

**LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA APLICACIÓN DE METODOLOGIA EN LA EVALUACION  
DEL ESTADO POBLACIONAL DE VICUÑAS  
(*Vicugna vicugna*)**

**I. PRINCIPIOS, MARCO LEGAL Y CONCEPTUAL DE LA METODOLOGÍA PARA REALIZAR LA  
EVALUACION DEL ESTADO POBLACIONAL DE VICUÑAS (*Vicugna vicugna*)**

**PRINCIPIOS**

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie silvestre que responde a características biológicas y etológicas propias desarrolladas en el afán de adaptación a un ecosistema de puna que lo alberga y cuya evaluación poblacional esta integrada indefectiblemente a éste. La importancia de la determinación de las metodologías de evaluación radica en la calidad y solidez de información obtenida, constituyendo ésta una herramienta fundamental que se utilizará para la toma de decisiones sobre protección, restauración, manejo y mejor aprovechamiento de la vicuña; por las sociedades humanas. Este conocimiento periódico de información permitirá conocer el equilibrio en el que se encuentra la especie respecto de su ecosistema, su composición cuantitativa, distribución, densidad y la tendencia de la población sobre la cual se adoptarán decisiones.

Los estudios de desarrollo poblacional de los animales tienen como componentes básicos los criterios de natalidad, mortalidad, entre otros, difíciles de obtener en una especie de fauna silvestre, como la vicuña, por lo que en el presente caso toma importancia además de la biología y etología de la especie, la época y la duración de la evaluación, para conseguir una estimación aproximada de la realidad.

Se recomienda tener en cuenta alguna terminología básica que precise algunos conceptos como son:

*Población y Censo*<sup>1</sup>

Se entiende bajo el término de *población* una comunidad de individuos de la misma especie, que se cruzan libremente entre sí, formando así un fondo genético particular, separado de los demás de la misma especie que habitan en otras regiones.

Por su parte, debe entenderse como censo, un conteo completo representativo de animales..

*Tasa de conteo*<sup>1</sup>

Es el número de animales contados por unidad de tiempo y tiene repercusiones notables sobre la exactitud del censo.

*Unidad Censal*<sup>1</sup>

Es la unidad básica y mínima de censo, comprendida por una superficie definida en hectáreas y cuyos límites son perfectamente definibles y reconocibles tanto en el terreno como en un mapa.

*Diseño Muestral*

Hace referencia a los detalles de una evaluación poblacional que se desarrolla por muestreo y que básicamente se refiere al modo en que se seleccionan las unidades muestrales que serán incluidas en el conteo.

<sup>1</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

## BASE LEGAL

1. Ley N° 26496 Régimen de la propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies de vicuña, guanaco y sus híbridos.
2. Decreto Supremo N° 007-96-AG, Aprueba Reglamento de la Ley del Régimen de propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies vicuña, guanaco y sus híbridos y sus modificatorias.
3. Decreto Ley N° 22984 que aprueba el Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña.
4. Decreto Supremo N° 011-2007-AG, que aprueba la transferencia y la retención de facultades respecto de los Gobiernos regionales y el Gobierno Nacional, respectivamente.
5. Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales, Ley N° 27867.
6. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado por Decreto Legislativo N° 997.
7. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2008-AG.
8. Resolución Ministerial N° 0281-2009-AG, que aprueba los procedimientos administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Agricultura, correspondiente a la función "p" de la Ley N° 27867.

## II. OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales que la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, los Gobiernos Regionales y Locales y titulares de manejo deben seguir sobre la metodología utilizada en la determinación del estado poblacional de vicuñas dentro del país.

## III. FINALIDAD

Permitir y viabilizar la estandarización del proceso de evaluación del estado poblacional de vicuñas, tanto para la determinación del tamaño de una población dentro de una unidad de manejo y para el seguimiento de su evolución temporal, como para la estimación del tamaño de una población en ámbitos espaciales mayores como los que corresponden a una Región o a nivel nacional.

## IV. ALCANCES

Lo dispuesto en los lineamientos es de aplicación en todo el territorio nacional donde se realicen actividades relacionadas a la determinación del estado poblacional de las vicuñas.

## V. LINEAMIENTOS

**1° Tomar en consideración las zonas aptas para el desarrollo de la población de vicuñas en el Perú, que no han sido ocupadas totalmente por la especie.**

En el país existen zonas densamente pobladas, en las cuales existe un número superior de vicuñas en relación a la superficie, la que está asociada a la capacidad de receptividad de los pastos. Por otro lado, existen áreas de ocupación media, donde tal receptividad y supervivencia de las especies se da en función de la composición y producción de biomasa presente, así mismo existen territorios donde hay un potencial de mantenimiento con un reducido número de animales. Todas estas áreas son susceptibles de la aplicación de la metodología de evaluación del estado poblacional.



