



San José, 17 de julio de 2009

Oficio N° 09 – 0712

Señores (as) Magistrados (as)
Sala Constitucional
Poder Judicial

MBA. Guiselle Méndez Vega, **Directora Ejecutiva**
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

Sr. Nelson Marín Mora, **Director Regional**
Área de Conservación Tempisque / SINAC
Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MSc. Sonia Espinoza Valverde, **Secretaria General**
Secretaria Técnica Ambiental (SETENA)
Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

Referencia: Acciones realizadas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en relación con el voto número 2009-000949 de las 14 horas 15 minutos del 23 de enero de 2009 de la Sala Constitucional

Estimados (as) señores (as):

Por este medio le saludamos muy respetuosamente, y a la vez, rendimos informe de seguimiento sobre las acciones realizadas por este Instituto en cumplimiento a voto número 2009-000949 de las 14 horas 15 minutos del 23 de enero de 2009 de la Sala Constitucional, mediante el cual se ordena a señor Ministro del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, que de inmediato se ocupe de que el órgano competente de ese Ministerio coordine con el Instituto Geográfico Nacional para que se coloquen debidamente los mojones en el Parque Marino Las Baulas.

I. Antecedentes

- Oficio N° 20091963 de fecha 20 de abril de 2009 suscrito por la Licda. Susana López Rivera, Directora de Dirección Jurídica del MOPT, por medio del cual se adjunta oficio N° SG-335-2009 SETENA del 02 de abril de 2009, suscrito por la señora Sonia Espinoza Valverde, Secretaria General de la Secretaria Técnica Ambiental (SETENA), mediante el cual se comunica a varias instituciones lo resuelto por la Sala Constitucional en voto número 2009-000949.
- Oficio N° DM-596-2009 del 20 de abril de 2009 firmado por el señor Ministro MINAET, dirigido a la MBA. Guiselle Méndez Vega, Directora Ejecutiva del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del MINAET, mediante el cual instruye que se proceda a coordinar con el Instituto Geográfico Nacional lo pertinente de conformidad con el voto número 2009-000949 de la Sala Constitucional.



- Oficio N° SINAC-SE-726 del 23 de abril de 2009, firmado por la MBA. Guiselle Méndez Vega, Directora Ejecutiva del SINAC / MINAET, dirigido a señor Emel Rodríguez P., en esa fecha Director del Área de Conservación Tempisque (ACT), adjuntando el oficio N° DM-596-2009 del 20 de abril de 2009 para que proceda a dar cumplimiento a lo estipulado por la sala Constitucional, en el plazo establecido.
- Oficio N° 09-0427 del 27 de abril de 2009 firmado por el suscrito, dirigido a la MBA. Guiselle Méndez Vega, Directora Ejecutiva del SINAC / MINAET, por medio del cual indicamos recepción del Oficio N° DM-596-2009 del señor Ministro MINAET, y manifestación de disposición para coordinar las acciones interinstitucionales requeridas para el logro de lo dispuesto por la Sala Constitucional.
- Oficio N° 09-455 del 04 de mayo de 2009 del suscrito, dirigido a funcionarios profesionales en topografía del Departamento de Geodesia y Topografía del IGN, informándoles acerca del el voto número 2009-000949 de la Sala Constitucional, así como formalización de acuerdos tomados en reunión efectuada en esa fecha a lo interno del IGN, con el fin de realizar trabajo de campo topográfico en atención al voto supraindicado.
- Oficio N° 09-0456 del 04 de mayo de 2009 del suscrito, dirigido a señor Emel Rodríguez P., en esa fecha Director del Área de Conservación Tempisque, indicando que el IGN ha recibido copia del Oficio N° SINAC-SE-726 del 23 de abril de 2009, e informando que personal de topografía de este Instituto se estaría desplazando hacia el Parque Marino Las Baulas a partir del 11 de mayo de 2009, a efecto de realizar inspección y levantamiento topográfico en los sectores de amojonamientos de la Zona Marítimo Terrestre dentro del limite del citado parque.
- Oficio N° ACT-OR-DR-473 del 05 de mayo de 2009 suscrito por el Sr. Nelson Marín Mora, Director Regional a.i. del Área de Conservación Tempisque, acusando recibo del oficio N° 09-0456 del 04 de mayo de 2009 y manifestando apoyo a las labores de demarcación de la Zona Marítimo Terrestre referentes al Parque.
- Oficio N° ACT-OR-DR-500 del 08 de mayo de 2009 firmado por el Sr. Mauricio Méndez Venegas, Director Técnico a.i. del Área de Conservación Tempisque, dirigido a señor Ramón Ramírez de DEHC Consultores, en referencia a trabajos a realizar en el Parque Marino Las Baulas por parte del MINAET e IGN.
- Oficio N° GP-152-09 de fecha 22 de mayo de 2009 firmado por el Ing. Ramón Ramírez Cañas, Presidente de DEHC Ingenieros Consultores, dirigido a Ing. Nelson Marín Mora de Área Conservación Tempisque, SINAC / MINAET, manifestando varios aspectos, entre ellos la solicitud para que antes de que se proceda a demarcar el limites del cerro Morro de manera oficial se le informe acerca de cual es dicho limite.
- Oficio N° DGT-400-09 de fecha 04 de junio de 2009 firmado por el Top. Jesús Herrera Álvarez del Depto. de Geodesia y Topografía de este Instituto, mediante el cual rinde informe de trabajo de campo realizado del 11 al 29 de mayo de 2009 abarcando labores técnicas previamente coordinadas sobre levantamientos topográficos de la Zona Marítimo Terrestre en el Parque Marino Las Baulas.



