



Manual de Trampeo Fotográfico en los Altos Andes

Juan Reppucci, Cintia Tellaече, Mauro Lucherini



Este libro solo fue posible gracias al apoyo de:



CONICET



Citar como:

Reppucci J., Tellaeché C. y Lucherini M. 2012. Manual de trampeo fotográfico en los Altos Andes. Alianza Gato Andino, Bahía Blanca, Argentina. 43pp.

ISBN 978-987-33-4617-0

Tabla de contenidos

La Puna y Altos Andes	1
Una mirada a la Puna y Altos Andes Argentinos	2
Características abióticas:	2
Características bióticas:	2
Conservación e importancia de la Puna y Altos Andes	3
Importancia de los carnívoros	4
Trampas cámara	5
¿Qué es una trampa cámara?	6
Un poco de historia	6
Tipos de cámaras, digitales vs analógicas	6
¿Para qué sirven?	8
Monitoreos y trampas cámara	8
¿Qué significa monitorear?	8
Estaciones de muestreo.....	10
¿A qué llamamos una estación de muestreo?	11
Instalación de una estación de muestreo	11
Precauciones	14
Revisión de estaciones de muestreo	15
Rótulo de rollos/tarjetas de memoria	16
Operación de trampas cámara	16
Operación de trampas cámara digitales.....	16
Operación de trampas cámara analógicas	22
La ficha de colección de datos.....	26
Ficha de Estación de Muestreo:	26
Ficha de Revisada:	27
Ficha única:	27
El GPS.....	28
Uso del GPS	29
Cómo ver la posición en la que nos encontramos	30
Cómo guardar una posición.....	31
Como buscar y localizar un waypoint.....	31
Diseño de muestreo	33
¿Qué es un “diseño de muestreo”?	34
Apéndices	36

La Puna y Altos Andes

Biodiversidad y conservación

Una mirada a la Puna y Altos Andes Argentinos

De las diferentes ecorregiones de la Argentina (Figura 1), la Puna junto con los Altos Andes, son las ecorregiones con condiciones climáticas más extremas. Ambas comparten gran cantidad de caracteres abióticos (“sin vida”, por ejemplo climáticos y geológicos) y bióticos (“con vida”: fauna y flora). Ubicada en América del Sur, en el noroeste de la República Argentina a una altura de entre 3000 y 6000 metros sobre el nivel del mar. Mencionaremos en esta sección solo aquellas características que tienen alguna relevancia para el propósito de este manual.

Características abióticas:

El clima de la Puna y Altos Andes es seco y frío, con una gran amplitud térmica entre el día y la noche. A lo largo de todo el año son frecuentes temperaturas por debajo de cero grados centígrados por las noches y de más de 30 grados durante el día.

La radiación solar es muy fuerte dada la gran altura sobre el nivel del mar. Las precipitaciones son de alrededor de 100-200 mm anuales, durante el invierno en forma de nieve o granizo, mientras que en verano son frecuentes las fuertes tormentas, produciéndose en esta época grandes escorrentías y crecimientos de arroyos. También se observan fuertes vientos, pudiendo llegar a los 200 kilómetros por hora, principalmente en primavera.

La rugosidad del terreno varía marcadamente, presentando grandes áreas relativamente planas o poco onduladas alternadas con áreas de roquedales de topografía muy abrupta con gran cantidad de cañadones y acantilados. Existen áreas con características únicas como pueden ser los salares, vegas, volcanes y cumbres.

Características bióticas:

La vegetación está adaptada al clima seco, generalmente no sobrepasa el metro de altura y está compuesta mayormente por pastos y arbustos, encontrándose también plantas en cojín.

La zona presenta un gran número de endemismos (especies que solo pueden encontrarse en un determinado lugar), tanto en lo que respecta a vegetales como animales.

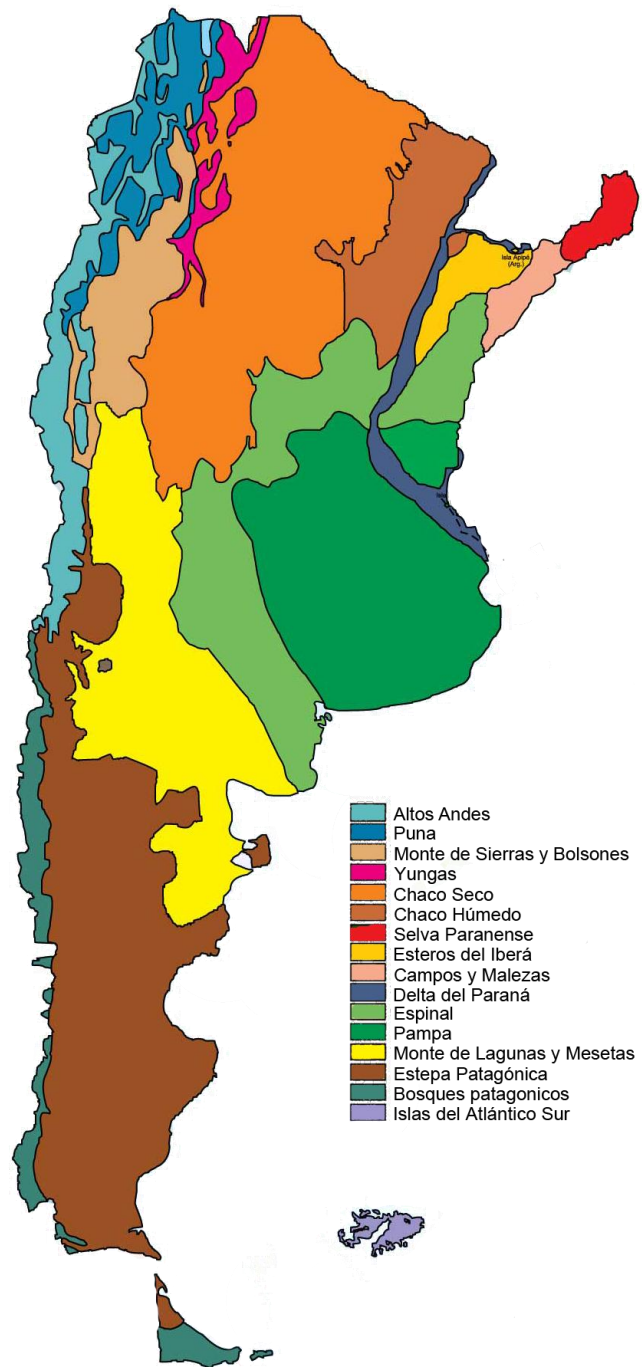


Figura 1. Mapa de las ecorregiones de Argentina.

Las aves son el grupo más diverso en estas áreas, encontrándose una gran cantidad de especies asociadas a las lagunas y vegas, como gallaretas (socas), flamencos (parinas), guayatas y patos, también hay un gran número de especies adaptadas a los demás ambientes presentes en la zona, como choiques (suris), cóndores, comesevos, camineras, entre muchos otros.

Los anfibios de esta región han sido poco estudiados y sumado a su comportamiento esquivo es difícil precisar las especies presentes en la zona. Hasta ahora han sido observadas cuatro.

Los reptiles son mucho más comunes en la zona. Se ha encontrado una elevada diversidad de lagartijas, hallándose más de diez especies en la Puna Argentina solamente. Debe agregarse a la lista de reptiles de la zona una especie de serpiente.

Dentro de los mamíferos, los más notables, dado su porte y facilidad de observación son los camélidos, tanto los silvestres, representados por vicuñas y guanacos, como los domésticos, en nuestro país representados mayormente por llamas. También puede encontrarse una gran variedad de roedores; entre ellos los más fáciles de observar por su tamaño, comportamiento y abundancia son los chinchillones (vizcacha), aunque también son abundantes los tuco-tucos (tojo), cuises (conejo) y ratas cola de pincel (choschori). También vale mencionar la presencia en algunas áreas de la chinchilla, actualmente muy rara y en peligro crítico de extinción.

Continuando con los mamíferos de mayor tamaño nos queda mencionar los armadillos (quirquinchos) y carnívoros. Estos últimos cuentan en la zona con seis especies: puma (león), zorro, zorrino (añasko), hurón, gato del pajonal, y gato andino (oskollo). Los carnívoros que habitan la puna son muy raros y el conocimiento que se tiene sobre ellos es escaso, sobre todo del hurón, zorrino, gato andino y pajonal. De hecho el gato andino es considerado uno de los félidos menos conocidos del mundo y en gran peligro de extinción.

Conservación e importancia de la Puna y Altos Andes

Los ecosistemas de montaña, como la Puna y Altos Andes, son una fuente importante de agua, energía y diversidad biológica, y tienen una importancia fundamental en el ciclo del agua a nivel global (la mitad de la población del mundo depende de las montañas).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), clasifica a estos ecosistemas como vulnerables con características biológicas sobresalientes y les otorga alta prioridad de conservación.

Estos ambientes, dada su complejidad topográfica y presencia de fuertes gradientes ambientales, son, a pesar de su dura apariencia,

Cuadro 1 - Principales amenazas a los ecosistemas de Montaña:

- *Contaminación del agua por residuos de minería y en menor medida urbanos.*
- *Sobrepastoreo.*
- *Caza y extracción de leña indiscriminada.*
- *Prácticas agrícolas inadecuadas.*
- *Erosión propiciada por minería, sobrepastoreo, tala, quema, tránsito de vehículos.*
- *Fragmentación de hábitat.*
- *Cambio climático.*

muy frágiles, pudiendo ser muy fuerte -y en algunos casos irreversiblemente- impactados por diversos factores (ver cuadro 1).

Importancia de los carnívoros

Si bien todos los seres vivos cumplen un rol en el ecosistema y los ciclos biogeoquímicos, dado el enfoque del presente documento les daremos una especial importancia a los carnívoros.

Los carnívoros son conocidos por regular las poblaciones de sus presas, las cuales son frecuentemente consideradas especies “perjudiciales”, por su impacto en cultivos, transmisión de enfermedades, etc. También pueden influir en el comportamiento de las presas y ser dispersores de semillas. Por esto los carnívoros tienen un rol importante en la estructuración de los ecosistemas y su extracción (o disminución de sus poblaciones) podría afectar fuertemente a todo el ambiente.

Es evidente la importancia económica de los carnívoros, ya que regulan las poblaciones de sus presas que son mayormente herbívoros y que pueden, en parte, estar alimentándose de cultivos o compitiendo por su alimento con el ganado.

Existen además otros servicios que nos prestan los carnívoros, como el interés para los eco-turistas por la potencial observación de estos animales o, en su defecto, rastros o evidencias de su presencia.

Estas, entre otros motivos, son las razones por la que están protegidos por leyes nacionales, provinciales y en algunos casos decretos municipales.

Los mamíferos y especialmente los carnívoros han sido propuestos como indicadores de la biodiversidad y salud de los ecosistemas. En general una especie se considera indicadora cuando, la presencia de la misma significa que el ambiente donde vive se encuentra en buena condición ambiental. Las especies indicadoras son sensibles a los impactos en el medio ambiente y dado que en general tienen interacciones complejas a diferentes niveles son sensibles a impactos de diferentes tipos. El cuadro 2 describe algunos de los diferentes tipos de especies indicadoras.

Cuadro 2 - Diferentes tipos de indicadores de biodiversidad (propuestos por Noss 1990)

- **Indicadores ecológicos:** especies que permiten detectar los efectos de la perturbación en la abundancia de otras especies con requerimientos de hábitat similares.
- **Especies Clave:** aquellas de incidencia notable en el ecosistema y sobre las cuales la diversidad de una gran parte de la comunidad depende.
- **Especies paraguas:** aquellas de distribución amplia, y donde los esfuerzos de conservación sobre las mismas implican la conservación de los diferentes hábitats y otras especies dentro de su rango de distribución.
- **Especies carismáticas:** aquellas sensible o simbólicas para la opinión pública.
- **Vulnerables:** aquellas especies que son raras, de baja tasa reproductiva, distribuidas en parche, perseguidas, al borde de la extinción y/o sensible a los distintos factores de amenaza.