## 2º La metodología para la evaluación del estado poblacional de vicuñas es el directo y completo por conteo individual

El método referido en el presente documento es el más apropiado para la especie vicuña porque, siendo este un animal silvestre, tiene una organización social definida, comportamiento territorial, una conducta diferente según el sexo entre sus aspectos biológicos, a los cuales se integran factores espaciales del ecosistema, de densidad y de recursos logísticos disponibles. Siendo así asumimos un método de evaluación óptimo, conducente a la realidad más aproximada.

Es una metodología de aplicación directa y completa por que el observador visualiza el animal e incorpora el conteo total de una población que se encuentra en un área determinada y en un período de tiempo continuo. Los conteos son completos con referencia a cada unidad censal evaluada, es decir se cuentan todos los individuos de cada unidad.

Cuando la evaluación se realiza por muestreo, el conteo es total considerando todas las unidades muestrales, establecidas sobre la base de una selección al azar y de acuerdo al diseño muestral que se emplee, Muestreo Aleatorio Simple, ó Muestreo estratificado.

## 3º Época de evaluación del estado poblacional de la vicuña

La época apropiada para realizar la evaluación poblacional de vicuñas, es considerada desde el mes de junio a septiembre, período que se justifica porque las crías han superado la fase inicialmente alta de mortalidad, típica de las vicuñas y la expulsión de las crías machos de los grupos familiares todavía no se ha registrado. De este modo es posible que la evaluación genere información no sólo sobre el tamaño de la población, sino también sobre el reclutamiento, este último es un parámetro importante ya que es un indicador de la tasa de cambio de la población. Es recomendable que el operativo censal dure como máximo dos meses.

## 4º Considerar el ecosistema que alberga la población de vicuñas

El piso ecológico de puna tiene características similares a lo largo de la sierra alta del país, siendo la presencia de las comunidades vegetales predominantes muy definidas; por lo tanto el método de evaluación poblacional de vicuñas debe integrar su estimación, definición y valoración en toda la extensión que corresponde a los ecosistemas de puna.

## 5º Fortalecer las capacidades

El Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS, promoverá la capacitación y asistencia técnica de los estamentos regionales locales y/o comunales para el logro de resultados óptimos respecto de la aplicación de la metodología para la evaluación poblacional de vicuñas en el ámbito nacional.

## VI. METODO

El método a utilizar para la evaluación del estado poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*), es el del censo **directo y completo por conteo individual**, cuando el objetivo es conocer el tamaño de la población de una unidad de manejo o cuando se trata de la estimación de la población en espacios mayores como los que corresponden a una región y a nivel nacional.

El censo se realiza en unidades censales. Cada unidad censal debe ser evaluada en su totalidad lo que se garantiza asegurando que los censadores cubran totalmente la unidad.

El detalle del método se describe en la "Guía Metodológica de la Evaluación del Estado Poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna*" que se considera anexo en el presente documento.

## VII. RESULTADOS

La información obtenida en el formato que es parte anexa del presente documento, permitirá la sistematización y análisis con criterios integrales que formará parte de un informe detallado para la base de datos de la Dirección de Información y Control de la Dirección General Forestal y Fauna Silvestre.

Los diversos sectores de la administración pública, instituciones de investigación, Gobiernos Regionales y locales coordinarán y/o informarán la ejecución, los resultados y logros obtenidos con el Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre sobre las actividades de evaluación poblacional de vicuñas, dentro del marco legal vigente.

## VIII. RESPONSABILIDAD

La Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales, están facultados para realizar las actividades previstas en los presentes lineamientos y son los directos responsables del cumplimiento de los mismos.

Los Titulares de Manejo son responsables directos de la aplicación de los presentes lineamientos técnicos en la realización de las evaluaciones poblacionales de vicuñas en el ámbito de su competencia.

En el caso de la realización de una evaluación poblacional con carácter oficial, se utilizarán los presentes lineamientos técnicos y se coordinará con la autoridad competente sobre la materia, siendo el directo responsable del cumplimiento de los lineamientos la entidad a cargo de la organización de la evaluación poblacional.



5

7

**GUÍA METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO POBLACIONAL DE  
VICUÑAS  
(*Vicugna vicugna*)**

## **I. Presentación**

A continuación se presenta la "Guía metodológica de la evaluación del estado poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna*", como una herramienta de trabajo para las autoridades, profesionales y responsables de la actividad en la conservación y manejo de vicuñas en el ámbito nacional, regional y local, la cual contribuirá al mejoramiento de las capacidades de profesionales y técnicos en el tema específico de la evaluación del estado poblacional de la vicuña y sus recursos naturales asociados.

La presente Guía se desarrolla en el marco de los principios, conceptos, marco legal y lineamientos establecidos como política nacional que rigen las actividades de aplicación de la evaluación poblacional de la especie vicuña debido a las características sui generis de la misma en el Perú.

La generación de información confiable y homogénea, sobre la cuantificación de la población de vicuñas y su ecosistema, en un periodo determinado de tiempo coadyuvará a una eficiente sistematización de datos que alimenta la base de datos de la Dirección de Información y Control de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS.

