Proyecto de Investigación:

Vinculando ciencia y gestión en biodiversidad: Diseño de Monitoreo de aves y reptiles en los valles del rio Ica y Grande en la Reserva Nacional San Fernando:

Protocolo de Monitoreo de Aves y Reptiles de la Reserva Nacional San Fernando

José Pérez Z. y Katya Balta A.

Julio 2022

Protocolo de Monitoreo de Aves y Reptiles de la Reserva Nacional San Fernando

1. Introducción

La Reserva Nacional San Fernando (RNSF), es la única área natural protegida marino-costera con un corredor biológico natural andino-costero (SERNANP, 2015), que permite el mantenimiento de diversas especies de fauna y flora, algunas de ellas endémicas, como el caso de algunas especies de lagartijas y aves.

Los monitoreos de fauna, a largo plazo, son ampliamente utilizados por ser excelentes indicadores de cambios en la calidad del hábitat, así como por ser un método relativamente fácil y eficiente para la estimación de la riqueza y abundancia (Watson y Peterson, 1999). Adicionalmente, esta información es ampliamente utilizada para la toma de decisiones en temas de conservación de hábitats y especies.

Con este Protocolo de Monitoreo proponemos, en base a experiencias previas de monitoreos en la RNSF y zonas aledañas, metodologías establecidas y estandarizadas propias para el área, que permitan evaluaciones constantes y posteriores análisis de la data recopilada.

2. Alcance del Protocolo

El objetivo del Protocolo de Monitoreo de Aves y Reptiles de la Reserva Nacional San Fernando, es poder guiar metodológicamente al personal de la RNSF, encargadas de realizar el monitoreo biológico del área. El diseño e implementación de metodologías estándares, así como de análisis estadísticos simples, a largo plazo, permitirán realizar comparaciones robustas sobre la variabilidad de la ornitofauna y herpetofauna de la zona. Adicionalmente a los pasos previos a los monitoreos, la recomendación general para ambos grupos de vertebrados a ser evaluados dentro de este protocolo, es que el personal encargado se encuentre muy familiarizado con la identificación de las especies, y en caso se tengan dudas siempre es posible recurrir a las cámaras fotográficas para solicitar ayuda en la identificación de los ejemplares evaluados. Sin embargo, un conocimiento previo de las especies a monitorear, siempre es lo más idóneo antes de iniciar los monitoreos.

El siguiente documento se encuentra dividido en dos partes principales: Protocolo de Monitoreo de la Comunidad de Aves y Protocolo de Monitoreo de la Comunidad de Reptiles. Ambos protocolos contienen metodologías y recomendaciones específicas, por lo que se ha dividido este documento, para facilitar su aplicación, tener un mejor entendimiento y manejo de las recomendaciones.

3. Que se debe entender como monitoreo

Mucho se habla sobre el monitoreo de la biodiversidad, sin embargo algunas veces el uso de esta información no se concreta debido a diversas situaciones, como por ejemplo la ausencia de una metodología específica mantenida a largo plazo, la falta de análisis e interpretación de los resultados y la ausencia de personal permanente con conocimientos previos.

Podemos definir al monitoreo de la biodiversidad como la observación y medición sistemática que se enfoca a analizar los cambios actuales de la biodiversidad en sus

diversas formas (genes, taxones, estructuras, funciones, ecosistemas), y que generalmente se encontraran definidas dentro de un objetivo de manejo o investigación (Juergens, 2009). Adicionalmente, la importancia de los monitoreos es fundamental para un enfoque de gestión adaptable y el éxito de la gestión de los ecosistemas (Gaines et al, 1999)

4. Selección de sitios de muestreo

La selección de los sitios de evaluación es fundamental para tener resultados confiables y que a largo plazo, mientras se mantengan estos lugares de muestreo, se puedan realizar comparaciones robustas, que puedan responder a preguntas complejas, para efectos de la gestión y conservación de los lugares de evaluación.