- Oficio N° 09-574 del 12 de junio de 2009 del suscrito, dirigido a Ing. Leda Araya Villalobos, Jefa del Depto. de Geodesia y Topografía, girando instrucciones sobre trabajos de campo asignados a personal de topografía en sector de Guanacaste y otros a partir del 22 de junio de 2009.
- Oficio N° DAJ-1015-2009 del 15 de junio de 2009 suscrito por la MSc. Lorena Polanco M., Coordinadora, Asesoría Jurídica del MINAET, dirigido a MBA. Giselle Méndez Vega Directora Ejecutiva del SINAC / MINAET y a Max A. Lobo Hernandez Director del IGN, informando sobre el voto número 2009-000949 de la Sala Constitucional.
- Oficio N° 09-0605 del 18 de junio de 2009 del suscrito, dirigido a Ing. Leda Araya Villalobos, Ing. Álvaro Álvarez Calderón y Top. Jesús Herrera Álvarez, todos funcionarios del Depto. de Geodesia y Topografía, informándoles acerca del gira de campo a partir del 22 al 26 de junio de 2009 para dar continuidad a levantamiento topográfico de Zona Marítimo Terrestre en el sector de Parque Marino Las Baulas.
- Oficio N° SINAC-SE-1072 de fecha 24 de junio de 2009 (recibida en IGN el 06-07-09) firmada por la la MBA. Guiselle Méndez Vega, Directora Ejecutiva del SINAC / MINAET, dirigida al suscrito manifestando entera disposición de SINAC a efecto de dar cumplimiento a Voto N° 2009-000949 de la Sala Constitucional.
- Oficio N° ACT-OR-DT-774 de fecha 25 de junio de 2009, firmado por el Sr. Mauricio Méndez Venegas, Director Técnico a.i. del Área de Conservación Tempisque, dirigido al suscrito, en referencia solicitud de colaboración para que el IGN realice estudio geomorfológico de los Cerros Morro y Ventanas, ambos incluidos como parte del Parque Marino Las Baulas
- Oficio N° 09-633 del 26 de junio de 2009 del suscrito, dirigido a Geógrafo Christian Asch Quirós, Jefe del Departamento de Geodesia y Topografía del IGN, informándole acerca del oficio N° ACT-OR-DT-774 del Sr. Mauricio Méndez Venegas, Director Técnico a.i. del Área de Conservación Tempisque, referente a solicitud de colaboración para que el IGN realice estudio geomorfológico de los Cerros Morro y Ventanas, ambos incluidos como parte del Parque Marino Las Baulas; e indicando instrucciones a efecto que el Depto de Geografía realice estudio técnico exhaustivo que permita determinar de manera clara y precisa el límite del área geográfica conocida como cerro Morro y cerro Ventanas. Valorando para dicho estudio la geomorfología del sitio y otros criterios técnicos que se considere pertinentes, así como emplear la información aerofotográfica y cartográfica disponible, tomando como máxima referencia de estudio y delimitación la ortofotografía escala 1:5.000 y modelo de elevación digital producidos por el Programa de Regularización de Catastro y Registro.
- Oficio N° DEGEO-078-09 de fecha 01 de julio de 2009 suscrito por el Geógrafo Christian Asch Quirós, dirigido al suscrito, informando acerca del plazo estimado de 22 días para realizar el estudio técnico instruido en el oficio N° 09-0633 sobre determinación del límite del área geográfica conocida como cerro Morro y cerro Ventanas, e indicando sobre fuentes de información disponibles para realizar dicho estudio.
- Oficio N° DEGEO-082-09 de fecha 02 de julio de 2009 suscrito por el Geógrafo Christian Asch Quirós, dirigido al Ing. Álvaro Álvarez Calderón del Depto. de Geodesia y Topografía de este Instituto, solicitando gestionar ante el Programa de Regularización de Catastro y Registro copia



de la ortofotografía escala 1:5.000 y modelo de elevación digital que cubre el sector de cerros Morro y Ventanas.

- Oficio N° DGT-494-09 de fecha 03 de julio de 2009 firmado por el Top. Jesús Herrera Álvarez del Depto. de Geodesia y Topografía de este Instituto, mediante el cual rinde informe de trabajo de campo realizado del 22 de junio al 01 de julio de 2009 abarcando labores técnicas previamente coordinadas sobre levantamientos topográficos de la Zona Marítimo Terrestre en el Parque Marino Las Baulas.
- Oficio N° 09-0710 del 16 de julio de 2009 del suscrito, dirigido a Geógrafo Christian Asch Quirós, Jefe del Departamento de Geodesia y Topografía del IGN, informándole acerca de urgencia de realizar estudio técnico geomorfológico sobre límite del área geográfica conocida como cerro Morro y cerro Ventanas, esto en respuesta al oficio N° DEGEO-078-09.
- Oficio N° DGT-525-09 del 16 de julio de 2009 firmado pro el Ing. Álvaro Álvarez Calderón del Depto. de Geodesia y Topografía, dirigido al suscrito, sobre informe de resultados sobre trabajos de campo realizados en el Parque Marino Las Baulas.

II. ACCIONES TECNICAS REALIZADAS POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

A. ETAPA: INSPECCIÓN, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN DE LÍMITE DE LA ZONA PÚBLICA DE LA ZONA MARÍTIMO TERRESTRE.

Conforme al voto número 2009-000949 de las 14 horas 15 minutos del 23 de enero de 2009 de la sala constitucional se ordena al MINAET coordinar con el IGN la colocación de los mojones del Parque Marino Las Baulas (PMLB). Lo anterior conforme a oficio N° 09-455 de la Dirección General donde se informa y asigna el trabajo a los Ingenieros Raquel Irías Brenes, Álvaro Álvarez Calderón y al Topógrafo Jesús Herrera Álvarez y se asignan labores específicas a cada uno de ellos.

Preliminar a la campaña de levantamiento, se elaboró un mapa que ubica los amojonamientos por parte del Geóg. Eduardo Sancho del Dpto de Cartografía a partir de la información de la oficina de cálculo brindada por el Topógrafo Henry Douglas Montero.

Parte de los insumos utilizados en este proyecto fue la Ortofoto escala 1:25000 y la restitución fotogramétrica escala 1:5000, elaborada por el Proyecto de regularización del Catastro y Registro, misma que fue suministrada hasta el viernes 19 de junio.

Del 11 al 29 de mayo de 2009: Durante este periodo personal de topografía del IGN, realizó trabajo de campo sobre inspección, levantamiento topográfico y georreferenciación de los sectores de amojonamientos de la Zona Marítimo Terrestre dentro del limite del Parque Marino Las Baulas.

El trabajo de campo estuvo a cargo de los ingenieros Raquel Irías Brenes y Álvaro Álvarez Calderón; así como del Topógrafo Jesús Herrera Álvarez, junto con los auxiliares de topografía: José Briceño Marchena, Alejandro Brenes Calderón, Alfredo Quirós Quesada, Víctor Chacón Mena, Fernando Herrera Ramírez; y los Operadores de Equipo Móvil: Luis Montes Chaves, José Mayorga Salas, Oscar Zuñiga Barquero y Jaime Meoño Segura.



Como parte de las acciones realizadas, del 12 al 14 de mayo, el suscrito, junto con los funcionarios Willy Mora Calvo y Ricardo Granados Morales (Operador de Equipo Móvil), visitamos el sitio de interés con el fin de coordinar con el personal de topografía las acciones técnica a ejecutar.

Del 01 al 20 de junio de 2009: En el transcurso del mes del presente mes, se ha procedido a realizar el trabajo de gabinete necesario para el procesamiento de los datos recopilados en el campo.

Del 22 de junio al 01 de julio de 2009: Durante este periodo personal de topografía del IGN, continuo con ejecución de trabajo de campo para levantamiento topográfico y georreferenciación de algunos sectores de amojonamientos de la Zona Marítimo Terrestre dentro del limite del Parque Marino Las Baulas que no pudieron ser cubiertos en la gira previa realizada del 11 al 29 de mayo.