## **II. Introducción**

La recuperación de poblaciones de vicuñas en el Perú ha llevado a desarrollar estudios sobre la población de la especie que ha permitido un mayor conocimiento etológico, fisiológico, y en general biológico de la vicuña adaptada al ecosistema de puna que la alberga. Estos estudios se desarrollaron en forma inicial en el Proyecto Especial de Utilización Racional de la Vicuña – PEURV, en la Reserva Nacional de Pampa Galeras -Ayacucho.

Entonces la cuantificación de la especie en si, constituye una herramienta que permite la toma de decisiones en el desarrollo de actividades de conservación, manejo y aprovechamiento, por lo tanto la investigación desarrollada en el PEURV, fue básica en la determinación de formas de medir el crecimiento de la población de vicuñas; se tomaron modelos de métodos aplicados a otras especies de animales silvestres y de comportamiento similar en el planeta, identificando y adecuando algunos con ventajas y niveles de aplicación, obteniendo un método no ideal, pero si óptimo, cuyas recomendaciones se esgrimen para su aplicación a nivel nacional, sobre una población de vicuñas concentrada en forma heterogénea en la sierra del Perú.

Las experiencias demostraron que para desarrollar una evaluación poblacional de vicuñas ésta debe tener en consideración premisas que permitan obtener resultados válidos y reconocidos estadísticamente con la menor varianza y límites de confianza mínimos, para lograr una mayor confiabilidad.

La conducción del manejo de vicuñas de forma coherente en el espacio y tiempo permiten reconocer el liderazgo del país, a nivel continental y mundial, responsabilidad conducente a la elaboración de la presente guía que recoge, resultados de las investigaciones realizadas, y que adecuadas a cada región, permitirán su aplicación a nivel nacional en los diferentes estamentos, garantizando la fidelidad de la información de la población de vicuñas y su hábitat cada cierto tiempo.

### III. Objetivo

El objetivo de la “Guía metodológica de la evaluación del estado poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna*”, es permitir y viabilizar la determinación del tamaño de una población de vicuñas dentro de una unidad de manejo, dentro de unidades confluentes de manejo o inclusive dentro de un Modulo de Uso Sustentable, y en ámbitos espaciales mayores como los que corresponden a una región o a nivel nacional.

### IV. Contenido

Su contenido refiere al tema específico del método óptimo para realizar la evaluación de vicuñas en el ecosistema de puna peruana, así como la forma idónea de acopiar la información generada en campo. En la presente guía se define, así mismo, la terminología usada, enunciando las premisas que constituyen el fundamento de los lineamientos de la aplicación metodológica, así como se describe el método en sí, además de sus requerimientos y logística necesarios.

### III. Terminología

Teniendo la finalidad de reconocer y uniformizar el lenguaje relacionado con la Evaluación para determinar el Estado Poblacional de Vicuñas, se presentan a continuación los siguientes términos:

1. **Tasa de conteo**<sup>1</sup>: Es el número de animales contados por unidad de tiempo y tiene repercusiones notables sobre la exactitud del censo.
2. **Error del conteo (error estadístico)**<sup>2</sup>: Es el error inherente a cualquier método y depende de la distribución de los animales, siendo influenciado por el tamaño y el número de las muestras censadas. Su índice de magnitud se da mediante el cálculo usual de error standard o de la desviación estándar, respectivamente.
3. **Bias de conteo**<sup>3</sup>: Existen una serie de errores no estadísticos que influyen en la exactitud del número originalmente contado en cada muestra. Estos errores consisten mayormente en subestimaciones debidas a animales omitidos por el color del ambiente, la densidad de la vegetación, las condiciones de luz, condiciones del censo mismo y las características del observador: su experiencia, estado físico actual, potencia visual, cansancio, etc. La magnitud del *bias* se determina normalmente mediante doble conteo, registro fotográfico o experimentalmente.
4. **Precisión del censo (precisión)**: El error estándar es considerado como el indicador de la exactitud de los cálculos sobre poblaciones censadas. Sin embargo realmente es un número indicador de las posibilidades de repetición, porque la implícita suposición que el censo no contiene ningún error de predisposición es ilusoria. Mientras más se parezcan entre sí diferentes repeticiones de un mismo conteo, se dice que es más preciso; por eso la precisión de un conteo se puede estimar por la amplitud de los límites de confianza que tiene: a menor amplitud mayor precisión. Esto, sin embargo se tiene que pagar con un mayor tamaño de muestra o con un cambio del diseño muestral empleado.
5. **Exactitud del censo**: Una determinación exacta se encuentra cerca del número verdadero de la población, pero se distingue por amplios márgenes de confianza, o sea,

<sup>1</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

<sup>2</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

<sup>3</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

la amplitud calculada será lo suficientemente grande como para tener, por ejemplo, 95% de seguridad que el total de los animales censados se encuentran dentro de los límites estimados. <sup>1</sup>La mejor manera de conseguir que la exactitud de diferentes conteos sea la misma – lo que los hace comparables entre sí para poder seguir la evolución temporal de una población – es mantener las condiciones de conteo lo más similares entre sí que se pueda: misma metodología, mismos instrumentos, mismas horas del día, y así sucesivamente.