Trampas cámara

Historia y usos

¿Qué es una trampa cámara?

Es un dispositivo formado por una cámara fotográfica y un sistema de disparo, que acciona la cámara ante la presencia de un animal, tomando así la fotografía. La cámara puede ser de varios tipos, analógica (con rollo) o digital (con tarjeta de memoria), integrada a la trampa cámara o una cámara común de mano adaptada. En cuanto al sistema de disparo, este puede ser mecánico, accionado por el animal al pisar una plataforma, o con alguna acción particular del mismo, como tirar del cebo colocado con este fin. Otro tipo de sistema de disparo es el óptico, que consta de un sensor. Los sensores pueden dividirse en dos grupos, activos y pasivos. En los primeros hay un emisor de un rayo infrarrojo y un receptor, cuando el animal pasa interrumpe el rayo y no permite que llegue al receptor provocando la toma fotográfica. Los sensores pasivos, que se usan en la mayoría de los casos, detectan el cambio de temperatura cuando un animal de sangre caliente pasa por enfrente, es decir detectan el calor emanado por el cuerpo de los animales (en forma de radiación infrarroja), accionando la cámara.

Un poco de historia

Aunque tal vez para muchos de nosotros esta parezca una novedad de la última década, las trampas cámara han sido utilizadas desde hace mucho tiempo.

La primera foto de un animal tomada por una trampa cámara fue en el año 1877, y fue una imagen de un caballo corriendo. La cámara fue activada mediante un cable que hacía disparar el caballo en su paso delante de la cámara.

Sin embargo, no fue hasta la década del 50 que se comenzó a ver la utilización del trampeo fotográfico en la literatura científica. En un principio los dispositivos eran diseñados por los investigadores o sus colaboradores, los sistemas de disparo eran frecuentemente activados en forma mecánica por el animal y con disparos automáticos periódicos (sin necesidad de la presencia de un animal, la cámara toma una fotografía cada un intervalo de tiempo determinado).

Los usos de las trampas cámara han sido muy variados, desde estudios de alimentación, ecología de nidificación en aves, índices de abundancia de aves acuáticas y hasta para documentar el uso de fuentes de agua por ciertos animales, entre otros usos.

A partir de los años 90 comenzaron a utilizarse las cámaras con un sensor infrarrojo (que actualmente son el tipo más usado), el cual detecta el calor corporal de los animales.

Con el correr del tiempo se difundieron los modelos comerciales, y las trampas cámara se hicieron cada vez más cómodas de transportar y más resistentes a las inclemencias ambientales. Además, nuevos avances fueron adicionados a las trampas, como motores de avance de película, fechadores, sensores activos, paneles solares y, en la última década, cámaras digitales.

Tipos de cámaras, digitales vs analógicas

Como ya hemos mencionado, existen muchos modelos de trampas cámara en cuanto al tipo de sistema de disparo; para los propósitos de este manual solo trabajaremos con los sensores pasivos (que detectan el calor de los animales), ya que son los más comunes.

Con respecto a las variaciones entre los modelos de cámaras fotográficas que componen la trampa cámara, vamos a concentrarnos en las diferencias entre las cámaras analógicas (con rollo) y digitales (con tarjeta de memoria).

Si bien, al igual que en la fotografía tradicional, las cámaras trampa digitales han reemplazado a las analógicas para casi todos los usos, existen al menos dos razones para continuar utilizando las trampas

cámara analógicas: primero porque ya las tenemos, y segundo porque aún tienen algunas ventajas (cada vez menores) sobre las digitales.

La

Tabla 1 enumera algunas de las diferencias principales entre las trampas cámara digitales y analógicas. Como puede verse, una importante diferencia es la cantidad de fotos que se pueden almacenar: una cámara digital puede almacenar hasta 8500 fotos en una tarjeta de 4 Gb, una enorme cantidad comparadas con las 36 fotos que caben en un rollo fotográfico. La sensibilidad de las trampas cámara digitales es mayor a las analógicas, por lo que es menos probable que un animal pase frente a la cámara sin ser detectado (como suele pasar con las trampas cámara analógicas) aunque en muchas ocasiones se obtendrán gran cantidad de fotos sin ningún animal. Este es un problema menor dada la gran capacidad de almacenamiento de las tarjetas de memoria; el mayor inconveniente es la inmensa cantidad de fotos que deben ser revisadas, procesadas y almacenadas.

Dentro de las trampas cámara digitales hay dos grupos: las que usan flash y las que usan una luz de led; la ventaja de las segundas es que el consumo de baterías es muy bajo (muchas veces menor que las analógicas y digitales con flash), pero la desventaja es que las imágenes tienden a salir movidas, lo que dificulta el análisis en el caso de que se quiera reconocer individuos.

Por su lado, las cámaras analógicas tienen una resolución mayor a las digitales y una alta velocidad de obturación, por lo que es raro obtener fotografías movidas, aunque en general las baterías tienen mayor consumo.

En síntesis las trampas cámara digitales con luz de led tienen la ventaja de que sus baterías duran mucho tiempo y pueden almacenar gran cantidad de fotos, por lo que pueden estar operando por períodos largos. Como puntos en contra tienen menor resolución que las analógicas, gran cantidad de fotos sin animales y fotos movidas.

	Digitales	Analógicas
Capacidad de almacenamiento	 8500 fotos en una tarjeta de 4 Gb.	 36 fotos (un rollo).
Sensibilidad	 Más sensibles, menos detecciones fallidas pero más fotos sin animales	 Menos sensibles, pocas fotos sin animales, mayor probabilidad de no detectar un animal
Velocidad de obturación	 Baja, suelen sacar fotos movidas.	 Alta, fotos muy definidas.
Consumo de baterías	 En las que tienen luz de led, hasta más de 5 meses.	 Aproximadamente un mes.
Datos adicionales en la foto	 Día, mes, año, hora, minuto; en algunas temperatura y fase lunar	 Día, mes, año, o día, hora minutos.

Tabla 1. Comparación de prestaciones de trampas cámara analógicas y digitales. Las comparaciones son indicativas, evaluando el comportamiento en general de varios modelos de cada tipo, así que puede existir algún modelo que se comporte en forma diferente a lo mostrado (ejemplo: las baterías de la trampa cámara analógica Trail Master 550 pueden durar más de un año, mientras que en la mayoría de los modelos similares duran entre uno y dos meses)

Una ventaja adicional de la mayoría de las trampas cámara digitales por sobre las analógicas es que en las primeras suele ser posible grabar varios datos en la foto, como fecha, hora y en algunos casos hasta temperatura y fase lunar, mientras que en las trampas cámara analógicas esta información es mucho más reducida (dependiendo del modelo puede ser hora o fecha, o solo día y hora).

Económicamente hablando las trampas cámara digitales con luz de led, además de gastar menos baterías, no necesitan de rollo (solo la tarjeta de memoria que puede rehusarse indefinidamente), ni de revelado; estas dos cosas reducen notablemente los gastos de muestreo. Otra ventaja de las trampas cámara digitales es que en algunos modelos existe la opción de tomar videos en lugar de fotos, lo que puede ser en algunos casos interesante en estudios de comportamiento.

¿Para qué sirven?

Obtener fotografías de animales esquivos, nocturnos o poco abundantes puede ser muy interesante desde el punto de vista artístico y/o documental; pero en este caso nos centraremos en los usos orientados a manejo, conservación y conocimiento de las especies.

Las trampas cámara han sido herramientas útiles para evaluar diversidad de especies en áreas determinadas, detectar especies nuevas o que se creían extintas, nuevos comportamientos en especies conocidas, especies conocidas en sitios nuevos. También permiten conocer parámetros ecológicos como distribución de especies, uso de hábitat, abundancia, patrones de actividad y otras características de comportamiento.

Todo el conocimiento generado por el uso de esta técnica, así como cualquier otra, es muy importante para la conservación y manejo de las especies y ecosistemas.

Un uso potencialmente muy importante de las trampas cámara es el de realizar monitoreos.

Monitoreos y trampas cámara

¿Qué significa monitorear?

Monitorear significa realizar alguna medición u observación sobre un sistema repetidamente durante un período determinado de tiempo (por ejemplo medir repetidamente la temperatura del agua en un recipiente mediante un termómetro y el sistema sería el recipiente que contiene de agua). En nuestro caso se buscará detectar carnívoros utilizando trampas cámara y el sistema sería la naturaleza.

Cuadro 3 – Tipos de monitoreo de carnívoros

<i>1. Presencia</i>	<i>Solo importa detectar la especie, como resultado se conoce la presencia de la especie en el área (por ejemplo el gato andino está presente en el Departamento de Rinconada).</i>
<i>2. Abundancia relativa</i>	<i>Se busca estimar la cantidad de animales presentes en la zona en comparación con otra especie, como resultado se conoce en que proporción supera la abundancia de una especie la de otra (Por ejemplo: hay 5 veces más zorros que pumas).</i>
<i>3. Abundancia absoluta</i>	<i>Se busca estimar cuántos animales hay en un determinado área, como resultado se conoce el número de animales para un área (por ejemplo en el Departamento de Rinconada hay 15 gatos andinos).</i>

Existen diferentes tipos de monitoreo que podrían potencialmente ser llevado a cabo utilizando la técnica de trampeo fotográfico (cuadro 3).

Las variaciones de estos parámetros a lo largo del tiempo nos muestran la tendencia poblacional, es decir si la cantidad de animales o si el área que ocupan se mantiene estable o presenta algún cambio.

Estaciones de muestreo

Diseño, instalación y monitoreo

¿A qué llamamos una estación de muestreo?

Es una práctica muy común durante el desarrollo de estudios científicos y monitoreos aplicar un método de medición de alguna variable a una porción de una población tratando de asegurar que sea una porción representativa (las características de ese grupo deben representar las características de toda la población). Cuando decimos medición, esta puede ser una medición propiamente dicha, como por ejemplo el alto de una planta, o también la observación de alguna característica cualitativa que no necesita medirse, como por ejemplo el color de los frutos de un árbol.

A esta porción de la población con la que trabajaremos se la llama “muestra” y la acción de medir la variable de interés se la llama “muestrear”.

En nuestro caso se va a muestrear la población de carnívoros, ya que no podemos estar seguros de que detectaremos a todos los presentes, ni siquiera en un área muy pequeña. Para hacerlo utilizaremos estaciones de muestreo, las cuales en casi todos los casos estarán compuestas por poco más que una trampa cámara. Las diferentes variantes podrán ser, estaciones con una o dos cámaras, y estaciones con o sin cebo.

En algunos casos es de interés reconocer los animales fotografiados a nivel individual. Cuando éstos tienen algún tipo de patrón de manchas en su pelaje, como es el caso del gato andino y gato del pajonal, podemos reconocer individuos por este patrón, pero necesitamos fotografiar ambos lados del animal, ya que son diferentes, y si obtuviéramos una foto del lado derecho en una estación de muestreo y otra del izquierdo en otra no podríamos saber si se trata del mismo animal.

Con respecto al cebo, éste se utiliza para aumentar la probabilidad de detectar un animal. Hay una amplia variedad de cebos que se han utilizado para estos efectos, como animales muertos o cebos olorosos sintéticos, aunque -en nuestra experiencia- estos últimos no parecieran favorecer la detección, al menos de pequeños gatos (gato andino y gato del pajonal).

Instalación de una estación de muestreo

Lo primero a tener en cuenta al instalar una estación de muestreo es la elección del lugar donde ésta será instalada. Dado que en nuestras experiencias el uso de cebos no suele mejorar las probabilidades de captura en la región altoandina, elegir una buena locación para la estación de muestreo es un factor fundamental para el éxito del muestreo.