El trabajo de campo estuvo a cargo del ingeniero Álvaro Álvarez Calderón; así como del Topógrafo Jesús Herrera Álvarez, junto con los auxiliares de topografía: Alejandro Brenes Calderón, Alfredo Quirós Quesada, Víctor Chacón Mena,; y los Operadores de Equipo Móvil: Guillermo Rosales Rosales y José Mayorga Salas.

Como parte de las acciones realizadas, el día miércoles 24 de junio del presente año, se realizo una reunión técnica en las oficinas del Área de Conservación Tempisque (ACT) ubicada en Nicoya con el señor Mauricio Méndez Venegas, Director Técnico a.i. del ACT, a efecto de analizar y coordinar varios aspectos técnicos de interés por parte de ambas dependencias ACT (SINAC / MINAET) e IGN, referidos al Parque Marino Las Baulas y otros. Participantes por parte del Instituto Geográfico Nacional: Max A. Lobo Hernández, Álvaro Álvarez Calderón, Willy Mora Calvo y Sergio Benach Carro.

Del 07 al 11 de julio de 2009: Personal de topografía de este Instituto con apoyo de profesional topógrafo del Programa de Regularización de Catastro y Registro y funcionarios del ACT del SINAC / MINAET, realizaron delimitación con equipo GPS del Estero Tamarindo.

El trabajo de campo estuvo a cargo de los Alfredo Quirós Quesada, José Briceño Marchena, y Oscar Zuñiga Barquero.

1. AMOJONAMIENTOS

Los amojonamientos oficiales existentes en el Parque Marino Las Baulas (PMLB) se ubican en Morro Hermoso y parte de Estero Ventanas amojonado en 1995 y publicado en 2004, Playa Grande de 1981 del cual han desaparecido mojones, Estero Tamarindo donde hay cerca de un 15% amojonado entre 1996 y 1997, Punta San Francisco amojonado en 1986 y publicado en 2003 y Playa Langosta amojonado en 1999 y publicado en el año 2000.

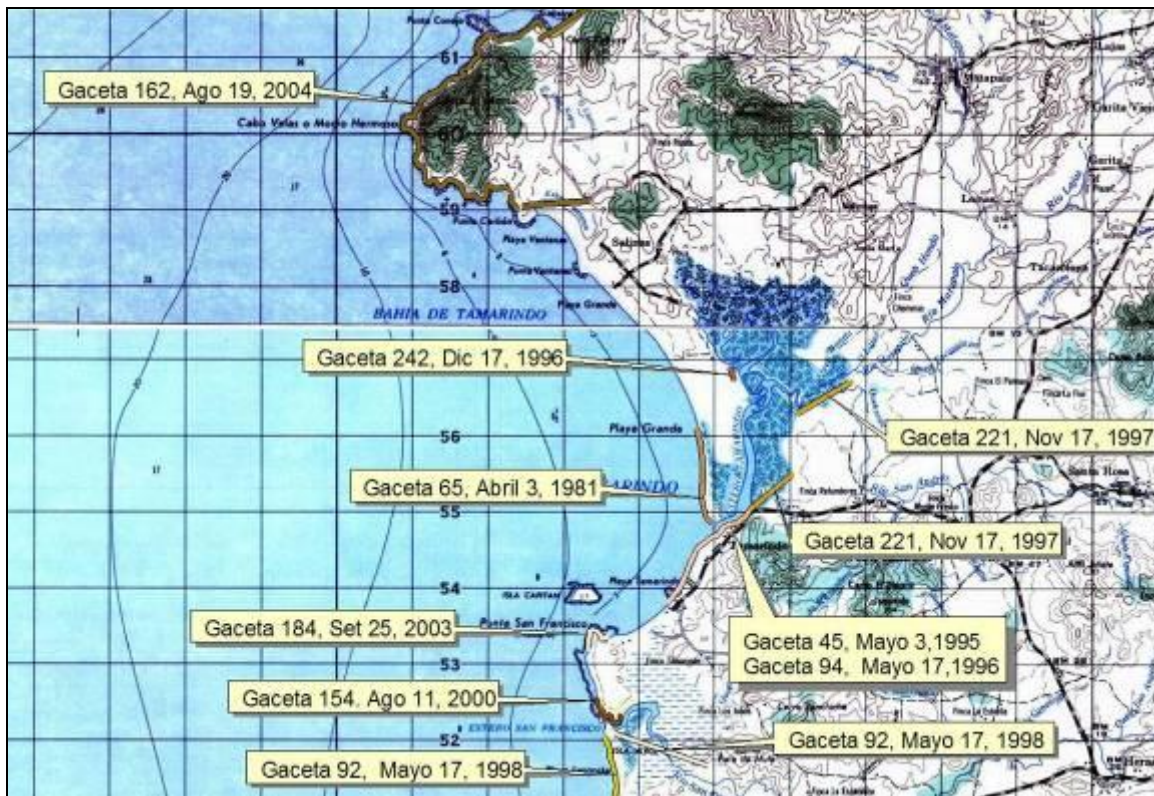


Figura 1 Amojonamientos oficiales en PMLB.

Amojonamientos sin oficializar hay ubicados en Estero Ventanas de 1995 y 2008, Playa Grande de 2001 y 2004 y Estero San Francisco.

a. Morro Hermoso

Este es un amojonamiento realizado durante 1995 el cual va de los sectores que van desde Playa Carbón, Punta Carbón hasta Punta Cabuya. Consta de 213 mojones donde el límite en Punta Conejo esta aproximadamente entre los mojones 154 y 157.



Figura 2 Amojonamientos oficiales Morro Hermoso

b. Estero Ventanas

En este estero hay amojonamientos de 1995 y 2008. De estos lo marcado en azul esta publicado en gaceta N° 162 del 19 de agosto de 2004, la línea en verde fue parte del amojonamiento de 1995 que nunca se publicó de este se han destruido varios mojones siendo existentes algunos de 1995 en el sector de playa. La línea roja corresponde con el amojonamiento del 2008 en proceso de publicación.



Figura 3 Amojonamientos Estero Ventanas.

c. Playa Grande y Estero Tamarindo

En Playa Grande se ubican algunos mojones del 2001, 2004 y de la década de 1980 con características de la época de los mojones colocados por el IGN sin ningún tipo de numeración. Los amojonamientos, en la figura siguiente, se señalan en verde la línea aproximada de mojones viejos, en rojo los mojones del 2004 en café la ubicación de los mojones conforme a la publicación en 1981. En este sector se levantó nuevamente la pleamar lográndose identificar una correspondencia bastante alta entre la pleamar actual levantada en mayo del 2009 respecto a las anteriores.

En el estero tamarindo se ubican e identifican los amojonamientos oficiales restando por levantar los 31 mojones más hacia el noreste publicados en la gaceta N° 221. Los sectores al sureste de este estero están en proceso de cálculo.