6. **Área de Censo:** Comprende la región total a evaluar, o el conjunto de Unidades Censales enlazados mediante su correspondiente continuidad, diagrama de unidades o sitios de censo. Esta área debe estar claramente establecida antes de cualquier operativo censal. Tanto si el censo se desarrolla mediante un conteo total como si se hace por muestreo, el conocimiento de esta información permite estimar correctamente parámetros como la abundancia poblacional total y la densidad poblacional media. En el caso de que sea un muestreo lo que se lleve a cabo, al Área de Censo se la conoce como Universo Muestral.
7. **Unidad Censal:** Es la unidad básica y mínima de censo, comprendida por una superficie definida en hectáreas y cuyos límites son perfectamente definibles y reconocibles tanto en el terreno como en un mapa. En el estado actual de desarrollo tecnológico, las unidades censales deben estar perfectamente definidas antes de proceder al censo; la definición puede hacerse en hojas de la Carta Nacional (1/100 000) o en hojas del Mapa Catastral (1/25 000) y siguiendo las divisorias de aguas de microcuencas que pueden variar entre 100 y 1000 hectáreas. Sólo excepcionalmente podrán ser mayores las unidades censales. Cada Unidad Censal debe estar perfectamente identificada en el mapa y en el Plan de Censo en el cual deben aparecer sus coordenadas UTM a fin de ser ubicadas con facilidad en el campo recurriendo a un GPS. Cuando el censo se desarrolla mediante el muestreo, la Unidad Censal se denomina Unidad Muestral.
8. **Diseño Muestral:** Hace referencia a los detalles de una evaluación poblacional que se desarrolla por muestreo y que básicamente se refiere al modo en que se seleccionan las unidades muestrales que serán incluidas en el conteo. Cuando todas las unidades muestrales tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas se habla de un Muestreo Aleatorio Simple (MAS). Cuando se subdivide el Universo Muestral en subunidades homogéneas, estas toman la condición de estratos y el diseño se convierte entonces en Muestreo Estratificado (ME). En ambos casos, el número total de unidades muestrales incluidas en el conteo constituye lo que se llama el **tamaño de muestra**.
9. **Estratificación con Afijación Proporcional y con Afijación Óptima:** Se refiere al modo en que se distribuyen las unidades muestrales entre los diferentes estratos cuando el diseño que se emplea es el Muestreo Estratificado. En el caso de la afijación proporcional la fracción del tamaño de muestra que le toca a cada estrato es proporcional al tamaño de cada estrato. En el caso de la afijación óptima, el tamaño de muestra que le toca a cada estrato es proporcional tanto al tamaño como a la varianza de cada estrato. Esta última afijación es la que suele dar mayor precisión.
10. **Muestreo por Conglomerados:** Cuando la población se encuentra dividida, de manera natural, en grupos que se suponen que contienen toda la variabilidad de la población, es decir, la representan fielmente respecto a la característica a elegir, pueden seleccionarse sólo algunos de estos grupos o conglomerados para la realización del estudio.
11. **Cercos:** Infraestructura productiva destinada a optimizar la captura y esquila de vicuñas, instalada en los lugares de manejo de la especie.

**12. Reclutamiento:** Es la capacidad de crecimiento de una población mediante la incorporación de nuevos individuos a la fracción adulta de dicha población.

## VI. Consideraciones preliminares para aplicación de la metodología

- 4.1 Las zonas aptas para el desarrollo de la población de vicuñas en el Perú, no han sido ocupadas totalmente por la especie, existen zonas densamente pobladas, otras, medianamente pobladas y otras con poca o nula presencia de vicuñas, con potencial de pastizales diferentes.
- 4.2 El método a ser descrito es el más apropiado para la especie vicuña porque, siendo este un animal silvestre, tiene marcado un territorio y el espacio de fuga que posee, frente a la presencia de factores externos, es inferior a la distancia de su visibilidad, sobre todo a campo abierto, donde el observador puede identificar los diferentes grupos sociales, hasta en distancias el doble o triple de la distancia de fuga.
- 4.3 La época apropiada para realizar el conteo de vicuñas, es considerada desde el mes de junio a septiembre, periodo en el cual las crías están logradas y la expulsión de las crías machos de los grupos familiares todavía no se ha registrado. De este modo es posible que el censo genere información no solo sobre el tamaño de la población sino también sobre el reclutamiento, éste último es un parámetro importante ya que es un indicador de la tasa de cambio de la población.
- 4.4 El piso ecológico de puna tiene características similares por la presencia de comunidades vegetales predominantes muy definidas; por lo tanto, el método de censo debe ser el mismo en toda la extensión que corresponde a los ecosistemas de puna.
- 4.5 El método es de aplicación directa por que el observador está en contacto directo visual con el animal y llamado completo porque incorpora el conteo total de una población en un área determinada y en un período de tiempo continuo. Los conteos son completos con referencia a cada **unidad censal** evaluada. Si el conteo es total entonces se cuentan todas las unidades censales seleccionadas para ser contadas, sobre la base de una selección al azar y de acuerdo al diseño muestral que se emplee, Muestreo Aleatorio Simple, o Muestreo estatificado o Muestreo por conglomerados.
- 4.6 Para la aplicación del método y su desarrollo en grandes áreas como las que corresponden a toda una región o al país en su conjunto es posible recurrir al uso del muestreo y de personal experimentado de modo que el tiempo de la evaluación poblacional sea suficientemente breve como para que la población se comporte como una **población cerrada**, es decir, no se vea afectada por procesos de natalidad y mortalidad.