Con este objetivo lo ideal es encontrar un lugar con varias evidencias de presencia de carnívoros, en particular (para obtener fotos de gato andino y gato del pajonal) un paso donde encontremos huellas cerca de una o más letrinas (sitios, generalmente cuevas, donde se encuentren varias fecas de carnívoros, especialmente felinos) con heces frescas. Estos lugares suelen ser muy buenos, aunque también se han tendido buenos resultados en lugares con ausencia de letrinas, por lo que la intuición, basada en la experiencia directa, parece ser importante a la hora de elegir. Como regla general si no hay huellas, es aconsejable seleccionar un lugar que tenga aspecto de ser un paso de animales, de ser posible en cercanías de alguna letrina.

Una vez encontrado el paso, debemos elegir en que parte de la probable trayectoria ubicamos la estación de muestreo, colocando la o las trampas cámara de modo que cuando el animal cruce por el área esperada obtengamos una

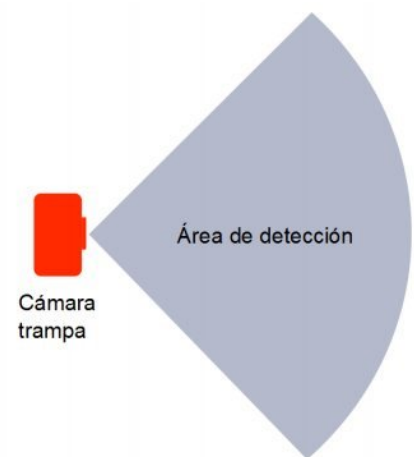


Figura 2. Esquema de trampa cámara con área de detección del sensor

fotografía donde pueda apreciarse el lateral del animal. Cada lugar es diferente, y en algunos casos encontraremos lugares con buen tránsito de animales pero en los cuales es muy difícil colocar una trampa cámara.

El sensor de la trampa cámara tiene una zona en forma de cono que llamaremos “área de detección” donde, al cruzar un animal por ésta, se produce el disparo (Figura 2).

Esta área de detección es normalmente similar al área que será fotografiada. Teniendo en cuenta esto debemos tratar de colocar la cámara de modo que el animal no pase demasiado cerca de ésta. Si esto sucediera podría causar varias consecuencias indeseables. Primero que el animal -al atravesar la parte más angosta del área- no sea fotografiado en su totalidad (es decir salga una foto cortada), o peor aún que la foto se dispare después de que el animal pasó. En segundo lugar si el animal pasa rápidamente cerca de la cámara, estará en el área del sensor durante poco tiempo y, dependiendo del tamaño del animal y la sensibilidad de la trampa cámara, podría no ser detectado. En el mejor de los casos tendremos una foto fuera de foco. En general, la distancia mínima de la cámara al animal debe ser de 1,5 a 2 metros; en caso de utilizar algún tipo de cebo éste debe colocarse aproximadamente a esta distancia.

En lugares muy abiertos no podremos saber exactamente por donde pasará el animal, por eso conveniente colocar la trampa cámara junto a algún obstáculo, por ejemplo una roca o arbusto que impida que el animal pase cerca de la cámara (Figura 3).

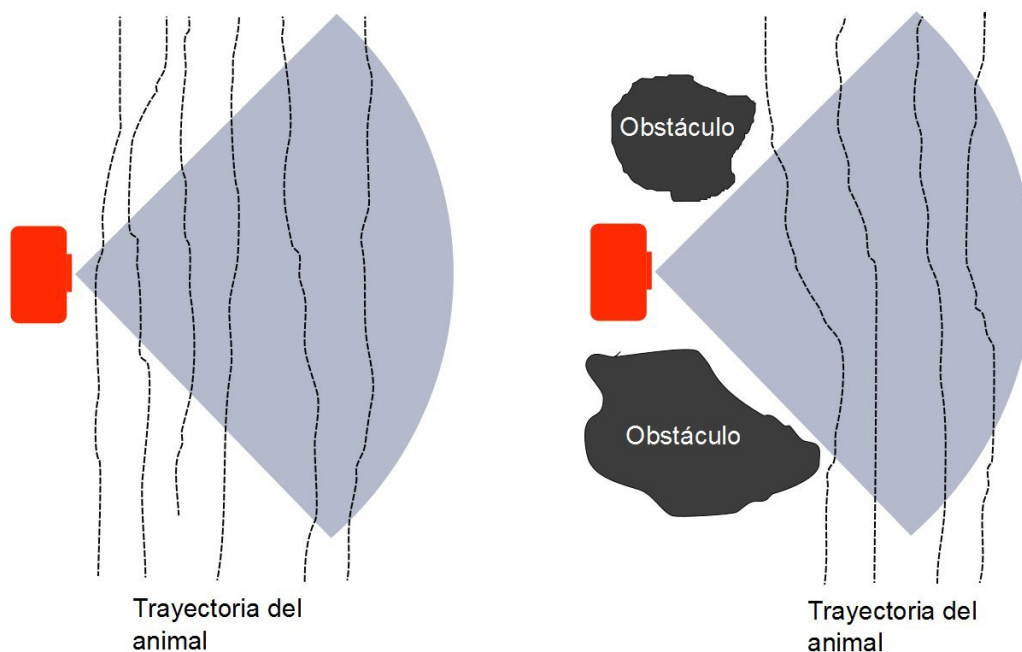


Figura 3. Esquema de una trampa mostrando posibles trayectorias de los animales frente a la cámara, sin obstáculos a la izquierda y con obstáculos a la derecha.

También debe tenerse en cuenta el ángulo de la posición de la trampa cámara en sentido vertical, tratando de evitar que queden apuntando muy abajo, porque cubriremos poca área y correremos el riesgo de sacar solo las patas de los animales, o para arriba, ya que obtendríamos fotos de animales con la parte inferior cortada. Debe tenerse especial cuidado en esto último especialmente en trampas cámara digitales, ya que generalmente tienden a apuntar un poco más arriba que las de negativo.

Con respecto a la fijación de la trampa cámara en el sitio de muestro, esta dependerá de varios factores, como el modelo de la cámara y las características del lugar, pero en todos los casos debe

tenerse especial cuidado en que las cámaras queden bien firmes y en lugares no susceptibles a aluviones, sobre todo en la estación más lluviosa. Debemos tener en cuenta que los animales pueden acercarse a la cámara a inspeccionarla y en el caso de las vizcachas es posible que se paren sobre ellas o las corran de alguno modo (Figura 4).



Figura 4. Animales interactuando con trampas cámara. A la izquierda una vizcacha, a la derecha un gato del pajonal.

La trampa cámara deberá quedar fijada a la altura aproximada del animal al que se quiere fotografiar, para así tomar una fotografía lateral, tratando de evitar los ángulos hacia abajo (Figura 5). En algunos casos la topografía del terreno hace imposible colocar la cámara a la misma altura del animal. Si no hay otra opción puede colocarse igual la trampa cámara, pero debe tenerse en cuenta que el resultado será una ser una foto tomada desde arriba. En algunos casos, por ejemplo cuando solo se necesita detectar la especie, esto no es un problema; pero si se quieren reconocer individuos esta posición puede dificultar la tarea.

Para lograr el ángulo correcto de la cámara, ésta debe colocarse a la altura del animal y luego comprobar el ángulo atravesando el área de detección, simulando la trayectoria esperada del animal. Esto debemos hacerlo a la misma altura que el animal que queremos fotografiar; en nuestro caso (para pequeños carnívoros altoandinos) deberíamos acercarnos con la cabeza a pocos centímetros del suelo. Esto debe repetirse a distintas distancias de la cámara para asegurarnos que el animal será correctamente fotografiado al atravesar el área de detección.

Por otra parte, en algunos casos cuando tenemos cámaras muy sensibles que disparan por movimientos relativamente lejanos a ellas o por la incidencia de la luz, una solución puede ser colocándolas apuntando levemente hacia abajo. Esto debería usarse como último recurso dadas las consecuencias mencionadas sobre el resultado fotográfico.

La estabilidad de la trampa cámara depende en gran parte del método de fijación en conjunto con las características del lugar y el tipo de trampa cámara. Hay métodos de fijación que funcionan muy bien, pero en ciertos lugares o con ciertos modelos de cámara no pueden ser aplicados. Más adelante hablaremos de los diferentes tipos de cámara y los diferentes métodos de fijación, por ahora lo importante es tener siempre en cuenta que la cámara debe quedar lo más firme posible; si es necesario pueden complementarse varios métodos como estacas y rocas, suplementando también sogas elásticas o alambre.

Precauciones

Hay ciertos factores que pueden ocasionar muchos falsos disparos e incrementar el riesgo de agotar el rollo o la tarjeta, además de las baterías. Si la trampa cámara no está bien firme, se puede mover con el viento y disparar. Otra posibilidad es que aunque la cámara este fija, algo se mueva delante de ella: suele suceder que una mata de pasto o un arbusto muy cerca del sensor ocasionen estos falsos disparos. En general si éstos no están muy cerca del sensor no tienen ningún efecto, salvo en algunos casos con trampas cámara digitales muy sensibles. Por último, la luz directa del sol, cuando es más perpendicular al sensor (al amanecer y atardecer) suele ocasionar, en algunos modelos, muchos falsos disparos. En muchos casos se puede prevenir este inconveniente colocando la cámara apuntando al norte o al sur, o colocándola apuntando hacia una roca que tape la luz del sol en las horas crepusculares.

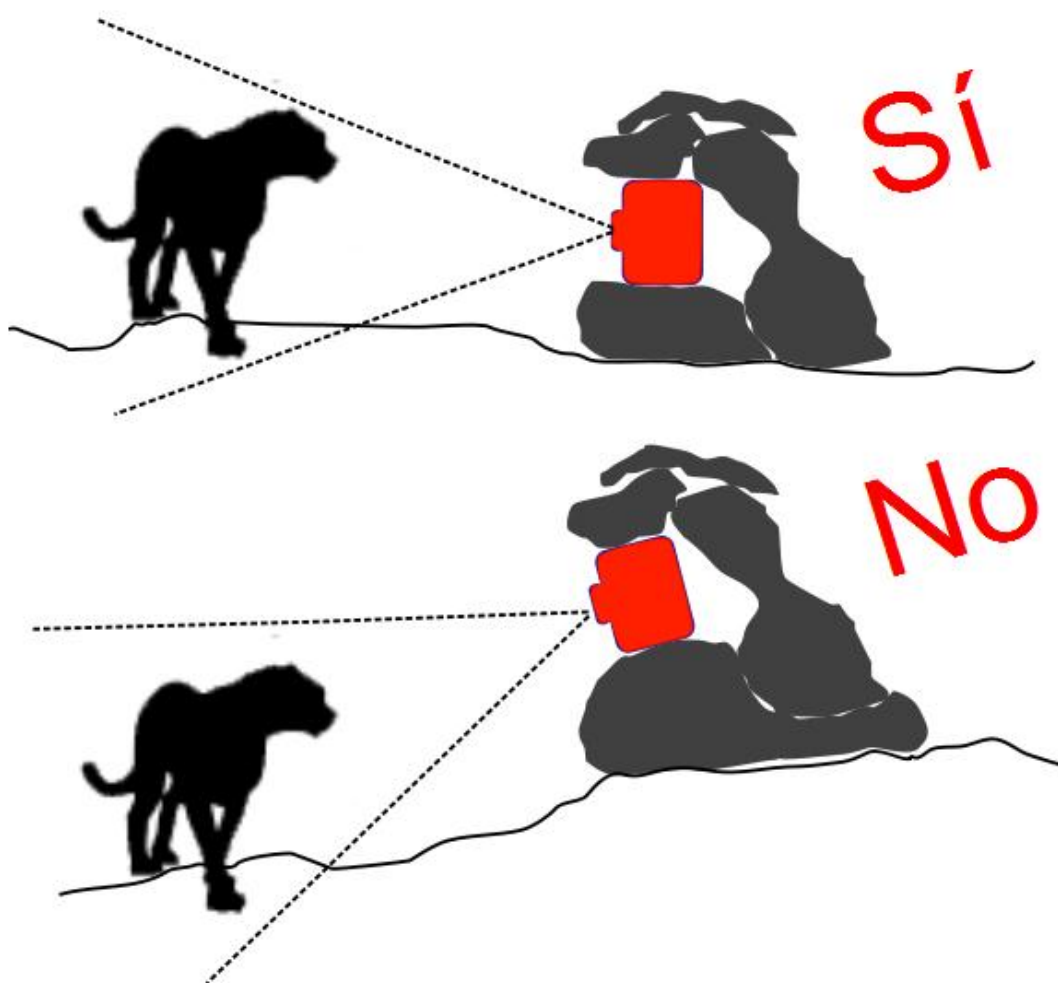


Figura 5. Esquema de una trampa cámara tomando una foto de un animal en dos posiciones: arriba posición correcta, abajo incorrecta.

