Proyecto
"Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional"

Proyecto Humedales

INFORME TÉCNICO

AMPLIACIÓN Y DECLARATORIA DE SITIOS PROTEGIDOS DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL RAMSAR

UNIDAD TÉCNICA PROYECTO HUMEDALES

Marzo 2017

I.CUESTIÓN PRELIMINAR

I.1.SOBRE EL CONTEXTO DEL INFORME TÉCNICO

Dentro del marco del proyecto denominado "*Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y el mantenimiento de servicios de los ecosistémicos de los humedales protegidos de importancia internacional*" (en adelante Proyecto Humedales), el cual está siendo implementado por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), y bajo la administración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), su objetivo general es el mejoramiento en la gestión de dichos humedales, y de los ecosistemas de humedal en general.

En ese sentido, el Proyecto Humedales, de común acuerdo con el Programa Nacional de Humedales del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, ha decidido promover acciones para ampliar Sitios Ramsar existentes, o declarar nuevos.

Con respecto a la importancia de los ecosistemas de humedal, la resolución número 2409 de las 13:50 horas del 21 de diciembre del 2012 del Tribunal de Apelación Contencioso Administrativo expresa:

"Dentro de la tutela al Medio Ambiente, se han adoptado dentro del Ordenamiento Jurídico costarricense una serie de Instrumentos Internacionales tendientes a la protección de estos importantes ecosistemas, "los humedales constituyen uno de los tipos de hábitats sujetos a mayor presión, debido al drenaje para su urbanización o la conversión en tierras de cultivo o ganaderas" (Richard Primack y otros, Fundamentos de Conservación Biológica, primera edición 2001). En el caso de Costa Rica, dentro de la investigación jurídica ambiental, el consultor y ***Profesor Mario Peña Chacón*** *a conceptualizado que "Los humedales son unidades ecológicas, sumamente frágiles, que llevan a cabo una gran cantidad de procesos naturales de importancia para la humanidad y para el propio sistema ecológico, constituyen un importante sitio de alimentación, refugio y reproducción para una gran variedad de especies silvestres, por lo que reviste especial relevancia su protección y conservación. Son ecosistemas complejos y frágiles, constituidos por una serie de componentes físicos, químicos y biológicos, que corresponden a suelos, aguas, especies animales y vegetales y nutrientes, los cuales asociadas a la presencia fluctuante o intermitente de flujos de agua, determinan la biodiversidad del medio. Dentro de los beneficios que proporcionan los humedales se encuentran: el suministro de agua tanto para la explotación directa como para la recarga de acuíferos por infiltración; regulación de flujos de suma importancia para el control de inundaciones; prevención y protección contra el ingreso de aguas saladas que afecten aguas subterráneas y aguas dulces superficiales; protección contra las fuerzas de la naturaleza como tormentas, huracanes, etc.; retención de sedimentos, nutrimentos y tóxicos; fuente suplidora de productos naturales como madera, los derivados de la vida silvestre y acuáticos como moluscos, crustáceos y peces; producción de energía; transporte; conservación, recreación y turismo; investigación y educación; biodiversidad y patrimonio cultural; paisaje y belleza escénica; y mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales" (Tutela Jurídica de los Ecosistemas de Humedal, Revista Jurídica N°99, Marzo del 2011).*

No obstante, según la Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030 (decreto ejecutivo número 39118 del 22 de mayo de 2015), en lo relativo al análisis sobre las amenazas para la biodiversidad

de Costa Rica, "*Las principales fuentes de pérdida y deterioro del hábitat ocurren por el resultado de actividades antrópicas productivas y sobre todo por el crecimiento de centros urbanos y la falta de difusión e implementación de buenas prácticas en la actividad agrícola, entre otros. A nivel terrestre la contaminación ocurre desde la parte alta y media de las cuencas hidrográficas, en el paisaje urbano, agrícola e industrial, e incide tanto en el lugar de origen del foco de la contaminación (ya sea en un centro urbano, o finca), particularmente en el recurso hídrico, incluyendo los cuerpos de agua (ríos, lagos y lagunetas) pero también repercute en la parte baja de las cuencas, específicamente en las zonas marino costeras*" (páginas 18 y 19).

En la misma línea argumental, pese a la relevancia jurídica, internacional y nacional, de los ecosistemas de humedal, el Cuarto Plan Estratégico de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (conocida como Convención Ramsar) para el lapso 2016-2024, adoptado mediante Resolución número XII.2 de la doceava reunión de las Partes Contratantes celebrada en Punta del Este, República Oriental del Uruguay, en junio del 2015, concluye en su párrafo número 11, que "*Según un estudio reciente sobre las tendencias recientes y a largo plazo en la extensión de los humedales a escala mundial basado en el examen de 189 informes sobre cambios en la extensión de los humedales, el promedio documentado de la pérdida a largo plazo de los humedales naturales oscila entre un 54 % y un 57 % pero la pérdida puede haber alcanzado hasta un 87 % desde el año 1700 d.C. La tasa de pérdida de los humedales ha sido mucho más rápida (3,7 veces mayor) durante el siglo XX y a principios del siglo XXI, con una pérdida de entre el 64 % y el 71 % de los humedales desde 1900. La conversión de humedales naturales costeros se aceleró más que la de los humedales naturales continentales durante el siglo XX y esa conversión y desaparición continúan en todas las partes del mundo y son particularmente rápidas en Asia*".

Las acciones para ampliar Sitios Ramsar o declarar nuevos, se inscriben en el contexto del Documento de Proyecto (PRODOC) del Proyecto Humedales, y se reflejan mediante su resultado número 1, cuyo texto es:

"Representación en el sistema de áreas protegidas (AP) y mejora de la capacidad institucional para la gestión sostenible y conservación de los humedales".

El resultado número 1 enunciado, se desarrolla mediante productos, indicadores y metas, y se describe como compromiso del Estado, mediante el siguiente objetivo específico:

"Generar la información técnica de oficina y campo para elaborar las propuestas de ampliación de los humedales protegidos de importancia internacional y con ello consolidar los sitios Ramsar".

Por lo tanto, la Unidad Técnica del Proyecto Humedales, de común acuerdo con el Programa Nacional de Humedales y las Áreas de Conservación respectivas, decidió elaborar propuestas de ampliación para los Sitios Ramsar Caribe Noreste, Térraba Sierpe, Caño Negro y Baulas. Adicionalmente, se consideró pertinente solicitar la declaratoria del Refugio Nacional Vida Silvestre Ostional como nuevo Sitio Ramsar.

I.2.SOBRE LOS INSUMOS TÉCNICOS UTILIZADOS

Como bien se desprende del objetivo específico previamente descrito, el encargo asignado al Proyecto Humedales es de una indudable naturaleza técnica.

Por lo tanto, en aras de lograr la ejecución de los objetivos del Proyecto, desde el inicio de la tarea en el año 2015, fue necesario diseñar una estrategia de acción que abarca los siguientes aspectos esenciales relativos a los insumos técnicos: a) ¿Cuáles son?, b) ¿Quién los utiliza en la ejecución de la tarea?, y c) ¿Cómo o bajo qué variable metodológica se cumple el objetivo específico?