## V. Metodología de Evaluación Poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*)

### 5.1 Método

El método a utilizar para la evaluación del estado poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*), es el "**censo directo y completo por conteo individual**", en una unidad de manejo o cuando se trata de la estimación de la población en espacios mayores como los que corresponden a una Región y a nivel nacional.

El censo directo se realiza en unidades censales. Cada unidad censal debe ser evaluada en su totalidad lo que se garantiza asegurando que los censadores cubran totalmente la unidad.



## 5.2 Requerimientos

**5.2.1 Brigadas de conteo:** Grupo de personas a cargo de conteo de vicuñas, conformado por un **observador:** personal experimentado que visualiza y contabiliza las vicuñas, según su estructura organizacional, diferenciación de sexo; haciendo uso de binoculares, puede atender otras particularidades de la especie y transmitirlos al **registrador:** persona que registra datos transmitidos por el observador en una libreta de campo, para luego vaciarla en un formato determinado para el fin; **un guía:** persona del lugar, que conoce muy bien las unidades de censo o áreas de censo, cuya tarea es orientar en forma segura la ruta a seguir por el personal. El personal debe estar entrenado en el manejo de los equipos a utilizar. Las tareas del registrador incluyen la identificación de cada unidad censal en el mapa de referencia, contando con la ayuda de un GPS<sup>4</sup>.

**5.2.2 El Plan de censo:** Todo censo, antes de realizarse debe contar con un Plan de Censo el mismo que delimita el Área de Censo e identifica y cartografía las unidades censales contando con el cartógrafo conveniente (Cartas Nacionales 1:100,000 y mapas catastrales 1:25,000). De este modo se construye el **mapa de referencia**<sup>5</sup> que debe ser parte integrante de todo censo. La determinación del Área de Censo se hace sobre la base de la identificación de los espacios que potencialmente son hábitat para las vicuñas. Identificadas las unidades censales, basadas en los límites de microcuencas, se hace una relación de ellas, identificando su nombre local, las coordenadas UTM de sus centros geográficos, y su extensión. Esta relación constituye lo que se denomina un Marco Muestral. El Plan de Censo debe incluir además accesibilidad y los requerimientos lógicos correspondientes: transporte, alojamiento, alimentación y equipo de protección personal para todos los miembros de las brigadas de censo.

**5.2.3 Tiempo:** La duración de la evaluación poblacional estará en función del área a censar, de la dispersión o concentración de la especie en la misma, de la cantidad de personal entrenado y la logística existente, éste no debería excederse de dos meses como máximo.

## 5.3 Descripción del método

**5.3.1 Del recorrido:** De acuerdo a lo establecido en el Plan de Censo y con el auxilio del Mapa de Referencia se procederá al desarrollo del recorrido que corresponda a cada día. Se debe tomar nota de la hora de inicio del recorrido en cada unidad censal, la cual debe ser lo más temprano posible con un receso al medio día, y término del recorrido por la tarde según las condiciones de visibilidad. Si se presentan eventos meteorológicos como lluvias, nevadas y granizadas el censo debe suspenderse pues la visibilidad disminuye y el comportamiento de las vicuñas varía disminuyendo su detectabilidad.

Ubicada cada Unidad Censal, con la ayuda del **mapa de referencia** y un GPS, se anotarán las coordenadas UTM del punto de inicio y de finalización del recorrido de cada unidad.

Deben anotarse detalles de interés en el recorrido de cada unidad, tales como la presencia de riachuelos u otras fuentes de agua como bofedales, presencia de casas, estancias, cerros importantes, nevados, trochas, caminos de herradura,

<sup>4</sup> Sistema de Posicionamiento Global

<sup>5</sup> Mapa donde se delimita una o más unidades censales donde preferiblemente se indiquen las rutas a seguir dentro de la misma.

presencia de infraestructura productiva: cercos, ahijaderos, canchas, etc. Luego seguir el trazado de la ruta que orienta la marcha de la brigada.

En lo posible las brigadas comenzarán el trabajo a la misma hora sobre todo en las áreas colindantes, y de mayor densidad poblacional, a fin de evitar el doble conteo de individuos, o evitar errores por desplazamientos de las vicuñas.