Por último un factor a tener en cuenta, aunque sólo en las estaciones de muestreo donde coloquemos dos trampas cámara, es que éstas no estén enfrentadas apuntándose entre sí (Figura 6, izquierda). De lo contrario se corre el riesgo de que al disparar ambas cámaras al mismo tiempo el flash de una de ellas interfiera en la foto tomada por la otra haciéndola en algunos casos ilegibles. Las estaciones con más de una trampa cámara deben instalarse tratando de que las direcciones a las que apunta las dos

trampas cámara formen entre si un ángulo de menos de 180 grados (Figura 6, centro); otra opción - menos deseable- es la de poner las cámaras apuntando perpendicularmente a la trayectoria esperada del animal, pero desfasadas (Figura 6, derecha), esta configuración es recomendada sólo cuando las características del lugar no permiten utilizar la de las trampas cámara formando un ángulo (figura 6, centro), porque el animal podría, luego de pasar frente a una cámara, cambiar su dirección de marcha.

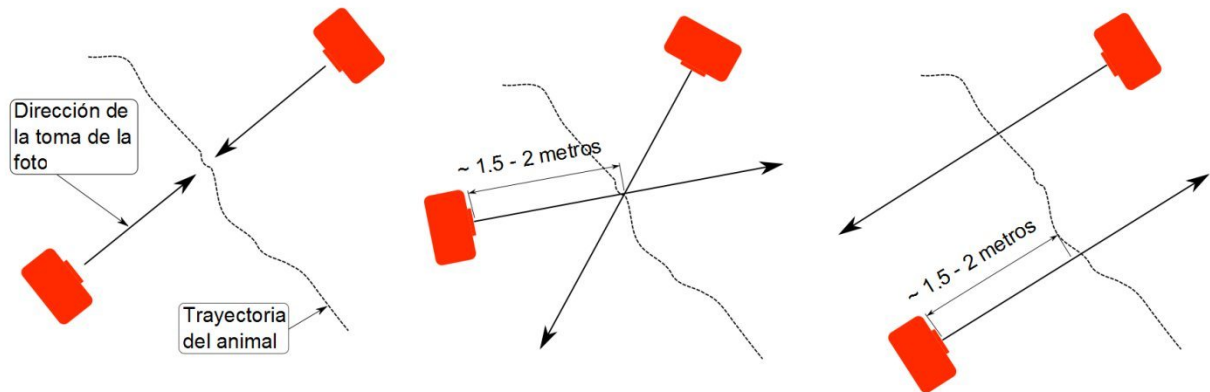


Figura 6. Esquema de las posiciones posibles de las trampas cámara en una estación de muestreo; izquierda: enfrentadas (incorrecto); centro: formando un ángulo (correcto, mejor opción); derecha: desfasadas (correcto).

Como hemos visto hay muchos factores que podrían afectar el resultado y es por eso que es muy importante invertir suficiente tiempo en la instalación de la estación de muestreo, y sobre todo asegurarse que las cámaras estén en la posición deseada, bien fijas, y que se puedan abrir (para cambiar configuración, baterías, rollo/tarjeta de memoria, etc.) sin cambiar su posición.

Es conveniente que todas las trampas cámara estén rotuladas con un nombre único, este puede coincidir con el nombre de la estación de muestreo en los casos en que ésta conste de una sola trampa cámara. Para colocar el rótulo es oportuno utilizar cinta de enmascarar, escribiendo sobre ella y pegándola en una parte de la cámara que no esté muy expuesta a las inclemencias del tiempo y que a su vez sea fácil de observar. En algunos casos es conveniente utilizar una combinación de letras y números para el rótulo, las primeras indicando que modelo de trampa cámara y el número, el número de la unidad. Por ejemplo "CT11" sería un rótulo apropiado para la unidad número 11 del modelo CamTrakker. Otros ejemplos son "RE8" para Reconyx, "SC14" para Stealth Cam, "MO3" para Moultrie, etc.

Revisión de estaciones de muestreo

Una vez instalada la estación de muestreo, ésta debe ser revisada periódicamente, para corroborar su correcto funcionamiento y reemplazar baterías, rollo/tarjeta de memoria y cebo si fuera necesario.

A continuación hay una lista de las actividades a realizarse durante la revisada, ordenadas en secuencia temporal:

1. Acercarse al lugar con cuidado, por un costado o atrás para evitar ser fotografiado.
2. Observar si la trampa cámara está en la posición correcta o fue movida, si la cámara no fue movida todos los pasos en adelante se deben realizar tratando de no cambiar la posición de la trampa cámara.
3. Desactivar la trampa cámara.
4. Comenzar con el llenado de la "Ficha de Revisión".

5. Comprobar que la fecha y hora de la cámara sean correctos.
6. Comprobar el estado del rollo/tarjeta de memoria y, si fuera necesario, cambiar y rotular como se explica más abajo.
7. Comprobar el estado de las baterías y cambiar si fuera necesario.
8. Reponer el cebo si fuera necesario.
9. Terminar de completar la ficha.
10. Activar la cámara y, si hay alguna duda, hacerla disparar una vez para comprobar el correcto funcionamiento.
11. Abandonar el lugar, tratando de no ser fotografiados.

Rótulo de rollos/tarjetas de memoria

Para poder individualizar rollos y tarjetas de memoria y poder saber de donde provienen las fotos que contienen, éstos deben ser rotulados. Las tarjetas de memoria, ya que éstas se rehúsan, tendrán un rótulo permanente, que generalmente consistirá en un número escrito en la parte posterior de la tarjeta.

Los rollos deben ser rotulados al sacarlos de la cámara, para eso se utiliza cinta de enmascarar, sobre la cual se puede escribir sin dificultad, que luego se pegará en el rollo. El rótulo debe contener número de estación, número de cámara y fecha en que se retiró el rollo.

Operación de trampas cámara

Hay muchos modelos de trampas cámara y es común que los proyectos de investigación/conservación que las utilizan traten de probar varios de estos modelos en la búsqueda del que tenga la mejor relación precio/calidad, es decir que tenga buenas prestaciones sin ser de los más caros. De esta manera se podrá incrementar, a paridad de presupuesto, la cantidad de trampas cámara con respecto a la compra de modelos de altos precio, los cuales probablemente asegurarían mejores resultados por estación de muestreo, pero reducirían la cantidad de estas, y de este modo el alcance del muestreo.

Sumado a esto la tecnología en trampas cámara digitales se encuentra en un estado de avance muy rápido, por lo que en general un modelo no dura más que unos meses en el mercado, por lo que si se realizan dos compras de trampas cámara es muy posible que en la segunda los modelos disponibles en la primer compra ya no lo estén.

Por este motivo es común que en un mismo proyecto convivan varios tipos de trampas cámara.

A continuación se explicará la operación de algunos modelos de trampas cámara, nos centraremos en la explicación de dos modelos de trampas cámara analógica y dos digitales. Una vez que uno se encuentra familiarizado con la operación de estos artefactos, aprender a manejar nuevos modelos resulta mucho más sencillo.

Operación de trampas cámara digitales

RECONYX:

Pilas: 6 tipo "C" (medianas).

Tarjeta de memoria: Compact Flash.

Duración de las pilas: 90 días.

Para acceder a los controles de la cámara, debe presionarse la



perilla

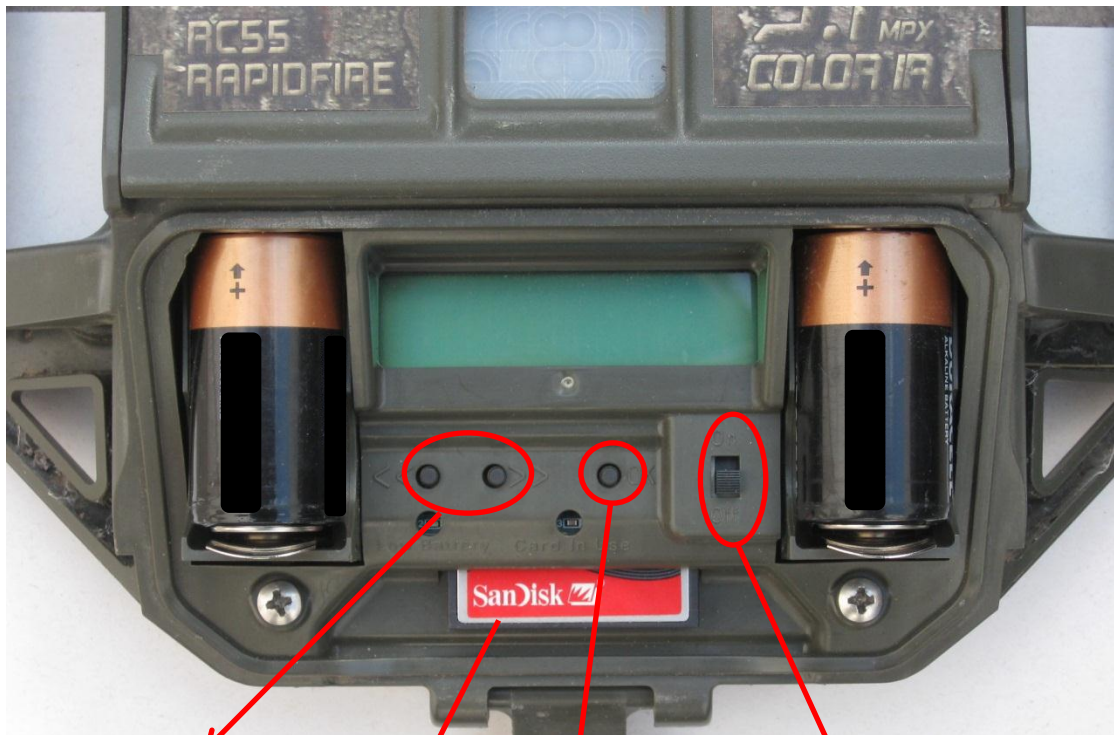
de la parte inferior de la trampa cámara hacia abajo, dejando al descubierto la pantalla y botones (Figura 7).

Al prender la cámara aparece en la pantalla una leyenda (como se muestra a continuación) donde dice fecha, hora % de batería y % de la tarjeta que está lleno:

31/5/2011 07:47PM
0% FULL 98% BAT

uego de unos segundos podemos ver el menú, este cuenta con muchas opciones mediante las cuales podemos programar la cámara para que funcione de la manera que nosotros queremos. Cada parte del menú tiene varias opciones o subniveles, como se puede observar a continuación en la Figura 8.

Figura 7. Descripción de los botones de una trampa cámara marca Reconyx



Flechas << >> sirven para desplazarnos dentro del menú y para elegir los números en las opciones que lo requieran.

Tarjeta de memoria

Botón "OK" para entrar en una opción del menú y para seleccionar las opciones elegidas.

Interruptor ON/OFF; en la posición ON la cámara se encuentra encendida en OFF la cámara se encuentra apagada.