Con respecto a la cuestión de cuáles son los insumos técnicos esenciales para ampliar Sitios Ramsar o crear nuevos, a continuación se enuncia un listado de aquellos que se consideran como la base de las propuestas:

- Hojas cartográficas a escala 1:50000 del Instituto Geográfico Nacional georreferenciadas en el sistema CRTM05.
- Cartografía y ortofotos a escala 1:5000 generadas por el Programa de Regularización de Catastro y Registro entre los años 2007 y 2008[1].
- Delimitación de los Sitios Ramsar de Costa Rica, elaborada por el Proyecto Humedales en el 2015.

Adicionalmente se aclara que para cada ampliación particular fueron utilizados insumos específicos; la descripción de los mismos se hará en cada caso concreto ampliación o declaratoria.

En lo relativo a quién utiliza los insumos en la ejecución de la tarea, se hace notar que los profesionales de la Unidad Técnica del Proyecto Humedales fueron los encargados de conceptualizar el proceso a seguir. Una vez en la ejecución del mismo, ellos se hicieron acompañar de un grupo de funcionarios técnicos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, particularmente de las áreas de conservación relacionadas con el proceso.

Para el Proyecto Humedales el acompañamiento de los funcionarios del Sistema es de suma relevancia, no solo porque son ellos quienes administran y protegen los Sitios Ramsar del país, sino porque además amplían su conocimiento técnico en materias asociadas al proceso de ampliación o declaratoria de Sitios Ramsar.

Por último, sobre cómo o bajo qué variable metodológica se cumple el objetivo específico que es tarea del Proyecto Humedales, por ser este un aspecto de fondo o trascendental en el caso que nos ocupa, se aclara que las explicaciones de rigor serán formuladas en cada caso concreto de ampliación o declaratoria de Sitios Ramsar, según la letra de este informe.

- [1] Oficializadas por el Instituto Geográfico Nacional mediante AVISO N° 01-2011 (La Gaceta N° 146 — Viernes 29 de julio del 2011).

Dos comentarios adicionales:

En el taller organizado por el Proyecto Humedales que se celebró los días 17,18 y 19 de marzo de 2015, y de común acuerdo con los funcionarios de las áreas de conservación vinculadas, se decidió la ampliación de varios Sitios Ramsar, así como la declaratoria de uno nuevo.

A partir de ese momento, y con respecto al supuesto de ampliación, se procedió a analizar exhaustivamente cuáles sectores que al día de hoy se encuentran fuera de los respectivos sitios, son técnicamente viables para lograr dicho objetivo.

Una vez generada una decisión preliminar con respecto a los sitios por ampliar o declarar, esta información fue compartida con funcionarios de las áreas de conservación directamente relacionados con la administración de los sitios, en sesión de trabajo celebrada el 16 de febrero del 2017 los funcionarios avalaron las sugerencias formuladas.

II. SUPUESTOS DE AMPLIACIÓN Y DECLARATORIA DE SITIOS RAMSAR

II.1. SUPUESTOS DE AMPLIACIÓN DE SITIOS RAMSAR

II.1.a. Sitio Ramsar Humedal Caribe Noreste

Los sectores en los cuales se propone la ampliación del Sitio Ramsar son los siguientes: a) sector de Lagunas, b) sector de pueblos San Francisco y Tortuguero, c) sector del Parque Nacional Tortuguero y d) sector de Parismina.

Por otro lado, con respecto a los insumos técnicos complementarios para este proceso de delimitación, se utilizaron los siguientes:

- Equipo de topografía satelital denominado *"Georeceptor GNSS marca Spectra Precision SP80"*.
- Equipo de topografía convencional denominado *"Estación Total marca Nikon Nivo 5c"*
- Programa de procesamiento de datos satelitales denominado *"Spectra Precision Survey Office"*
- Mapa Catastral de los cantones de Pococí (distritos Colorado, Roxana y Cariari), Sarapiquí (distrito Llanuras del Gaspar), y Siquirres (distritos Siquirres y Cairo).

A continuación, se narrará la explicación de la ampliación del Sitio Ramsar, correspondiente a cada uno de los sectores previamente citados.

I.1.a.i. Sector de Lagunas

Para la ampliación de este sector, se toma en cuenta una franja de la parte noreste y sureste del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. En ella se localizan una gran cantidad de lagunas, como por ejemplo: Laguna de en Medio, Atrás, Agua Dulce, Samay, La Quebrada, Nueve, Ocho, Seis y Cuatro. Con esta acción se pretende la ampliación Sitio Ramsar en más de 7337 hectáreas.

Con respecto a la variable metodológica, se informa que utilizando el programa Arcgis®, se trabaja con los insumos base denominados *"Delimitación de los Sitios Ramsar de Costa Rica, elaborada por el Proyecto Humedales en el 2015"* y *"Cartografía y ortofotos a escala 1:5000 generadas por el Programa de Regularización de Catastro y Registro entre los años 2007 y 2008"*.

A partir de ellos, y utilizando la línea de costa y la herramienta *"Trace"*, se crea la delimitación del sector en análisis, almacenando la información generada en forma de polígono en una base de datos.

A continuación, se muestra una imagen de este sector:

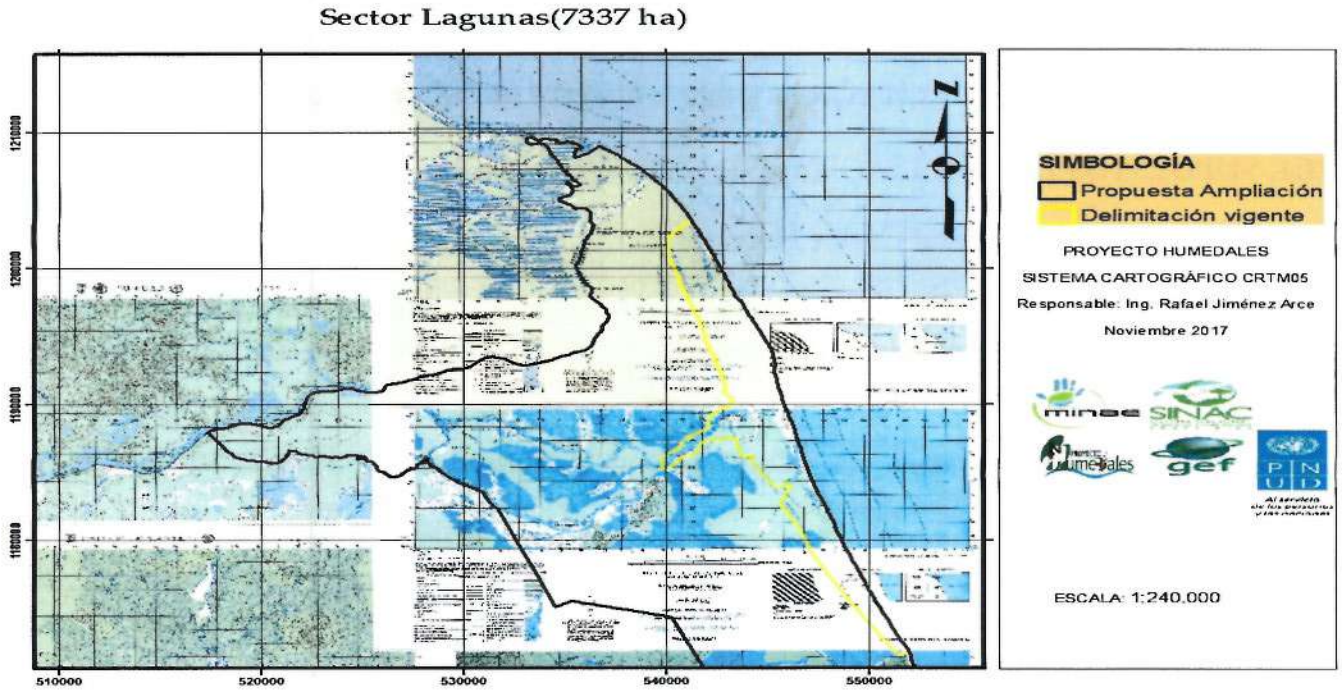


Imagen N°1. Ampliación Sector Lagunas

I.1.a.ii. Sector de pueblos San Francisco y Tortuguero

En lo relativo a este sector, se propone la ampliación de más de 653 hectáreas, las cuales abarcan las lagunas Tortuguero y Penitencia, las comunidades de Tortuguero y San Francisco, además de algunos parches de yolillo.