**5.3.2 Del conteo de la especie:** Siendo la unidad básica de manejo, la población de vicuñas, debe considerarse para el conteo: el dimorfismo sexual, la organización social y la edad de la especie.

a) **Dimorfismo sexual.** Las vicuñas no poseen dimorfismo sexual, sin embargo se les diferencia por el comportamiento de la especie en el grupo que se congrega, más que por características fenotípicas de la especie. Este comportamiento es típico, en el cual el macho está frecuentemente alejado varios metros del grupo de hembras observando los alrededores a intervalos de tiempo, con el cuello erguido, al sentir la presencia de extraños, se enfrenta, para luego regresar al grupo con movimientos en arco. Las hembras están cerca de las crías del año sean estos machos o hembras. Los miembros de la familia no consumen el pasto muy cerca uno del otro.

b) **Organización social:** Se debe considerar las siguientes diferencias:

**Grupos Familiares:** Son congregaciones de vicuñas compuestas por varias hembras adultas, hembras juveniles, crías y una vicuña macho, el cual es jefe de la familia o grupo familiar.

**Tropillas:** Es el conjunto de machos juveniles que al llegar a la madurez sexual han sido expulsados del grupo familiar, se mueven en grupos de hasta cien individuos, pacen y caminan muy cerca uno del otro, no existe un liderazgo individualizado y cuando fugan no lo hacen en línea recta sino en forma de círculos.

**Individuos solitarios e individuos no diferenciados:** Animales que no se han podido clasificar en los grupos anteriores.

c) **Edad:** Se debe considerar las siguientes diferencias:

**Vicuñas Crías:** Vicuñas de ambos sexos nacidos en el año.

**Vicuñas Adultas:** Todas las vicuñas hembras después del primer parto y que conforman una familia y todo macho que sale de una tropilla.

**5.3.3 Del registro de vicuñas:**

Se procurará anotar directamente en el formato de planilla (Anexo B) conforme su contenido; sin embargo cuando la población es muy densa, lo más práctico es registrar en una libreta de campo dos números, el primero de los cuales es el número de adultos y el segundo el número de crías, asimismo para el caso de registrar las tropillas tener en cuenta el número de individuos y para el número de solitarios o el número de los no diferenciados colocar un aspa luego del número de éstos.

Ejemplo:

4,3 = cuatro adultos, uno de los cuales es el macho con tres hembras; y tres crías



20 = veinte juveniles machos en una tropilla.  
3X = tres individuos no identificados o solitarios.

Estos datos parciales de un sitio o área determinada evaluada, requieren ser sumados y luego ser colocados en el formato planilla establecido (Anexo B), por lo que el uso de la libreta de campo es importante.

**5.3.4 De la evaluación del hábitat:** Se debe considerar los siguientes datos sobre el hábitat:

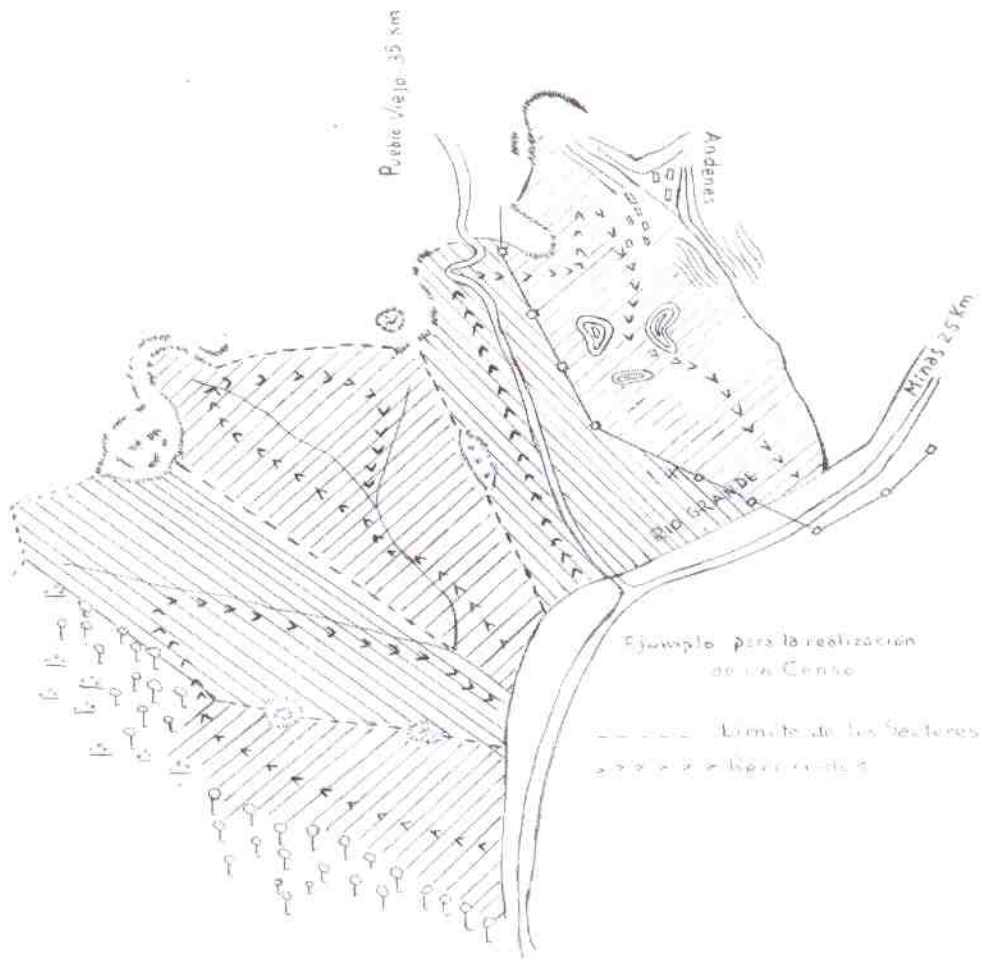
- a. Registro de otras especies de animales: Además de las vicuñas es importante registrar la presencia de otras especies de animales, sean estos domésticos o silvestres.
- b. Registro de formaciones vegetales: Expresar la dominancia del tipo de formación vegetal, bajo la calificación siguiente:
  - **Pajonal.** Formación vegetal en la cual la predominancia de especies como las gramíneas de porte alto es significativa, por ejemplo *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunaru*, *Stipa ichu*, *Stipa brachiphylla*, *Festuca rigescens*, etc.
  - **Césped de puna.** Formación vegetal en la cual predominan especies de porte bajo, se da generalmente en ambientes húmedos, entre algunas especies se encuentran: *Aciachne pulvinata*, *Nototriche pinnata*, etc.
  - **Tolar.** Formación vegetal, en la cual predominan especies arbustivas resinosas por ejemplo *Parastrephia lepydophylla*, *Bacharis sp* entre otras.
  - **Canllar.** Formación vegetal, de tipo arbustivo, en la cual predominan especies consideradas invasoras, algunas de características xerofítica, tales como *Margiricarpus strictus*.
- c. Indicar también los espacios ocupados por la presencia de piedras o rocas a la evaluación de un área determinada, inclusive los espacios de suelo desnudo sin cobertura vegetal. El registro se realizará en base a la numeración asignada el porcentaje estimado del vigor del pastizal en su conjunto en el sitio de censo. Por ejemplo: 1/70/R = Para Hábitat: tipo pajonal; con 70% de cobertura y vigor regular.