Figura 4 Amojonamientos Playa Grande y Estero Tamarindo.

d. Punta San Francisco, Playa Langosta y Estero San Francisco

En este sector además de los amojonamientos oficiales están como se observa en la imagen siguiente el perímetro delimitado por el MINAET-PRCR durante el 2008 en morado y en verde delimitado por el MINAET-IGN en Junio de 2008.

El sector de costa entre punta San Francisco y el amojonamiento de Playa Langosta esta en proceso de cálculo.

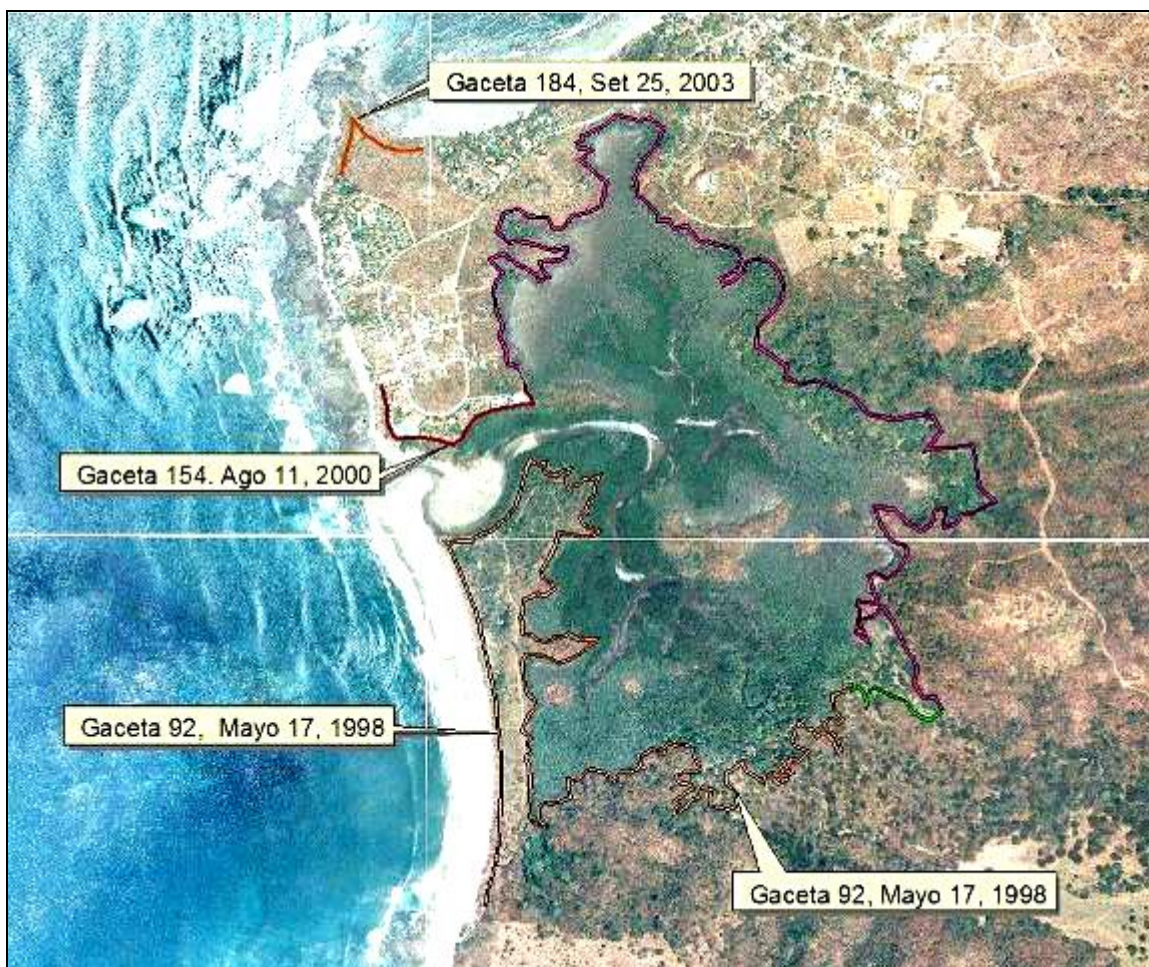


Figura 5 Amojonamientos Punta San Francisco, Playa Langosta y Estero San Francisco.

2. ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto consta de varias etapas relativas todas al logro del objetivo prioritario y labor a cargo del Instituto Geográfico Nacional que es la correcta georeferenciación de los amojonamientos de la Zona Marítimo Terrestre en los sectores de Playa, Riscos, esteros y Manglares de los sectores ya oficiales o en vías de oficialización e inclusive de aquellos que se llevaron a cabo pero por alguna razón no se dio la publicación.

a. Inspección del Proyecto

De forma preliminar se llevó a cabo un recorrido general para realizar un inventario de los mojones existentes, accesos, permisos y recorridos a realizar durante el levantamiento topográfico.

Cuadro 1. Coordenadas geodésicas de los Puntos de Amarre

b. Amarre a la Red Geodésica

Conforme a la ubicación del PMLB el trabajo se apoyo en los puntos Tamarindo 2, de primer orden, localizado en la población de Villareal y PPOT3, de tercer orden densificado en enero pasado, ubicado en la localidad de Playa Potrero adicionalmente por conveniencia y una mejor logística de en el proceso de georeferenciación se densificó un punto denominado “Baulas” mismo que se localiza cerca de las instalaciones del MINAET en Playa Grande.

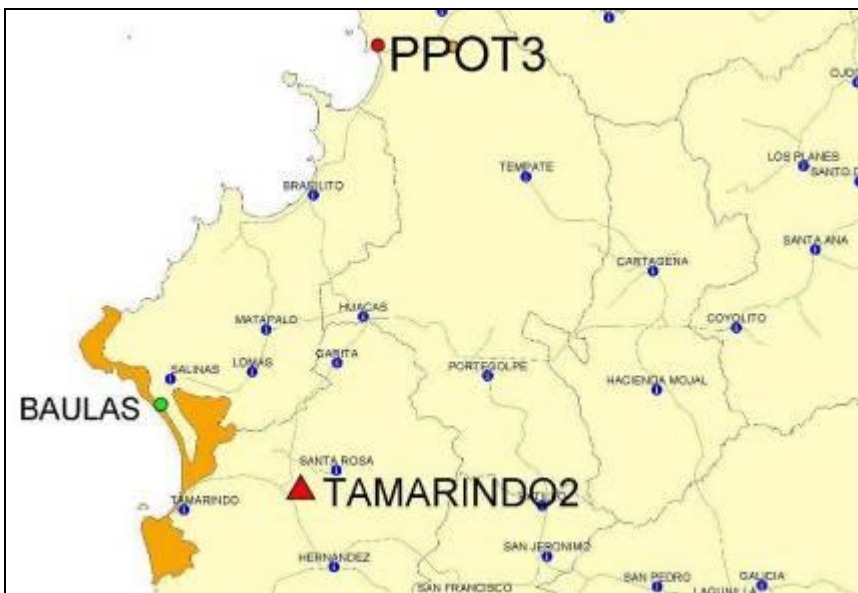


Figura 6. Detalle de la red Geodésica en el sector y su Densificación.