Para efectos de este protocolo de monitoreo, se han realizado tres evaluaciones de monitoreo previos, lo que nos ha permitido elegir lugares idóneos de evaluación, que permitirán obtener resultados representativos de la ornitofauna y herpetofauna local. Adicionalmente, el mantenimiento de estos lugares de muestreo a mediano y largo plazo, permitirán poder identificar las condiciones cambiantes que puedan afectar a la fauna, sea de origen antrópico como natural, lo que permitirá establecer medidas de gestión para el mantenimiento de la biodiversidad y los ecosistemas únicos de la RNSF.

5. Análisis de los datos

Para un análisis completo de los se debe contar con el apoyo de un profesional con experiencia en este tipo de información herpetológica, no obstante, en esta sección se indican algunas recomendaciones generales para realizar una compilación inicial de la información tomada en campo.

Realizar la digitalización de los datos con el menor intervalo de tiempo posible después de la toma de estos datos en campo. Esto permitirá verificar o realizar de manera oportuna las modificaciones, o aclaraciones de la información recopilada en la liberta de campo.

Verificar la información, de preferencia solicitar a un compañero poder verificar información general o algunos detalles en particular, que permitan contar con una revisión de la calidad de la información, tratando de identificar posibles errores de tipeo, de lectura de equipos u otro tipo de error similar.

Elaborar una sumatoria de todos los registros obtenidos y elaborar gráficos simples de estos datos que nos permitan realizar los primeros análisis exploratorios de los datos donde se puede evidenciar una comparación de las abundancias entre valles, hábitats y especies.

A partir de los estimados incluidos en las últimas columnas del formato de base de datos, elaborar un gráfico comparativo entre las riquezas por hábitat y valle.

También se recomienda realizar análisis exploratorio iniciales con los datos obtenidos. Esto dependerá de la experiencia de la persona a cargo. De ser el caso se recomienda emplear programas de estadística libres como Past o InfoStat, que pueden facilitar el manejo de datos, análisis e interpretación de los resultados.

También es recomendable que un especialista en el área, es decir un ornitólogo o herpetólogo, pueda revisar anualmente la información recopilada. El equipo de investigadores que ha realizado la presente investigación cuenta con la disposición de realizar estas revisiones, y se deben coordinar adecuadamente para concretar fechas para concretar estas revisiones.

6. Protocolo de Monitoreo de la Comunidades de Aves

El Protocolo de Monitoreo de aves, se encuentra dividido en dos metodologías específicas, para evaluar aves acuáticas y aves terrestres. Estas metodologías permiten obtener datos confiables y debidamente cuantificables, para análisis a lo largo del tiempo que permitan comprender, analizar y gestionar los cambios naturales de los antrópicos en la variabilidad de la riqueza, abundancia y distribución de la comunidad de aves en la RNSF.

Para un adecuado manejo de este protocolo, se dividirá de la siguiente manera:

6.1 Planificación de las evaluaciones de campo

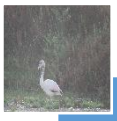
Tanto para el caso de aves migratorias y acuáticas, como terrestres, se debe tener en consideración lo siguiente:

Previo al monitoreo

- Revisión de las guías y fotos de aves.
- Preparación de la libreta de campo para toma de datos (según modelo).
- Revisión de los puntos de evaluaión (mapa).

Durante el monitoreo

- Toma de datos y establecimiento del clima.
- Toma de registros fotográficos.
- Desplazarse con cuidado y en silencio, respetando el tiempo previo antes de la toma de datos.
- Tomar registros oportunistas.



Posterior al monitreo

- Pasar la información levantada en campo, en el formato de excel provisto en este protocolo.
- Realizar la base de datos fotográfica por cada monitoreo, con fecha y ubicación geográfica.

<u>Aves acuáticas y migratorias</u>

Para el caso de las aves migratorias, es importante tener en cuenta que empiezan a llegar al hemisferio sur a partir del mes de octubre y noviembre y se quedan hasta marzo o abril, cuando regresan al hemisferio norte para la época reproductiva. Esta información

es muy importante para el análisis de la data que se obtenga en los monitoreos, así como para el establecimiento de las fechas de las evaluaciones.