**5.3.5 De la suscripción del formato:** El formato resumen debe ser suscrito por los responsables de la actividad.

## VI. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la evaluación poblacional de vicuñas, indistintamente del tamaño de áreas ocupadas por la especie, serán sistematizados y analizados estadísticamente a fin de interpretarlos de modo que permitan tomar decisiones en el manejo sostenible del recurso. Es importante considerar la frecuencia de su realización que la mantiene actualizada, monitoreando la preservación, evolución y proyección económica que representan en favor de las poblaciones altoandinas del país.

**Anexo A: Ejemplo de recorrido**  
El Manejo de la Viciña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983



T

G



R. H.



(Reverso)

1. DIBUJAR EN EL DIAGRAMA

### DIAGRAMA DE UBICACION DE LOS SITIOS CENSADOS

SE CONTINUA AL NORTE

SITIO CONTIGUO AL OESTE

SITIO CONTIGUO AL ESTE

SITIO CONTIGUO AL SUR

LEYENDA

- Fin
- Aviación
- Área Protegida ANPH
- Servicio
- Hotel/Campesino
- Sitios de Herencia
- Magasin de Alimentos
- Zona de Cero Emisiones
- Otros usos

UBICACION DE RESERVA COMPAÑAS

Distrito: Huancayo  
Eje: Av. 28 de Julio

Tamaño: 7  
22

COPIA: 1/4/2015  
655 910

%



**LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍA EN LA EVALUACION  
DEL ESTADO POBLACIONAL DE VICUÑAS**  
(*Vicugna vicugna*)

**I. PRINCIPIOS, MARCO LEGAL Y CONCEPTUAL DE LA METODOLOGÍA PARA REALIZAR LA  
EVALUACION DEL ESTADO POBLACIONAL DE VICUÑAS (*Vicugna vicugna*)**

**PRINCIPIOS**

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie silvestre que responde a características biológicas y etológicas propias desarrolladas en el afán de adaptación a un ecosistema de puna que lo alberga y cuya evaluación poblacional esta integrada indefectiblemente a éste. La importancia de la determinación de las metodologías de evaluación radica en la calidad y solidez de información obtenida, constituyendo ésta una herramienta fundamental que se utilizará para la toma de decisiones sobre protección, restauración, manejo y mejor aprovechamiento de la vicuña; por las sociedades humanas. Este conocimiento periódico de información permitirá conocer el equilibrio en el que se encuentra la especie respecto de su ecosistema, su composición cuantitativa, distribución, densidad y la tendencia de la población sobre la cual se adoptarán decisiones.

Los estudios de desarrollo poblacional de los animales tienen como componentes básicos los criterios de natalidad, mortalidad, entre otros, difíciles de obtener en una especie de fauna silvestre, como la vicuña, por lo que en el presente caso toma importancia además de la biología y etología de la especie, la época y la duración de la evaluación, para conseguir una estimación aproximada de la realidad.

