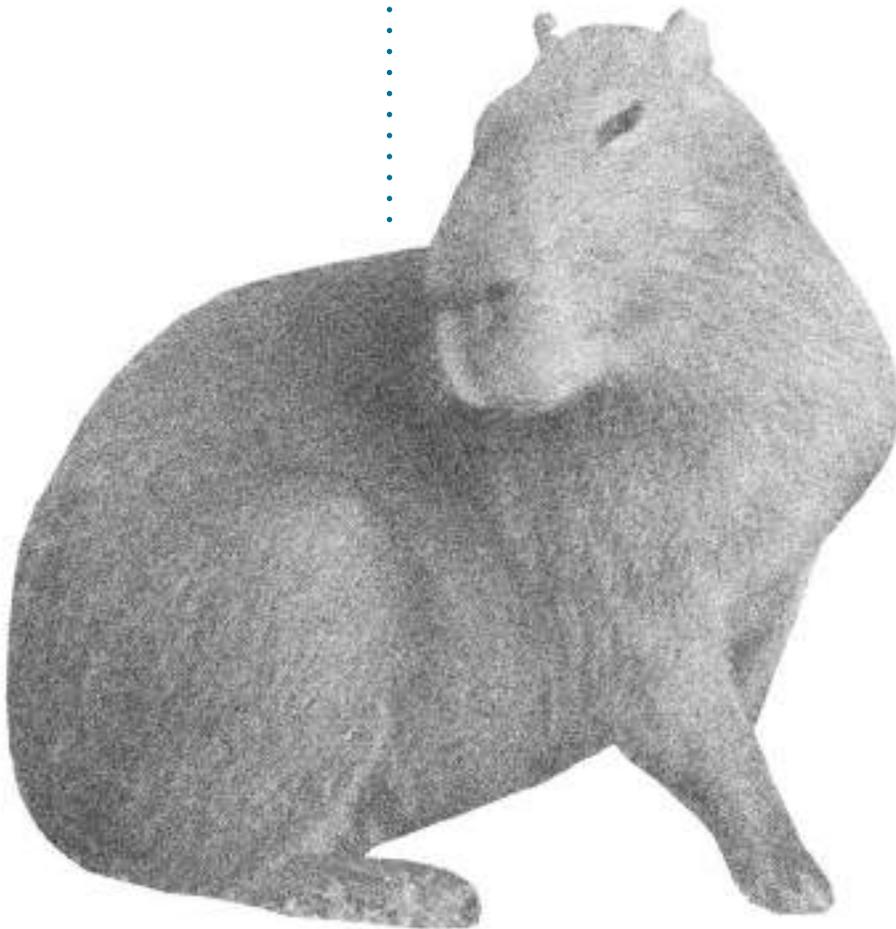


5

Estudio de
los movimientos
del chigüiro





DECANO FACULTAD DE CIENCIAS
MOISÉS WASSERMAN

DIRECTOR DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
JOHN DONATO

DIRECTOR INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES
GLORIA GALEANO

GRUPO EN CONSERVACIÓN Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

HUGO FERNANDO LÓPEZ-ARÉVALO, *Profesor Asistente Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Director Proyecto*

PEDRO SÁNCHEZ PALOMINO, *Profesor Asistente Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Codirector Proyecto*

GUILLERMO QUIROGA TAPIAS, *Profesor ICTA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ, *Bióloga M.Sc., Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

NATALIA ATUESTA-DIMIÁN, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ANGELA A. CAMARGO-SANABRIA, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ANGÉLICA GUZMÁN-LENIS, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ, *Médico Veterinario, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ROBERTO DELGADO, *Zootecnista*

DIANA TOVAR, *Economista*

RICARDO ARENAS, *Arquitecto*

AUXILIARES DE CAMPO

MISAEOL OLMOS

JERZAIN OLMOS

PEDRO MARRERO

AUTORES

ÁNGELA A. CAMARGO-SANABRIA

ANGÉLICA GUZMÁN-LENIS

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

NATALIA ATUESTA-DIMIÁN

OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ

COORDINACIÓN DE EDICIÓN

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

DIRECTOR GENERAL CORPORINOQUIA
HÉCTOR ORLANDO PIRAGAUTA RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR CONTROL Y CALIDAD AMBIENTAL
OMAR SIERRA MEDINA

INTERVENTOR DEL PROYECTO
SAULO ORDUZ LATORRE, *Profesional Universitario*



GOBERNADOR (E) DE CASANARE
HELI CALA LÓPEZ

SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y MEDIO AMBIENTE
ÁLIRIO ARENAS

DIRECTORA DE MEDIO AMBIENTE
ELIZABETH PUERTO PUERTO

Con el apoyo de los habitantes locales y miembros de las diferentes asociaciones, en especial ASOCHIPA.

Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia A.7495, www.posgradobiologia.unal.edu.co/rm_maneyconse.php

Este trabajo hace parte de las actividades adelantadas por el grupo en Conservación y Manejo De Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Colombia, a través del convenio entre la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA -Convenio interadministrativo No. 160-12-02-05-013 de 2005, para la Investigación Científica para la implementación de la fase (IV) para la Conservación y Uso Sostenible de la Especie Chigüiro, en el Departamento de Casanare.

La presente publicación se financió con recursos de la Gobernación de Casanare -Convenio interadministrativo No. 00238 del 24 de noviembre de 2004 celebrado entre la Gobernación de Casanare y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia Colombiana "CORPORINOQUIA", para el Apoyo al Conocimiento, Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad del Departamento de Casanare.

© 2006

Derechos reservados conforme la ley, los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente.

Esta obra debe ser citada de la siguiente manera:

Si cita toda la guía:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-CORPORINOQUIA. 2006. Registro y análisis de la información para el manejo sostenible de las poblaciones silvestres de chigüiros y sus hábitats en la Orinoquia colombiana. Guía de capacitación. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Corporinoquia. Bogotá, Colombia.

Si cita una cartilla:

CAMARGO-SANABRIA, A. A. 2006. Estudio de los movimientos del chigüiro. Cartilla 5. En: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-CORPORINOQUIA. 2006. Registro y análisis de la información para el manejo sostenible de las poblaciones silvestres de chigüiros y sus hábitats en la Orinoquia colombiana. Guía de capacitación. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Corporinoquia. Bogotá, Colombia.

Palabras claves: Chigüiro, aprovechamiento sostenible, poblaciones, hábitat, sacrificio y faenado, movimientos.

Diseño y Diagramación:
ÁNGELA MARÍA GIL RODRÍGUEZ

Fotos portada guía:
NATALIA ATUESTA DIMIÁN
LAIN PARDO V.
ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

Fotos portada cartillas:
OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ
LAIN PARDO V.

PRESENTACIÓN

El chigüiro *Hydrochaeris hydrochaeris*, elemento importante y característico de las sabanas inundables de la Orinoquia colombiana, es considerado por distintas comunidades humanas como un recurso aprovechable económicamente. Sin embargo, el uso irracional de este recurso ha llevado a su sobreexplotación y con ello a la acelerada disminución de sus poblaciones silvestres. Concientes de esta situación, en los últimos años tanto autoridades ambientales como el gobierno local, han apoyado distintas investigaciones con el fin de establecer herramientas metodológicas, técnicas y científicas que den pautas para recuperar, conservar y usar sosteniblemente las poblaciones de esta especie.

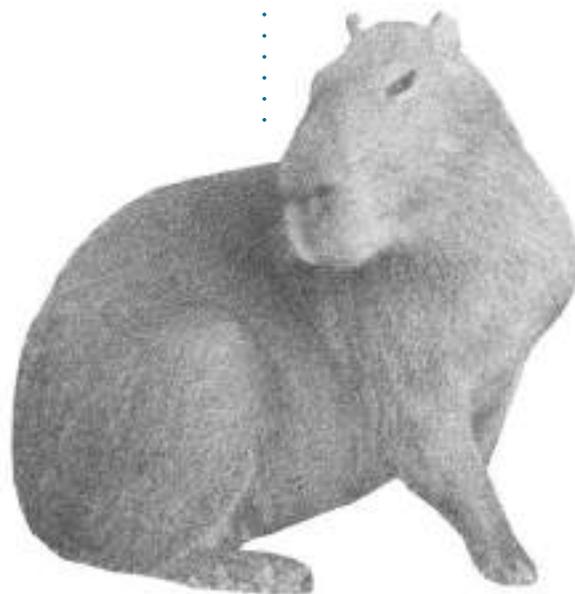
Dentro del proceso de investigación que se ha desarrollado recientemente, el grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Colombia, a través del convenio entre la Facultad de Ciencias y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA -Convenio interadministrativo No. 160-12-02-05-013 de 2005, para la Investigación Científica para la implementación de la fase (IV) para la Conservación y Uso Sostenible de la Especie Chigüiro, en el Departamento de Casanare-, ha planteado una serie de metodologías para que el manejo y aprovechamiento de las poblaciones silvestres se haga de forma ecológicamente sostenible y siguiendo los lineamientos dictados por normas ambientales y sanitarias.

Como producto de un continuo trabajo multidisciplinario, ensayos piloto en campo, discusiones técnicas con especialistas en el tema, talleres con los usuarios del recurso y la autoridad ambiental regional, se ha desarrollado la presente guía de capacitación. Esta guía estructurada en cinco cartillas independientes, reúne métodos de campo y de análisis que han sido estandarizados y ajustados para: 1) Evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro; 2) Evaluar sus poblaciones silvestres, 3) Estimar la cosecha de individuos mediante un modelo de simulación; 4) Usar métodos adecuados para el sacrificio y faenado de chigüiro, y 5) Estudiar el movimiento de individuos. Cada uno de estos temas es abordado en una cartilla, de acuerdo al orden de las etapas a seguir para aprovechar sosteniblemente las poblaciones de chigüiros.

Las cartillas fueron elaboradas en un lenguaje claro y sencillo, de forma que pudieran ser usadas tanto por los usuarios del recurso como por las autoridades ambientales. En cada una de las cartillas se podrán encontrar los conceptos básicos de la respectiva temática, su importancia y los pasos a seguir en cada método de registro

de información de campo, así como para el análisis de la información utilizando software especializado. La guía en general es desarrollada en forma de preguntas, acompañada por ilustraciones en la mayoría de los casos. Al final de cada cartilla se presenta un glosario que reúne algunos términos específicos que han sido resaltados en color dentro del texto.

Estudiar el movimiento de los animales mediante la telemetría es el tema de esta última cartilla, la cual se ha dividido en dos secciones. En la primera sección se explica los fundamentos básicos de la técnica de telemetría en el estudio del movimiento y se describe el equipo necesario para seguir a los animales a través de esta técnica. Así mismo, se indica paso a paso el procedimiento para la toma de datos en campo de los animales radiomarcados. En la segunda parte se indica el uso de programas de computador (software) especializado para analizar los datos de movimientos animales y estimar el patrón de movimientos y tamaño del área de acción de los animales radiomarcados. Para una mejor comprensión se ha resaltado el nombre de los comandos, menús ó archivos que son utilizados para el análisis y se ilustra paso a paso el procedimiento a seguir con los programa de computador utilizados.



5.1. Uso de la telemetría para el estudio de los movimientos de chigüiros

Angela A. Camargo-Sanabria

Bióloga

*Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre
Universidad Nacional de Colombia*

OBJETIVO GENERAL

Aprender y aplicar las metodologías requeridas por la técnica de la telemetría para el seguimiento de los movimientos del chigüiro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Entender los fundamentos básicos de la técnica de la telemetría.
2. Conocer el equipo necesario para seguir animales radio-marcados por medio de la técnica de la telemetría.
3. Aprender el procedimiento metodológico para la toma de datos de localización de animales radio-marcados.

CONCEPTOS E IMPORTANCIA

1. ¿Por qué se mueven los animales?

Los animales se mueven por una variedad de razones; entre ellas, alimentarse, encontrar pareja, interactuar con otros de su especie y evitar depredadores. Estos movimientos se producen en áreas distintivas llamadas **áreas de acción**. Dentro del área de acción, los animales hacen un uso desproporcionado de los lugares más favorables o que concentran los recursos más importantes, los cuales reciben el nombre de **áreas de actividad**.

2. ¿Cómo estudio los movimientos de los animales?

Los movimientos de los animales pueden ser estudiados a través de diferentes métodos, dentro de los que se cuentan la captura-recaptura, la observación directa de animales marcados, la detección simultánea de vocalizaciones o cantos y la telemetría. La escogencia de uno u otro depende principalmente de la especie animal, del objetivo del estudio y de los recursos financieros disponibles.

Para el caso del estudio de los movimientos del chigüiro, la telemetría ha sido la técnica seleccionada, debido posiblemente a las falencias mostradas por otros sistemas de marcaje y a la hipótesis de que los animales realizan movimientos a gran escala como las migraciones, lo que exige el uso de métodos capaces de cubrir amplias distancias.

3. ¿Qué es la telemetría?

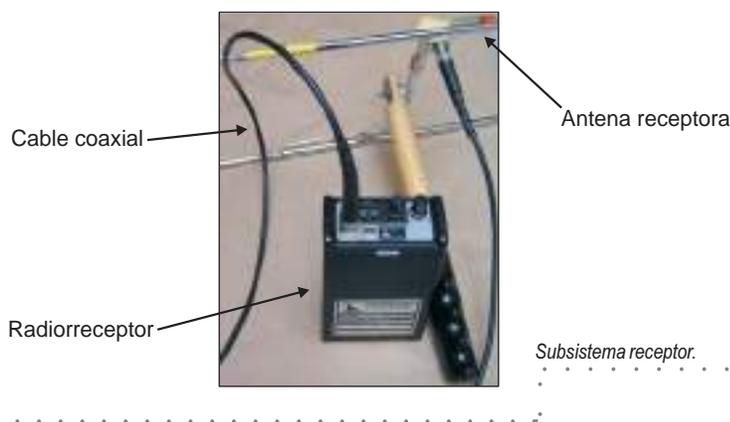
La telemetría es una técnica que me permite obtener datos biológicos de una especie animal a distancia; en otras palabras, es la transmisión de información a través de la atmósfera usualmente por ondas de radio, desde un transmisor portado por un animal en vida libre hasta un receptor. Debido a que muchos animales son difíciles de observar, la telemetría se ha convertido en una herramienta muy útil para obtener información sobre sus historias de vida.

Existen tres tipos de telemetría según los componentes involucrados: Telemetría convencional, satelital y con Sistema de Geoposicionamiento Global. La utilización de uno u otro, depende del objetivo y de la especie en estudio, de la escala de trabajo y de los recursos económicos y humanos disponibles. En el seguimiento de chigüiros se utilizará la telemetría convencional o **telemetría VHF (Very High Frecuency)**.

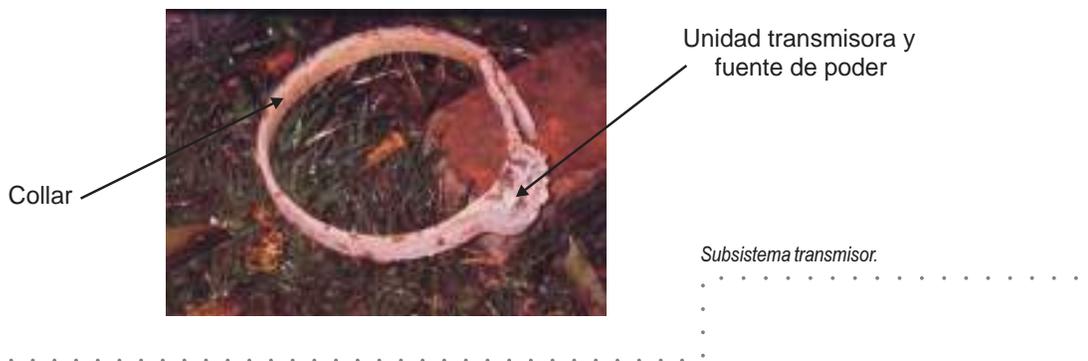
4. ¿Cuáles son los componentes de un equipo de telemetría y cuál es su función?