Los registros climáticos son muy importantes para el análisis posterior de los resultados. La llegada de los ríos en la época que les corresponde, a partir de los meses de noviembre y diciembre, es fundamental para el establecimiento de las aves migratorias y acuáticas, debido a lo cual es un registro muy importante a tener en consideración y colocar en la base de datos general. Se recomienda realizar una evaluación mensual en el caso de este grupo de aves, específicamente entre los meses de octubre a abril. Hay que tener en consideración que algunas veces es posible encontrar aves migrantes en los meses de mayo a setiembre, los cuales son individuos que están realizando oversummering o sobreveraneo, es decir que han permanecido en el hemisferio sur, en espera de mejorar sus capacidades fisiológicas para regresar al hemisferio norte el siguiente año.

También es posible registrar especies de aves acuáticas que son migrante altitudinales, como el caso del Ibis de la Puna *Plegadis ridgwayi* y el Flamenco Chileno *Phoenicopterus chilensis*.

Los registros fotográficos serán de gran ayuda para la identificación de las aves migratorias, algunas de las cuales son muy similares y pueden causar alguna confusión en los evaluadores.

Aves terrestres

Para el caso de estas aves, es importante realizar las evaluaciones en horas de mayor actividad de las aves, que son al amanecer y al atardecer. Sin embargo, si la logística no lo permite, es posible realizar los registros en otras horas, siempre y cuando esto sea registrado en la ficha de campo y analizado posteriormente.

Los registros fotográficos son importantes para los análisis y confirmaciones posteriores, sin embargo es muy importante realizar una base de datos fotográfica por cada evaluación, donde se coloque la fecha y lugar de la foto.

Áreas de evaluación

Para la evaluación de aves acuáticas (incluyendo las especies migratorias) así como para las aves terrestres, se cuenta con un mapa donde se ubican los puntos realizados en las evaluaciones previas y que se recomiendan mantener para los monitoreos posteriores (Anexo 1).

Equipo de especialistas

Una de las principales recomendaciones para el desarrollo de los monitoreos, es poder designar a una o dos personas del equipo de la RNSF que realice las evaluaciones, para que se encuentren familiarizados con la identificación de las diferentes especies de aves que se pueden registrar en las zonas de evaluación. Esto es muy importante, ya que afectará directamente la confiabilidad de los datos a ser obtenidos, debido a lo cual es necesario que se realice un entrenamiento continuo del personal responsable del monitoreo.

Materiales y equipo

Para el adecuado desarrollo del monitoreo de la comunidad de aves es muy importante contar con el equipo adecuado. Se recomienda realizar una lista que nos permita, de manera sencilla, contar con el equipo necesario antes de salir a campo. Se propone la siguiente lista:

Binoculares en buen estado de conservación, idealmente de 10x50mm.

Cámara fotográfica con lente de buen alcance (idealmente con zoom de 300mm).

Guía de identificación de aves, digital o física.

Preparación de la libreta de campo a partir de la base de datos propuesta en este protocolo.

GPS: equipo de posicionamiento para ubicar espacialmente los Puntos de Conteo..

Actualmente es posible contar con guías de identificación de especies de aves que pueden ser descargadas en el equipo celular y la computadora, como por ejemplo Merlin Bird ID (https://merlin.allaboutbirds.org/). Esta plataforma es muy recomendable y facilita el monitoreo.

Esfuerzo de muestreo

Se recomienda un esfuerzo de muestreo mínimo, a partir del trabajo de campo realizado previamente en ambas zonas de evaluación, el cual debe mantenerse a lo largo de las evaluaciones (Tabla 1). Si no fuera posible realizar los PC en los días programados, se recomienda terminarlos en días siguientes, ya que esta información es necesaria para realizar un adecuado análisis e interpretación de los datos.