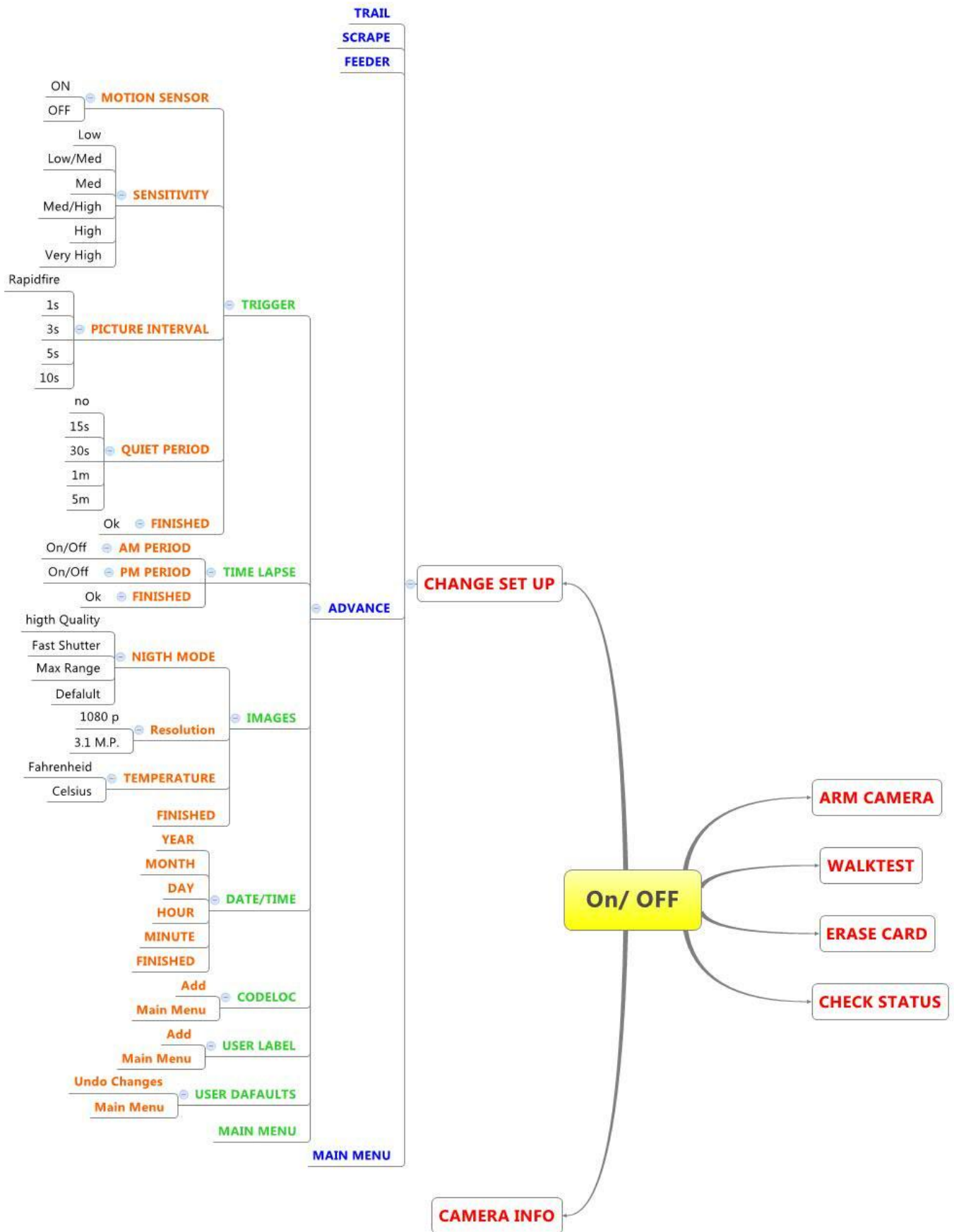


Figura 8. Esquema de las opciones del menú de una trampa cámara marca Reconyx.

Para movernos dentro del menú apretamos los botones que tienen las flechitas << >> y para entrar en alguna de las opciones del menú o elegir alguna de las opciones, tenemos que apretar el botón OK (Figura 7).

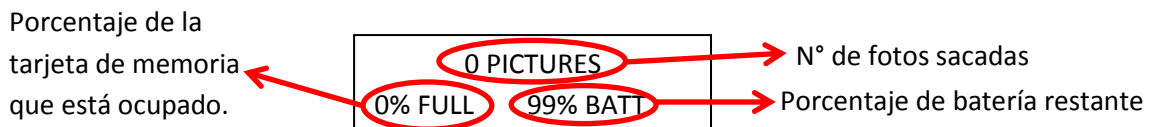
Dentro del menú principal tenemos:

<ARM CAMERA> Si apretamos el botón OK, aparecerá una cuenta regresiva y cuando esta finaliza la cámara está en condiciones de empezar a sacar fotos.

<WALKTEST> Si apretamos OK cuando vemos esta leyenda la cámara está lista para ser testeada (corroborar que la cámara detectará a los animales cuando pasen delante de la cámara); cuando la cámara nos detecta prende una luz roja.

<ERASE CARD> Si apretamos OK se borran todos los datos de la tarjeta de memoria.

<CHECK STATUS> Nos da información del estado de la cámara. Nos dice cuántas fotos se sacaron hasta el momento, que porcentaje de la tarjeta está llena y cuanta batería tiene la cámara.



<CAMERA INFO> Nos da información sobre los códigos de la cámara.

<CHANGE SETUP> Dentro de esta parte del menú podemos decidir la forma en que queremos que la cámara funcione; cuando apretamos OK aparece otro menú QUICKSET con más opciones (cada uno de los niveles del menú está identificado con distintos colores, Figura 8)

Dentro de este menú aparece otro:

<ADVANCED>

<IMAGES> Dentro de este podemos elegir características de las fotos que van a ser tomadas:

- **<MAIN MENU>**: Si apretamos OK volvemos al menú principal.
- **<NIGHT MODE>** Podemos elegir de qué forma queremos que la cámara funcione durante la noche, generalmente conviene elegir la opción FAST SHUTTER para lograr que las fotos no salgan movidas.
 - HIGH QUALITY
 - FAST SHUTTER
 - MAX RANGE
 - DEFAULT
- **<RESOLUTION>**: Acá podemos elegir la resolución de la foto; cuanto mejor resolución tenga más espacio en la tarjeta de memoria va a ocupar pero mejor se va a ver la foto. La opción de mayor resolución es la de 3.1MP por lo que es recomendable elegir ésta.
 - 3.1 MP
 - 1080P

- **<TEMPERATURE>**: Podemos elegir las unidades en que queremos que la cámara tome el dato de temperatura, en Argentina se utilizan grados Celsius.
 - FAHRENHEIT
 - CELSIUS

<DATE/TIME> Dentro de esta parte del menú podemos poner en fecha y hora la cámara. Para seleccionar la fecha y hora lo hacemos cambiando los número con los botones de flechitas << >> y seleccionamos el deseado con el botón OK.

- **YEAR**: año.
- **MONTH**: mes.
- **DAY**: día.
- **HOUR**: hora.
- **MINUTE**: minuto.
- **FINISHED**: después de ajustar los datos de fecha y hora apretamos el botón Ok cuando aparece la leyenda FINISHED.

<TRIGGER>: Dentro de este menú podemos ajustar las opciones relacionadas con el disparo de las fotos.

- **MOTION SENSOR**: En esta opción debemos elegir si queremos que el sensor de movimiento este prendido o no. Siempre lo dejamos prendido (para esto apretamos el botón Ok en la opción ON).
- **SENSITIVITY**: En este caso elegimos la sensibilidad de la cámara. Si elegimos una sensibilidad baja, va a ser necesario que el animal pase y se quede por unos instantes delante de la cámara; si ponemos sensibilidad alta, ante cualquier estímulo la cámara sacará fotos, por ejemplo, un pasto que se mueva o un pequeño roedor. Debemos elegir la mejor opción dependiendo del lugar donde vamos a colocar la cámara; si en el lugar hay mucho pasto, lo mejor será colocarla en una sensibilidad no muy alta, por ejemplo MED/HIGH, para que no saque muchas fotos a los pastos y llene la tarjeta en poco tiempo.
 - **Low**
 - **Low/Med**
 - **Med/High**
 - **High**
 - **Very High**
- **PICS PER TIGGER**: En esta opción elegimos cuantas fotos queremos que la cámara saque por cada evento que detecta. Por ejemplo si elegimos 5 fotos; cada vez que la cámara detecta algún movimiento sacará 5 fotos.
 - **1**
 - **2**
 - **3**
 - **5**
 - **10**

- **PICTURE INTERVAL:** En este caso elegimos cuanto tiempo queremos que pase entre fotos. Usualmente elegimos RAPIDFIRE (pasa menos de un segundo entre fotografías).
 - **RapidFire**
 - **1s**
 - **3s**
 - **5s**
 - **10s**

- **QUIET PERIOD:** En este caso podemos elegir si queremos que después de un evento pase un periodo de tiempo sin sacar fotos y cuánto tiempo. Generalmente elegimos la opción NO, para que no pase tiempo entre evento consecutivos).
 - **No**
 - **15s**
 - **30s**
 - **1m**
 - **5m**

- **FINISHED:** Cuando terminamos aparece FINISHED en el menú y apretamos OK.

<TIME LAPSE> En esta opción podemos elegir si queremos que la cámara saque fotos solo durante algunos periodos de tiempo. Por ejemplo desde las 12 de la noche hasta las 12 del medio día sería periodo AM, mientras que desde las 12 del mediodía hasta las 12 de la noche sería periodo PM. Si no queremos ninguna de estas opciones seleccionamos en las dos "OFF" y la cámara estará activa durante todo el día.

- **AM PERIOD:** si queremos que saque durante este periodo elegimos ON, si no queremos elegimos OFF.
 - ON
 - OFF
- **PM PERIOD** Si queremos que saque durante este periodo elegimos ON, si no queremos elegimos OFF.
 - ON
 - OFF
- **FINISHED :** Cuando terminamos aparece FINISHED en el menú y apretamos OK.

<CODELOC> Nos permite colocarle un código a la cámara. Si hacemos esto cada vez que revisemos la cámara tendremos que introducir el código. Si la cámara no tiene código aun y queremos colocarle uno, apretamos el botón OK y elegimos la opción ADD.

- **ADD** El código consta de cuatro dígitos, para colocarlo elegimos los dígitos uno a uno, cambiamos los números con los botones de flecha << >> y cuando aparece en número que queremos apretamos el botón OK y repetimos la operación con los cuatro dígitos.
- **MAIN MENU** Apretando OK volvemos al menú principal.

<USER LABEL> Nos permite ponerle un nombre a la cámara y este nombre aparecerá en todas las fotos que esta cámara saque. De este modo podremos saber mirando la fotografía a que cámara pertenece. Para nombrar la cámara tenemos que elegir ADD.

- **ADD** El nombre de la cámara puede estar compuesto de hasta 16 letras, apretando los botones << >> podemos ver todas las letras y con la tecla OK seleccionamos la letra que queremos, así con cada una de las letras del nombre.
- **MAIN MENU** Apretando OK volvemos al menú principal.

<USER DEFAULT> Dentro de esta opción podemos deshacer todos los cambios realizados.

- **UNDO CHANGES** Apretando OK deshacemos todos los cambios realizados.
- **MAIN MENU** Apretando OK volvemos al menú principal.

<MAIN MENU> Apretando OK volvemos al menú principal.

<FEEDER > Al elegir esta opción la cámara se programa con ciertas características ya definidas. En este caso la cámara sacará 3 fotos por evento, el intervalo de tiempo entre fotos será de 5 segundos y habrá un periodo de 15 segundos sin sacar fotos entre eventos.

<TRIAL> Al elegir esta opción la cámara se programa con ciertas características ya definidas. En este caso la cámara sacará 3 fotos por evento, el intervalo de tiempo entre fotos será de 1 segundo y no habrá periodo sin sacar fotos entre eventos.

<MAIN MENU> Apretando OK volvemos al menú principal. ESTO NO VA DESPUES??

<SCRAPE> Al elegir esta opción la cámara se programa con ciertas características ya definidas. En este caso la cámara sacará 5 fotos por evento, las 5 fotos serán tomadas seguidas sin ningún intervalo de tiempo entre ellas y no habrá periodo sin sacar fotos entre eventos.

Operación de trampas cámara analógicas

STEALTH CAM

Cámara analógica, utiliza película de fotos (rollo).