El equipo de telemetría está formado por dos subsistemas: Receptor y transmisor.

Subsistema receptor: Está conformado por el radioreceptor y la antena receptora (ver figura: subsistema receptor). La función de este subsistema es recibir la señal recogida por la antena (la cual se conecta por medio de un cable coaxial), amplificarla y hacerla audible al usuario. En el radioreceptor se sintoniza la señal emitida por el transmisor, y con la antena se precisa la dirección de la que proviene la señal. Aquí utilizaremos una **antena tipo "H"** la cual concentra la energía radiada en el frente de la antena.



Subsistema transmisor: Corresponde a una unidad transmisora, una antena y una fuente de poder. Es el componente portado por el animal y es el encargado de enviar las señales de frecuencias especiales usadas para el estudio de la fauna silvestre. Existen varias formas de fijar este subsistema al animal; en el caso de los chigüiros, éste es montado por medio de un collar (ver figura: subsistema transmisor).



METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LOS MOVIMIENTOS DEL CHIGÜIRO

5. ¿Qué necesito antes de iniciar el estudio de los movimientos del chigüiro?

De manera previa a la entrada a la zona de estudio y como persona responsable del seguimiento de los chigüiros radiomarcados usted debe contar con la cartografía de la zona: Mapas y fotografías aéreas. Además del equipo de telemetría, usted debe tener GPS, binóculos, brújula y radios intercomunicadores, si están disponibles, y materiales como decámetro, formatos de campo, lápices, borradores, metro y reloj. No olvide el atornillador y los tornillos para asegurar el collar a los animales capturados para ser marcados.

6. ¿Con cuántas personas debo contar para el marcaje de los animales?

Para la captura, manipulación y marcaje de los animales debe contar con por lo menos tres baquianos de la zona y un profesional (biólogo o médico veterinario) que lo apoye en la toma de datos de los animales capturados.

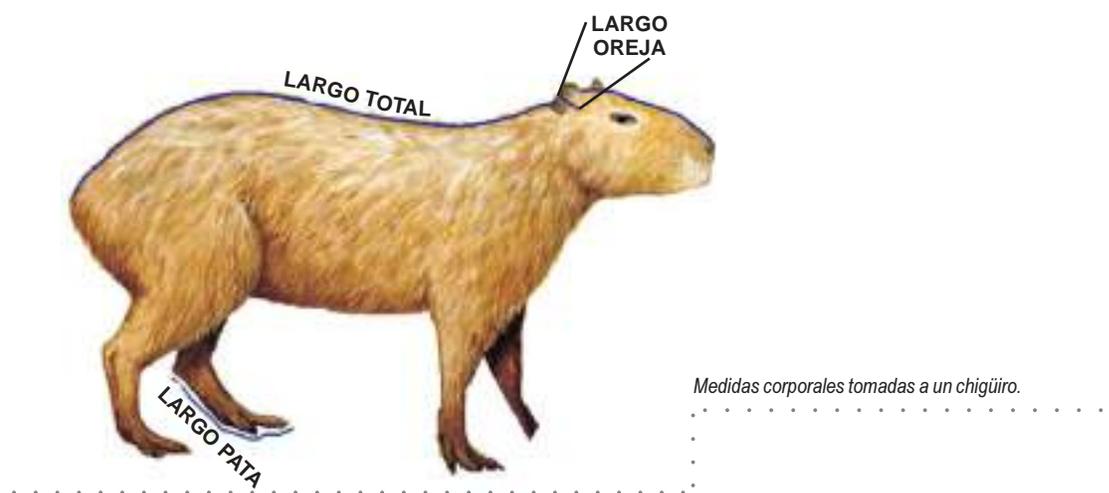
7. ¿A qué animales selecciono para realizar el seguimiento?

El número disponible de radio-collares determinará el número de individuos a capturar y marcar. Los individuos capturados deben ser preferiblemente los machos dominantes de la manada. Sin embargo, también sería adecuado el marcaje de hembras y juveniles, pues hasta el momento no se ha determinado si existen diferencias en el tamaño del área de acción entre sexos y edades. A pesar de la necesidad de

conocer cuánto se mueven los juveniles, es aconsejable no marcarlos debido al riesgo de que mueran estrangulados por el collar debido a su crecimiento corporal, o utilizar collares expandibles.

8. ¿Cómo llevo a cabo el marcaje de los animales seleccionados con los collares de telemetría?

Los individuos seleccionados deben ser capturados por medio del método del enlazado, con ayuda de baquianos de la zona. A los individuos capturados se les deben tomar datos como sexo, categoría de edad (cría, juvenil o adulto) y medidas corporales (Ver figura: medidas corporales).



La manipulación de cada animal no debe sobrepasar los diez minutos y en todo caso no maneje más de dos animales al tiempo. Georreferencie el lugar de captura y describa el tipo de cobertura. Coloque el collar de telemetría e inspeccione si el radioreceptor capta la señal. Aplique el formato mostrado en la siguiente figura y para su diligenciamiento siga las instrucciones mencionadas a continuación.

FORMATO DE CAMPO PARA EL REGISTRO DE MEDIDAS CORPORALES

Fecha: 5 - 05 - 05	Manada No. 2	Tamaño de la manada: 40 individuos
Posición geográfica: W998745 N 1122966		
Unidad de hábitat (especificar): Pajonal denso		
Datos tomados por: Angela Camargo		

Individuo	Sexo	Edad	LT (cm)	LO (cm)	Lpp (cm)	Peso (Kg)	Observaciones
217.050	H	A	116.0	5.0	23.4	54.5	Grávida
...
...

Convenciones:
 Sexo: H= Hembra, M= Macho
 Edad: C= Cría, J=Juvenil, A= Adulto
 LT: Longitud Total
 LO: Longitud Oreja
 LPp: Longitud pata posterior

Ejemplo de formato para el registro de datos de los individuos capturados.

Fecha: Día de la toma de los datos. Regístrela como DIA MES AÑO.

Manada No.: Número consecutivo de la manada que han capturado y marcado.

Tamaño de la manada: En el momento de la captura observe la manada y estime el número de individuos que la conforman.

Posición geográfica: Georreferencie el lugar exacto de la captura y apunte las coordenadas en el formato de campo.

Unidad de hábitat: Describa el tipo de cobertura y coloque aquí la unidad de evaluación de hábitat (UEH) correspondiente, según la clasificación utilizada en el capítulo de "Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro" (Ver cartilla 1).

Datos tomados por: Coloque su nombre en la hoja de registro.

Individuo: Coloque la frecuencia del radio-collar asignado al animal capturado.

Sexo: Indique si el animal capturado es macho o hembra. Siga las convenciones del formato. El sexo puede determinarlo mediante palpación de la zona genital o inspección de la presencia de mamas.

Edad: Indique si el animal capturado es cría, juvenil o adulto. Siga las convenciones del formato.

Longitud total: Medida desde la punta del hocico hasta el final de la cola. Regístrela en centímetros.

Longitud oreja: Medida desde la base de la oreja hasta la punta. Regístrela en centímetros.

Longitud pata posterior: Medida desde el talón hasta la punta de las uñas. Regístrela en centímetros.

Peso: Masa del animal medida en kilogramos. Para tomar esta medida manee al animal y sujételo a una balanza sostenida por dos personas.

Observaciones: Coloque aquí datos importantes sobre la condición del animal. Por ejemplo, grávida para el caso de las hembras o con testículos escrotales, para el caso de los machos.

9. ¿Cuándo debo iniciar el seguimiento de los animales radiomarcados?

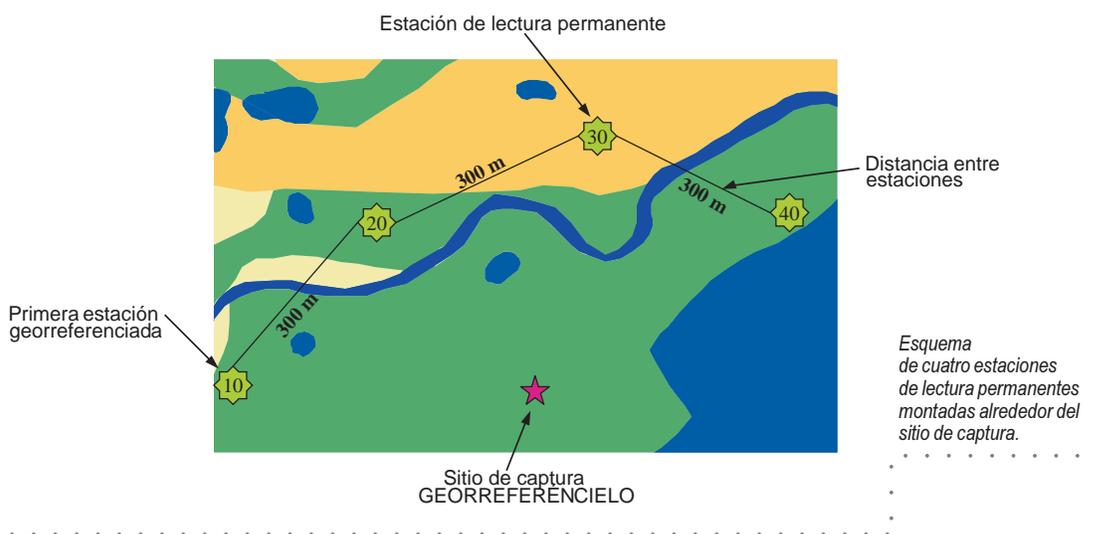
Debido a la perturbación que se hace sobre las manadas, el seguimiento debería iniciar de dos a tres días después del marcaje, iniciando con el establecimiento de las estaciones de lectura permanentes.

10. ¿Qué es una estación de lectura permanente?

Una estación de lectura permanente es un punto geográfico desde el cual debe tomar los datos de localización de los animales radio-marcados. Deben ser marcadas adecuadamente para asegurar que su ubicación sea la misma durante todo el seguimiento.

11. ¿Cómo se montan y marcan las estaciones de lectura de telemetría?

Para ubicar las estaciones fijas de lectura, debe visitar el lugar de captura y detectar si existe señal. Si es así, georreferencie este punto y a partir de ahí, coloque estaciones cada 200 a 300 m, dispuestas de tal forma que cubran el área que presumiblemente puede ser usada por el animal. Enumérelas de diez en diez, de tal forma que si necesita montar estaciones intermedias puede seguir la numeración (Ver figura: estaciones de lectura).

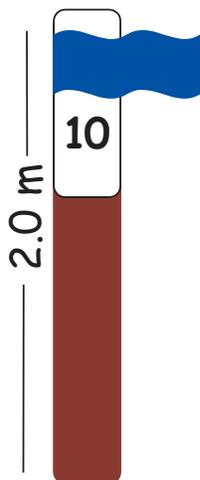


Las estaciones corresponden a varas de madera sólidamente colocadas en el suelo de 1.5 a 2 m de altura, dependiendo de si se trata de una sabana limpia o un pajonal. Luego de colocarlas tome su posición con el GPS.

Utilice algún medio para que la estaca sea visible a distancia. Se sugiere pintar la parte superior de la estaca de color blanco, colocarle un plástico de color azul o una combinación de las dos formas (Ver figura: estaciones de lectura).

Asegúrese de guardar correctamente los datos tomados. Cuando termine su jornada de campo, registre las coordenadas de las estaciones montadas en su libreta de notas.





Representación de una estación de lectura de 2.0 m de altura, pintada y con plástico en la parte superior y marcada con el número correspondiente.

12. ¿Qué datos debo registrar cada vez que realizo el seguimiento de los animales radio-marcados?

El formato de campo es la manera más organizada y sistemática en la que puede llevar los datos de localización de cada uno de los animales radio-marcados. En la figura se presenta un ejemplo de una hoja de registro para datos de campo y a continuación las instrucciones para su correcto diligenciamiento.

FORMATO DE CAMPO PARA EL REGISTRO DE DATOS DE TELEMETRÍA

Datos tomados por: Angela Camargo Formato No. 1.

Fecha	Dato No.	Hora	Frecuencia	Estación	Azimut	Observaciones
150505	1	1311	217.050	20	50°	Hace sol
150505	2	1316	217.050	30	270°	Hace sol
150505	3	1320	217.050	40	340°	Hace sol
150505	4	1630	217.020	40	5°	Anochece
...

Indica que el día de toma de datos es el 15 de mayo de 2005

Indica que el referente se definió a la 4:30 p.m

Ejemplo del formato de campo para el registro de datos obtenidos por medio de telemetría.

Datos tomados por: Coloque su nombre en la hoja de registro.

Formato No.: Corresponde al número consecutivo del formato.

Este campo le ayudará a tener control sobre las hojas de registro y de esta forma evitará perder alguna de ellas.



Fecha: Día de la toma de datos. Debe registrarla en el formato YYMODD, es decir, dos últimos dígitos del año, dos dígitos del mes y dos dígitos del día. No utilice puntos, comas, diagonales ni guiones.

Dato No.: Coloque el número consecutivo de la **lectura** que está haciendo.

Hora: Momento en el que define el **referente** con el que medirá el azimut. Debe registrarla en el formato de 24 horas de HHMM, es decir, los dos dígitos de la hora y los dos dígitos de los minutos. No utilice puntos, comas, diagonales ni guiones.

Frecuencia: Coloque aquí la frecuencia del radio-transmisor que está localizando.

Si está realizando el seguimiento de varios animales, asegúrese de registrar la misma frecuencia que sintoniza en el radioreceptor.



Estación: Número de la estación desde la cual hace la lectura.

Azimut: Grados respecto al Norte medidos en la brújula y que indican la dirección en la cual localiza al animal radio-marcado.

Observaciones: Registre características ambientales como nubosidad, precipitación, temperatura, entre otros. También puede registrar datos sobre la señal como fuerte, débil, variación en la intensidad de la misma, etc.

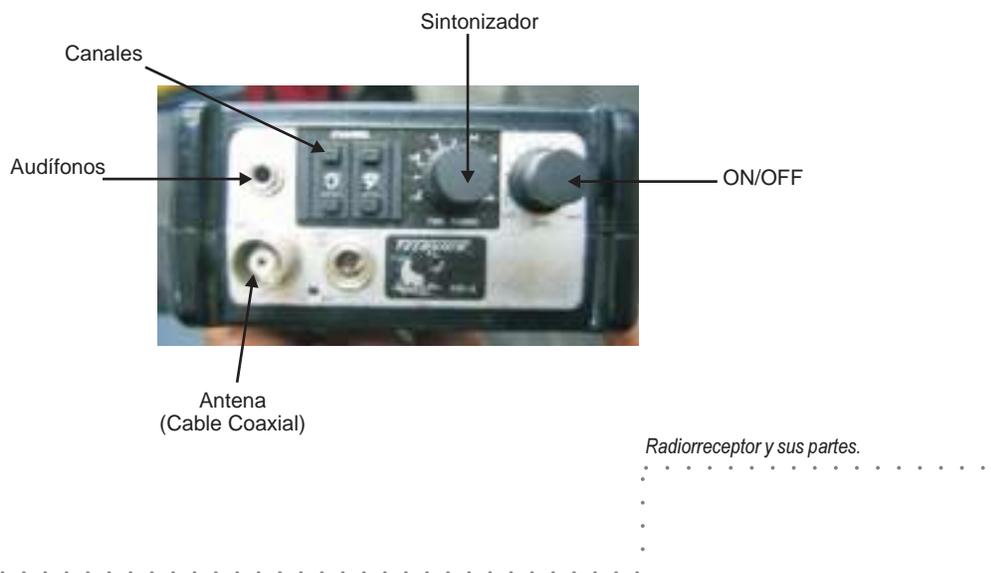
13. ¿Cuál es el procedimiento para tomar los datos de localización de un animal radio-marcado?