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo (PC) por localidad de estudio para el monitoreo ornitológico

	Esfuerzo de muestreo (PC)	
Localidad	**Valle del Rio Grande**	**Valle del Rio Ica**
Playa	5	4
Delta	10	8
Valle	15	12

La ubicación geográfica de los PC debe mantenerse en la misma zona, lo que permitirá tener datos comparables a lo largo del tiempo. En el Anexo 2 se encuentran las coordenadas referenciales para los PC, por localidad o Valle y tipo de hábitat.

6.2. Evaluación de Campo

Para el desarrollo de la evaluación de campo, se han realizado recomendaciones en base a la experiencia previa en las zonas de monitoreo. Se recomienda usar este protocolo como una ayuda que permitirá estandarizar la metodología y análisis de datos de los monitoreos. Esto es uno de los grandes problemas en los monitoreos a mediano y largo plazo, ya que se emplean metodologías diferentes, con esfuerzos de muestreo que no se pueden comparar entre los diversos eventos, teniendo un gran esfuerzo pero con resultados incomparables entre ellos y por consiguiente, imposibles de usar como herramienta de gestión para la conservación.

Metodología de evaluación:

Los métodos de muestreo que se seleccionen deben ser capaces de realizarse de manera sencilla, deben ser posibles de repetir a lo largo del tiempo y ser capaces de no perturbar a las poblaciones a ser evaluadas. Adicionalmente, deben ser capaces de proveer información confiable en relación a las especies a evaluar.

Para el caso de las aves acuáticas, se pueden aplicar diversas metodologías, dependiendo de las especies y los lugares de distribución, siendo la metodología más utilizada el censo o conteo total. Sin embargo, para el caso de las aves acuáticas de la RNSF, específicamente aquellas que se distribuyen en el delta del Rio Ica y Rio Grande, se recomienda la metodología de Puntos de Conteo ilimitado a la distancia, debido principalmente a la limitada extensión del área y a las características propias del ecosistema. Específicamente a las condiciones típicas de ambientes semiáridos, que cuentan con embalses temporales directamente dependientes de la temporada de lluvias (Pineda y Zuria, 2019).

Aves migratorias y acuáticas:

Si bien se agrupan a las aves que utilizan los ambientes acuáticos, como “aves acuáticas”, donde también se encuentran las especies migratorias, es importante tener presente que las diferentes especies van a presentar preferencias ambientales distintas, entre especies. Por ejemplo, hay especies que consiguen su alimento en ambientes acuáticos con poca o escaza vegetación de ambientes con agua salobre, mientras que otras prefieren los ambientes con fondo arcillosos y o rocoso con presencia de peces (Pineda-López, 2011).

Gallinula galeata
"Polla de Agua Común"

Pluvialis squatarola
"Chorlo Gris"

Figura 1.- Especies de aves acuáticas que prefieren diferentes tipos de microhábitats dentro del delta de los ríos, dependiendo de la dieta y lugares de uso frecuente que presentan.

No existe un único método que sea adecuado para evaluar a las aves acuáticas, idealmente se deberían aplicar diversos métodos, dependiendo de las especies, abundancia, ecosistema y objetivos (Pineda y Zuria, 2019). Para el caso específico de los deltas de los Ríos Ica y Grande, que serán monitoreados por personal de la RNSF, y que son lugares de diferentes áreas dependientes directamente de la época de lluvias, es recomendable realizar la metodología de Puntos de Conteo (PC) (Reynolds et al. 1980; Bibby y Burges, 1992), ya que ofrecen ventajas importantes como la facilidad de la implementación de esta metodología, sobre todo para personal con experiencia limitada para evaluar este grupo de animales. Adicionalmente es más rápido de trasladarse de un PC al siguiente, permite el uso de un telescopio a orillas de la zona a monitorear, limitando el desplazamiento y el ahuyentamiento de individuos (Pineda-López, 2011). Cada PC tendrá una duración de 10 minutos, en cada punto de conteo se registrara el nombre de la especie, número de individuos, la posición geográfica (GPS), el tipo de vegetación presente, las condiciones climáticas en el momento de la evaluación y cualquier otro dato que pudiese de interés para el estudio (Anexo 2).