Dadas las condiciones del proyecto se creyó conveniente sólo densificar con un punto dado que el vértice Tamarindo 2, esta muy cercano al proyecto.

En la densificación del punto Baulas cabe señalar que el punto PPOT3 no presenta las mejores características para realizar una medición GPS, dado que construcciones recientes se han hecho muy cerca del punto obstaculizando más aún el horizonte instrumental.

Es importante señalar que durante el ajuste de mínimos cuadrados se detectaron errores groseros motivo por el cual se volvió a repetir la medición del vector entre PPOT3 y Baulas. No obstante los resultados se mantuvieron, se experimentó en ajustar separadamente desde Tamarindo2 a Baulas y PPOT3 a Baulas y no hubo presencia de errores groseros en ese ajuste por separado incluso la diferencia planimétrica anduvo por el orden de 1.1 cm. en la coordenada este motivo por el cual no se consideró que el error se tomara en cuenta. Altimétricamente el error si estuvo por el orden de ± 19 cm. y dada la situación de no existir errores en los ajustes individuales se optó por considerar el promedio de ambas alturas ya que por separado ambas soluciones son válidas.

Al punto Baulas le fue llevada elevación a partir de los pines colocados en los sectores de Playa Carbón, Punta Carbón y Playa Grande los cuales se detallarán más adelante la elevación de dicho punto es de 3.2605 m.

c. Amarre Vertical

El amarre vertical se realizó trasladando niveles desde los pines que se ubicaron en estos sectores para los trabajos de Morro Hermoso, Playa Carbón, Punta Carbón y Playa Grande. Para esto se realizó la nivelación entre los pines que se describen a continuación saliendo del pin 7D con los valores de elevación según la libreta 13A-1.

Cuadro 2. Valores de elevación de los pines

PTO	Cota (m)	Descripción/ observación
Pin 7D	2.25800	suministrado por oficina Calculo, lib 13A-1
Pin 4D	0.69460	pin bronce en roca en Playa Grande
Pin V	1.43920	pin bronce en roca en Playa Grande
Pin X	1.44250	pin bronce en roca en Playa Grande
Pin Y	1.64135	pin bronce en roca en Playa Grande
Pin R	0.97380	nuevo pin colocado
taco K4	4.25120	estación en playa carbón
Pin H	3.82245	estación en playa Grande
taco AH79	3.40720	estación en playa Grande
taco AH81	3.69660	estación en playa Grande
M321 2001	3.92150	Banco de nivel estación cercana AH81
M315 2001	3.80615	Banco de nivel estación cercana AH79
AH142	3.06735	una estación final en Playa Grande
BAULAS	3.26050	PUNTO ESTACION DE RED

Este proceso de nivelación se llevó a cabo por la Ingeniera Raquel Irías y a partir de esta se llevó a cabo el levantamiento de la curva 1.15 m en playa Grande para la definición de la línea de pleamar.

d. Levantamiento Topográfico

El levantamiento realizado fue un complemento de técnicas convencionales de levantamiento topográfico para detalles y mojones, aplicando las reducciones cartográficas necesarias para la debida corrección de distancias y el levantamiento mediante equipo de medición satelital para amarrar puntos levantados a partir de poligonales extendidas o abiertas y puntos de las mismas poligonales ó estaciones de forma que las poligonales podían ser controladas en cuanto a su orientación, escala y desplazamiento. De igual forma se pudo cotejar los valores de exactitud



obtenidos mediante los procesos de transformación de coordenadas. Este proceso fue el utilizado sobretodo en los amojonamientos más grandes, dado que por el poco tiempo a disposición para el proyecto y partiendo que se tienen los valores de coordenadas locales y amarrando puntos comunes con equipo de medición satelital se pueden transformar al sistema nacional siempre y cuando los valores de los levantamientos anteriores sean los adecuados.

i. Amarre de las poligonales

Las poligonales para llevar a cabo los diferentes levantamientos se plantearon de forma extendida o abiertas para avanzar más en tiempos. Estas no quedaron sin control dado que paralelamente se realizó el levantamiento de estaciones y mojones, mediante la técnica de ocupaciones en modo estático rápido con equipo de medición satelital. Dado la extensión del proyecto en sentido Este-Oeste es de menor a 6 km. no se considera necesario el uso de más de un factor de escala. El valor utilizado es de 1.00039801.

Para todas las poligonales se tienen al menos 2 puntos que fueron levantados con GPS ó derivados de procesos de transformación.

ii. Transformación de Coordenadas

La transformación de coordenadas aplicada utiliza el modelo de semejanza afín bidimensional o Helmert 2D donde se obtienen a partir de los puntos comunes las coordenadas de un punto de gravedad o baricentro, el giro del sistema local al principal y un eventual factor de escala dado principalmente por las diferencias en la medición de distancias entre los equipos convencionales y satelitales.

Esta técnica se aplicó de dos formas primero a puntos de estación poligonal donde esto sirve para controlar las poligonales y eventualmente los puntos levantados y directamente a los mojones donde hubo casos en los cuales no fue necesario realizar levantamiento topográfico dado que se consiguió al menos levantar 3 puntos comunes con lo cual se puede estimar además la exactitud de la transformación.

Las exactitudes alcanzadas superan en todos los casos ± 30 cm. valor considerado como aceptable en la georeferenciación de mojones de la zona marítimo terrestre.

En promedio las transformaciones aplicadas a los datos de amojonamientos del IGN rondan ± 20 cm. y para el caso de los levantamientos topográficos realizados con estación total rondan entre ± 5 cm. a ± 20 cm.

iii. Levantamiento de la Pleamar

En los sectores de playa Grande y playa Ventanas se realizó el levantamiento de la pleamar a partir de los pines de los cuales se refirió la curva 1.15 m. esto porque precisamente en esas playas se podría decir que no amojonamientos oficiales salvo uno realizado en la década de 1980 del cual no consta levantamiento. Sin embargo al comparar la línea de pleamar y proyectar los 50 m. de zona pública se realiza la comparación entre la pleamar levantada en mayo del 2009 respecto a la determinada en años anteriores.



Figura 7. Zona pública 2009 vs Mojones 1995.

De acuerdo a la figura anterior se observa la correspondencia entre los mojones colocados en 1995 (en magenta) en comparación a la zona pública levantada en mayo de 2009 (en azul) se ve que hay una correspondencia alta en ambas líneas.

Lo mismo sucede al compararse líneas de zona pública en playa grande donde se encontraron algunos mojones de la década de 1980 y 2004.