Pilas: 8 tipo "AA" o tipo "C" (chicas o medianas, dependiendo del modelo)

Duración de las pilas: 60 días.

El manejo de las cámaras de rollo es mucho más simple que el de las cámaras digitales, dado que las cámaras de rollo no se pueden programar de tan variadas formas como las digitales.

Lo primero a hacer es prender la cámara y colocar el rollo. Si el rollo está bien colocado en la pantalla aparecerá un cero "0", si no está bien colocado aparecerá una rayita – y hay que volver a colocarlo hasta que aparezca el cero en la pantalla.

En la fotografía tomada por la cámara puede aparecer la hora o la fecha, para ajustar estos datos lo hacemos con los botones que se encuentran en la tapa que abrimos para colocar el rollo. Con el botón



que por encima dice MODE cambiamos entre día y hora. Para ajustar el día aprieto la tecla MODE hasta que aparezca una **fecha**, luego apretamos el botón Y/H hasta que aparezca el año que queremos por ejemplo si estamos en el 2011 apretamos el botón hasta que aparezca el número 11, luego apretamos el botón M/- hasta que aparezca el mes que queremos y por ultimo apretamos el botón D/M hasta que aparece el día que queremos.

Para poner la cámara en hora apretamos la tecla MODE hasta que aparezca una hora luego apretamos el botón Y/H hasta que aparezca la hora que queremos y para poner los minutos apretamos el botón D/M hasta que aparezca el número que queremos. Luego para seleccionar que queremos que aparezca en la foto si fecha u hora apretamos la tecla MODE.

En este modelo de cámara podemos elegir cuantas fotos queremos que saque por evento (cada vez que detecta un animal) y cuánto tiempo queremos que pase sin sacar fotos entre eventos. Para seleccionar cuantas fotos por evento queremos que saque hay que apretar el botón que tiene una P por encima, cuando lo apretamos podemos ver en la pantalla el número de fotos que podemos elegir y cuando aparece el número deseado no lo presionamos más. Para elegir el tiempo que queremos que pase sin sacar fotos entre eventos tenemos que apretar los botones que tienen por encima MD y MU, y vemos el número de minutos en la pantalla, con el botón MD disminuimos el número de minutos y con el botón MU aumentamos el número de minutos hasta que aparezca en la pantalla el número deseado y dejamos de apretar el botón (por ejemplo veremos en la pantalla que dice 1P y 1M, esto quiere decir que sacara una foto por evento y pasara un minuto hasta que pueda volver a sacar una foto).

Para probar la cámara hay que poner la perilla en TEST y cuando la cámara nos detecte se va a prender una luz verde que se encuentra en la parte delantera de la cámara.

Una vez que testeamos que la cámara está en la posición correcta ya la podemos activar, poniendo la perilla en ON; la cámara tardará 5 minutos en estar lista para sacar la primer fotografía.

Cuando vamos a revisar la cámara podemos ver el número de fotos sacadas en la pantalla. Si queremos manipular la cámara y que no nos tome fotografías, abrimos la cámara y la ponemos en modo STANDBY; de esta forma continuamos viendo los datos en la pantalla pero la cámara no nos tomara fotografías. Debe tenerse cuidado de no poner la cámara en OFF por que perderá la memoria de las fotos sacadas y volverá a cero. Antes de retirarnos la volvemos a colocar en ON para dejarla nuevamente activada. Si la cámara ha sacado el rollo completo, antes de poder sacarlo debemos rebobinarlo (la cámara no rebobina automáticamente). Para esto presionamos el botón que tiene por encima una R. Cuando el rollo se rebobina puede escucharse el ruido del motor y cuando termina de rebobinar el rollo se escucha un sonido (una especie de "clack") y el sonido del motor cambia (como si hiciera menos fuerza); siempre hay que corroborar que haga esta secuencia de ruidos (motor haciendo fuerza, "clack" y motor no haciendo fuerza) para no abrir la cámara y velar el rollo. Si no escuchamos esta secuencia de ruidos apretamos nuevamente el botón (si al apretar no se escucha nada, apagar y prender y volver a probar) hasta lograr oírla y cuando el ruido termina recién ahí podemos abrir la cámara para cambiar el rollo.

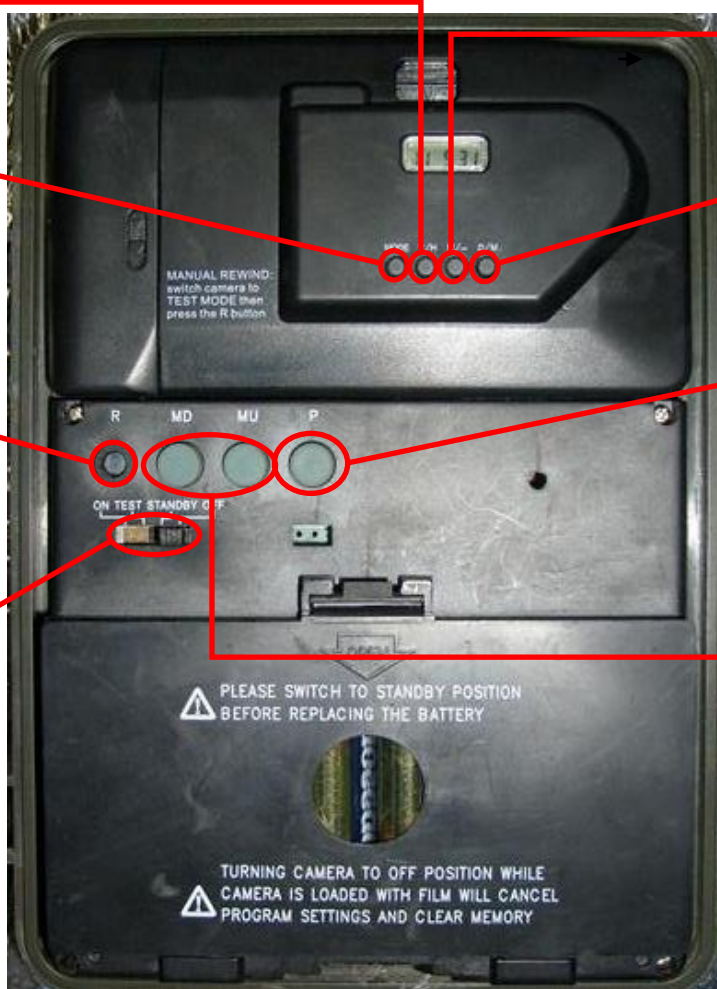
Es aconsejable al hacer el cambio de pilas hacerlo reemplazando las pilas gastadas por nuevas de a una por vez, para que la cámara no pierda el número de fotos sacadas de la memoria, de otra forma se pondrá en cero.

Botón para colocar el año y la hora

Botón para elegir entre hora y fecha

Botón de rebobinado

Perilla para encendido (ON), apagado (OFF), testeo (TEST) y Standby.



Botón para colocar el mes

Botón para colocar el día y los minutos

Botón para elegir número de fotos por evento

Botones para elegir tiempo sin sacar fotografías entre eventos

CAMTRAKKER.

Cámara analógica que utiliza película de foto (rollo)

Pilas: 4 de tipo "C" (medianas); en algunos casos la cámara lleva una pila CR123A.

Duración de la pila: 75 días.

Este ha sido uno de los modelos de trampa cámara con sensor pasivo más utilizados.

Tiene en su interior una cámara compacta normal, adaptada a la trampa cámara, unida mediante un cable al interior de la trampa cámara. Hay que tener mucho cuidado al manipular la cámara porque las uniones con el cable, tanto a la trampa como a la cámara suelen ser puntos débiles del sistema. Funciona con cuatro pilas tipo "C" en la parte trasera y, dependiendo del modelo, pilas en la cámara.

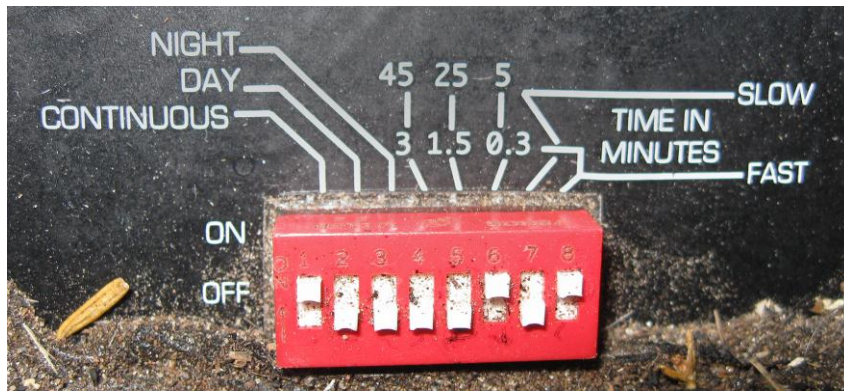


Figura 9. Detalle de los controles internos de una trampa cámara marca Camtrakker.

Para acceder al sistema debe sacarse la tapa superior a presión, y remover con cuidado la cámara. Al remover la cámara pueden verse una serie de interruptores muy pequeños, generalmente seis. Deben colocarse hacia arriba las posiciones 1-6-8 (Figura 9), lo que significa que la trampa cámara estará activa continuamente (durante el día y la noche) y tardará 0,3 minutos en sacar una foto luego de haber sacado otra.

El rollo se coloca como a cualquier cámara convencional. En los casos en que el rollo haya sacado todas las fotos cuando lleguemos a revisar la trampa cámara, antes de retirarlo es conveniente rebobinarlo apretando el botón que se encuentra en la parte inferior de la cámara como muestra la Figura 10, como una medida de seguridad en el caso de que el rebobinado automático fallara.

Las cámaras internas generalmente muestran el número de fotografías sacadas en una pantalla que se encuentra en la parte superior de la cámara.

La trampa cámara tiene un botón en la parte externa del lado izquierdo (Figura 11), con el cual podemos activar la cámara o ponerla en el modo TEST para poder probar si la cámara detectara los animales al pasar. Cuando colocamos las pilas a la cámara esta se enciende automáticamente, luego apretamos el botón de la izquierda y si se prende una luz roja en la parte delantera de la cámara significa que está en modo TEST y cada vez que esta luz prenda significa que el sensor detectó algún movimiento. Si apretamos nuevamente el botón de la izquierda prenderá una luz verde en la parte delantera de la cámara que luego se apagará y esto significa que la cámara está activada y puede comenzar a sacar fotos.

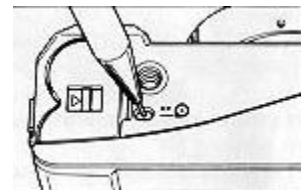


Figura 10. Modo de rebobinar el rollo.

Cuando vamos a revisar la cámara lo que tenemos que hacer es colocarla en modo TEST, para que no nos tome fotografías mientras la manipulamos y luego antes de irnos la activamos nuevamente apretando el botón de la izquierda corroborando que se encienda la luz verde.



Figura 11. Ubicación de controles e indicadores exteriores de una trampa cámara marca Camtrakker.

La ficha de colección de datos

Cuando se coloca una estación de muestreo en el campo una parte muy importante de este procedimiento es el llenado de una ficha con diferentes datos, como características del lugar y de la cámara. Esto es fundamental ya que la ficha, junto con las fotos obtenidas serán los resultados que nos permitirán sacar nuestras conclusiones.

Los datos a completar en estas fichas pueden variar dependiendo de los objetivos del estudio. Mostraremos como ejemplo en primer lugar un conjunto de dos fichas, compuesto por una “Ficha de Estación” y una “Ficha de Revisada” y en segundo lugar veremos un tipo de ficha que llamaremos “Ficha Única” que junta los datos de las anteriores. Para ver ejemplos de los tres modelos de fichas vea el Apéndice 1.

Ficha de Estación de Muestreo:

Esta ficha contendrá los datos de la estación de muestreo. En la Tabla 2 se explica brevemente como completar las partes fundamentales.