Primero, ensamble el equipo de forma correcta. Para esto, arme cada uno de los elementos de la antena teniendo en cuenta unir los del mismo color, luego conecte la antena receptora al radioreceptor por medio del cable coaxial, como lo muestra la siguiente figura.

Estudio de los movimientos del chigüiro



Seleccione la frecuencia del animal que vaya a localizar en el radioreceptor. Para esto tenga en cuenta que usted debe sintonizar los últimos tres dígitos de la frecuencia. Por ejemplo, si la frecuencia es 217.024 MHz, usted debe colocar en Canales (o *Channel*) los números cero (0) y dos (2) y en el Sintonizador el cuatro (4). El número 217 no se ubica en el radioreceptor porque el equipo está programado para recibir sólo en este rango de frecuencia.

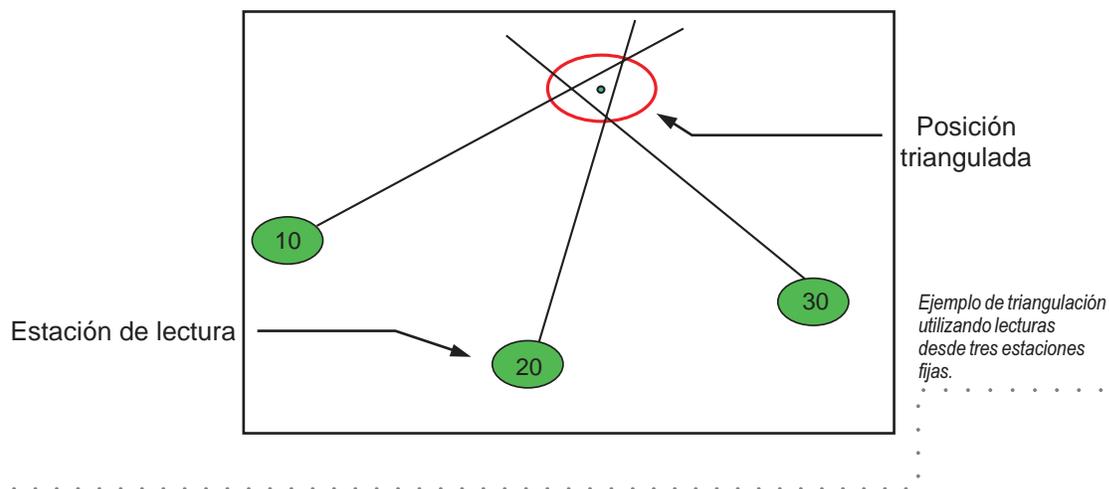


Diríjase hacia una estación de lectura, levante la antena y rótelas hacia los cuatro puntos cardinales; seleccione la dirección en la cual la señal es más fuerte. Defina un referente lejano y tome el azimut con la brújula. Desplácese lo más rápido posible a la siguiente estación y repita el procedimiento por lo menos en dos estaciones más. Las tres lecturas no deben sobrepasar los diez minutos.

Si trabaja con otra persona, trate de hacer localizaciones simultáneas; para esto sincronice su reloj con el de su compañero e inicie la toma de datos a la misma hora. También pueden utilizar radios intercomunicadores y mantenerse en contacto durante el registro de los datos.

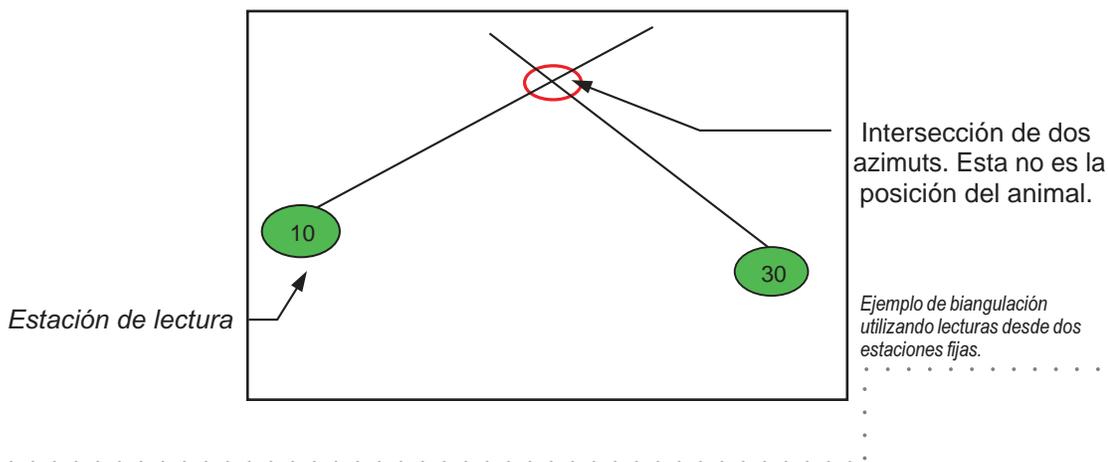
14. ¿Por qué debo tomar mínimo tres lecturas en cada localización?

La idea cuando usted toma tres lecturas, es decir, tres azimuts desde tres estaciones diferentes es que triángule la posición del animal (Ver figura).



Con el uso de la triangulación usted obtendrá un área que contiene la ubicación del animal (señalado en la figura con una elipse roja). Esta área es la que necesita el programa de cómputo para darle las coordenadas de la posición estimada del animal. Si bien se ha indicado un mínimo de tres azimuts, usted podría tomar hasta cuatro o cinco, siempre y cuando no exceda el tiempo límite de diez minutos.

Si usted sólo toma dos azimuts, obtendrá una intersección de dos líneas que no le informarán sobre la localización del animal, como lo muestra la elipse roja en la siguiente figura.



15. ¿Cada cuánto debo localizar los animales marcados?

Los animales deben ser radio-localizados cada tres horas, durante una semana al mes. Organice el esquema de muestreo teniendo en cuenta el número de animales radio-marcados, la distancia entre los sitios, las facilidades de acceso, el personal disponible y los datos acumulados para cada animal.

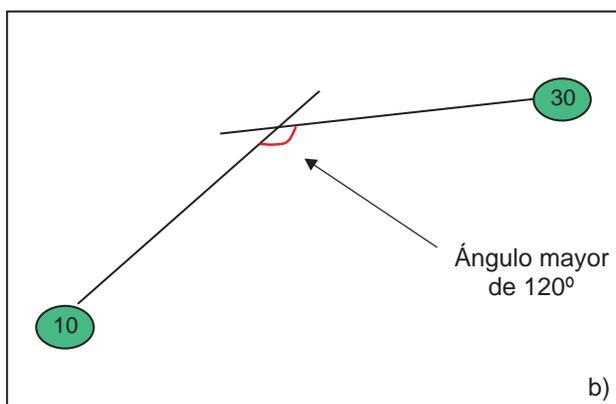
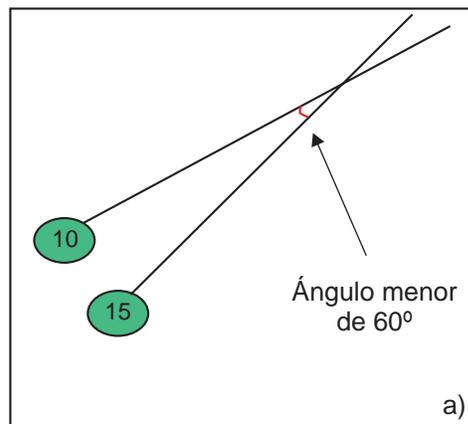
16. ¿Cómo verifico que el animal radio-marcado se encuentra bien o que no ha perdido el collar?

Observándolo directamente. Para esto, emplee la técnica de *homing*, es decir, determine la dirección en la cual la señal emitida por el transmisor es más fuerte y sígala hasta observar directamente al individuo. Para evitar la perturbación de la manada, procure permanecer a una distancia no menor a 100 m y ayúdese de binoculares para una mejor observación.

17. ¿Qué debo tener en cuenta al trabajar con la técnica de la telemetría?

La telemetría es una técnica que exige concentración. De usted depende que se estén dando datos errados sobre la posición o desplazamiento de los animales radio-marcados. A continuación encontrará algunas recomendaciones metodológicas:

- ◆ El sonido del pito debe escucharse nítido, como una gota de agua.
- ◆ Procure que los ángulos entre los azimuts no sean menores de 60° ni mayores de 120° , como lo muestran las siguientes figuras.



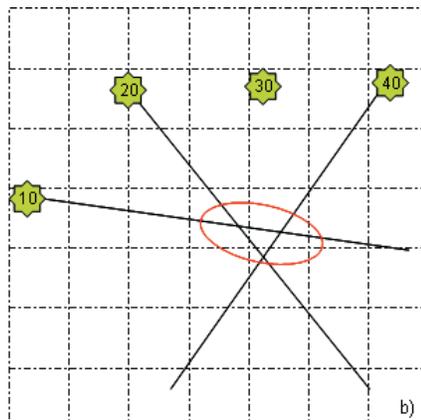
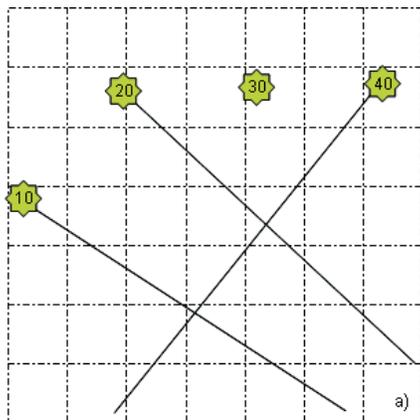
Ejemplos de azimuts que deben evitarse. a) Ángulos entre azimuts menores de 60° y b) Ángulos entre azimuts mayores de 120°.

- ◆ Trate de que el esfuerzo de muestreo, es decir el número de localizaciones por animal, sea similar para todos los animales radio-marcados.
- ◆ Debido a que los animales se mueven, las lecturas que usted haga para localizarlos debe hacerlas lo más rápido posible. Como se mencionó anteriormente éstas no deben sobrepasar los diez minutos.
- ◆ De la lectura de la brújula depende en gran parte el error en la localización de los animales, por tanto, procure que los azimuts sean tomados con la mayor precisión.
- ◆ Cuando observe al animal radio-marcado directamente, tome la coordenada de la posición con el GPS.
- ◆ Trate de hacer seguimiento nocturno, por lo menos una vez a la semana durante el periodo de seguimiento.

18. ¿Cómo cualifico mi grado de error en los datos tomados en campo?

Trazando sus mediciones sobre mapas del área de estudio. Al finalizar una jornada de seguimiento ubique sobre una cuadrícula las coordenadas de las estaciones de lectura de telemetría. Desde cada una de ellas con ayuda de la brújula o un transportador trace los azimuts medidos correspondientes a cada localización.

Estudio de los movimientos del chigüiro



Verificación de azimuts medidos en campo para triangular la posición del animal radio-marcado.
a) Azimuts poco precisos sin triangulación y
b) Azimuts que triangulan la posible posición del animal.

Gracias a este sencillo procedimiento usted puede darse cuenta de la precisión de sus mediciones. Si obtiene un resultado similar al de la figura de la izquierda (a), significa que sus mediciones son muy poco precisas y no logró localizar al animal. Si por el contrario, usted obtuvo un resultado semejante al de la figura de la derecha, usted logró estimar un área que posiblemente contiene la posición del animal radio-marcado. Las coordenadas de esta localización estimada y el área de la **elipse de error** serán proporcionadas a través de un procedimiento de análisis por un programa de cómputo especializado.



5.2. Análisis de los movimientos del chigüiro obtenidos mediante telemetría

Angela A. Camargo-Sanabria

Bióloga

Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre

Universidad Nacional de Colombia

OBJETIVO GENERAL

Aprender los métodos de análisis de los datos de movimientos animales, obtenidos mediante la técnica de la telemetría.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Entender la importancia del estudio de los movimientos animales en el manejo sostenible del chigüiro.
2. Aprender el manejo del software utilizado para la obtención de las localizaciones estimadas de los animales radio-marcados.
3. Aprender el manejo del software utilizado para la estimación del patrón de movimientos y tamaño del área de acción de los animales radio-marcados.

CONCEPTOS E IMPORTANCIA

1. ¿Por qué es importante analizar los movimientos del chigüiro?

Desde el punto de vista del manejo, el movimiento en mamíferos es quizás uno de los tópicos de mayor interés para la conservación de las especies. En el caso del chigüiro, el conocimiento del tamaño de su **área de acción** o cuánto se mueve durante un periodo de tiempo, es importante para obtener información que apoye la definición de la **Unidad de Manejo**, es decir, el área sobre la cual se realizarán acciones de manejo con objetivos particulares.

El seguimiento de los movimientos del chigüiro permite también monitorear el efecto de acciones de manejo específicas sobre su comportamiento. Estas acciones pueden ser el aprovechamiento sostenible o la translocación de individuos con el fin de reforzar poblaciones silvestres en peligro. Tras culminar el seguimiento de tres chigüiros en el hato Miramar, (Paz de Ariporo), durante el 2004, se vio la necesidad de 1) marcar más animales dentro de una misma manada y más manadas dentro de un mismo sector, para comparar el tamaño del área de acción de diferentes individuos; 2) realizar estudios de movimientos en otros lugares donde la especie está sometida a condiciones de hábitat, densidad poblacional y presión antrópica diferentes; y, 3) continuar el seguimiento de los animales radio-marcados para determinar los cambios en el tamaño del área de acción en las estaciones climáticas de transición (lluvias-sequía) y época seca.

2. ¿Qué información obtengo con el uso de la telemetría?

Con el uso de la telemetría obtiene estimaciones de la localización espacial de animales radio-marcados. Estas localizaciones son la base para estudiar parámetros del movimiento como el área de acción y el [patrón de movimientos](#). Adicionalmente, la sobreposición de las localizaciones de los animales sobre mapas de los tipos de cobertura o calidades de hábitat, puede indicar que tipos de hábitats están siendo más utilizados por los animales y por ende, evidenciar su importancia para la sobrevivencia individual y poblacional.