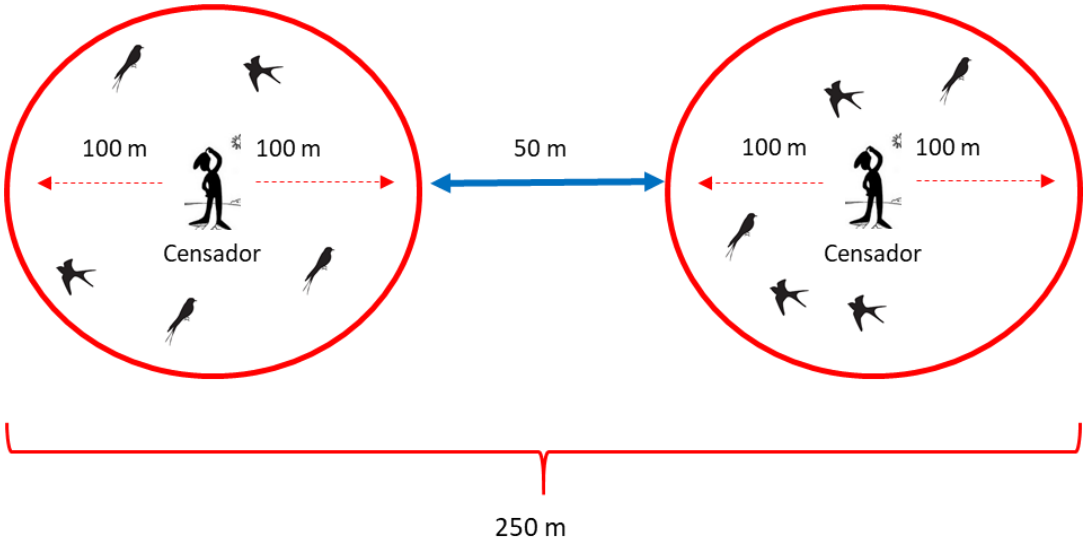
Adicionalmente, esta estandarización de la metodología, a partir del uso de los PC ilimitados a la distancia, permitirá un análisis robusto a mediano y largo plazo.

Por último, los avistamientos ocasionales son importantes para complementar la lista de riqueza de especies y lugares de observación, los cuales pueden ser determinantes para contribuir a la conservación de ciertas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación nacional o internacional.

Aves terrestres:

Para el caso de las aves terrestres, es decir aquellas que usan las zonas del valle de los ríos, incluyendo aquellas con una importante cobertura de vegetación dominada principalmente por árboles, se recomienda utilizar la metodología de Puntos de Conteo. Para asegurar que los datos sean independientes entre los PC, se deberá tener una

distancia recomendada de 250 m entre los puntos centrales de los PC, es decir cada PC tendrá una distancia de 100m desde el observador al límite de cada PC:



6.3. Recomendaciones

- Realizar capacitaciones permanentes en la identificación de aves y la puesta en práctica del método de evaluación.
- Contar con el equipo adecuado para los monitoreos (revisar lista de materiales).
- Usar ropa poco llamativa para no ser “detectado” por las aves y dificultar el monitoreo.
- Estandarizar la metodología para que las comparaciones a mediano y largo plazo sean robustas y se puedan detectar los cambios naturales de los antrópicos.
- Contar con evaluadores que tengan una buena experiencia en la identificación de aves, tanto migratorias como terrestres, para que los datos sean confiables.
- Ayudarse de los registros ocasionales y fotográficos para complementar la lista de riqueza.
- Estandarizar las horas de evaluación a lo largo de los monitoreos, ya que es fundamental para la detectabilidad de las especies.
- Completar debidamente las fichas de campo, sobre todo aquellas variables que pueden ser determinantes para la distribución y presencia de las especies, como variables climáticas y características de la vegetación del PC.