Además de estos datos las fichas pueden incluir otros, como intensidad de uso humano, distancia al agua, distancia a asentamiento humano, presencia de roedores, porcentaje de vegetación o diagrama de posición de las cámaras en la estación de muestreo.

Dato a completar	Descripción
Estación	Nombre que se le da a la estación de muestreo; si ésta solo tiene una trampa cámara puede coincidir con el nombre de la cámara.
Área	Cuando se realiza un muestreo intensivo, se elige un nombre para el área de muestreo, en general una localidad cercana al campamento o similar.
Cámara/s	Nombre en código de la trampa cámara; este puede consistir en dos letras que indican el modelo más un número (ver sección, Modelos de trampas cámara).
Fecha	Día (número)/mes/año.
Operadores	Nombre de las personas que instalaron la estación de muestro.
Hora activación	Horario en que se terminó de instalar la estación de muestreo.
Cebo	Tipo de cebo y forma de administración.
Evidencia	Tipo de evidencia por la que se decidió instalar la estación de muestreo en ese lugar, por ejemplo huellas, letrina, paso de animales, etc.
Posición	La posición tomada con un GPS; esta debe ser en formato UTM (ver sección uso del GPS).
Altura	Altura en metros, tomada por GPS.
Hábitat	Tipo de hábitat donde se instaló la estación de muestreo; por ejemplo: Roquedal, pastizal, tolar, vega, etc.
Chinchillones	Cantidad de fecas de chinchillones (=vizcachas); las categorías utilizadas son: nada, poco, medio, mucho.
Rugosidad	Medida de lo quebrado que es el terreno; las clases en orden creciente rugosidad son, plano, suavemente ondulado, abruptamente ondulado y quebrado.

Tabla 2. Explicación de datos a completar en una ficha de estación.

Ficha de Revisada:

Esta ficha es como un diario de todas las actividades que se realizan en la estación, tiene la finalidad de ser una ayuda para el momento de revisar la cámara. Este tipo de ficha llevará específicamente los datos de las tareas que se realizan en las trampas cámara, por lo que una estación que tenga dos trampas cámara tendrá una Ficha de Sitio y dos Fichas de Revisada (una por cámara), por el contrario una estación de muestreo con una sola cámara tendrá una ficha de cada tipo.

Algunos de los datos a completar son iguales a la Ficha de Sitio (por ejemplo, coordenadas, cebo, fecha de instalación, estación, etc.); estos datos se completarán por única vez al instalar la estación de muestreo. Además de éstos en la ficha hay una serie de datos a completar dispuestos en una tabla de los cuáles se completará una línea el día de la instalación y una cada vez que se revise la estación de muestreo. En la Tabla 3 se describen estos datos a completar.

Dato a completar	Descripción
Fecha	Día-mes-año, del momento de la revisada.
Hora	Hora del momento de la revisada.
Marca al llegar	Número de fotos que marca la cámara al llegar; si hubiera sacado alguna foto al acercarnos deberá restarse, es decir, este número es el número de fotos que marcaba antes de acercarnos.
Marca al partir	Número de fotos que marca la cámara al terminar la revisada y alejarnos de la estación de muestreo.
Fotos en campo	Número de fotos que sacó la trampa cámara desde la última vez que se revisó; se calcula restando el número que pusimos en “marca al partir” en la revisada anterior o instalación, menos el número que marca la cámara al llegar en esta revisión.
Fotos erradas	Número de fotos que se dispararon por accidente durante la revisión de la estación de muestreo.
Cambio cebo	Se coloca “sí” si se cambió el cebo, en caso contrario se coloca “no”.
Cambio rollo/tarjeta	En caso de cambiar el rollo o tarjeta de memoria, se coloca el rótulo del nuevo rollo o tarjeta de memoria, si no fuera necesario el cambio se coloca “no”.
Pilas, Cambio/estado	Aclarar si se cambiaron las pilas; si no fueron cambiados se indica la cantidad de carga si la trampa cámara tuviera la opción o se hubieran medido el voltaje de las pilas.
Operador	Nombre de la/las personas que realizaron la revisada.
Observaciones	En este espacio debe colocarse cualquier comentario que se considere relevante respecto a la estación de muestreo: presencia de huellas, algo corrido, alguna actividad en las trampas cámaras como leves cambios de posición, o cualquier otra cosa. Debe considerarse que tal vez la persona que revise la cámara la próxima vez sea otra y esta información podría serle útil. En este caso más vale escribir de más que de menos.

Tabla 3. Explicación de datos a completar en una ficha de revisada.

Ficha única:

Este tipo de ficha es una versión resumida y la unión de las dos anteriores en una sola. Es muy útil para algunos tipos de estudio donde no son necesarios tantos datos descriptivos de la estación de muestreo. Principalmente la posición y unos pocos datos descriptivos sumados a los datos de control de las revisadas.



El GPS

Uso y utilidades

El GPS, cuyas siglas (en inglés) significan “Sistema de Posicionamiento Global”, es una herramienta relativamente nueva, que ha sido de enorme ayuda para la investigación y conservación. Sirve fundamentalmente para decirnos en que lugar del mundo nos encontramos, en la mayoría de los casos con una precisión de unos pocos metros. Con este dato pueden ubicarse las posiciones tomadas por el GPS en un mapa o imagen satelital.

Adicionalmente todos los modelos de GPS de mano han añadido otras funciones, como por ejemplo altura, velocidad, distancias, tiempos estimados de llegada a destino, la posibilidad de guardar puntos (llamados waypoints) y muchas otras más.

Para el propósito de este manual solo exploraremos unas pocas de esas funciones y usaremos -como ejemplo- el GPS marca Garmin, modelo eTrex (Figura 12).



Figura 12. Disposición de los botones en un GPS Garmin modelo eTrex.

Uso del GPS

Para encender el GPS presione la tecla “PWR” durante dos segundos, aparecerá una animación de presentación y luego la página de “Satélite” (Figura 13), con un dibujo de una personita recibiendo la señal de cuatro satélites. Sobre esto habrá un cartel que, cuando recién se enciende la unidad, seguramente dirá “Espere, siguiendo satélites”; esto significa que aún no tenemos los datos de la posición. Una vez que se tenga buena señal de los satélites el cartel cambiará a por ejemplo: “listo para navegar precisión 12 metros” (la precisión puede variar).

Si bien no está muy claro como los GPS calculan este valor y como interpretarlo, es claro que cuanto menor sea, mejor va a ser la precisión de la estimación. Como regla debería tratarse de moverse un poco por la zona tratando de que este valor baje.

Como el GPS funciona gracias a las señales de los satélites, es mejor estar en un lugar abierto para tener una mejor recepción y mayor precisión. En algunos casos, por ejemplo si nos encontramos junto a una pared o roca grande, la precisión es muy baja (muchos metros). Cuando esto sucede, a veces, con alejarnos uno o dos metros de la pared logramos que la precisión aumente bastante. Lo ideal es que podamos ver la mayor cantidad de cielo posible. Otra opción es tomar la posición desde arriba de la roca o pared. Siempre es mejor tener la mayor precisión posible (menos metros). Dependiendo del lugar una precisión de 8 a 12 metros es aceptable, aunque en muchos casos pueden obtenerse precisiones de hasta 3 m.

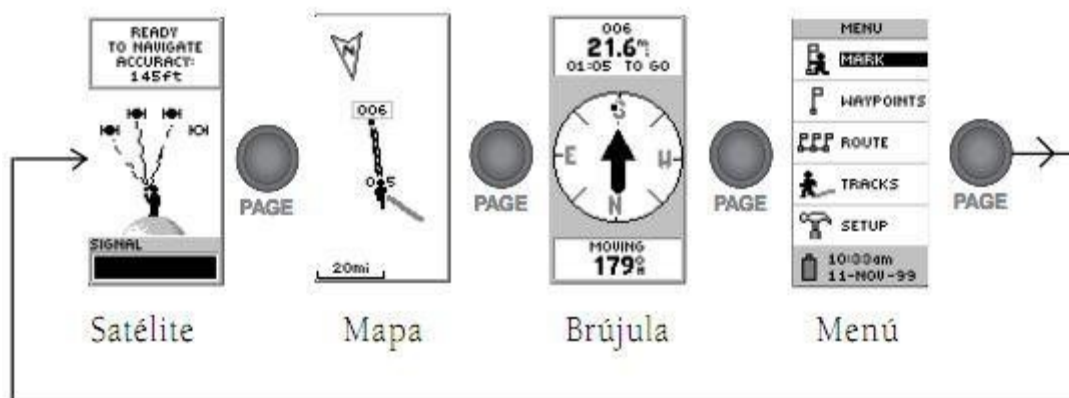


Figura 13. Pantallas principales de un GPS marca Garmin, modelo eTrex.

Visualizando la página “SATÉLITE” al presionar el botón “PAGE”, iremos pasando por las diferentes páginas, presionamos una vez y vemos el página “MAPA”, otra y aparece la página “BRÚJULA”, y finalmente la página “MENÚ” (Figura 12).

Cómo ver la posición en la que nos encontramos

Tal vez cuando nos imaginamos los mapas y coordenadas geográficas, lo primero que nos viene a la mente son cosas como “30 grados 15 minutos Sur, 27 grados 18 minutos Este”. Esta es una forma de ubicarse en el espacio mediante coordenadas llamadas “Geográficas”, pero ¿cuánto kilómetros en un grado? Bueno eso depende (y esa es la principal razón por la que no usaremos este sistema). Cuantos kilómetros es un grado depende de la distancia a la que estemos del Ecuador, además un grado en dirección Norte-Sur, no mide lo mismo que uno en dirección Este-Oeste.

Para evitar todas estas complicaciones usaremos el sistema UTM, que divide al mundo en cuadrantes y los nombra con un número y una letra (por ejemplo para la puna Jujeña, de la laguna de Pozuelos para el Oeste es el cuadrante 19K para el este, 20K), luego da unas coordenadas dentro de cada uno cuyas unidades son los metros (para todas las direcciones), lo que es mucho más sencillo de interpretar, escribir y demás. Por ejemplo una coordenada completa tendría esta forma:

19K 0762429 7516293

Lo primero que observamos el cuadrante en el que estamos (19K, en este caso), luego un espacio y la coordenada “X” o Longitud (0762429) y finalmente la coordenada “Y” o Latitud (7516293).

La coordenada X nos indica la posición en metros en dirección Oeste-Este (0762040 se encuentra a 20 metros al Oeste de 0762060), mientras que la coordenada Y nos indica a cuantos kilómetros estamos del Ecuador.

Para visualizar la posición en que nos encontramos en el GPS debemos ir hasta la página “BRÚJULA” y luego el botón “ARRIBA” o “ABAJO” varias veces hasta que aparezca en la parte inferior de la pantalla la posición. Estos son los datos que debemos utilizar para completar las fichas, del mismo modo también podrá visualizar la altura, otro dato que también suele colocarse en las fichas.

Cómo guardar una posición

El GPS tiene la posibilidad de guardar en su memoria una cierta cantidad de posiciones, como puntos en el espacio. Esto es muy útil ya que nos permite volver al lugar sin probabilidad de equivocarnos, pasar la posición a otra persona, ubicarla en un mapa, etc.

Estas posiciones se llaman WAYPOINT. Para nuestro trabajo muchas veces es útil guardar las posiciones de las estaciones de muestreo, por si no recordamos exactamente el lugar donde están o por alguna razón debe ir otra persona, y también para pasarlas directamente a un mapa.