La variable metodológica utilizada para este sector es la misma que la descrita en el precedente.

A continuación, se muestra una imagen de este sector:

Sector Pueblo Tortuguero y San Francisco (653 ha)

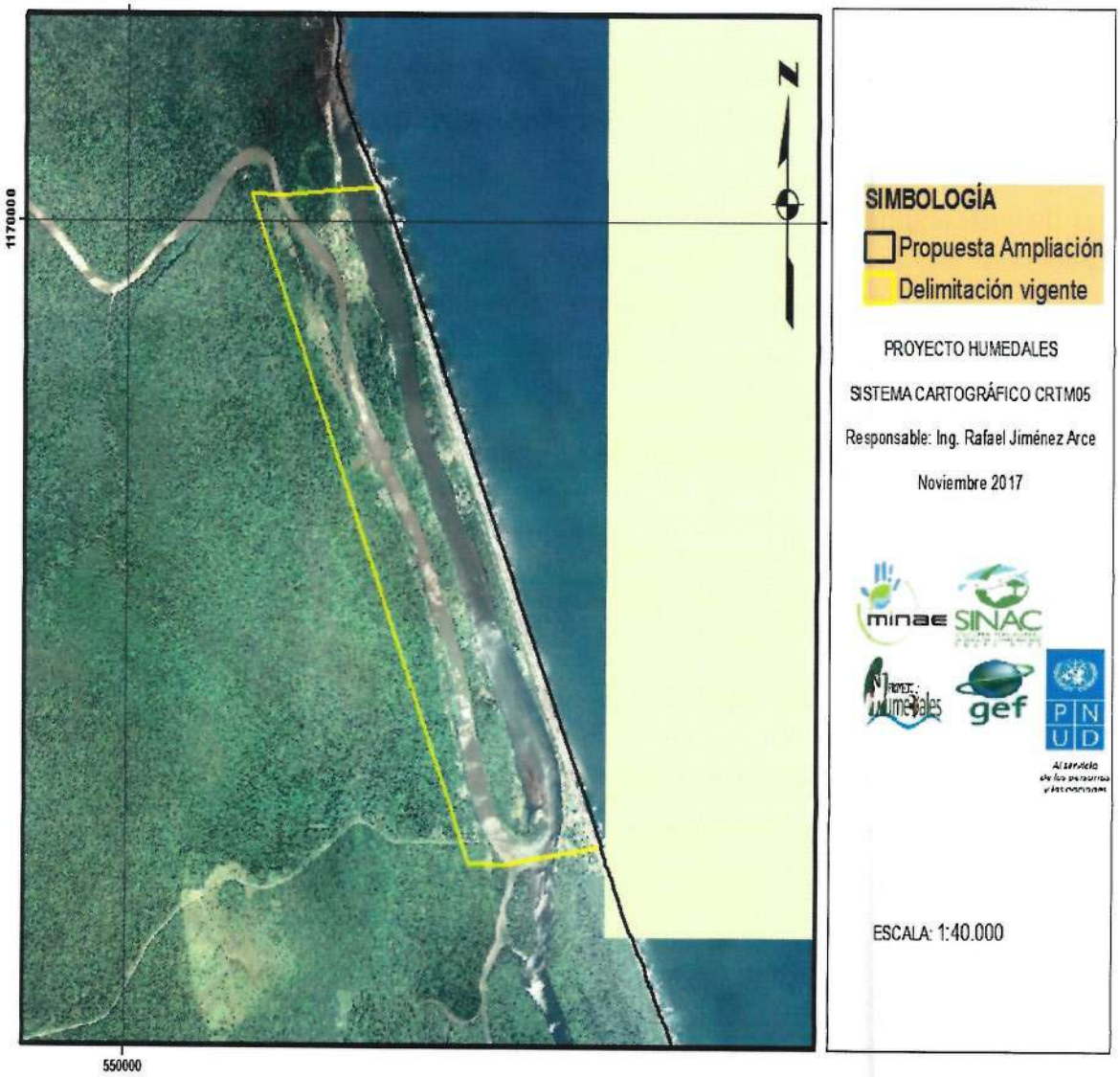


Imagen N°2. Sector Pueblo Tortuguero y San Francisco.

I.1.a.iii. Sector de Parque Nacional Tortuguero

En el contexto de la elaboración de levantamientos catastrales en el Área de Conservación Tortuguero (la cual duró aproximadamente un lapso de dos años), se realiza una investigación previa en oficina, utilizando los insumos de mapa catastral y delimitación del Parque Nacional Tortuguero y del Sitio Ramsar.

Como consecuencia de esta investigación se obtienen dos hallazgos importantes:

Primero, la existencia de un área inmatriculada, fuera del Parque Nacional Tortuguero y del Sitio Ramsar, pero adyacente a estos, y que los funcionarios consideraban dentro del área silvestre protegida.

Segundo, que un sector del límite suroeste del parque nacional también se encuentra fuera del Sitio Ramsar.

Con el objetivo de confirmar los hallazgos, se realiza una jornada de trabajo de campo en el sitio y, luego de una segunda fase de gabinete posterior a la medición, estos son confirmados. La consecuencia de ello es que sea posible considerar ambos sectores como objeto de ampliación del Sitio Ramsar Caribe Noreste, en aproximadamente 934 hectáreas.

Las mediciones del trabajo de campo se realizaron con equipo GNSS de precisión y estación total. En la segunda fase de gabinete se procesan los datos del equipo GNSS, con el cual se obtiene como resultado que todos los puntos utilizados en esta delimitación tienen precisiones inferiores a los ±50 centímetros.

Por último, fue decidido añadir las coordenadas de los puntos previamente aludidos en el programa Arcgis®, con el objetivo de formar el polígono correspondiente a esta ampliación, el cual además fue guardado en una base de datos.