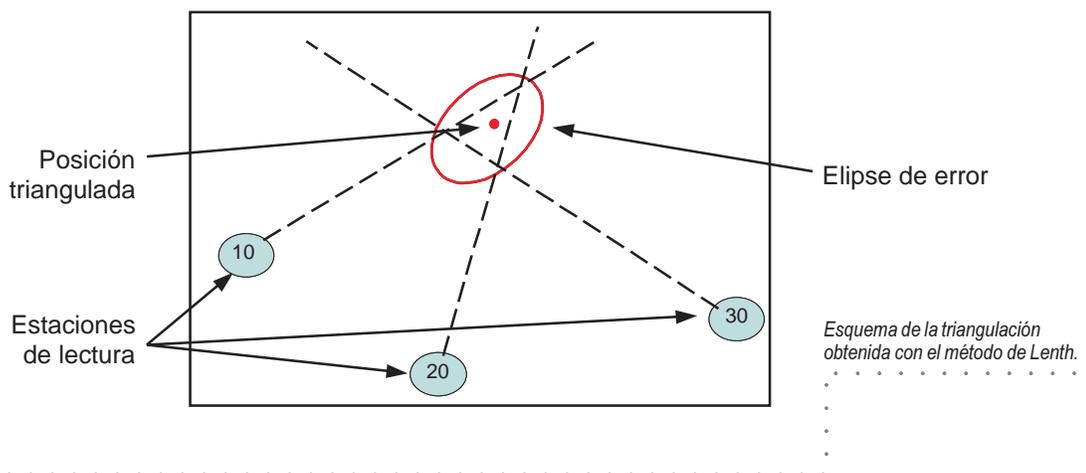
MÉTODOS DE ANÁLISIS

3. ¿Qué programa de cómputo utilizo para obtener las localizaciones estimadas del animal radio-marcado?

Existen varios programas para saber, a partir de los [azimuts](#) que midió en campo, cuál es la posición estimada del animal. Aquí utilizará un programa de D.O.S. llamado LOCATE II, el cual le permitirá hacer una [triangulación](#) más rápida y fácil. Este programa trabaja sobre una interfase de Windows en un PC con al menos 220 Kb de memoria libre y un adaptador compatible con video (VGA). Este programa admite el ingreso de hasta 500 datos en cada archivo.

4. ¿Cómo estima el programa LOCATE II la localización del animal?

Las localizaciones de cada animal son estimadas a partir de la triangulación de los azimuts ingresados por usted, por medio del método estadístico del [Estimador de Máxima Probabilidad de Lenth](#) (MLE). Con este método se estima la posición más probable del animal. El estimador de Lenth también proporciona el error de esa localización representado en una elipse de error con un 95% de confianza (Ver figura).



5. ¿Cuál programa de cómputo utilizo para estimar el tamaño del área de acción del animal radio-marcado y calcular su patrón de movimientos?

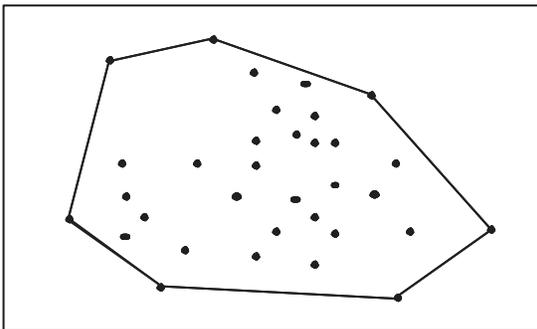
Después de obtener las localizaciones estimadas de cada animal, usted podrá importar los datos al programa RANGESV. Este programa de D.O.S. trabaja en una ventana de Microsoft Windows si usted lo abre desde MSDOS, o puede usar el Explorador de Windows y hacer click sobre los archivos .BAT del directorio RANGESV (R5, BIGR5, RE, BIGRE o DEMO).

En RANGESV el límite de los archivos es de 6000 valores entre localizaciones y Factores calificadores de Variables (FQVs). RANGESV almacena los datos como texto, lo que permite que sean importados directamente desde un editor de texto.

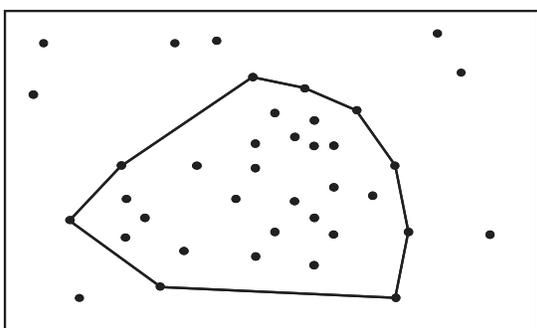
6. ¿Qué método de análisis debo utilizar para estimar el tamaño del área de acción del animal radio-marcado?

Existen varios métodos estadísticos y no estadísticos para estimar el tamaño del área de acción de un animal radio-marcado. Aquí utilizaremos el método del **Polígono mínimo convexo (PMC)**. Este método gráfico encierra en un polígono las localizaciones extremas de un animal, en consecuencia, puede verse afectado por las localizaciones más lejanas.

Con criterios como disminuir la influencia de observaciones extremas usted puede seleccionar el porcentaje de localizaciones que utilizará para estimar el área de acción del animal en estudio. En la siguiente figura se muestra el área de acción estimada si utiliza el 100% de las localizaciones (arriba) y en ésta si usa el 95% de las localizaciones del animal (abajo).



Área de acción estimada con el método del PMC y el 100% de las localizaciones del animal.



Área de acción estimada con el método del PMC y el 95% de las localizaciones del animal.

Al analizar los datos de los movimientos del chigüiro usted estimará el área de acción utilizando el método del PMC y el 95% de las localizaciones obtenidas y expresará el resultado en hectáreas (ha).

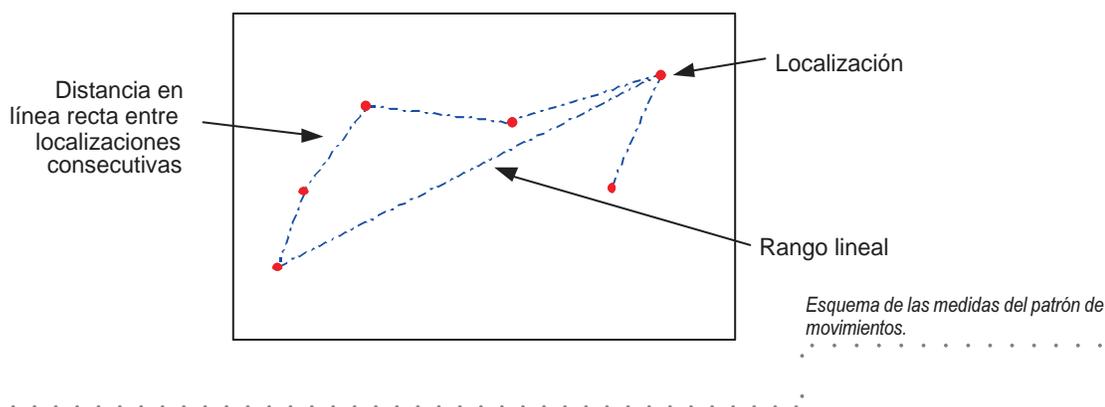
7. ¿Qué supuesto estoy haciendo al utilizar el método del polígono mínimo convexo?

Al utilizar el método del polígono mínimo convexo usted está asumiendo que localizaciones son estadísticamente independientes. La independencia significa que la localización del animal en el tiempo $t+1$ no depende de su localización previa en el tiempo t , es decir, que ha transcurrido suficiente tiempo entre una observación y la otra para permitir que el animal se redistribuya en el espacio. Cuando se aplica un **tiempo de independencia** a los datos se puede eliminar información biológica valiosa, por tanto, para el caso del análisis de los movimientos del chigüiro, se asumirá que las localizaciones son independientes y se trabajará con todas las observaciones obtenidas en campo.

8. ¿Cuáles son los descriptores del patrón de movimientos que debo calcular?

El patrón de movimientos de un individuo hace relación a los desplazamientos realizados a lo largo de un día, de una semana o del periodo de tiempo que el investigador considere adecuado. En este caso, con ayuda del programa RANGESV usted medirá los siguientes descriptores, los cuales se indican en la siguiente figura.

- ◆ Distancia en línea recta recorrida entre localizaciones consecutivas.
- ◆ Distancia diaria recorrida por el animal: Obtenida a partir de la suma de las distancias en línea recta entre localizaciones consecutivas registradas durante un día de seguimiento. Calculando el promedio para todos los días de seguimiento obtendrá la distancia promedio diaria recorrida por el animal.
- ◆ Rango lineal: Es la distancia entre las localizaciones más distantes obtenidas para una semana, mes o todo el periodo de estudio.



9. ¿Qué recomendaciones debo tener en cuenta para la adecuada utilización de los programas de cómputo?

- ◆ Debido a que los dos programas utilizados en este capítulo trabajan en D.O.S. se recomienda que los archivos producidos sean guardados directamente en un disco de 3½ (A:). De esta manera evitará la engorrosa tarea de colocar los múltiples directorios que se utilizan comúnmente en un PC. Luego puede guardarlos en la carpeta de Mis Documentos.
- ◆ Tenga en cuenta que los datos iniciales y los resultados obtenidos para cada chigüiro radio-marcado deben trabajarse en archivos independientes.
- ◆ De nombres descriptivos a los archivos, por ejemplo, si está realizando el análisis de los datos del chigüiro marcado con el radio-transmisor 217.080, el nombre del archivo puede ser "CHI080". Tenga en cuenta que los nombres no pueden tener más de ocho caracteres.
- ◆ Procure llevar un registro paralelo de los archivos generados, registrando su nombre y contenido.
- ◆ Utilice el archivo adjunto "TablasRegistrosDatosFinales.xls", para registrar de forma ordenada los resultados de su análisis de datos.

OBTENCIÓN DE LOCALIZACIONES ESTIMADAS

10. ¿De qué datos dispongo para realizar el análisis de los movimientos del chigüiro?

Usted dispone de los datos tomados en campo y consignados en un formato como este:

FORMATO DE CAMPO PARA EL REGISTRO DE DATOS DE TELEMETRÍA						
Datos tomados por: <u>Angela Camargo</u> Formato No. <u>1</u> .						
Fecha	Dato No.	Hora	Frecuencia	Estación	Azimut	Observaciones
150505	1	1311	217.050	20	50°	Hace sol
150505	2	1316	217.050	30	270°	Hace sol
150505	3	1320	217.050	40	340°	Hace sol
150505	4	1630	217.020	40	5°	Anochece
...

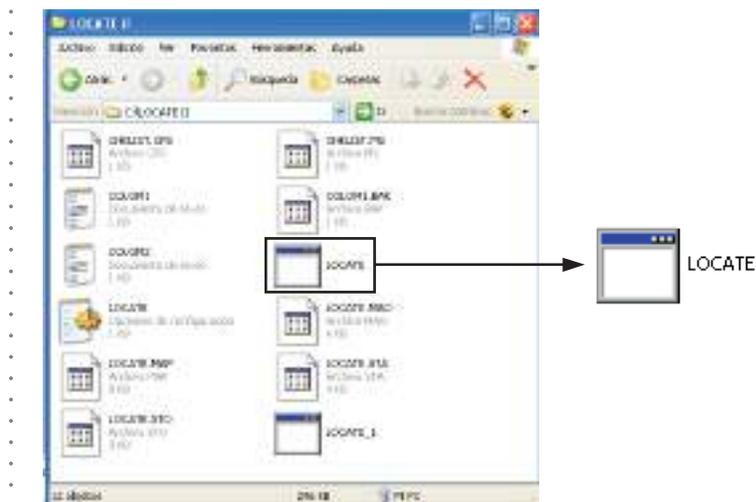
La información básica que necesitará de este formato es la fecha, la hora, la frecuencia (que identifica a cada animal radio-marcado), la estación de lectura y el azimut.

11. ¿Cómo ingreso al programa LOCATE II?

1. En el directorio disco local (C:) de su computador, abra la carpeta LOCATE.

2. En la carpeta del programa haga doble clic en el icono de la aplicación del programa, como lo muestra la figura.

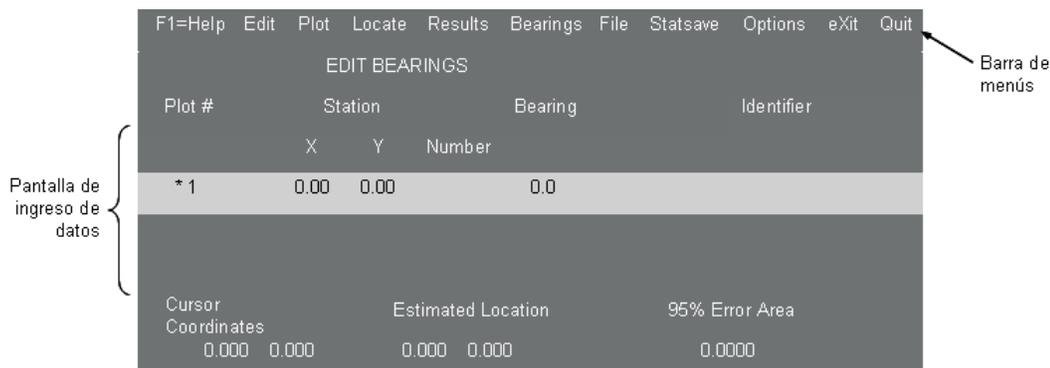
3. Aparecerá la pantalla inicial del programa en donde se le pide oprimir cualquier tecla para comenzar.



12. ¿Qué debo saber del programa LOCATE II para manejar sus herramientas básicas?

En la figura se muestra la ventana principal del programa LOCATE II.

Estudio de los movimientos del chigüiro



En la primera fila aparece la barra de menús. En la parte media, indicada por el corchete, aparece la pantalla de ingreso o edición de datos. Para moverse de esta pantalla a la barra de menús, oprima la tecla **Esc**.

Para ingresar a los menús debe teclear la letra que aparece en mayúscula. Así, para desplegar el menú **Bearings** debe oprimir la tecla **B**, para operar el menú **eXit**, debe pulsar la tecla **X**. Oprima **Esc** para volver a la pantalla de edición.

13. ¿Para qué sirven cada uno de los menús del programa LOCATE II?

- ◆ **Help**: Muestra el menú de ayuda del programa y se despliega con **F1** en cada uno de las pantallas del programa.
- ◆ **Edit**: Edita los azimuts.
- ◆ **Plot**: Grafica los azimuts marcados con un asterisco (*).
- ◆ **Locate**: Estima la localización del animal con los azimuts que estén marcados con un asterisco (*). Si el programa no puede estimar la localización aparecerá en la pantalla un mensaje de error.
- ◆ **Results**: Muestra los resultados detallados de la última localización estimada.
- ◆ **Bearings**: Transfiere los azimuts desde y hacia el programa.
- ◆ **File**: Transfiere datos como mapas, estaciones y opciones del sistema desde y hacia el programa.
- ◆ **Statsave**: Guarda los resultados detallados de la última localización estimada a un archivo.
- ◆ **Options**: Cambia los parámetros de graficación, estimación y otras opciones del sistema.
- ◆ **Exit**: Permite salir temporalmente de LOCATE II para trabajar en otros comandos de DOS.
- ◆ **Quit**: Sale del programa LOCATE II.

14. ¿Cómo ingreso los datos del formato de campo a este programa?

1. Con la tecla **Esc** sitúese en la primera fila de edición, señalada por la flecha en la siguiente figura.
2. En Plot # escriba el número consecutivo del dato consignado en el formato de campo.