7. Protocolo de Monitoreo de la Comunidades de Reptiles

El protocolo presentado en esta sección reúne las consideraciones para un monitoreo adecuado de la comunidad de reptiles, con en especial énfasis en saurios, de los valles de los ríos Grande e Ica dentro de la RNSF. Con este objetivo se incluyen recomendaciones específicas y detalles metodológicos a ser considerados durante el desarrollo de los monitoreos de reptiles compilados en las siguientes etapas de desarrollo de los monitoreos:

- Planificación de la Evaluación de Campo
- Evaluación en campo

7.1 Planificación de las evaluaciones de campo

Deben considerarse todas las recomendaciones incluidas en este protocolo para poder obtener la mayor probabilidad de registros de las especies de reptiles. Tener en cuenta que estas recomendaciones están basadas en evaluaciones de campo realizadas específicamente en las áreas de estudio, con énfasis en la comunidad de saurios, y por lo tanto, son específicas para este tipo de evaluaciones de la comunidad de saurios y son específicas para estos estudios en los valles del río Grade e Ica.

Áreas de evaluación

A partir de las evaluaciones realizadas como parte de este proyecto, se han podido identificar las zonas adecuadas para realizar los monitoreos de las comunidades de reptiles de los valles del rio Grade e Ica.

Las zonas identificadas por valle y tipo de hábitat son presentadas como parte del Anexo 1.

Meses y horarios de evaluación

Los monitoreos deben ser realizados en épocas del año y durante los periodos del día con las mejores condiciones ambientales, para obtener una mayor probabilidad de registros de las especies de estudio. Por lo indicado, se debe priorizar realizar los monitoreos de reptiles en los meses de verano, es decir entre diciembre y marzo aproximadamente. No obstante, lo indicado, si como parte de los objetivos, se requiere evaluar la posible variación estacional de las riquezas o abundancias de las especies de reptiles, se deben realizar los muestreos en meses que no corresponden al verano en horarios cercanos a medio día, donde la mayoría de saurios diurnos presentarán mayor actividad.

Así mismo, las evaluaciones en los meses de verano se deben realizar dentro de los horarios de mayor actividad de la comunidad de reptiles, es decir entre las 8:00 -16:00 hrs. No obstante, como se ha indicado, para obtener registros *C. adspersa* es necesario incluir en las evaluaciones periodos del día que comprendan el inicio de la mañana y finales de la tarde.

Por otro lado, para el caso de los geckos, que presentan horarios de actividad estrictamente nocturnos, los periodos de evaluación siempre se deben concentrar en las primeras horas de la noche (18:30 – 23:30 hrs.). Se debe considerar que

dependiendo la época de evaluación el horario de inicio de la noche varía considerablemente, y el horario de muestreo debe ser adaptado a iniciar los muestreos cuando el cielo este oscuro, es decir, cuando no se observe ningún remanente de la luz solar. Para los muestreos nocturnos también es recomendable poder elegir los periodos de luna nueva, donde la cantidad de luz en el ambiente es reducida, incrementando la posibilidad de registros de geckos en actividad.

Equipo de especialistas

Se recomienda que, dentro de las posibilidades, se pueda designar a integrante del personal de la RNSF que realice siempre estos monitoreos. Esto permitirá una familiarización con las especies, metodologías y áreas de evaluación. Se recomienda también contar con un personal de reemplazo que pueda cubrir al responsable en algunas ocasiones, que también este familiarizado con los detalles metodológicos.

Materiales y equipos

Es recomendable realizar una revisión previa de materiales y equipos necesarios para las evaluaciones, especialmente de equipos electrónicos. También se debe tener especial cuidado al momento de su almacenamiento al final de las evaluaciones, es decir retirar las pilas o baterías, realizar una limpieza externa con un paño seco, y almacenar en un recipiente hermético de preferencia con algún tipo de material que elimine la humedad (como silicagel).

A pesar que no es el objetivo de estas evaluaciones realizar una captura de individuos, se debe contar con bolsas de tela y plástico para la eventualidad de encontrar en el campo individuos muertos (carcazas) o individuos que requieran su captura temporal. Estas bolsas deben estar limpias y en un estado adecuado para poder almacenar provisionalmente a un individuo, y no contener restos de capturas previas, y no tener perforaciones o daños que posibiliten el escape accidental del individuo capturado.