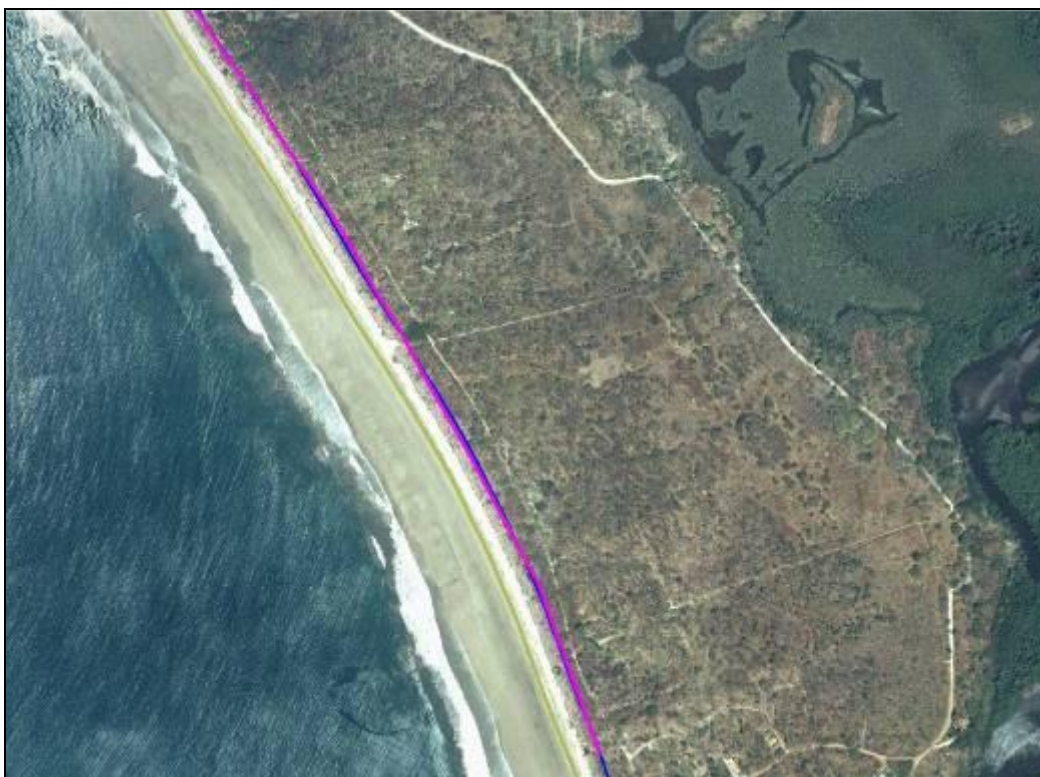


Figura 8. Zona pública 2009 vs Mojones 1980 y 2004.

iv. Chequeos y verificación de datos

Aparte de los chequeos altimétricos y los dados en el proceso de transformación de coordenadas se aplicó la corroboración de las coordenadas del estero San Francisco. Este fue amojonado entre octubre y noviembre de 2008 por el PRCR de acuerdo a la delimitación dada por el MINAET. Dentro del levantamiento se amarraron cuatro mojones de los ubicados cerca de Playa Langosta. En los procesos de transformación las diferencias entre estos y los poligonales llevadas desde playa Grande se mantuvieron en el mismo rango de exactitud, por lo cual se consideró utilizarlos en los procesos de transformación. Por otro lado fue necesario cerrar el trayecto que estaba quedando abierto entre el amojonamiento citado y el de Hacienda Pinilla, mismo que se georeferenció mediante técnicas satelitales. Lo interesante fue que al salir de uno y llegar al otro se cerro con diferencias menores a 10 cm. lo cual garantizar el grado de homogeneidad en la georeferenciación.

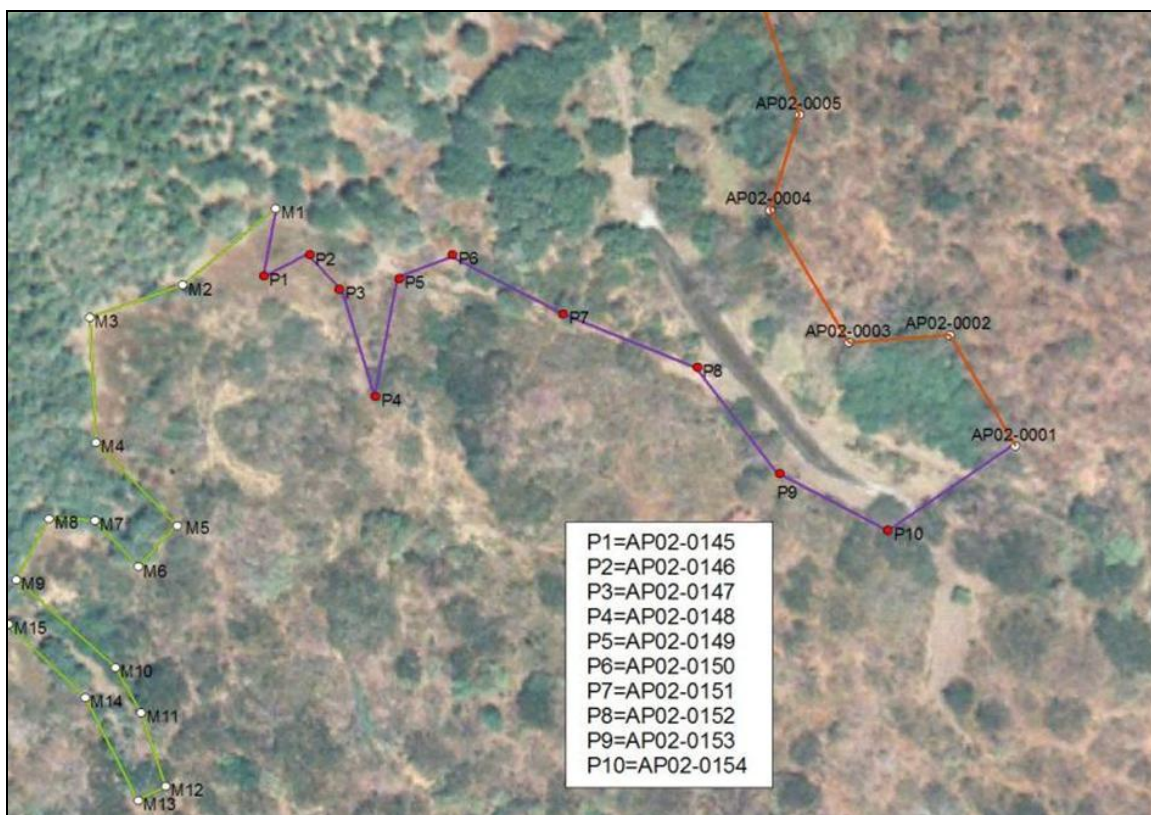


Figura 9. Cierre en sector de Hacienda Pinilla y estero San Francisco.