Estudio de los movimientos del chigüiro

F1=Help Edit Plot Locate Results Bearings File Statsave Options eXit Quit						
EDIT BEARINGS						
Plot #	Station		Bearing		Identifier	
	X	Y	Number			
* 1	996936.05	1122087.53	10	3000	031202 1627	
Cursor Coordinates		Estimated Location		95% Error Area		
0.000 0.000		0.000 0.000		0.0000		

Indica que la lectura #1 se hizo el 2 de diciembre de 2003, a las 4:27 p.m.



3. Oprima Enter para moverse a Station. Digite las coordenadas planas X (longitud) y Y (latitud) de las estaciones de lectura de telemetría.
4. Oprima Enter para moverse a Number. Coloque el número asignado a esa estación.
5. Oprima Enter para moverse a Bearing. Digite el azimut medido en campo.
6. Oprima Enter para moverse a Identifier. Coloque la fecha y la hora correspondiente a esa lectura. Ingrese la fecha y hora en el formato YYMMDD HHMM.



..... IMPORTANTE:

La fecha debe ser ingresada exactamente como sigue: los dos últimos dígitos del año, dos dígitos del mes, dos dígitos del día, un espacio, dos dígitos de la hora y dos dígitos de los minutos



7. Pulse Ctrl + S para salvar las coordenadas de la estación utilizada. Luego de haber ingresado por primera vez las coordenadas de una estación no tendrá necesidad de volverlas a digitar, basta con colocar en Station el Número de la estación y en un procedimiento posterior el programa se encargará de colocarlas.
8. Oprima Enter para moverse a la siguiente fila. Repita los pasos 2-7 para ingresar los datos restantes.

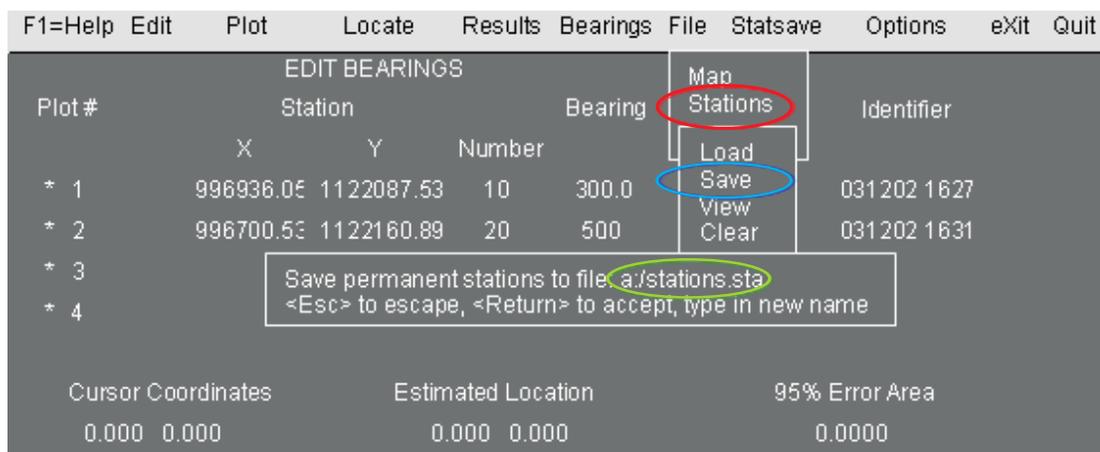
9. Para borrar una línea presione **Ctrl** + **D** y use las flechas para moverse entre las líneas y corregir errores.

15. ¿Cómo construyo un archivo de estaciones permanentes de lectura de telemetría?

Un archivo de estaciones permanentes de lectura debe tener el siguiente formato:

X	Y	Número
1243897.90	1223876.54	20
...
...
...

1. Cuando haya ingresado todos los datos en el paso anterior, vaya al menú principal con **Esc**.
2. Oprima la letra **F**, que lo llevará al menú **File**, allí oprima **S** (**Stations**) (elipse roja) y luego **S** (**Save**) (elipse azul).



3. Dé un nombre al archivo de las estaciones que acaba de ingresar con la extensión **.STA** y guárdelo en un disco de 3½ (A:) (elipse verde).

4. Pulse **Enter** para terminar.

16. ¿Cómo guardo los datos correspondientes a las localizaciones que acabo de ingresar?

1. Vaya a la barra de menús con **Esc**.
2. Oprima la letra **B** (**Bearing**), luego **S** (**Save**) (elipse roja), aparecerá un recuadro para que guarde el archivo de los azimuts que está ingresando.

Estudio de los movimientos del chigüiro

F1=Help	Edit	Plot	Locate	Results	Bearings	File	Statsave	Options	eXit	Quit
EDIT BEARINGS										
Plot #	Station		Number		300.0	Identifier				
	X	Y								
* 1	996936.05	1122087.53	10		300.0	031202 1627				
* 2	996700.53	1122160.89	20		500	031202 1631				
* 3	Save bearings to file: a:/chi050.ber									
* 4	<Esc> to escape, <Return> to accept, type in new name									
Cursor Coordinates			Estimated Location			95% Error Area				
0.000 0.000			0.000 0.000			0.0000				

3. De un nombre al archivo con la extensión **.BER** (elipse azul).

4. Oprima **Enter**.

Si usted abre el archivo con un editor de texto, por ejemplo, el bloc de notas, los datos ingresados estarán organizados de la siguiente manera:

996936.050	1122087.530	10	300.0	031203 1627
996700.530	1122160.890	20	50.0	031203 1631
997072.540	1122239.560	30	44.0	031203 1635
996426.890	1121877.450	35	48.0	031203 1740

Ejemplo de un archivo que contiene azimuts.

5. Cuando termine de ingresar todos los datos, vaya a la barra de menús con **Esc**.

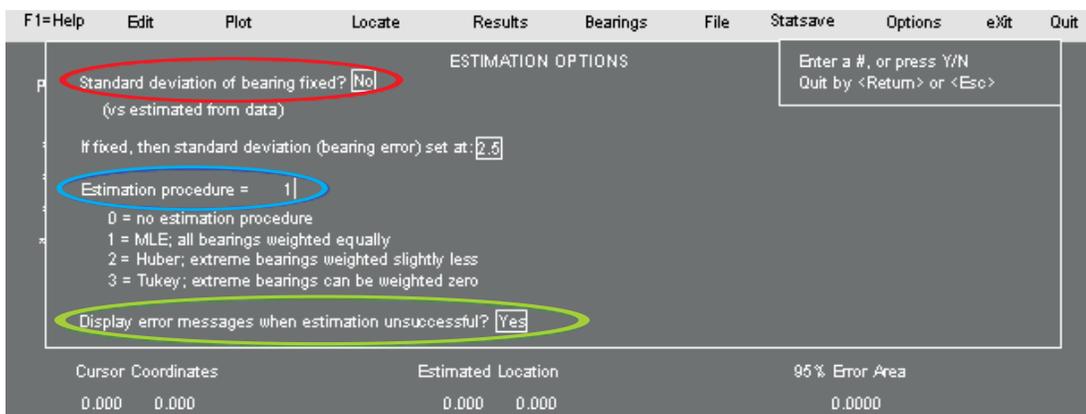
6. Oprima **B** (**B**earing), luego **C** (**C**lear). Aparecerá el recuadro:

Are you sure you want to clear all bearings from memory? (Y/N)

7. Oprima la letra **Y**.

17. ¿Cómo especifico las opciones de estimación?

1. Vaya a la barra de menús con **Esc**.
2. Oprima la letra **O** (*Options*), luego la letra **E** (*Estimation*) y aparecerá la siguiente ventana:



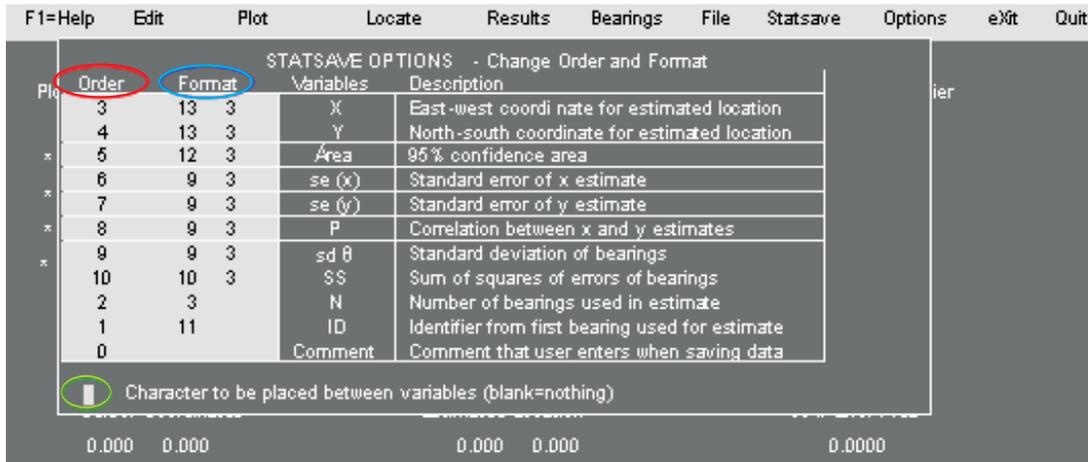
3. Especifique:
Desviación estándar de los azimuts es fijada? **NO** (elipse roja).
Procedimiento de estimación? **1** (elipse azul).
Mostrar mensajes de error cuando la estimación no sea exitosa? **YES** (elipse verde).

18. ¿Cómo especifico el formato en el que deben ser salvados los resultados de las localizaciones estimadas?

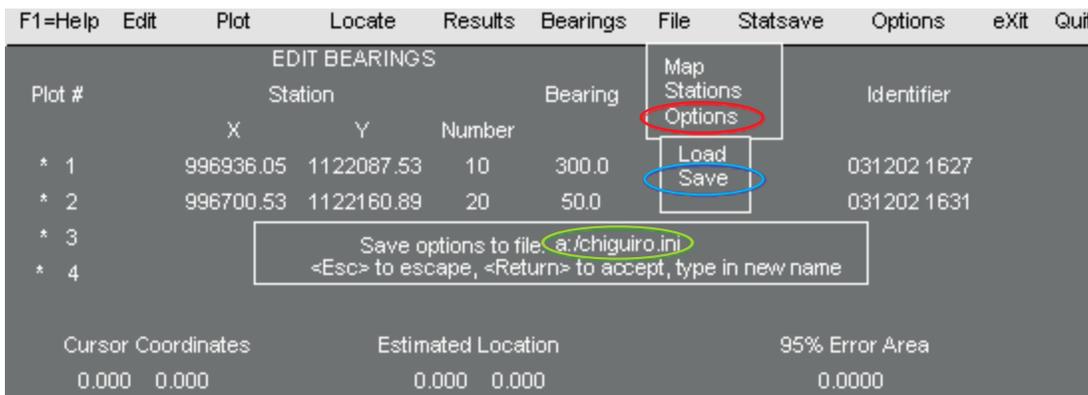
Antes de iniciar la obtención de las localizaciones estimadas, debe especificar en qué orden y cuántas cifras deben tener los resultados de las estimaciones. Para esto:

1. Vaya a la barra de menús con **Esc**.
2. Oprima la letra **O** (*Options*), luego la letra **S** (*Statsave*) y aparecerá la siguiente ventana.

Estudio de los movimientos del chigüiro



3. En ésta, escriba 0 en la columna Order para indicar que no desea que esa variable aparezca en los resultados, como en el caso de la variable Comment (elipse roja).
4. En la primera columna de Format (elipse azul), debe especificar el número total de dígitos y en la segunda el número de decimales que debe tener esa variable. Siga exactamente las indicaciones mostradas en la figura. Deje el espacio en blanco donde preguntan por el carácter a ser colocado entre variables (elipse verde).
5. Oprima **Enter** y volverá a la pantalla de edición.
6. Guarde las opciones especificadas, dirigiéndose a la barra de menús con **Esc**.
7. Oprima **F** (**File**), luego **O** (**Options**) (elipse roja), luego **S** (**Save**) (elipse azul) y aparecerá un recuadro que le preguntará por el nombre del archivo donde salvará las opciones (elipse verde).
8. Escriba "a:/chiguiro.INI".



9. Oprima **Enter** y volverá a la pantalla de edición.



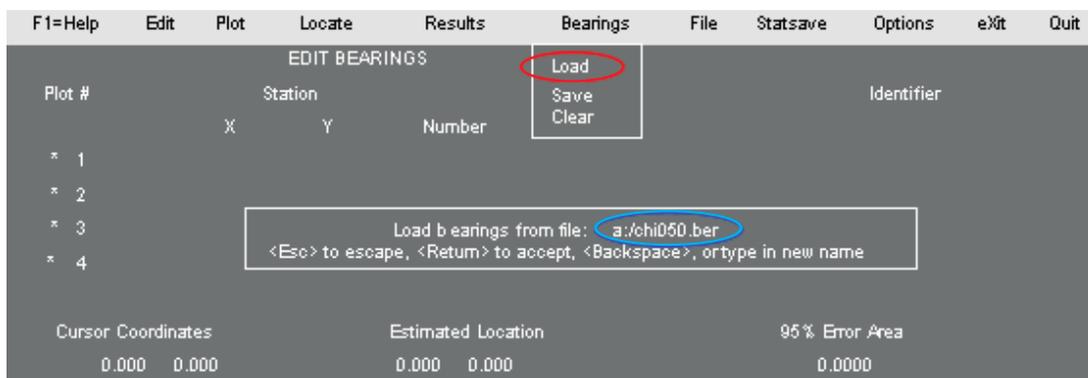
RECUERDE

En este momento debe tener tres tipos de archivos guardados en su PC. El primero con las coordenadas de las estaciones de lectura (extensión .STA), el segundo con los datos tomados en campo (extensión .BER) y el tercero con las opciones de formato de los resultados (extensión .INI). Verifíquelos, abriéndolos desde el Explorador de Windows.

19. ¿Cómo obtengo la localización estimada del animal a partir de los datos ingresados?

1. Vaya a la barra de menús con **Esc**.

2. Pulse la tecla **B** (*Bearing*) y luego la tecla **L** (*Load*) (elipse roja). Aparecerá la siguiente ventana, donde debe escribir el nombre del archivo correspondiente (elipse azul).



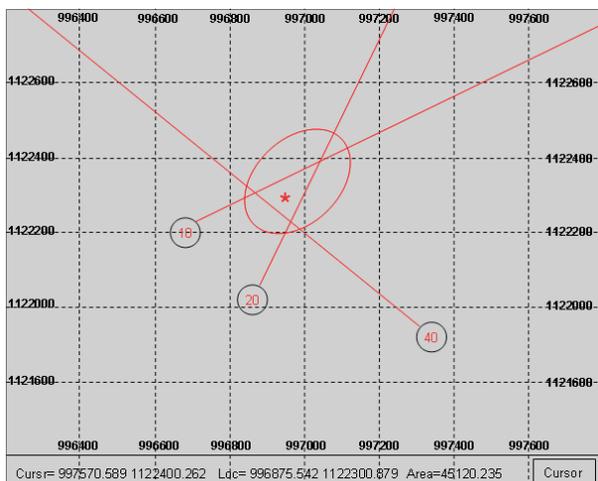
Estudio de los movimientos del chigüiro

3. Oprima **Enter** y se desplegará el listado de datos que ingresó anteriormente para este chigüiro.
4. Ubique el cursor en la primera línea de datos, antes del número en la columna **Plot #** y oprima **Enter** para que aparezca un asterisco (*).
5. Desplácese con la **↓** y marque de igual forma las otras lecturas que correspondan a la misma localización.
6. Oprima **Esc** para ir a la barra de menú y pulse la tecla **L** (**Locate**). Si la triangulación es exitosa, en la parte inferior de la pantalla aparecerán las coordenadas estimadas de la localización (elipse roja) y el área de la elipse de error (elipse azul).