Esfuerzos de muestreo

Se deben establecer previo a los trabajos en campo el esfuerzo mínimo a realizar en cada una de las zonas de estudio. Este esfuerzo de muestreo mínimo debe ser cubierto siempre para facilitar la adecuada interpretación de los datos. En caso de alguna situación imprevista que imposibilite cumplir este esfuerzo durante una evaluación, se recomienda complementarla en días posteriores.

A partir de los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas, se estima que el esfuerzo de muestreo mínimo por valle es de 40 VES por valle y por evaluación. Considerando que el tiempo requerido para cada VES es de 30 minutos, se requerirá de dos días de evaluación por valle.

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo (VES) por localidad de estudio para el monitoreo de reptiles

	Esfuerzo de muestreo (VES)	
Localidad	**Valle del Rio Grande**	**Valle del Rio Ica**
Playa	1	2
Desierto	3	3
Valle	16	8
Bosque	5	12

7.2 Evaluación de campo

Para las evaluaciones se deben seguir detalladamente las recomendaciones y pasos metodológicos incluidos en esta sección, que permitirán una adecuada toma de datos y posibilitarán un adecuado análisis de los datos.

Metodología de evaluación

Se empleará la metodología de Búsqueda por Encuentros Visuales o Evaluación Estandarizada por el Tiempo de Búsqueda - VES (Crump y Scott, 1994; MINAM,2015). El tiempo por unidad de muestreo será de 30 minutos, y durante este periodo de tiempo se realizará una búsqueda con recorrido lento y constante, revisando vegetación y diverso material que sirva de refugio dentro de un hábitat. Se deben realizar recorridos a paso lento y constante con la finalidad de no afectar significativamente la actividad de los reptiles.

Con la finalidad de poder realizar comparaciones adecuadas entre las evaluaciones realizadas se deberá realizar una estimación visual del área que se evaluará en le VES, sin emplear instrumentos de medición. Se propone un área de 500 m^2, que puede ser estimada por un rectángulo de 100x50 metros, o 500x10 dependiendo de las características del área a evaluar.

Los VES se deben realizar a una distancia mínima de 50 metros para poder contar con datos no dependientes. La estimación de esta distancia también se realiza solo de forma visual.

Cada VES será realizado por un único investigador. Antes del inicio de cada VES evaluado se consignarán datos de fecha, hora de inicio, coordenadas geográficas en sistema UTM, condiciones climáticas generales y nombre del evaluador, valle y hábitat. Se anexa un formato de base de datos en Excel (Anexo 2), que permite realizar la entrada de datos de forma automatizada, que considera las variables necesarias para estas evaluaciones.

Después de realizar el VES se debe registrar la hora de finalización. Se debe tener en cuenta que el tiempo es la medida de estandarización de estas evaluaciones, por lo

tanto, se debe destinar un tiempo de búsqueda efectiva de 30 minutos, donde no se incluyan periodos de tiempo destinados a realizar fotografías o persecución para captura de algún individuo, entre otros. Se recomienda emplear un cronómetro para tener un estimado adecuado del tiempo de búsqueda.

Antes de continuar con el siguiente VES, verificar que toda la información del VES concluido esta completa y es adecuada. Es necesario verificar las categorías indicadas para cada variable que se registrará en campo, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo 3.

Captura provisional

Como se indicó anteriormente, no se ha planificado la captura o colecta de ningún individuo en estas evaluaciones, no obstante, si fuera necesaria una captura manual se deberá el peso (Pesola 0.1 gr o 0.25 gr) y tamaño corporal, mediante una fotografía simple de vista ventral del individuo con una escala de fondo, como, por ejemplo, una regla al costado del individuo. Para esta fotografía el individuo debe estar con el cuerpo lo más recto posible, para poder contar con un estimado del tamaño corporal adecuado. Para el almacenamiento provisional de esto individuos vivos se debe contar con bolsas de tela individuales de tamaño apropiado (25X20 cm). Estas bolsas de tela deben estar limpias siguiendo las medidas estándares de bioseguridad para evitar la trasmisión de potenciales agentes biológicos entre los investigadores y hacia los animales estudiados. Cabe indicar que se enfatiza la recomendación de no colectar, capturar, manipular, ni aproximarse a ninguna serpiente. En el área de estudio se han registrado serpientes venenosas y por lo tanto, se debe tener las precauciones del caso.