En la figura anterior en verde musgo están los mojones de Pinilla, en Morado los de cierre y en Naranja los de Estero San Francisco.

Otra verificación fue en playa carbón donde en un pequeño Manglar se localizó una diferencia de posición respecto a la ortofoto. Aunque la restitución corresponde en ubicación a dicho manglar, se levantaron los mojones en este lugar para corroborar si efectivamente la posición era la correcta. Los resultados concluyen que la posición es acertada el problema esta en la ortorectificación de las

fotografías aéreas al menos en este sector.



Figura 10. Zona pública 2009 vs Mojoneros 1980, 2001 y 2004.

Aunque no vale ahondar mucho en esto sí es importante señalar, que al encontrar esta diferencia aparente se pudo realizar un chequeo que sirvió para descartar algún posible error y plantearse un autocontrol.

3. RESULTADOS

De acuerdo al levantamiento topográfico y a las técnicas utilizadas se logró obtener coordenadas con exactitudes mejores a ± 30 cm. de los amojonamientos oficiales y de aquellos que no lo son pero que constan en el terreno.

a. Amojonamientos sin levantamiento

Estos amojonamientos son aquellos que se llevaron a cabo en su mayoría en la década de 1980 de los cuales no existe levantamiento topográfico dado que el registro de la época se llevaba a cabo mediante el picado en fotografía aérea y por ende no hay registros numéricos que permitan georeferenciar ó replantear estos mojoneros. Dado lo anterior los datos que se deriven del levantamiento de estos mojoneros, sólo pueden ser utilizados para comparar respecto a la pleamar actual en la definición de la zona pública conforme a la publicación. En otras palabras si los mojoneros mantienen su ubicación tal y cual se colocaron en su época, permiten establecer la zona pública y de ahí derivar la línea de pleamar para comparar la época anterior con la actual.



Cuadro 3. Amojonamientos sin datos de levantamiento

Ubicación	GACETA	CANTIDAD	NUMERACION
Playa Grande	Gaceta 65, Abril 3, 1981	16	1 - 16

b. Amojonamientos completos

Los amojonamientos completos se refieren a aquellos que han sido publicados en años atrás, se tienen datos de levantamiento con coordenadas locales de la época y adicionalmente se les pudo enlazar al sistema nacional de coordenadas.

Cuadro 4. Amojonamientos con datos y levantados.

Ubicación	GACETA	CANTIDAD	NUMERACION
Estero Ventanas	Gaceta 162, Ago. 19, 2004.	53	1 - 53
Playa Carbón		3	54 - 56
		9	57 - 65
		6	66 - 71
		4	72 - 75
Morro Hermoso		102	76 - 177
Punta San Francisco	Gaceta 184, Set 25, 2003.	13	193 - 205
Playa Langosta	Gaceta 154. Agosto 11, 2000	11	278 - 288
		12	289 - 300
Hacienda Pinilla	Gaceta 92, Mayo 17, 1998.	194	1 - 194
		174	1 - 174

c. Amojonamientos Materializados

Se refiere a aquellos amojonamientos los cuales existen en el terreno y que en su mayoría fueron objeto de un contrato entre el IGN y un interesado. De estos existe el amojonamiento físico pero no se llevó a cabo la publicación u oficialización en gaceta o está en proceso de realizarse.

Cuadro 5. Amojonamientos en el terreno no oficiales.

Ubicación	GACETA	CANTIDAD	NUMERACION
Estero Ventanas	Sin Publicar	63	300 - 368
Playa Grande		13	285 – 293, 302 - 305
Estero Tamarindo		17	634 - 650
Estero Ventanas 2008	Sin Publicar en Proceso	20	1 - 20
Estero San Francisco	Sin Publicar	154	AP02-0001 - AP02-0144, AP02-0145 – AP02-0154.

En la tabla anterior los dos últimos tienen que ver con amojonamientos que se publicarán en meses próximos.

d. Amojonamientos sin levantar

Estos amojonamientos se concentran en los alrededores del estero Tamarindo y están pendientes, de momento, de concluir su levantamiento para lograr la georeferenciación.

De estos ya hay 2 amojonamientos en proceso, es decir ya fueron levantados pero el proceso de cálculo esta pendiente. Los otros 4 amojonamientos están pendientes de levantamiento.

Cuadro 6. Amojonamientos pendientes de levantamiento

Ubicación	GACETA	CANTIDAD	NUMERACION
Manglar Tamarindo	Gaceta 221, Nov 17,1997	6	500 - 505
Manglar Tamarindo		31	155-158, 159A-159C, 160-166, 167A-167C. 168-176, 177A-177C, 178,179
Manglar Tamarindo		24	100 - 123
Manglar Tamarindo	Gaceta 94, Mayo 17,1996	22	100 - 106, 106A, 107 - 120
Manglar Tamarindo	Gaceta 45, Mayo 3,1995	8	92 - 99
Manglar Tamarindo	Gaceta 242, Dic 17, 1996	8	500 - 507

Lo indicado en el cuadro 6 corresponde con lo pendiente que se enmarca dentro del perímetro del estero Tamarindo. Se debe reiterar en que dicho estero esta amojonado apenas en un 20% razón por la cual se ha coordinado con el PRCR y el MINAET para recorrer el perímetro y con esto estimar eventuales costos de amojonamiento y trabajo para plantear la logística correspondiente.

4. OBSERVACIONES

a. Estero Ventanas

En el estero ventanas hay un amojonamiento de 63 mojones numerados del 300 al 346 y del 350 al 368 donde hay una parte en el contorno del estero y otra parte en la playa. De estos los mojones aledaños a la playa se ubicaron y se levantaron algunos pudiéndose completar el perímetro con los datos de archivo, sin embargo en el sector de estero no se recorrió de forma completa para comprobar la existencia de todos los mojones.

En el 2008 se realizó un amojonamiento de 20 mojones numerados del 1 al 20 quedando ubicados entre los mojones 31 y 45 del amojonamiento anterior.



Figura 11. Traslape de amojonamientos en Estero ventanas

En la figura 11 en verde esta el amojonamiento de los 63 mojones y en rojo los 20 colocados en 2008 y en vías de publicarse.

b. Playa Grande

En playa Grande hay mojones sin numeración de los colocados en los ochentas y adicionalmente hay amojonamientos del 2001 y 2004 como ya se ha indicado antes. Entre estos hay segmentos donde no se pudieron ubicar mojones sin embargo la línea de zona pública se puede reconstruir a partir de los mojones anteriores y la pleamar levantada en el 2009.



Figura 12. Mojones en Playa Grande

En la figura N°12 los puntos en verde corresponden con mojones colocados en el 2004 de cuales no todos existen en el terreno. Los puntos en rojo corresponden con mojones de la década de 1980 y del 2001.

c. Estero San Francisco

El estero san Francisco esta quedando completamente cerrado conforme a los amojonamientos al lado atrás del Barceló Playa langosta, el amojonamiento ejecutado por el PRCR en 2008 y en la parte sur el amojonamiento en hacienda Pinilla.