A continuación, se muestra una imagen de este sector:

Sector del PNT fuera del HPII (934 ha)

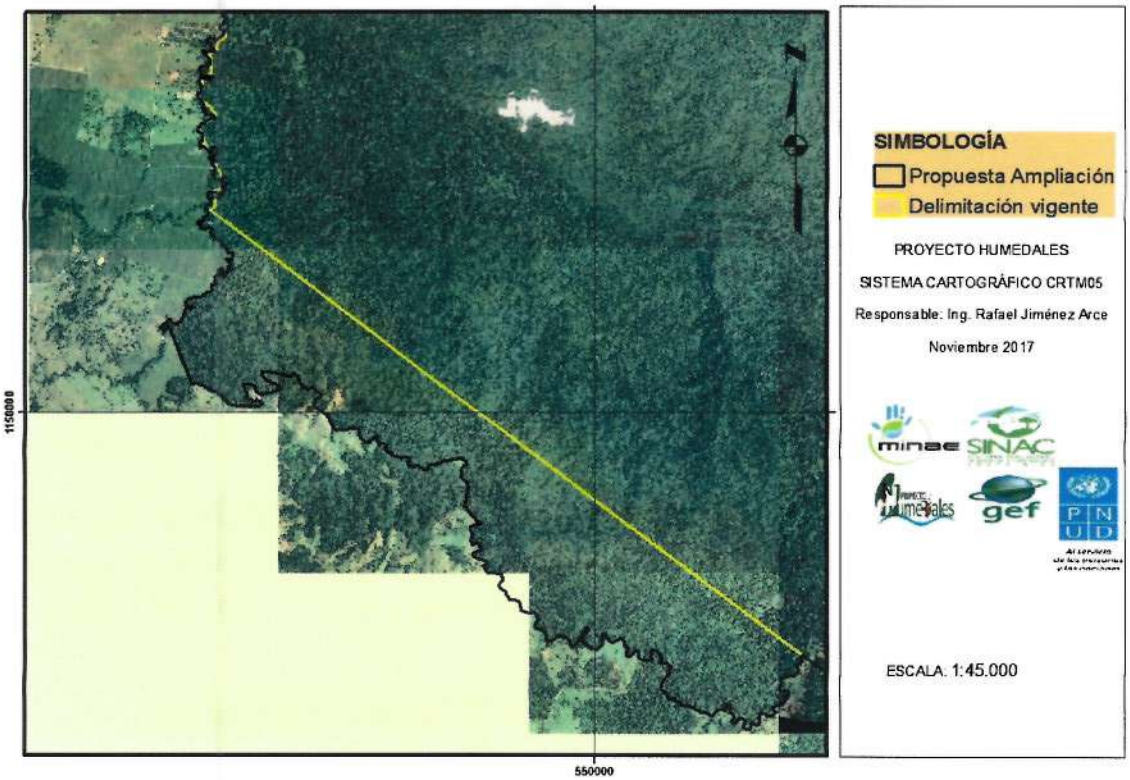


Imagen N°3. Sector del Parque Nacional Tortuguero fuera del HPII

I.1.a.iv. Sector de Parismina

Esta porción de territorio que amplía el área del Sitio Ramsar Caribe Noreste, se determina a partir del análisis de los sectores de Patrimonio Natural del Estado correspondientes a la finca número 7-96658, cuyo titular es JAPDEVA.

Los sectores aludidos forman parte de tierras contiguas o cercanas al Parque Nacional Tortuguero, que se ubican dentro del Área de Conservación Tortuguero y en el límite con Área de Conservación La Amistad Caribe.

Fue decidido tomarlos en cuenta para la ampliación del Sitio Ramsar porque están insertos dentro de propiedad del Estado, forman una unidad biológica con las áreas ya protegidas, y le dan al Sitio Ramsar un límite sur más preciso y de más fácil ubicación: el río Parismina. En consecuencia, se pretende ampliar el Sitio Ramsar en alrededor de 3000 hectáreas.

Para la delimitación de este cuarto sector fue utilizado como insumo complementario, el mapa catastral de los cantones Pococí (distrito Colorado) y Siquirres (distrito Siquirres).

La variable metodológica utilizada para este sector es la misma que la descrita en los sectores uno y dos.

A continuación, se muestra una imagen de este sector:

Sector Parismina (3318ha)

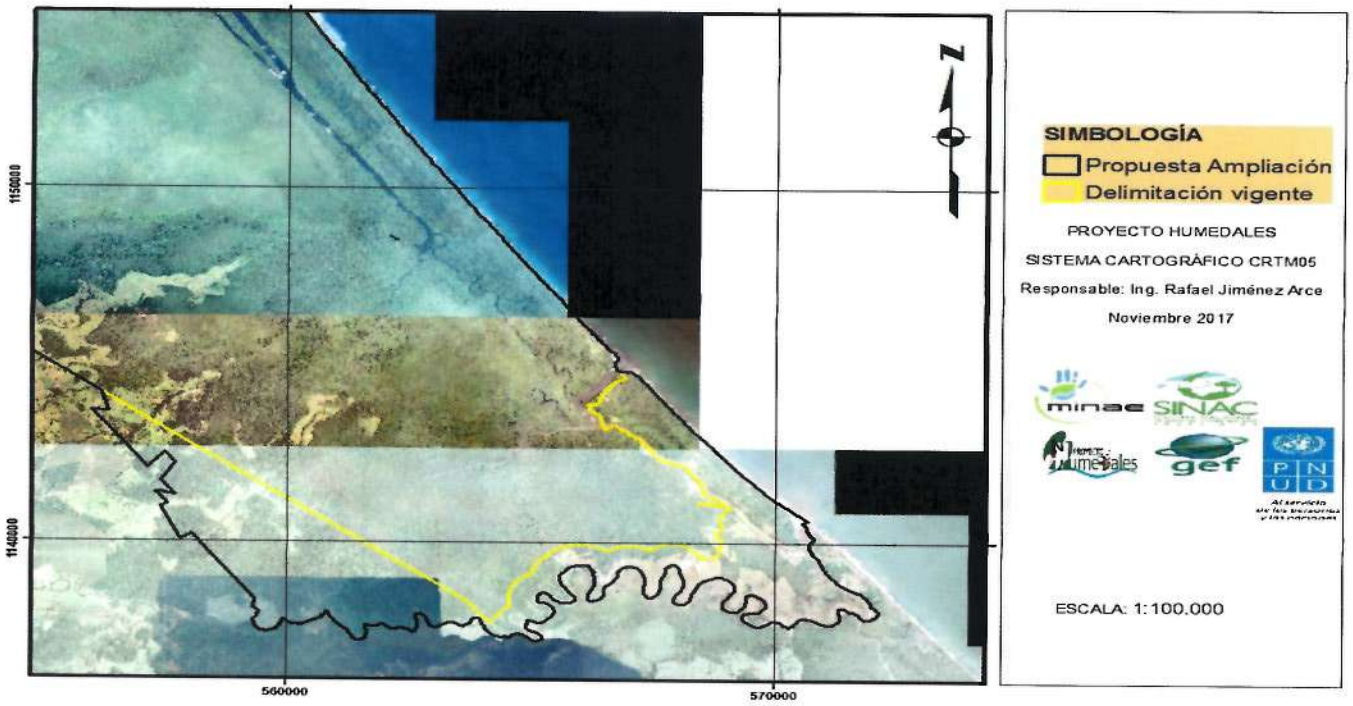


Imagen N°4. Sector alrededores del Rio Parismina

Una vez explicado el proceso técnico de la ampliación del Sitio Ramsar Caribe Noreste, a continuación, se muestra una imagen integrando los 4 sectores que se propone adicionar al humedal:

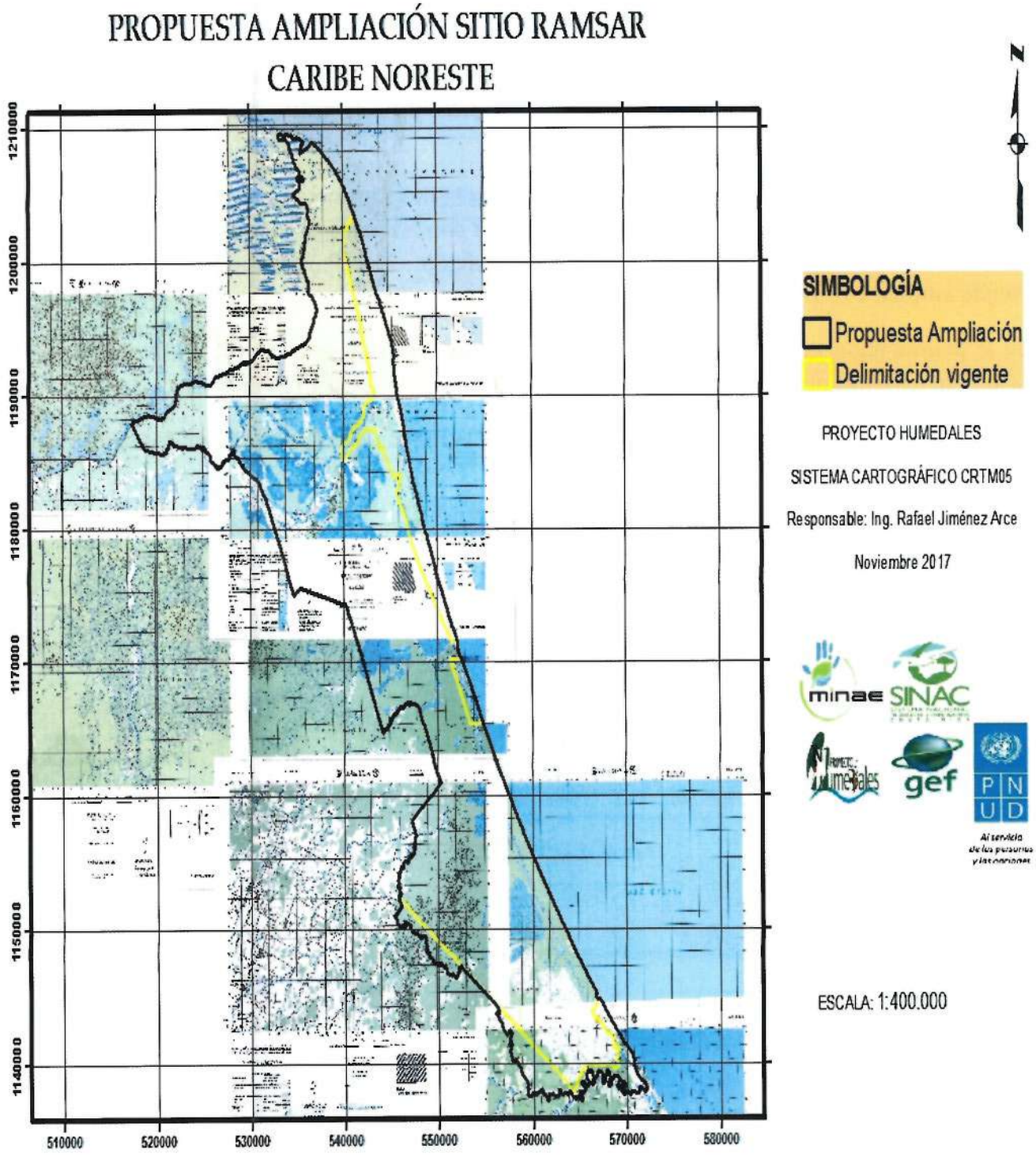


Imagen N°5. Propuesta de ampliación Humedal Caribe Noreste

II.1.b. Sitio Ramsar Humedal Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro

Con base en el informe denominado *"Estudio de suelos y capacidad de uso de las tierras, como base referencial para la determinación de los límites del ecosistema de humedal de Caño Negro"*, elaborado por María José Elizondo Alvarado, y la asesoría técnica de Diógenes Cubero Fernández, ambos funcionarios del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con la autorización del Área de Conservación Arenal Huetar Norte, y en coordinación con el Proyecto Humedales, se decide proponer como ampliación del Sitio Ramsar Caño Negro, la delimitación contenida en el documento técnico aludido.

Por tal razón, la fundamentación técnica que justifica el área propuesta, es la que se encuentre en el documento de marras. De ahí que, este informe técnico refiere los argumentos para la ampliación del Sitio Ramsar, al trabajo realizado por los funcionarios aludidos.

Según la señora Elizondo Alvarado en su informe técnico señala que: *"La delimitación del Refugio utilizaron información cartográfica y geográfica existente para el Humedal de Caño Negro. Luego, mediante el empleo de las hojas cartográficas y fotografías aéreas, se realizó una fotointerpretación y delimitación preliminar del humedal. Posteriormente y a partir de esta fotointerpretación se realizó un muestreo de campo de identificación morfológica de los suelos en sitios previamente definidos en gabinete, utilizando como referencia el límite oficial que se encuentra plasmado en el decreto vigente y el propuesto a partir de la fotointerpretación indicada"*.

Como consecuencia del proceso de ampliación, es posible sumar al Sitio Ramsar Las Baulas un total de 7829 hectáreas.

Para efectos de este informe técnico, únicamente se produjo una imagen comparando la delimitación vigente del sitio con la sugerida, misma que se muestra a continuación:

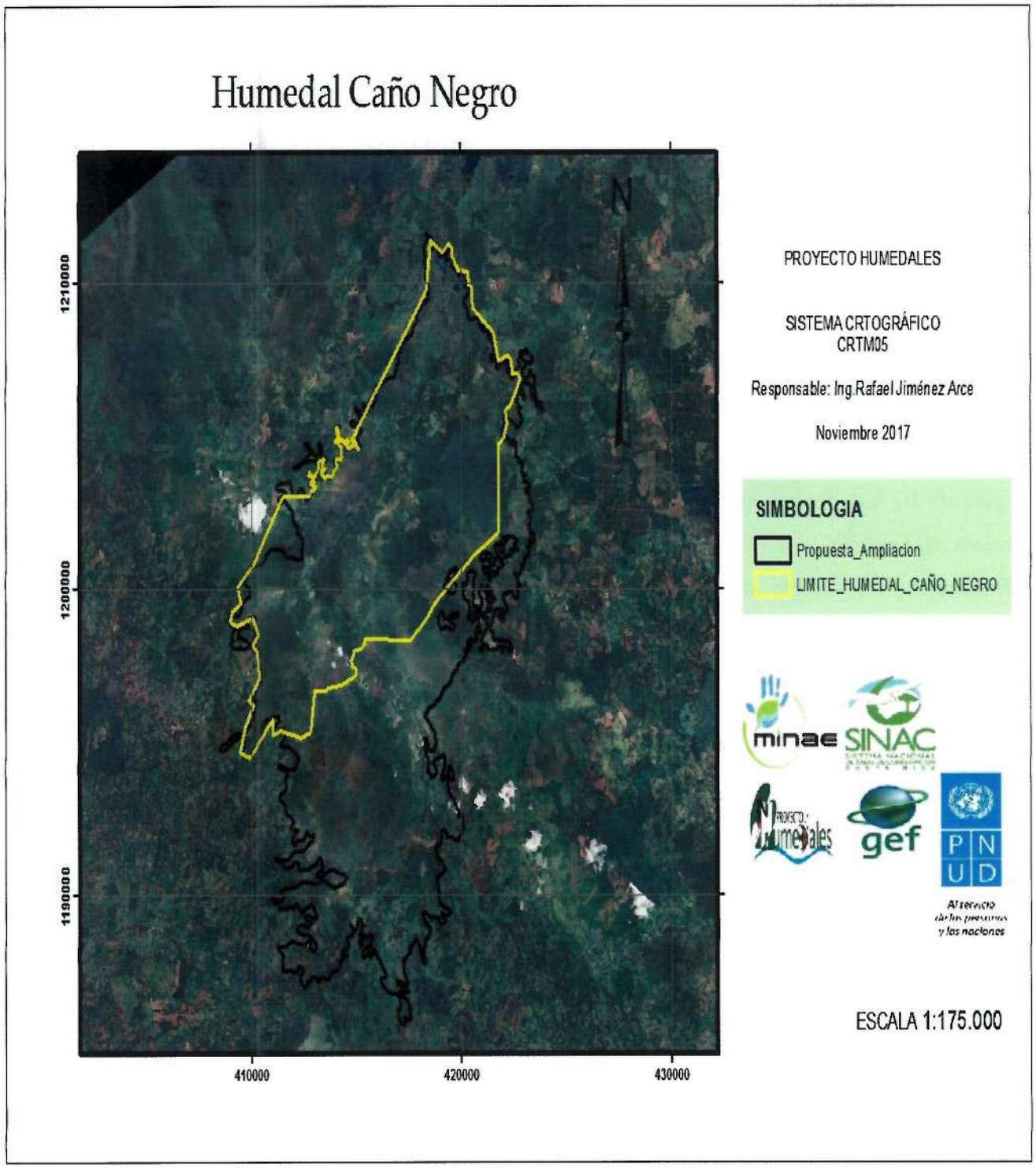


Imagen N°6. Propuesta de ampliación Humedal Caño Negro

II.1.c. Sitio Ramsar Las Baulas

Para este caso concreto de delimitación fueron empleados los siguientes insumos técnicos complementarios:

- Modelo batimétrico en la costa pacífica realizado por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ).
- Delimitación del Parque Nacional Marino Las Baulas, elaborada por el Área de Conservación Tempisque.

De común acuerdo con el Área de Conservación Tempisque, se tomó la decisión de ampliar el Sitio Ramsar Las Baulas (que corresponde parcialmente al Parque Nacional Marino Las Baulas), con sectores marinos y costeros (manglar y playa).

En ese sentido la propuesta de ampliación consta de dos sectores: a) El sector marino localizado entre el estero Tamarindo y la punta San Francisco, hasta llegar a la cota diez de la profundidad marina, y b) la sección de playa entre punta Ventanas y punta Carbón, el sector marino entre ellas y la cota diez de la profundidad marina, y la mancha de manglar frente a punta Ventanas. Ambos sectores descritos están dentro del límite del parque nacional.

Si bien se habla de una ampliación en dos sectores, esto obedece a una explicación metodológica, pero en realidad, puesto que en la porción marina de la ampliación se utiliza la totalidad de la cota diez existente entre punta San Francisco y punta Carbón, podría decirse que la ampliación consta de un solo bloque.

Se aclara que fue utilizada la cota diez de la profundidad marina (insumo proveído por la Cooperación Técnica Alemana), porque es la primera referencia espacial marina precisa que se encuentra en el sector. Dicho de otra manera, no es posible utilizar una cota inferior (por ejemplo, la referencia de seis metros de profundidad que utiliza la Convención Ramsar), por cuanto el insumo utilizado cartografió el lecho marino con rangos de diez metros de profundidad entre cotas.

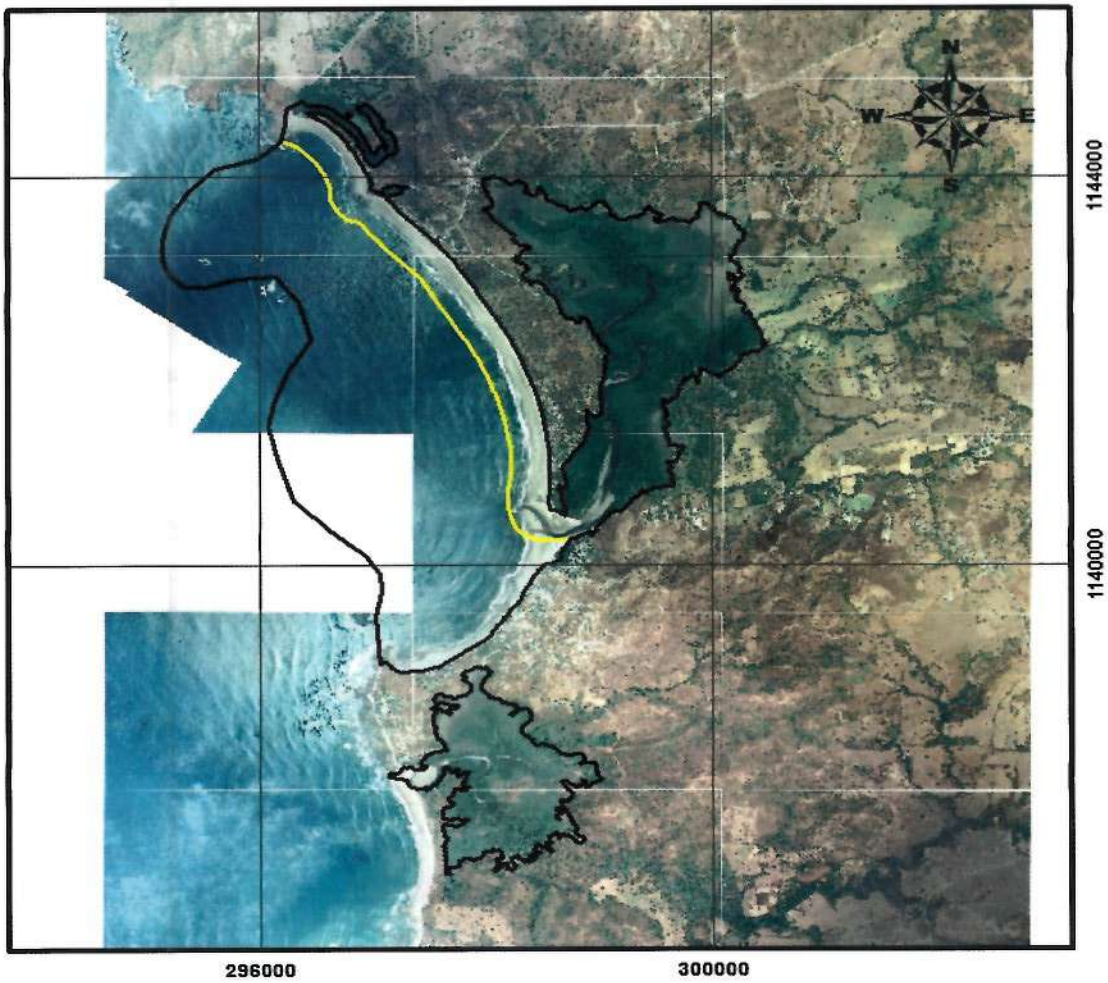
Como consecuencia del proceso de ampliación, es posible sumar al Sitio Ramsar Las Baulas un total de 831.8 hectáreas.