Para hacer esto vaya hasta la página “MENÚ” (presionando el botón “PAGE”, Figura 11), luego presionar el botón ARRIBA o ABAJO hasta resaltar el campo “MARK”. Seleccionando esta opción (al presionar el botón “ENTER”) aparecerá un hombre con una bandera, y la palabra “OK?” resaltada, y en la banderita aparecerá un número, que es el nombre con que se guardará el waypoint. Si desea cambiarlo (en nuestro caso para ponerle el nombre de la estación de muestreo) haga lo siguiente:

1. Presione el botón “ARRIBA” o “ABAJO” para resaltar el nombre de waypoint.
2. Presione el botón “ENTER”.
3. Presione el botón “ENTER”. Con los botones “ARRIBA” y “ABAJO”, recorra las letras. Seleccione la deseada y presione el botón “ENTER”. Se resaltará el siguiente espacio, repita este proceso hasta que componga la palabra deseada.
4. Presione el botón “ARRIBA” o “ABAJO” para resaltar el campo “OK” y presione el botón “ENTER”. Aparece la página anterior.
5. Presione el botón “ARRIBA” o “ABAJO” para resaltar el campo “OK” y presione el botón “ENTER”.

Como buscar y localizar un waypoint

1. Vaya hasta la página “MENÚ” (Figura 13), presionando el botón “PAGE” las veces que sea necesario.
2. Presione el botón “ARRIBA” o “ABAJO” para resaltar “WAYPOINTS”, presiones el botón “ENTER”. Aparecerá una nueva página para buscar los waypoints. A la derecha verá varios botones que tienen diferentes rangos anotados (0-9, A-D, E-H, I-L, etc). A la derecha de estos botones se ve una lista de waypoints (puede estar vacía si no tenemos ningún waypoint guardado con con el rango de caracteres seleccionado).
3. Para buscar el waypoint deseado, utilizando los botones “ARRIBA” o “ABAJO”, resalte el rango deseado; por ejemplo si buscamos un waypoint guardado con el nombre “CAMPAMENTO” debemos buscar en que rango está el primer carácter, en este caso es la letra “C” que está en el rango “A-D”. Una vez resaltado este rango, presione el botón “ENTER”. El primero waypoint de la lista de la derecha se resaltará.

4. Utilizando los botones “ARRIBA” o “ABAJO”, muévase en la lista hasta resaltar el waypoint deseado, presione el botón “ENTER”. Aparecerán las características del waypoint, como nombre, posición, altura, etc.

Utilizando los botones “ARRIBA” o “ABAJO”, resalte el botón “GOTO” (ir a). Aparecerá la página “BRÚJULA”. En la parte superior podrá ver la distancia a la que se encuentra del waypoint seleccionado. Y en la parte de abajo, la brújula le indicará la dirección en que se encuentra el waypoint. Esta brújula no es magnética, por lo que para que funcione debe caminar por lo menos unos 6 a 10 metros en línea recta: la brújula cambiará de orientación y le dará el rumbo correcto hacia el cual dirigirse.

Diseño de muestreo

Principios básicos

¿Qué es un “diseño de muestreo”?

Ya vimos a que llamamos “muestrear” (página 11); ahora, ¿a que no referimos con “diseño de muestreo”? Bueno, es muy simple. No es más que un plan de cómo uno piensa tomar los datos en el campo, o sea “muestrear”.

La necesidad de un diseño de muestreo depende de que metodología de análisis de los datos obtenidos se piensa utilizar y los supuestos que ésta metodología de análisis tiene.

Por ejemplo para algunos análisis es necesario asegurarse que los datos sean independientes, y como los datos provienen de las estaciones de muestreo éstas deben ser independientes, es decir que los resultados de una no estén influenciados por los de otra. Entonces si obtuvimos una foto de un gato y hay una estación de muestreo muy cerca, habría una probabilidad mayor de que el gato pase también por esta en el mismo momento (o en un período corto de tiempo); esto significa que las dos estaciones no son independientes, en este caso, ni temporal ni espacialmente, ya que estaríamos contando dos veces al mismo individuo en posiciones muy cercanas y prácticamente al mismo tiempo.

En la mayoría de los casos, como vimos anteriormente, es deseable tener datos de muchos individuos, para tener resultados que sean más representativos de la población. En ese caso sería necesario abarcar una gran área de muestreo.

Por otro lado para otros tipos de análisis se necesitan “recapturas” es decir fotos de un mismo individuo en diferentes estaciones de muestreo y/o diferentes momentos. Para esto es conveniente poner las cámaras más juntas para que en el área que utiliza un individuo haya varias estaciones de muestreo a las que esté expuesto.

En general los dos puntos anteriores (muchos individuos y muchas recapturas) son deseables al mismo tiempo, pero como vimos la metodología para obtenerlas es opuesta, por lo que debe llegarse a un balance entre ambas posibilidades.

Para algunos análisis, como la estimación de abundancia y densidad de individuos, se necesita, además de gran número de individuos detectados y recapturas, que no queden “huecos” en el área de muestreo. Es decir que necesitamos cubrir un área con estaciones de muestreo de modo que haya al menos una estación de muestreo en el área que habita cada animal que vive en el área de muestreo, así todos los animales podrían potencialmente ser capturados. En el caso de ninguno de los carnívoros de la Puna y los Altos Andes se conoce la cantidad de área que utiliza cada individuo así que es difícil saber cuál sería la distancia óptima entre cámaras que evite dejar huecos. Para superar este problema se utiliza el dato del tamaño de área usado por otra especie similar y de ser posible en hábitat similar.

Otros diseños de muestreo necesitan que las estaciones de muestreo estén repartidas en diferentes ambientes. Por ejemplo si queremos ver si el zorro usa más las peñas que el tolar, deberíamos tener estaciones de muestreo en ambos lugares.

Creemos que todos los diseños de muestreo deben ser diseñados con el objetivo de estimar la probabilidad de detección ya que es posible que un animal esté presente en el área pero no podamos detectarlo. Incluso está demostrado que en algunas especies la probabilidad de detección varía según los ambientes; podría suceder, por ejemplo que sea más difícil detectar a los carnívoros en un área de roquedal que en un área de arbustal, ya que en el primero pueden identificarse lugares de paso mientras que esto es muy difícil en un arbustal. También la probabilidad de detección puede variar dependiendo de la cantidad de tiempo que la especie esté presente en ese tipo de ambiente. Todo esto es algo que debería tenerse en cuenta en los análisis,

La variedad de diseños de muestreos es potencialmente infinita, pero siempre está ligada a la pregunta biológica que queremos responder (cuántos animales hay, en donde están, a que hora se mueven, etc.) por medio de la técnica de muestreo y análisis empleados. Por ejemplo, si queremos ver la distribución de una especie, no tienen sentido colocar estaciones de muestreo en una pequeña área donde ya se conoce su presencia, por supuesto que tendremos fotos de la especie, pero no serán datos informativos.

Apéndices

Apéndice 1

Fichas de toma de datos

En las siguientes páginas se encuentra una serie de fichas para toma de datos en estaciones de muestreo mencionadas en este manual, en el orden siguiente:

- Ficha de Estación, página 33 (diseñada para que entren dos en una hoja tamaño oficio)
- Ficha de Revisada, página 34
- Ficha Única, página 35

Estas fichas son representativas y pueden ser fotocopiadas para su utilización o modificadas en caso que sea necesario.

Estación:
Cámara N°:

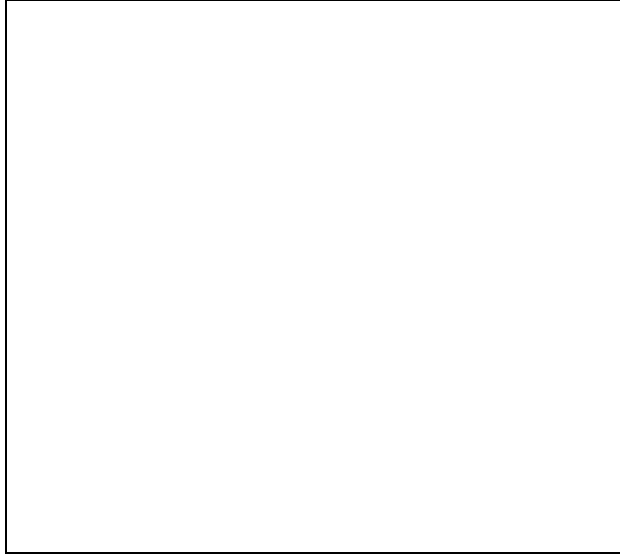
Área:
Operadores:

Fecha Instalación:
Hora Activación:

Fecha activación:
Cebo:

Posición:
Altura:
WPT:

Diagrama:



Evidencia: Tipo:
Ficha:
Obs:

Hábitat:
Pendiente:
Topografía:
Rugosidad:
Chichillones:
Roedores:
% veg:
Uso
Humano:

Micro-hábitat:

Roca	Pasto	Arbusto	Suelo
Yareta	Vega	Otro	

Dist a:	
Agua:	Humano:
Otro:	

Observaciones:

Estación:

Cámara Nro:

Area:

Fecha:

Coordenadas

X
Y
Waypoint:

Cebo:

Fecha	Hora	Marca al llegar	Marca al partir	Fotos en campo	Fotos erradas	Cambio cebo	Cambio Rollo	Cambio Pilas/estado	Operador	Observaciones
Instalación										

Rollos:	Fecha Inicio:	Fecha Inicio:	Fecha Inicio:	Fecha Inicio:	Fecha Inicio:	Fecha Inicio:
	Marca:	Marca:	Marca:	Marca:	Marca:	Marca:
	Sensibilidad:	Sensibilidad:	Sensibilidad:	Sensibilidad:	Sensibilidad:	Sensibilidad:
	Nº Exp.	Nº Exp.	Nº Exp.	Nº Exp.	Nº Exp.	Nº Exp.
	Rótulo:	Rótulo:	Rótulo:	Rótulo:	Rótulo:	Rótulo:
	Fecha Final:	Fecha Final:	Fecha Final:	Fecha Final:	Fecha Final:	Fecha Final:

Ficha de instalación y monitoreo de trampas cámara:

Estación:	Cámara Nro:	Área:	Fecha:	Coordenadas
Cebo:			Hora:	X
				Y
				Altura
				Waypoint:

Vizcachas	<table border="1"><tr><td>Nada</td><td></td></tr><tr><td>Poco</td><td></td></tr><tr><td>Medio</td><td></td></tr><tr><td>Mucho</td><td></td></tr></table>	Nada		Poco		Medio		Mucho		Hábitat	<table border="1"><tr><td>Roquedal</td><td></td></tr><tr><td>Tolar</td><td></td></tr><tr><td>Pastizal</td><td></td></tr><tr><td>Vega</td><td></td></tr></table>	Roquedal		Tolar		Pastizal		Vega		Pendiente	<table border="1"><tr><td>Nada</td><td></td></tr><tr><td>Poco</td><td></td></tr><tr><td>Medio</td><td></td></tr><tr><td>Mucho</td><td></td></tr></table>	Nada		Poco		Medio		Mucho		Vegetación	<table border="1"><tr><td>Nada</td><td></td></tr><tr><td>Poco</td><td></td></tr><tr><td>Medio</td><td></td></tr><tr><td>Mucho</td><td></td></tr></table>	Nada		Poco		Medio		Mucho	
Nada																																							
Poco																																							
Medio																																							
Mucho																																							
Roquedal																																							
Tolar																																							
Pastizal																																							
Vega																																							
Nada																																							
Poco																																							
Medio																																							
Mucho																																							
Nada																																							
Poco																																							
Medio																																							
Mucho																																							

Descripción del lugar, motivo de la elección (cueva, letrina, zona de paso de animales, etc):

Fecha	Hora	Marca al llegar	Fotos erradas	Marca al partir	Cambio Rollo/Nro	Cambio Pilas	Operador	Observaciones
Instalación								

Apéndice 2

Lista de cosas a llevar para la instalación y revisión de estaciones de muestreo

- ✓ GPS.
- ✓ Lapicera (llevar también una de repuesto).
- ✓ Fichas de instalación de estación de muestreo (llevar de repuesto)
- ✓ Fichas de revisada en blanco y correspondientes a las cámaras a revisar.
- ✓ Rollos y/o tarjetas de memoria (llevar siempre de más).
- ✓ Cinta de papel para colocar rótulos.
- ✓ Soga elástica.
- ✓ Alambre.
- ✓ Pilas de repuesto para la cámara.
- ✓ Pilas de repuesto para GPS