Los sectores por completar amojonamiento se indican en la siguiente figura.



Figura 13. Estero San Francisco

Fecha estimada de conclusión de estudios técnicos Etapa A: Última semana de setiembre 2009 este Instituto podría hacer entrega a las autoridades pertinentes del MINAET de los datos finales georreferenciados digitales del límite de la zona pública de la Zona Marítimo Terrestre, tomando en consideración que del Estero Tamarindo lo que se aportaría corresponde a levantamiento con GPS de su lindero, en caso de ser indispensable el amojonamiento del Estero Tamarindo, las instituciones participante ACT (SINAC/MINAET), SETENA, etc., tendrían que establecer un plan para costear la materialización del mismo y se tendría que ampliar el plazo a efecto de ejecutar dicho amojonamiento y georreferenciar el mismo.

Consideramos que con la entrega la ultima semana de setiembre de datos digitales georreferenciados sin necesidad inmediata de amojonar Estero tamarindo y algún otro sector faltante, las autoridades del MINAET, podrían terminar de precisar el límite interno (terrestre) necesario para cumplir con lo ordenada en voto número 2008-018529 de la Sala Constitucional.

El plazo indicado en el voto número 2009-000949 de las 14 horas 15 minutos del 23 de enero de 2009 de la Sala Constitucional para cumplir con lo ordenado, dada la extensión y complejidad del área de estudio en materia de amojonamientos de la Zona Marítimo Terrestre oficiales y sectores



que no poseen demarcación, unido a la insuficiencia de recursos presupuestarios y personal de este Instituto, hacen materialmente imposible cumplir con lo ordenado en dicho plazo.

En el caso de sectores que no poseen demarcación –como el caso de Estero Tamarindo- de su Zona Marítimo Terrestre es importante señalar que este Instituto atiende las solicitudes de amojonamiento de la Zona Marítimo Terrestre mediante la venta del servicio, lo cual implica elaborar un presupuesto de dicho trabajo, la firma de Contrato pertinente y depósito en Caja oficial del monto según el presupuesto para realizar el trabajo. El Contrato debe ser firmado por la señora Ministra de Obras Públicas y Transportes por ser quien ostenta la representación legal del IGN. Comprendemos que el tema de financiamiento de esos trabajos no está definido o contemplado en el voto de la Sala Constitucional.

Dada la urgencia de contar con una determinación clara y precisa del límite de la zona pública de la Zona Marítimo Terrestre del Parque Marino Las Baulas, es el motivo por el cual este Instituto ha realizado una inspección y levantamiento topográfico de todos los amojonamientos oficiales existentes en dicho Parque y su respectiva georreferenciación con “amarre” al sistema nacional de coordenadas, lo cual nos da seguridad técnica altamente precisa y jurídica sobre la posición de los mojones, de igual manera se han realizado los estudios topográficos sobre levantamiento de pleamar ordinaria a efecto de verificar y establecer digitalmente georreferenciado a escala 1:5.000 el límite de la zona pública de la Zona Marítimo Terrestre de aquellos sectores que aun no cuentan con amojonamiento. En conjunto todos los datos georreferenciados, consideramos deben ser el insumo oficial que este Instituto proporcionara al MINAET sobre delimitación precisa de la Zona Marítimo Terrestre del Parque Marino Las Baulas.

La normativa legal que permite aplicar este sistema de datos georreferenciados es el Decreto No. 33797-MJ-MOPT del 7 de junio de 2007 el cual entre otras cosas determina, la Red Geodésica Nacional de Referencia Horizontal CR05, como el sistema oficial al cual deben estar referidas las coordenadas de todos los trabajos geodésicos, cartográficos y catastrales.

El artículo 11) de dicho Decreto establece que la Red Geodésica de Referencia Horizontal CR05 y el sistema de proyección cartográfica CRTMO5, constituirá el único sistema oficial de coordenadas para la República de Costa Rica, al cual se debe referenciar todos los levantamientos y actividades cartográficas y geodésicas que desarrollen en el territorio nacional toda dependencia pública, persona o entidad privada nacional o extranjera que emprendan o contraten trabajos geodésicos y cartográficos.

En la actualidad se cuenta con la tecnología y los conocimientos para delimitar y georeferenciar las líneas de pleamar ordinaria y de la Zona Pública al sistema nacional oficial de coordenadas. Esta metodología combina las técnicas modernas de posicionamiento horizontal y vertical sin dejar de lado el componente convencional de las mediciones, basándose en el establecimiento de poligonales altimétricas y poligonales planimétricas medidas con estaciones totales y en combinación con técnicas de medición apoyados en la tecnología de sistemas satelitales de navegación global (GNSS). La metodología es rápida en su aplicación y brinda resultados confiables.

La metodología desarrollada permite referir de forma georeferenciada, la posición de la línea que delimita la Zona Pública al sistema nacional de coordenadas y su representación en la cartografía o información geoespacial de forma detallada, con el propósito de definir la posición de los mojones sobre la línea que delimita la Zona Pública.



Consideramos que georeferenciación al sistema nacional de coordenadas como mecanismo para delimitar la Zona Pública de la Zona Marítimo Terrestre, posibilita la correcta delimitación de la Zona Pública y fortalece la seguridad jurídica de la misma.

B. ETAPA: ESTUDIO TÉCNICO GEOMORFOLÓGICO DEL SECTOR DONDE SE LOCALIZAN LOS CERROS MORRO Y VENTANAS

Este estudio lo está realizando el Instituto Geográfico Nacional por solicitud del Área de Conservación Tempisque (ACT) del SINAC / MINAET, y tiene como finalidad proveer al ACT de un criterio técnico sobre cual podría considerarse el límite del área geográfica conocida como cerro Morro y cerro Ventanas, con el fin de cooperar con criterio y suministro de información técnica cartográfica valiosa a escala 1:5.000 que le permita al MINAET junto con otras consideraciones, determinar oficialmente el límite del área geográfica conocida como cerro Morro y cerro Ventanas.

Fecha estimada de conclusión de estudio técnico Etapa B: Segunda semana de agosto 2009.
Una vez finalizado se está trasladando el criterio técnico al Área de Conservación Tempisque para valoración y acciones pertinentes.

De ustedes, con aprecio y consideración,
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Max A. Lobo Hernández
Director General

- ☞ Licda. Karla González Carvajal, Ministra de Obras Públicas y Transportes (**Referencia:** Oficio N° 20091963 del 20 de abril de 2009 de la Licda. Susana López Rivera, Directora, Dirección Jurídica del MOPT)
- ☞ Ing. Álvaro Álvarez Calderón, Depto. de Geodesia y Topografía, IGN
- ☞ Ing. Leda Araya Villalobos, Jefa Depto. de Geodesia y Topografía, IGN
- ☞ Archivo