión	de	Observación disco de Secchi (cm o m), N y P (μ M), salinidad (g/l), biomasa y clorofila (μ g/l), Oxígeno disuelto (mg/l), 0-14 (pH), potencial red-ox (mV), T ^a (°C), Conductividad (μ S/cm).	μ g/l para clorofila. Estudio cualitativo y cuantitativo de los macroinvertebrados.
Forma monitoreo	de	Colecta periódica de muestras y medición	Colecta periódica de muestras de agua y
			Muestreos periódicos de organismos.
			Valores numéricos dentro de un rango de valores obtenido mediante calibración previa. (para índices de macroinvertebrados en humedales)

	de parámetros físico-químicos).	organismos bentónicos.	
--	---------------------------------	------------------------	--

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Alteración de la calidad de los sedimentos del humedal (arrozales y lago).			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Calidad del agua que llega al humedal.	Concentración de metales pesados y plaguicidas en los sedimentos.	Concentración de metales pesados y plaguicidas en los sedimentos.
Forma de expresión	(mg -µg/g peso seco) para metales pesados y agroquímicos en aguas que llegan al humedal.	(mg -µg/g peso seco) para metales pesados y agroquímicos en sedimentos de arrozales y del lago.	(mg -µg/g peso seco) para metales pesados y agroquímicos en sedimentos de arrozales y del lago.
Forma de monitoreo	Colecta periódica de muestras de sedimento en los campos de arroz del humedal y en el lago.	Colecta periódica de muestras de sedimentos.	Muestreos periódicos de sedimentos.

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Disminución de la disponibilidad de agua en el humedal.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Uso del caudal de agua en el humedal	Déficit hídrico estacional	Incremento de la salinidad.
Forma de expresión	m ³ /s (destinados a otros usos caudal), mm (para lluvia, evapotranspiración)	m ³ /s (para caudal interno), mm (para lluvia, evapotranspiración).	ml/ m ³ (para concentración de sales).
Forma de monitoreo	Mediciones periódicas de los componentes del balance hídrico (m ³ /s).	Mediciones periódicas de los componentes del balance hídrico (m ³ /s).	Mediciones periódicas de la salinidad.

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Agua Dulce			
Problemática ambiental: Gestión de las golas.			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Gestión del agua en las golas	Diversidad específica de peces en el lago	Abundancia y diversidad de

			capturas por los pescadores
Forma de expresión	Tiempo de apertura y época del año	Índice de Shanon-Wiener (diversidad)	Índice de Shanon-Wiener (diversidad). Rendimiento pesquero (cantidad de pesca por unidad de esfuerzo)
Forma de monitoreo	Datos proporcionados por el ente gestor correspondiente (Junta de Desagüe).	Muestreos periódicos de peces	Muestreos de la pesca convencional.

Tipo de ecosistema: Albufera			
Tema: Zona costera			
Problemática ambiental: Presencia de infraestructuras costeras (puerto de Valencia).			
Elementos de caracterización	Indicadores		
	Presión	Estado	Impacto
Denominación	Presencia de infraestructuras costeras que afecten a la dinámica litoral.	Superficie infraestructural sobre la línea de costa.	Retroceso de la línea de costa
Forma de expresión	No. de instalaciones y caracterización de la infraestructura.	ha	Metros de humedales y playas ocupados por el agua de mar
Forma de monitoreo	Longitud de costa ocupada por la infraestructura y distancia que penetra en el mar	Medición periódica de distancia.	Comparación de fotografías aéreas reiteradas

PARQUE NACIONAL LAGUNA DE LA RESTINGA, VENEZUELA

--	--