F1=Help Edit Plot Locate Results Bearings File Statsave Options eXit Quit						
EDIT BEARINGS						
Plot #	Station		Bearing	Number	Identifier	
	X	Y				
* 1	996936.05	1122087.53	10	300.0	031202 1627	
* 2	996700.53	1122160.89	20	50.0	031202 1631	
* 3	997072.54	1122239.56	30	44.0	031202 1635	
4	996426.89	1121877.45	35	48.0	031202 1940	
5	996247.00	1122160.56	40	240.0	031202 1944	
6	996401.23	1122296.52	30	60.0	031202 1945	
7	996597.02	1122264.80	22	70.0	031202 1949	
Cursor Coordinates		Estimated Location		95% Error Area		
99857689 1123780.352		997675.5421122300.879		45120.569		

7. Para ver gráficamente el resultado, vaya a la barra de menú y oprima la tecla **P** (**Plot**), inmediatamente aparecerá el gráfico de la triangulación.



En éste aparecen las estaciones utilizadas (círculos negros), los azimuts medidos desde cada estación (líneas rojas), la posición estimada del animal (asterisco) y el área de error (elipse).

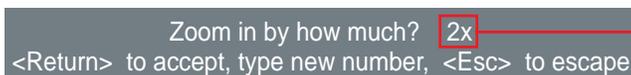


..... **IMPORTANTE:**

Si el área de error de la triangulación exitosa incluye alguna de las estaciones de lectura, no utilice estas lecturas, porque indica que el error es demasiado grande.

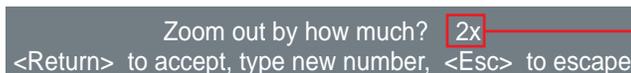


Si desea aumentar el zoom de esta gráfica oprima **F7** y aparecerá la siguiente ventana:



→ Coloque aquí el número del zoom que desea

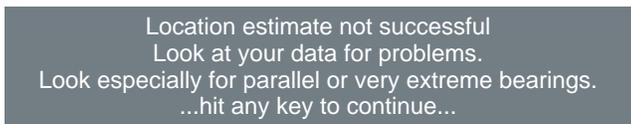
Si desea disminuir el zoom de esta gráfica oprima **F8** y aparecerá la siguiente ventana:



→ Coloque aquí el número del zoom que desea



8. Si por el contrario, la triangulación no es exitosa aparecerá un aviso, como el mostrado a continuación, en donde el programa le pide que revise sus datos, especialmente si existen azimuts paralelos o muy extremos.

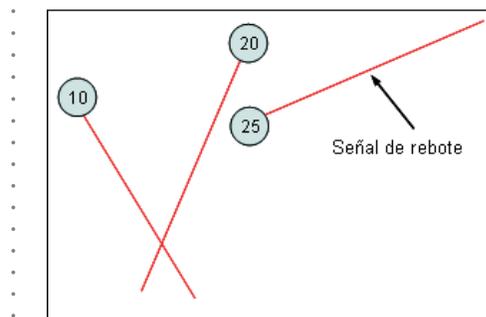


20. ¿Qué puedo hacer si la localización no es exitosa?

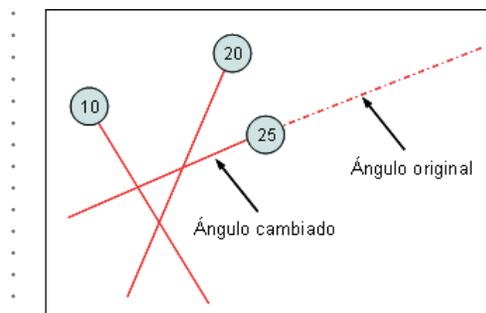
Cuando la localización no es exitosa pruebe una o las dos acciones que se explican a continuación:

Opción 1:

1. Determine si algún azimut es una señal de rebote, como lo ejemplariza esta figura.



2. Si es así, oprima **Enter** para volver a la pantalla de edición. En dicha pantalla, vaya al dato que posiblemente es erróneo y oprima **Ctrl** + **R** y el ángulo cambiará a la dirección contraria. Por ejemplo, si el ángulo original es 50° , el nuevo ángulo será 230° (ver figura).



3. De nuevo, marque los azimuts que corresponden a esa localización, oprima **Esc** para ir a la barra de menús y pulse la tecla **L** (*Locate*). Si la triangulación es exitosa, en la parte inferior de la pantalla aparecerán las coordenadas estimadas de la localización y el área de la elipse de error.

Opción 2:

Si tiene más de tres azimuts para estimar esa localización, pruebe las distintas combinaciones de azimuts y seleccione la que produzca una triangulación exitosa. Para esto:

1. Ubique el cursor en la posición deseada y oprima **Enter** para quitar el asterisco (*) a uno de los azimuts, como lo muestra la figura.

Estudio de los movimientos del chigüiro

F1=Help	Edit	Plot	Locate	Results	Bearings	File	Statsave	Options	eXit	Quit
EDIT BEARINGS										
Plot #	Station		Bearing	Number	Identifier					
	X	Y								
1	996936.05	1122087.53	10	300.0	031202 1627					
2	996700.53	1122160.89	20	50.0	031202 1631					
3	997072.54	1122239.56	30	44.0	031202 1635					
* 4	996426.89	1121877.45	35	48.0	031202 1940					
* 5	996247.00	1122160.56	40	240.0	031202 1944					
6	996401.23	1122296.52	30	60.0	031202 1945					
* 7	996597.02	1122264.80	22	70.0	031202 1949					
Cursor Coordinates			Estimated Location		95% Error Area					
998570589 1123780.352			0.000 0.000		0.0000					

Azimuth sin
marca para
estimar la
segunda
localización

2. Oprima **Esc** para ir a la barra de menús y pulse la tecla **L** (*Locate*). Si la triangulación es exitosa, en la parte inferior de la pantalla aparecerán las coordenadas estimadas de la localización y el área de la elipse de error.
3. Si la triangulación no es exitosa, pruebe quitando la marca a otro azimuth. Fíjese que siempre haya mínimo tres azimuths marcados para estimar la localización.
4. Si varias combinaciones producen triangulaciones exitosas, seleccione la que produzca la elipse de error más pequeña.

Si a pesar de esta acción sigue apareciendo el aviso de triangulación no exitosa, no utilice estas lecturas.

21. ¿Cómo guardo las localizaciones estimadas que acabo de obtener?

1. Inmediatamente después de realizar la primera triangulación, vaya a la barra de menús con **Esc**.
2. Oprima la tecla **S** (*Statsave*), aparecerá el siguiente mensaje, en donde debe dar un nombre al archivo con la extensión **.BER**.

Estudio de los movimientos del chigüiro

EDIT BEARINGS						
Plot #	Station		Bearing	Identifier		
	X	Y	Number			
* 1	996936.05	1122087.53	10	300.0	031202	1627
				Append estimated location results to file		a:/resl050.ber
				<Esc> to escape, <Return> to accept, type in new name		
4	996426.89	1121877.45	35	48.0	031202	1940
5	996247.00	1122160.56	40	240.0	031202	1944
6	996401.23	1122296.52	30	60.0	031202	1945
7	996597.02	1122264.80	22	70.0	031202	1949
Cursor Coordinates		Estimated Location		95% Error Area		
998570589	1123780.352	997675.542	1122300.879	45120.569		

3. Oprima **Enter** y aparecerá un nuevo mensaje en donde le piden abrir un nuevo archivo.

```

Cannot find file a:/resl050.ber
Do you want to (O)pen new file, Enter another (N)ame, <Esc>
```

4. Oprima la tecla **○** y el archivo quedará automáticamente abierto. Volverá a la pantalla de edición.

5. Pulse **Ctrl** + **C** y se borrarán los asteriscos.



..... IMPORTANTE:

Cada vez que haga una estimación debe borrar los asteriscos para que el programa realice la triangulación de la última localización que tenga marcada.



6. Repita los pasos 4 a 7 descritos en la pregunta 19 y obtendrá una nueva estimación.
7. Cada vez que realice una triangulación guarde el resultado oprimiendo **Esc** para ir a la barra de menús y **S** (**Statsave**). Los datos se guardarán automáticamente. El programa ya no pedirá abrir un nuevo archivo sino que guardará los resultados bajo el nombre que usted acaba de colocar.
8. Al obtener todas las estimaciones, vaya al Explorador de Windows y examine el archivo en el que guardó los resultados. Deberá aparecer un listado semejante a este:



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
042906 0934 3	996355.527	1121862.604	7081.423	7.497	9.600	-0.572	1.905	3.629	
042906 1051 3	996402.578	1121929.228	168.127	0.778	1.802	-0.003	0.324	0.105	
042906 1226 3	996541.810	1121390.901	21098.178	29.799	19.294	-0.952	5.627	31.667	

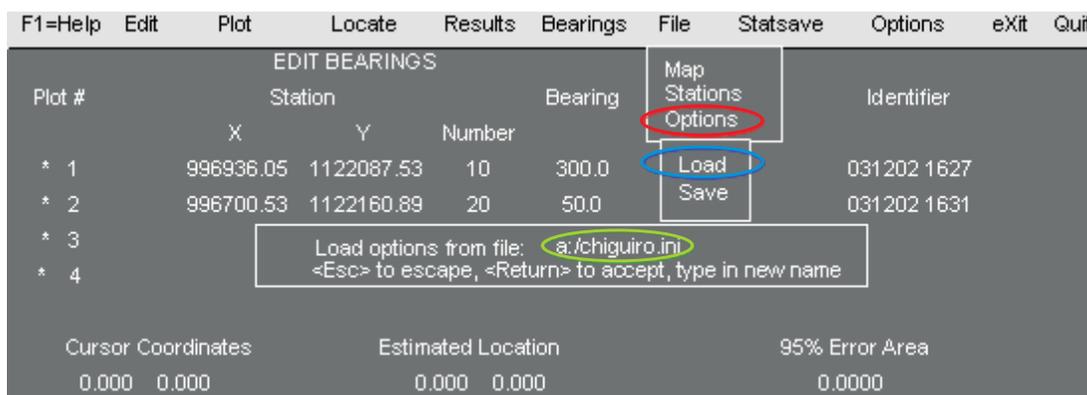
Según las especificaciones dadas en la pregunta 18 el orden con el que deben aparecer los resultados de la estimación son:

1. Identificador de la localización.
2. Número de azimuts utilizados en la estimación.
3. Coordenada Este-Oeste de la posición estimada.
4. Coordenada Norte-Sur de la posición estimada.
5. Área de la elipse de error con el 95% de confianza.
6. Error estándar de la estimación de la coordenada x.
7. Error estándar de la estimación de la coordenada y.
8. Correlación entre los estimativos de x y y.
9. Desviación estándar de los azimuts.
10. Suma de cuadrados de los errores de los azimuts.

22. ¿Cómo realizo el análisis de datos de los demás animales?

1. Vuelva a la pantalla de LOCATE II.
2. Vaya a la barra de menús con **Esc**.
3. Oprima **B** (**Bearing**) y luego **S** (**Save**) para salvar los cambios del archivo de los azimuts que acaba de analizar.
4. Oprima **Esc**, luego **C** (**Clear**), aparecerá el recuadro que le pregunta si quiere borrar todos los azimuts, pulse **Y**.

- La pantalla quedará limpia para cargar otro archivo de datos. Repita los procedimientos especificados en las preguntas 14, 15 y 16.
- Para cargar las especificaciones del formato de los resultados (obtenidas en la pregunta 18), vaya a la barra de menús con **Esc**.
- Oprima **F** (*File*), luego **O** (*Options*) (elipse roja), luego **L** (*Load*) (elipse azul).



- Escriba el nombre del archivo: "a:/chiguero.INI" (elipse verde).
- Oprima **Enter** y volverá a la pantalla de edición.
- Repita los procedimientos especificados en las preguntas 19 y 21.

OBTENCIÓN DEL ÁREA DE ACCIÓN Y PATRÓN DE MOVIMIENTOS

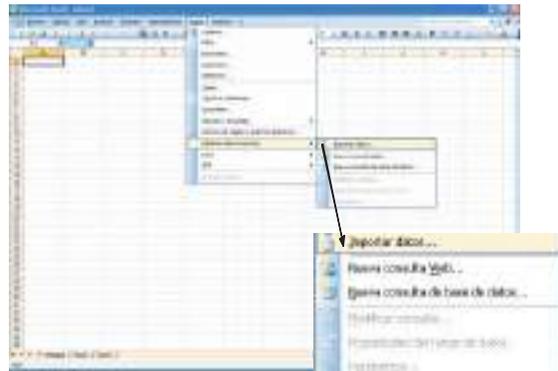
23. ¿Qué formato deben tener los datos que voy a importar del programa LOCATE II a RANGESV?

Para que pueda importar directamente los datos producidos con LOCATE II a RANGESV, cada lectura debe tener solamente el identificador (fecha y hora) y las coordenadas estimadas de la localización y deben estar en formato de número.

Para que los datos tengan formato de número importe el archivo de texto a Microsoft Excel. Para esto:

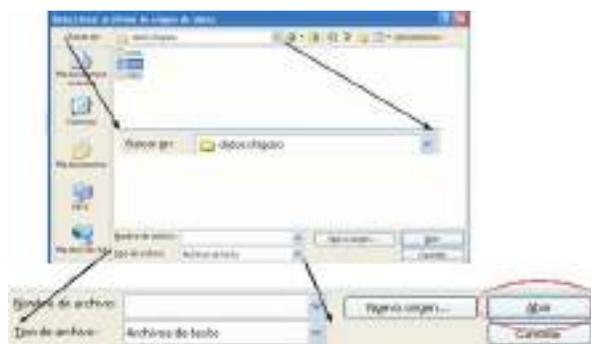
Estudio de los movimientos del chigüiro

1. Abra un libro nuevo e ingrese en el menú **Datos**, elija **Obtener datos externos** y, a continuación, haga clic en **Importar datos**.