Adicionalmente, con respecto a la variable metodológica, se informa que utilizando el programa Arcgis®, se trabaja con los insumos base denominados *"Modelo batimétrico en la costa pacífica realizado por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ)"* y *"Delimitación del Parque Nacional Marino Las Baulas, elaborada por el Área de Conservación Tempisque"*.

A partir de ellos, y utilizando la cota diez y la herramienta *"Trace"*, se crea la delimitación de los sectores en análisis, almacenando la información generada en forma de polígono en una base de datos.

Una vez explicado el proceso técnico de la ampliación del Sitio Ramsar Las Baulas, a continuación, se muestra una imagen de los sectores que se propone adicionar al humedal:

Propuesta ampliación humedal Las Baulas



PROYECTO HUMEDALES

SISTEMA CRTOGRÁFICO
CRTM05

Responsable: Ing.Rafael Jiménez Arce

Junio 2017

SIMBOLOGIA

Propuesta_Baulas

BAULAS DELIMITACION ACTUAL

ESCALA1:50.000

Imagen N°7. Propuesta de ampliación Humedal Las Baulas

II.1.d. Sitio Ramsar Humedal Térraba Sierpe

Para este caso concreto de delimitación fueron empleados los siguientes insumos técnicos complementarios:

- Equipo de topografía satelital denominado *"Georeceptor GNSS marca Spectra Precision SP80"*.
- Programa de procesamiento de datos satelitales denominado *"Spectra Precision Survey Office"*
- Aeronave no tripulada denominada *"Drone marca Trimble UX5 HP"*
- Mosaico catastral del sector externo del Sitio Ramsar, producido por el Proyecto Humedales
- Programa de procesamiento de datos fotogramétricos denominado *"Trimble Business Center"*
- Ortomosaicos producidos por el Proyecto Humedales con el drone UX5 HP

De común acuerdo con el Área de Conservación Osa, se tomó la decisión de ampliar el Sitio Ramsar Térraba Sierpe (que corresponde completamente al Humedal Nacional Térraba Sierpe), con sectores de manglar y la isla Violín (porciones de manglar y bosque), que si bien es cierto son contiguos al área silvestre protegida (rumbos noreste y sureste), en la actualidad no forman parte ni de esta última ni del Sitio Ramsar.

Con ese objetivo fue necesario crear un mosaico catastral en los alrededores del límite externo continental del humedal, el cual generó información técnica que es insumo indispensable para precisar los sectores específicos objeto de ampliación. Una vez analizado el mosaico, se determinó que la ampliación al Sitio Ramsar podría ser de aproximadamente 5304 hectáreas.

Con respecto a la variable metodológica, inicialmente se empezó la delimitación de los sitios de mangle y humedal con los equipos GNSS Spectra Precision SP80. No obstante, debido a la dificultad de medir tantas hectáreas con este tipo de equipo, el Proyecto Humedales adquiere una aeronave no tripulada (drone fotogramétrico), con el cual se finaliza el proceso de capturar las imágenes de los sectores de interés.

Con el resultado de la medición fotogramétrica, se inicia una fase de gabinete con la ayuda del programa Trimble Business Center, para crear los ortomosaicos del sector por ampliar. Posteriormente, con la ayuda del programa Arcgis, se realiza la fotointerpretación del manglar y zonas de humedal en el ortomosaico.

Por último, con la ayuda del programa Arcgis® y el producto preliminar del proceso descrito, se genera el insumo para crear la delimitación propuesta del Sitio Ramsar Térraba Sierpe.

No obstante, es importante aclarar que con respecto al sector ampliar que abarca la Isla Violín, se hizo mediante la línea de costa de la cartografía 1:5000.

Una vez explicado el proceso técnico de la ampliación del Sitio Ramsar Térraba Sierpe, a continuación, se muestra una imagen de las porciones de manglar y humedal que se propone adicionar al humedal:

PROPUESTA AMPLIACION SITIO RAMSAR
HUMEDAL NACIONAL TERRABA SIERPE

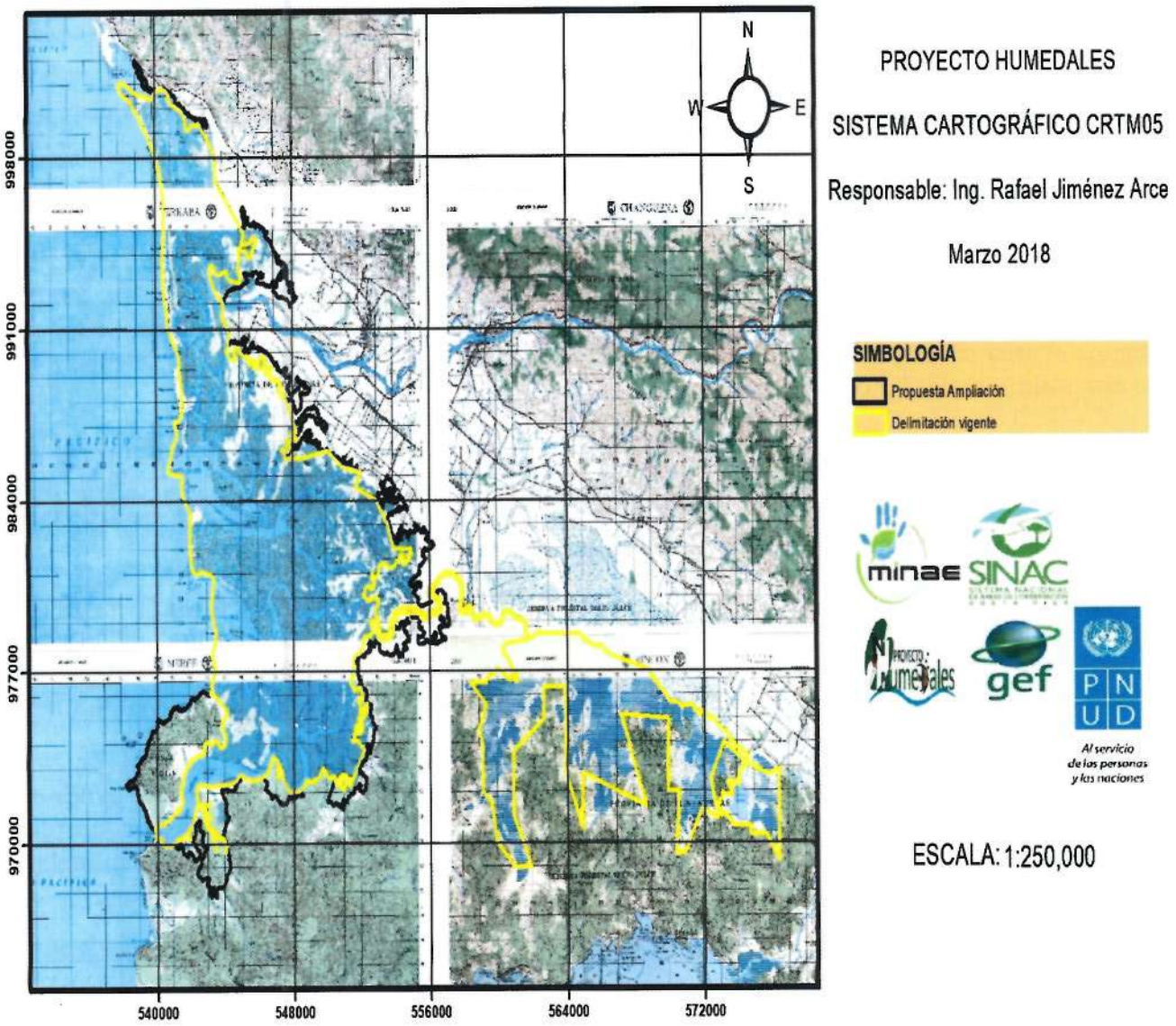


Imagen N°8. Propuesta de ampliación Humedal Nacional Térraba Sierpe

II.2. SUPUESTO DE DECLARATORIA

II.2.d. Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional

Para este caso concreto de delimitación fueron empleados los siguientes insumos técnicos complementarios:

- Modelo batimétrico en la costa pacífica realizado por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ).
- Delimitación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, elaborada por el Área de Conservación Tempisque.
- Equipo de topografía satelital denominado *"Georeceptor GNSS marca Spectra Precision SP80"*.
- Programa de procesamiento de datos satelitales denominado *"Spectra Precision Survey Office"*

La propuesta de declaración consta de dos sectores: a) La porción terrestre y marina del refugio, y b) una porción de manglar fuera del refugio pero adyacente a él, localizada junto al río Nosara. En su totalidad el Sitio Ramsar tendría aproximadamente una extensión de 8564 hectáreas.

Se aclara que fue utilizada en su totalidad el límite marino del Área Silvestre Protegida, ya que el modelo batimétrico provisto por la Cooperación Técnica Alemana presenta deficiencias a la hora de definir la cota seis metros de profundidad, debido a que este modelo las curvas se encuentran separadas cada diez metros, posteriormente revisando la cota diez del insumo se constata que esta altura marina no es constante a lo largo del límite del refugio. Dicho de otra manera, no es posible utilizar la cota, por cuanto el insumo utilizado cartografió en su totalidad la parte marina del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional.

Con respecto a la variable metodológica, se informa que utilizando el programa Arcgis®, se trabaja con el insumo base denominado: *"Delimitación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, elaborada por el Área de Conservación Tempisque"*.

A partir de ellos, utilizando la herramienta *"Trace"*, se crea la delimitación del sector a) en análisis, almacenando la información generada en forma de polígono en una base de datos.

Con respecto al sector b), puesto que requirió medición de campo, se utilizó el equipo GNSS con el cual se delimitó un sector de manglar comprendido entre 20 puntos topográficos de precisión, de aproximadamente cuatro hectáreas. Todos los puntos utilizados en esta delimitación tienen precisiones inferiores a los ±30 centímetros.

Por último, se utiliza el programa Arcgis® para unir esta información con la generada para el sector a), generándose un polígono definitivo de delimitación propuesta para la declaración del Sitio Ramsar Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional.

A continuación, se muestra una imagen de este sector:

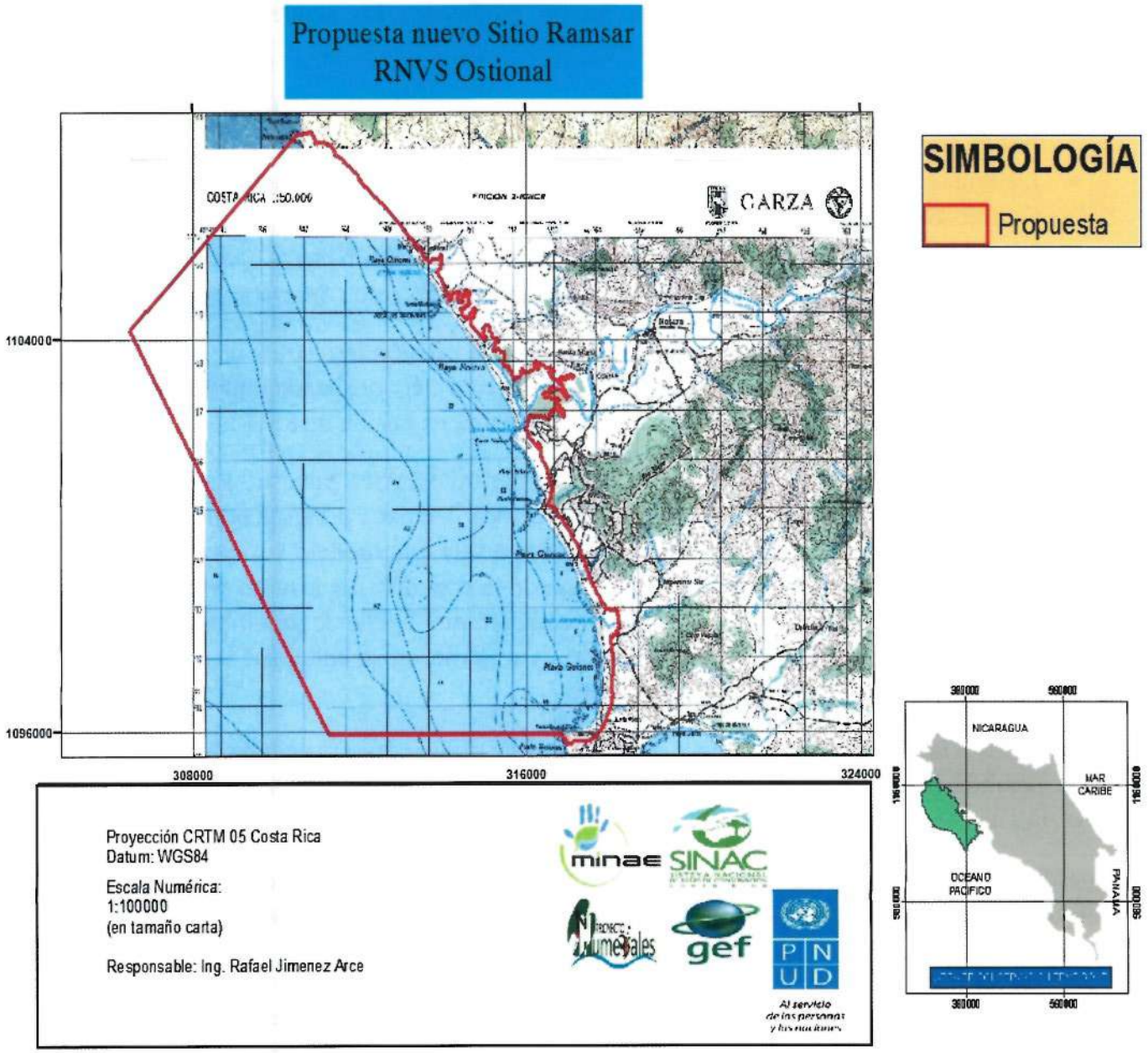


Imagen N°9. Propuesta de nuevo Sitio Ramsar Ostional