En caso de registrar en campo un individuo muerto colectarlo en una bolsa plástica hermética y depositarlo a la brevedad posible en un frasco hermético con alcohol al 70%. Para detener el proceso de descomposición de los tejidos internos es recomendable poder inyectar también alcohol 70% en la cavidad abdominal y en las mayores masas musculares del individuo (miembros anteriores y posteriores, y base de la cola). Incluir dentro del frasco una etiqueta de cartulina con los datos generales escritos con lápiz. Para poder aprovechar al máximo posible la información de estos especímenes, se debe contactar con un especialista en herpetología para la identificación definitiva y para el depósito de una colección científica autorizada. Se recomienda contactarse con los herpetólogos del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la UNMSM.

7.3 Recomendaciones generales

- Para estas evaluaciones se debe utilizar ropa de colores no llamativos (negro, plomo, marrón, verde y azul oscuro) o ropa camuflada para reducir la probabilidad de detección del investigador por parte de los reptiles estudiados. Adicionalmente, con el mismo objetivo, se debe reducir al mínimo posible las emisiones de sonidos, celulares, radios y conversaciones en general.
- Después de la finalización del último VES del día de evaluación se debe realizar una verificación final de toda la información recopilada, así como realizar un registro fotográfico de la libreta de campo.

8. Bibliografía

- Bibby, C.J., N.D. Burgess y D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, Londres

- Crump, M. L. y N. J. Scott. 1994. Visual Encounter Survey. En: Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians. Editores: Heyer, W. R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C. & Foster M.S. Smithsonian Institution Press (Washintong, D. C.).84-92

- Gaines, William L.; Harrod, Richy J.; Lehmkuhl, John F. 1999. Monitoring biodiversity: quantification and interpretation. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-443. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 27 p.

- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R.W., Hayek, L. A. C. & Foster M. S. 1994. Measuring and monitoring Biological diversity: Standart methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press (Washintong, D. C.). 364 páginas.

- Juergens, N. 2009. Monitoring of Biodiversity, en Biodiversity: Structure and Function – Vol I. Edited by Wilhelm Barthlott, K. Eduard Linsenmair, Stefan Porembski. UNESCO-EOLSS. 336pp.

- MINAM. (2015) Guía de inventario de la fauna silvestre. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural (ed.). Lima, Perú., s.e. (pp. 32-37).

- Perez Z. Reptiles. 447-452. En: SERFOR. 2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima., Perú, pp. 1- 532 páginas.

- Pérez, J. & Quiroz Rodriguez, A. 2016. Microlophus thoracicus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T48444321A48444336. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T48444321A48444336.en. Downloaded on 2 December 2021.

- Pérez, J., Quiroz Rodriguez, A. & Abadie, K. 2015. Microlophus theresiae. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T48444306A48444315. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T48444306A48444315.en. Downloaded on 2 December 2021.

- Pineda, R. y I. Zuria. 2019. Recomendaciones para el muestreo de aves acuáticas en ambientes lénticos del centro de México. En: C. Ornelas, F. Álvarez y A.

Wegier (Eds.) *Antropización: Primer Análisis Integral* (pp 365 – 386). Universidad Nacional Autónoma de México. https://doi.org/10.22201/ib.9786073020305e.2019

- Pineda-López, R. (2011). Aves acuáticas de la zona semiárida de Querétaro. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 130 pp. Disponible en: http://fcn.uaq.mx/docs/pdfs/1_Aves_acuaticas.pdf

- Reynolds, R.T., J.M. Scott y R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular–plot method for estimating bird numbers. The Condor 82:309–313.