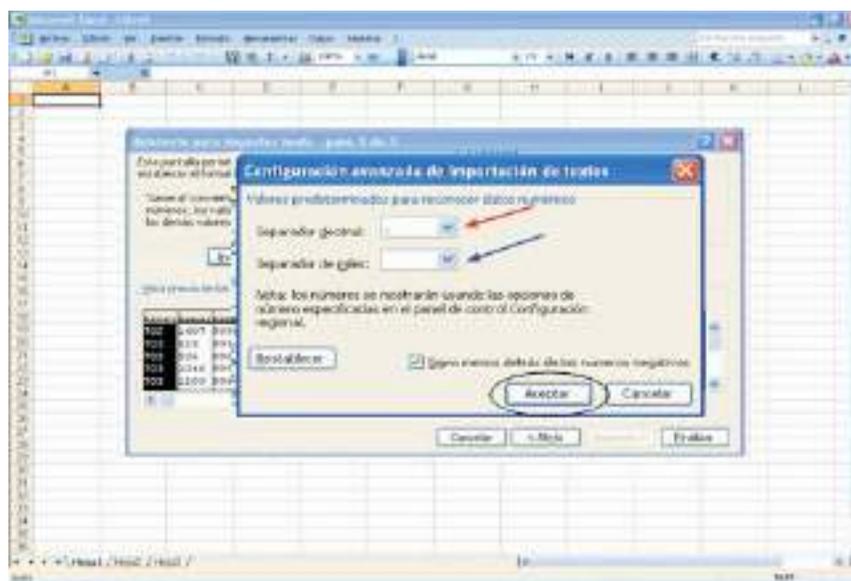


2. En el cuadro Tipo de archivo, haga clic en Archivos de texto.

3. En la lista Buscar en, elija el archivo de texto que desea importar. Haga clic en **Abrir**.

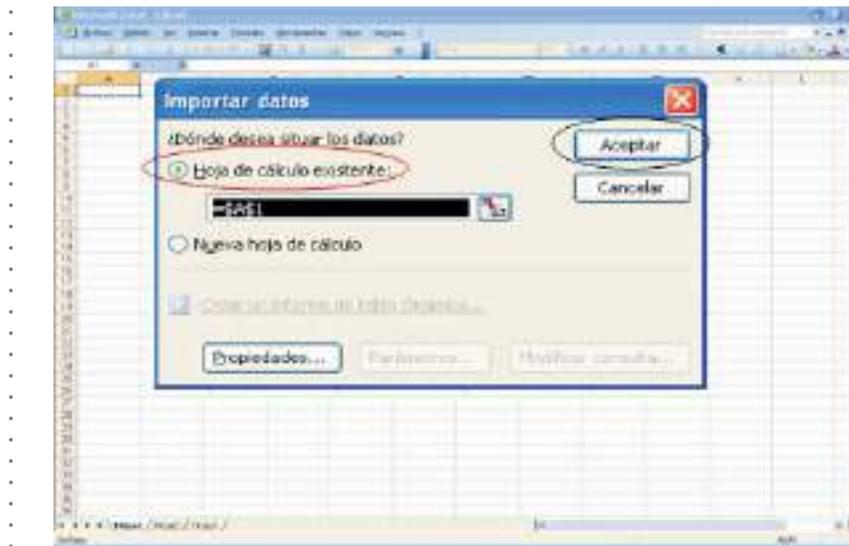


4. Para especificar cómo dividir el texto en columnas, siga las instrucciones del Asistente para importar texto. En el paso 3 de 3, ingrese en la opción Avanzadas, coloque un punto (.) en Separador decimal y deje el espacio en blanco en Separador de miles y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.



5. Haga clic en “Finalizar”.

6. En el cuadro de diálogo Importar datos escoja Hoja de cálculo existente y haga clic en “Aceptar”.



7. Aparecerá el listado de datos. Elimine las columnas C y E a J y quedarán los siguientes datos:

- ◆ Columna A: Fecha
- ◆ Columna B: Hora
- ◆ Columna C: Coordenada X
- ◆ Columna D: Coordenada Y

	A	B	C	D	E
1	42906	934	996355,53	1121862,6	
2	42906	1051	996402,58	1121929,23	
3	42906	1226	996541,81	1121390,9	
4	42906	1342	996143,01	1121631,72	
5	40107	1530	996584,82	1122608,92	
6	40107	1638	996560,78	1122488,95	
7	40207	829	996514,05	1122587,69	
8					
9					

8. En el menú *Archivo*, escoja el comando **Guardar como**. En la casilla Guardar en escoja disco de 3 ½ (A:) y en el recuadro Guardar como tipo escoja Texto unicode. Dé un nombre y oprima “**Guardar**”.

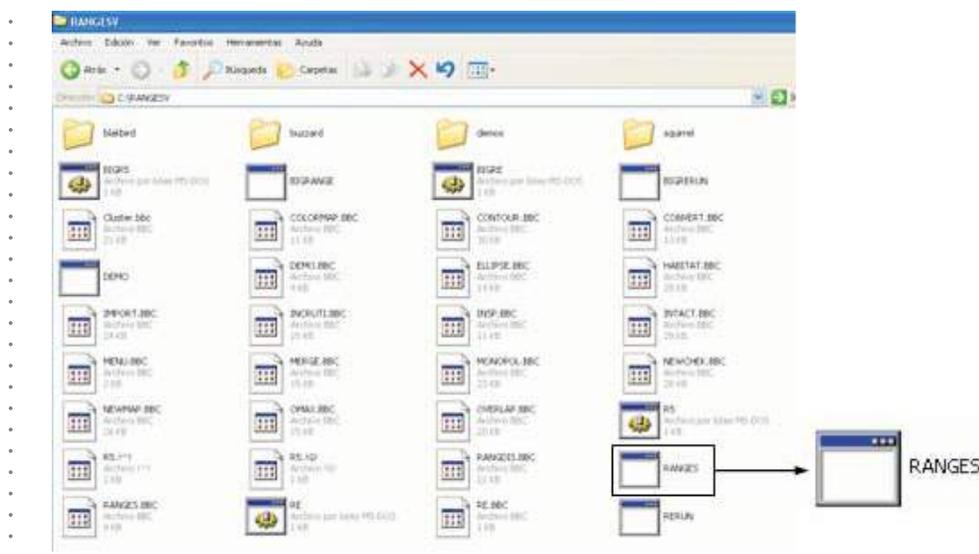
RECUERDE

El nombre del archivo debe tener máximo 8 caracteres. No deje espacios.



24. ¿Cómo ingreso al programa RANGESV?

1. En el directorio disco local (C:) de su computador, abra la carpeta RANGESV.
2. En la carpeta del programa haga doble clic en el icono de la aplicación del programa, como lo muestra la siguiente figura.



3. Aparecerá la pantalla inicial del programa en donde se le pide oprimir **Enter** para comenzar.

25. ¿Qué debo saber del programa RANGESV para manejar sus herramientas de análisis?

Este es el menú principal del programa. Para entrar a cada una de los comandos debe presionar el número anterior a cada encabezado.



Estudio de los movimientos del chigüiro

Para cumplir los objetivos de esta guía sólo utilizará los comandos 2 y 3. El comando 2 **For the file manager** permite importar y exportar archivos y la opción 3 **For fix & range análisis** permite estimar el tamaño del área de acción con diferentes métodos de análisis.

Este programa emite constantemente pantallazos como los ejemplos que se muestran abajo. Ignórelos y oprima **Enter** para llegar al menú principal.

INSERT RANGES V DISC & PRESS RETURN

PRESS RETURN PARA EXIT

26. ¿Cómo importo los datos obtenidos al software RANGESV?

1. Seleccione la opción **2** del menú principal y se desplegará esta ventana.

2. Oprima **1** para importar el archivo.

```
A:\rangesv\RANGES.EXE

FILE MANAGER

DO YOU WISH:
1 TO IMPORT A FILE?
2 TO EXPORT A FILE?
3 TO MERGE OR SPLIT FILES?
4 TO VIEW A FILE?
```

3. Digite el nombre del archivo que desea importar y oprima **Enter**.

```
A:\rangesv\RANGES.EXE

Directory of a:\*.*
MUECA.TXT          PAPYRO.TXT        MUECHOME.BBC
18STATOT.BBC      18EDTOTA.BBC     18STA95.BBC
RANGESU           18STADIC.BBC     18EDGDIC.BBC
18EDGEENE.BBC     HSTA18TO.BBC     HSTA18DI.BBC
HSTA18EN.BBC      HARM18DI.BBC     02STATOT.BBC
02EDTOTA.BBC      02STADIC.BBC     02EDGDIC.BBC
DATOSC~1          02EDGEENE.BBC   HSTA02TO.BBC
HARM02EN.BBC     HSTA02EN.BBC     HARM02DI.BBC
AUTO18TO.BBC     HARM02TO.BBC     GRAF18TO.DXF
GRA18TO2.DXF     MUECAEJ.BBC      CHI050.BBC
R5EXR4.BBC       CHI050.TXT       EDCHI050.BBC
PRACT2.BBC       CHI080.TXT       DATOSU~1
NAME FOR SOURCE FILE(S)? <<RETURN>> FOR NEW DIRECTORY>
<USE > TO SEPARATE & END A BATCH> CHI080.TXT
```

4. El programa pregunta la fuente del archivo, digite la letra **T**.

```

C:\ A:\ranges\VRANGES.EXE

IS THE SOURCE FILE:
T TEXT <ASCII>?
G GRAPHICS <DXF>?
R A RASTER MAP?
    
```

5. El programa pregunta el contenido del archivo, digite la letra **F**.

```

C:\ A:\ranges\VRANGES.EXE

IS THE SOURCE FILE:
T TEXT <ASCII>?
G GRAPHICS <DXF>?
R A RASTER MAP? T

DOES THE FILE CONTAIN:
F FIXES?
M MAP DATA?
H HABITAT DATA? _
    
```

6. Nombre al archivo de destino con extensión **.BBC** y oprima **Enter**.

```

C:\ A:\ranges\VRANGES.EXE

Directory of A:\*\*.BBC
MUECHOME.BBC      PAPYHOME.BBC      18STATOT.BBC
18STA95.BBC       18ED95.BBC        18STADIC.BBC
18STAENE.BBC      18EDGENE.BBC      HSTA18TO.BBC
HARM18TO.BBC      HSTA18EN.BBC      HARM18DI.BBC
HARM18EN.BBC      02EDTOTA.BBC      02STADIC.BBC
02STAENE.BBC      02EDGENE.BBC      HSTA02TO.BBC
HARM02EN.BBC      HSTA02EN.BBC      HARM02DI.BBC
AUTO18TO.BBC      HARM02TO.BBC      AUT18TO2.BBC
CHI050.BBC        SICH050.BBC       R5EXR4.BBC
PRACTICA.BBC      PRACT2.BBC
NAME FOR DESTINATION PIX FILE? (<-RETURN> FOR NEW DIRECTORY)
CHI080.BBC_
    
```

7. Aparecerá la siguiente ventana. La elipse roja encierra la primera línea de su archivo (fecha, hora, coordenada X y Y). La elipse azul indica el número de variables cualitativas que debe utilizar, digite **2** y oprima **Enter**.

```

THE FIRST LINE OF YOUR SOURCE FILE IS:
03120 1623 933224.45609 957935.38782

HOW MANY QUALIFYING VARIABLES ARE THERE? 2
    
```

8. A continuación el programa pregunta por la posición de sus variables en cada fila del archivo, digite 0 (elipse roja).

```

THE FIRST LINE OF YOUR SOURCE FILE IS:
031202 1623 933224.45609 957935.38782

HOW MANY QUALIFYING VARIABLES ARE THERE? 2

To read data from rows of text,
you must define which values are to be read
as X, Y and the 2 qualifying variables.

If you also define up to 7 variables which
identify each range (as an ID number and up
to 6 extra codes, in that order)
these will be used to sort the fixes into sets.

PLEASE CHOOSE TO SELECT VARIABLES:
0 BY THEIR ORDER IN EACH ROW
1 BY THEIR START AND END POSITIONS
    
```

9. En esta pantalla debe definir la posición de cada variable.

Cuando preguntan PLEASE GIVE X VARIABLE ORDER IN ROW:

Digite 3 y oprima .

Cuando preguntan PLEASE GIVE Y VARIABLE ORDER IN ROW: Digite 4 y oprima .

Cuando preguntan QUALIFIER 1 IN ROW: Digite 1 y oprima .

Cuando preguntan QUALIFIER 2 IN ROW: Digite 2 y oprima .

```

031202 1623 933224.45609 957935.38782

PLEASE GIVE X VARIABLE ORDER IN ROW: 3
    
```

10. Aparecerá la siguiente ventana.

Oprima .

```

031202 1623 933224.45609 957935.38782

PLEASE GIVE X VARIABLE ORDER IN ROW: 3

PLEASE GIVE Y VARIABLE ORDER IN ROW: 4

QUALIFIER 1 IN ROW: 1

QUALIFIER 2 IN ROW: 2

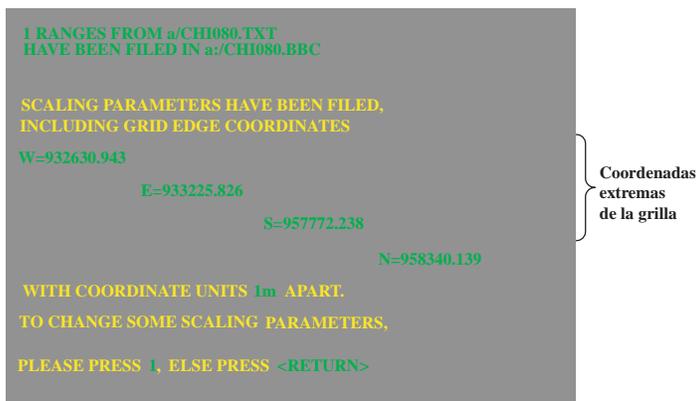
Animal identifiers, <RETURN> to finish
ID code order in row:
    
```

11. Aparecerá el recuadro que indica que los datos están siendo procesados para su importación.

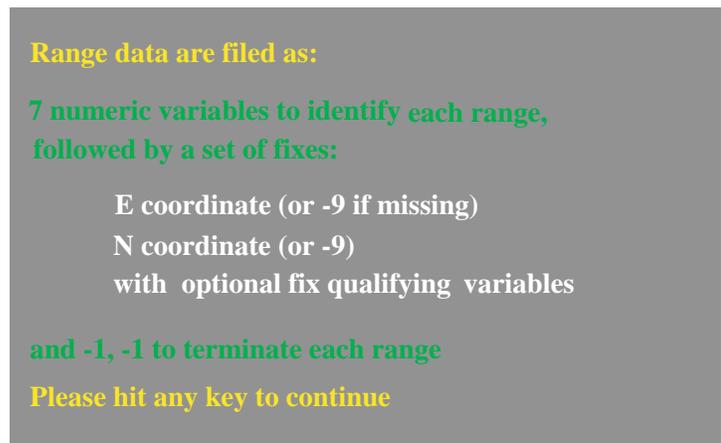


12. Cuando la importación esté completa, se desplegará una pantalla con los detalles del archivo. A continuación aparecerá una pantalla con las opciones para alterar o añadir etiquetas a las variables.

13. En esta pantalla preguntan si desea cambiar los parámetros de la escala, oprima .



14. En esta ventana oprima .



15. Esta pantalla pregunta por el formato de las variables, oprima **Enter** para utilizar los que están por Default en el programa.

The recommended format for range variables is:
 ID code
 Age code
 Sex code
 Date code (eg month)
 Date code (eg year)
 The coordinates (East, North) for a focal site (or -9,-9)
 .
 .
 .
PLEASE PRESS 1 TO CHANGE THESE LABELS
OR <RETURN> FOR DEFAULTS

16. La siguiente ventana pregunta por el nombre de las etiquetas (fecha y hora). En 1: digite *YYMODD* y oprima **Enter**.

THE FOLLOWING LABEL HAVE BEEN FILED
 FOR USE IN FUTURE ANALYSES OF THE DATA
 AGE: J Y A
 SEX: M F

17. En 2: digite *HHMI* y pulse **Enter**.

YOUR 2 FIX-QUALIFIERS HAVE LIMITS
 1:312302-4012:0-2326
 .
 .
 .
PLEASE ENTER LABELS:
 1:



Escriba el nombre de los etiquetas en MAYÚSCULA SOSTENIDA

18. Aparecerá esta pantalla para volver al menú principal, pulse **Enter**.

F1 FOR FILE MANAGER MENU
 F8 TO EXIT (RE to REturn)
 ANY OTHER KEY FOR MAIN MENU

27. ¿Cómo obtengo el área de acción del animal radio-marcado?

1. En el menú principal oprima la opción **3**, que lo llevará a esta ventana.



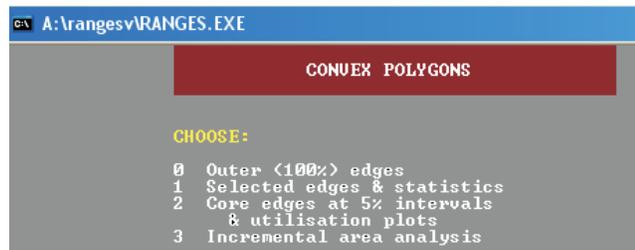
2. Aquí oprima **1** para escoger el método del polígono convexo.

3. Digite el nombre del archivo que va analizar y oprima **Enter**.

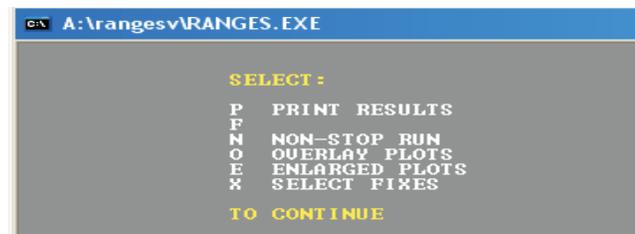


4. El programa pregunta por un mapa WHICH MAP? Oprima **Enter**.

5. En esta ventana con las opciones de análisis del método del PMC, oprima la opción **1**.



6. En esta ventana oprima la letra **F** para indicar que desea guardar los resultados del análisis. Oprima **Enter**.



Estudio de los movimientos del chigüiro

7. Dé un nombre al archivo que contendrá las coordenadas extremas del polígono y oprima .

```

C:\A:\rangesv\RANGES.EXE
Directory of A:\*.BBC
CHI000.BBC          R5EXR4.BBC
NAME FOR EDGE COORDS, IF REQUIRED, ELSE < FOR NEW DIRECTORY >
EDGE000.BBC_
    
```

8. Dé un nombre al archivo que contendrá las estadísticas y área del polígono y oprima .

```

C:\A:\rangesv\RANGES.EXE
Directory of A:\*.BBC
CHI000.BBC          R5EXR4.BBC
NAME FOR STATISTICS & AREAS, IF REQUIRED < FOR NEW DIRECTORY >
STAT000.BBC_
    
```

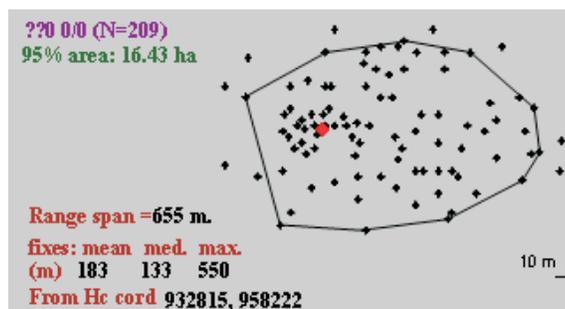
9. Esta ventana pregunta el porcentaje de localizaciones que quiere utilizar, teclee 95. Oprima .

```

RANGE EDGE DISPLAYS & FILING
Select range edges %(s) between 5% and 100%
with to finish,
or press now for 100% edges.
95
SELECT CORES WHICH EXCLUDE FIXES FURTHEST
FROM THE
0 Focal Site
1 Harmonic Mean Fix (Hc)
2 Kernel fix (Kc)
3 Arithmetic Mean (Ac)
4 Recalculated Ac (RAc)
    
```

10. Luego preguntan el método que desea utilizar para calcular el centro de actividad. Oprima la tecla 1.

11. Aparecerá esta pantalla que muestra un polígono con el 95% de las localizaciones y el centro de actividad (rombo). Además parámetros como el número de localizaciones (letra color morado); el tamaño del área de acción (letra color verde); el rango lineal (*range span*), las coordenadas del centro de actividad y el valor promedio, la mediana y el máximo de la distancia de una localización al centro de actividad *fixes*: mean med. max. (m) 183 133 550

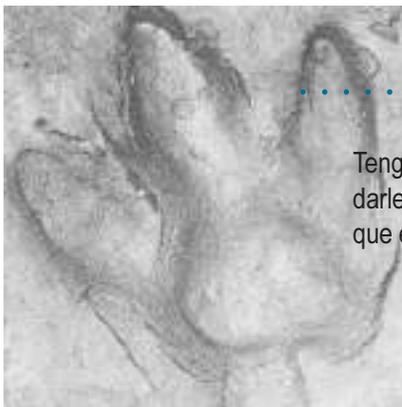


12. Oprima  hasta volver a esta pantalla.

F1 FOR FIX AND RANGE ANALYSIS MENU (SAME FILE)
F2 FOR ANOTHER POLYGON ANALYSIS (SAME FILE)
F3 FOR NEW RUN ESPECIFICATIONS
F8 TO EXIT (RE to REturn)
ANY OTHER KEY FOR MAIN MENU

28. ¿Cómo estimo el área de actividad del animal radio-marcado?

1. En la pantalla anterior oprima .
2. En la ventana de CHOOSE: oprima la opción .
3. En la ventana de SELECT: oprima la letra  para indicar que desea guardar los resultados del análisis. Oprima .
4. De un nombre al archivo que contendrá las coordenadas extremas del polígono y oprima .



..... IMPORTANTE:

Tenga en cuenta que aunque se trata del mismo tipo de archivo debe darle nombres diferentes. Por ejemplo, "a:/EDGE080C.080" para indicar que es el archivo de las coordenadas extremas del centro de actividad.



5. De un nombre al archivo que contendrá las estadísticas y área del polígono y oprima .

6. En esta ventana preguntan el porcentaje de localizaciones que quiere utilizar, teclee 50. Oprima .

RANGE EDGE DISPLAYS & FILING

Select range edges %(s) between 5% and 100% with to finish, or press now for 100% edges.

50

7. Aparecerá una pantalla que muestra un polígono que encierra el 50% de las localizaciones, es decir, el **área de actividad** y el centro de actividad.

8. Oprima hasta volver a esta pantalla.

F1 FOR FIX AND RANGE ANALYSIS MENU (SAME FILE)

F2 FOR ANOTHER POLYGON ANALYSIS (SAME FILE)

F3 FOR NEW RUN ESPECIFICATIONS

F4 TO REPEAT PLOTS, PRINTER OFF

F5 TO REPEAT PLOTS, PRINTER ON

F8 TO EXIT (RE to REturn)

ANY OTHER KEY FOR MAIN MENU

29. ¿Cómo calculo los descriptores del patrón de movimiento de los chigüiros radio-marcados?

Como se explicó inicialmente la información relevante al manejo de la especie en términos del movimiento es:

- ◆ Distancia en línea recta recorrida entre localizaciones consecutivas.
- ◆ Distancia diaria recorrida por el animal.
- ◆ Rango lineal.

1. En la pantalla anterior oprima .

2. En la ventana del comando **Fix & Range Analyses** oprima la opción .

3. Nuevamente le pedirá el nombre del archivo, digítelo y oprima .

4. El programa pregunta por un mapa WHICH MAP? Oprima .

Estudio de los movimientos del chigüiro

5. En esta ventana, pulse el número **1** para ir a la opción de distancias.

```
C:\ A:\rangesv\RANGES.EXE

INTERFIX MEASUREMENTS

CHOOSE:
0 Headings
1 Distances
2 Times
3 Speeds
```

6. A continuación, **Enter** oprima para obtener los valores entre localizaciones consecutivas.

```
C:\ A:\rangesv\RANGES.EXE

INTERFIX MEASUREMENTS

CHOOSE:
0 Headings
1 Distances
2 Times
3 Speeds
1

PRESS 0 FOR SITE-TO-FIX VALUES, OR
CHOOSE HOW MANY FIX-FIX VALUES AT A TIME:
eg. 3 For day-distances with 3 fixes/day
RETURN For value for each consecutive fix.
0 For total from 1st to last fix.
```

7. En esta ventana pulse la letra **X** y **Enter**.

```
C:\ A:\rangesv\RANGES.EXE

SELECT:
P PRINT RESULTS
F FILE RESULTS
N NON-STOP RUN
O OVERLAY PLOTS
E ENLARGED PLOTS
X
<RETURN> TO CONTINUE
```

8. Aparecerá esta ventana para especificar el rango de tiempo en el que desea hacer el análisis. En **VARIABLE?** oprima **1** y luego **Enter**.

```
YOUR QUALIFYING VARIABLES HAVE VALUES:
1 YYMODD: 31202-40131
2 HHMI: 0-2326

TO INCLUDE ONLY SOME OF THE VALUES, SELECT THE VARIABLE,
OR PRESS <RETURN> TO INCLUDE ALL THE FIXES

VARIABLE? 1

INCLUDING (eg. 31202 OR 31202-40131) 31202
```

9. En **INCLUDING** digite uno de los días del rango, por ejemplo, **31202**. Pulse **Enter**.

30. ¿Cuál es la información que debo registrar?

Con el fin de comunicar los resultados obtenidos al realizar el análisis de los datos, usted deberá realizar un informe en el que registre los parámetros evaluados. Utilice las tablas mostradas a continuación para organizar la información requerida. Estas tablas están organizadas en el archivo de Excel "TablasRegistros DatosFinales.xls".

- ◆ Duración del seguimiento de los animales radio-marcados: total en meses de seguimiento de los animales radio-marcados.

En la Tabla 1 podrá registrar:

- ◆ Número total de localizaciones para cada animal radio-marcado.
- ◆ Tamaño del área de acción estimada con el 95% de las localizaciones para cada animal radio-marcado. Obtenida en el paso 11 de la pregunta 27.
- ◆ Tamaño del área de actividad estimada con el 50% de las localizaciones para cada animal radio-marcado. Obtenida en el paso 7 de la pregunta 28.

Animal	No. localizaciones	Area de acción (95%)	Area de acción (50%)	Centro de actividad	
217.080	115	55.04 ha	17.50 ha	996.355	993.856

En la Tabla 2 podrá registrar:

- ◆ Distancia en línea recta recorrida entre localizaciones consecutivas para cada uno de los días de estudio. Obtenida en el paso 11 de la pregunta 29.

Intervalo de hora	Día 1	Día 2	Día 3	Día ...
1	87	50		
2	123	152		
3	144	176		
4		83		
5				
6				
7				
8				
9				
Sumatoria	214	431	0	0

Estudio de los movimientos del chigüiro

En la [Tabla 3](#) podrá registrar:

- ◆ Distancia diaria recorrida por el animal. Obtenida al sumar las distancias entre localizaciones consecutivas consignadas en la tabla anterior.

Dia	Animal	Animal	Animal	Animal
1	334			
2	431			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Promedio	382.5			

En la [Tabla 4](#) podrá registrar:

- ◆ Distancia promedio recorrida por el animal.
- ◆ Rango lineal. Obtenido en el paso 11 de la pregunta 29.

Animal	Distancia diaria promedio (m)	Rango lineal (m)
217.080	382.5	655

31. Cómo puedo adquirir los programas de cómputo LOCATE II y RANGESV?

El programa LOCATE II fue publicado comercialmente por Pacer Computer Software y desde el año 2000 fue liberado para ser utilizado por el dominio público. Puede descargarlo libremente de la página electrónica <http://www.nscac.ns.ca/envsci/staff/vnams/Locate.htm>.

Descargue la carpeta comprimida "LOCATE.ZIP" de 242 Kb de tamaño. Guárdela en el disco duro local (:C) de su computador. Descomprímala y guarde el archivo "LOCATE.EXE" en un directorio del computador. Así mismo, descargue el manual del programa que viene en el archivo "MANUAL.DOC".

El programa RANGESV fue producido por el Instituto de Ecología Terrestre del Reino Unido en 1996 y actualmente, la versión disponible para la compra es Ranges 6. Esta versión es distribuida por la empresa Anatrack y la información para la compra puede encontrarla en la página web <http://www.anatrack.com/>

La versión 6 tiene un costo diferencial según la licencia a la que quiera acceder. Para una licencia de un solo usuario, el valor del programa es de £ 490, cerca de \$1.900.000. Para una licencia multiusuario (1-10 usuarios), el costo es de £ 990, es decir, \$3.800.000, aproximadamente.

Estudio de los movimientos del chigüiro

Para que esta versión funcione correctamente requiere un sistema operativo de Windows 95, 98, 2000, NT o XP y una memoria RAM mínima de 64 Mb. Adicionalmente, el computador debe contar con una versión de MS Excel 95, 98, 2002, XP.



GLOSARIO

Antena tipo “H”: Es una antena manual y bidireccional, por lo que la dirección de la que proviene la señal debe ser confirmada.

Área de acción: Área en la cual el animal establece su casa y la cual recorre en sus actividades normales de forrajeo, búsqueda de pareja y cuidado de las crías.

Área de actividad: Áreas más frecuentemente usadas y que probablemente contienen la mayoría de recursos requeridos por un animal.

Azimut: Grados que indican la posición de un objeto respecto al Norte.

Centro de actividad: Localización geográfica de mayor actividad dentro del área de acción.

Elipse de error: Área de la ubicación estimada del animal que se construye por la intersección de las desviaciones estándar de los azimuts obtenidos de las diferentes estaciones de lectura.

Estación de lectura: Localización geográfica conocida desde donde se mide el azimut que indica la dirección estimada de la ubicación de un animal.

Estimador de Máxima Probabilidad de Lenth (MLE): Es una técnica que estima la localización más probable del animal y asocia un área de error a esa estimación basada en las desviaciones estándar de cada uno de los azimuts utilizados.

FQVs: En el programa RANGESV son los valores asociados a las coordenadas X y Y de una localización, tales como tiempo, actividad o tipo de hábitat.

Lectura: Se refiere a cada uno de los datos que conforman una localización. Una localización debe realizarse con mínimo tres lecturas (o azimuts).

Patrón de movimientos: Se refiere al conjunto de medidas de distancia o tiempo que representan el comportamiento de los movimientos de un individuo.

Polígono Mínimo Convexo (PMC): Método de análisis que construye el área de acción del animal conectando las localizaciones extremas proporcionando un área limitada dentro del cual el animal fue observado o localizado.

Referente: Objeto que sirve de referencia para medir el azimut que indica la dirección en la cual se encuentra el animal.

Telemetría VHF (Very High Frequency): Es la técnica convencional usada desde 1963. Un animal porta un transmisor VHF que puede ser rastreado por una persona en el terreno o desde el aire con un receptor especial y una antena direccional.

Tiempo de independencia: En los estudios de movimientos animales en los que se utiliza la técnica de la telemetría es muy frecuente la recolección intensa de datos en un periodo relativamente corto de tiempo. En la mayoría de los casos, estos datos están autocorrelacionados o en otras palabras, no son independientes. La independencia significa que la localización del animal en el tiempo $t+1$ no depende de su localización previa en el tiempo t .

Triangulación: Método de estimación de la localización de un animal usando tres o más azimuts obtenidos desde localizaciones conocidas (estaciones) remotas a la posición del transmisor o animal.

Unidad de manejo: Área espacialmente finita donde se realizan acciones o actividades específicas sobre la población o el hábitat, con fines u objetivos definidos tales como recuperación, mantenimiento o disminución de una población silvestre.