Se recomienda tener en cuenta alguna terminología básica que precise algunos conceptos como son:

*Población y Censo*<sup>1</sup>

Se entiende bajo el término de *población* una comunidad de individuos de la misma especie, que se cruzan libremente entre sí, formando así un fondo genético particular, separado de los demás de la misma especie que habitan en otras regiones.

Por su parte, debe entenderse como censo, un conteo completo representativo de animales.

*Tasa de conteo*<sup>1</sup>

Es el número de animales contados por unidad de tiempo y tiene repercusiones notables sobre la exactitud del censo.

*Unidad Censal*<sup>1</sup>

Es la unidad básica y mínima de censo, comprendida por una superficie definida en hectáreas y cuyos límites son perfectamente definibles y reconocibles tanto en el terreno como en un mapa.

*Diseño Muestral*

Hace referencia a los detalles de una evaluación poblacional que se desarrolla por muestreo y que básicamente se refiere al modo en que se seleccionan las unidades muestrales que serán incluidas en el conteo.

<sup>1</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983



## BASE LEGAL

1. Ley N° 26496 Régimen de la propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies de vicuña, guanaco y sus híbridos.
2. Decreto Supremo N° 007-96-AG, Aprueba Reglamento de la Ley del Régimen de propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies vicuña, guanaco y sus híbridos y sus modificatorias.
3. Decreto Ley N° 22984 que aprueba el Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña.
4. Decreto Supremo N° 011-2007-AG, que aprueba la transferencia y la retención de facultades respecto de los Gobiernos regionales y el Gobierno Nacional, respectivamente.
5. Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales, Ley N° 27867.
6. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado por Decreto Legislativo N° 997.
7. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2008-AG.
8. Resolución Ministerial N° 0281-2009-AG, que aprueba los procedimientos administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Agricultura, correspondiente a la función "p" de la Ley N° 27867.

## II. OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales que la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, los Gobiernos Regionales y Locales y titulares de manejo deben seguir sobre la metodología utilizada en la determinación del estado poblacional de vicuñas dentro del país.

## III. FINALIDAD

Permitir y viabilizar la estandarización del proceso de evaluación del estado poblacional de vicuñas, tanto para la determinación del tamaño de una población dentro de una unidad de manejo y para el seguimiento de su evolución temporal, como para la estimación del tamaño de una población en ámbitos espaciales mayores como los que corresponden a una Región o a nivel nacional.

## IV. ALCANCES

Lo dispuesto en los lineamientos es de aplicación en todo el territorio nacional donde se realicen actividades relacionadas a la determinación del estado poblacional de las vicuñas.

## V. LINEAMIENTOS

**1º Tomar en consideración las zonas aptas para el desarrollo de la población de vicuñas en el Perú, que no han sido ocupadas totalmente por la especie.**

En el país existen zonas densamente pobladas, en las cuales existe un número superior de vicuñas en relación a la superficie, la que está asociada a la capacidad de receptividad de los pastos. Por otro lado, existen áreas de ocupación media, donde tal receptividad y supervivencia de las especies se da en función de la composición y producción de biomasa presente, así mismo existen territorios donde hay un potencial de mantenimiento con un reducido número de animales. Todas estas áreas son susceptibles de la aplicación de la metodología de evaluación del estado poblacional.



Handwritten initials 'R.H.' and a signature.



## 2º La metodología para la evaluación del estado poblacional de vicuñas es el directo y completo por conteo individual

El método referido en el presente documento es el más apropiado para la especie vicuña porque, siendo este un animal silvestre, tiene una organización social definida, comportamiento territorial, una conducta diferente según el sexo entre sus aspectos biológicos, a los cuales se integra factores espaciales del ecosistema, de densidad y de recursos logísticos disponibles. Siendo así asumimos un método de evaluación óptimo, conducente a la realidad más aproximada.

Es una metodología de aplicación directa y completa por que el observador visualiza el animal e incorpora el conteo total de una población que se encuentra en un área determinada y en un período de tiempo continuo. Los conteos son completos con referencia a cada unidad censal evaluada, es decir se cuentan todos los individuos de cada unidad.

Cuando la evaluación se realiza por muestreo, el conteo es total considerando todas las unidades muestrales, establecidas sobre la base de una selección al azar y de acuerdo al diseño muestral que se emplee, Muestreo Aleatorio Simple, ó Muestreo estratificado.

## 3º Época de evaluación del estado poblacional de la vicuña

La época apropiada para realizar la evaluación poblacional de vicuñas, es considerada desde el mes de junio a septiembre, período que se justifica porque las crías han superado la fase inicialmente alta de mortalidad, típica de las vicuñas y la expulsión de las crías machos de los grupos familiares todavía no se ha registrado. De este modo es posible que la evaluación genere información no sólo sobre el tamaño de la población, sino también sobre el reclutamiento, este último es un parámetro importante ya que es un indicador de la tasa de cambio de la población. Es recomendable que el operativo censal dure como máximo dos meses.

## 4º Considerar el ecosistema que alberga la población de vicuñas

El piso ecológico de puna tiene características similares a lo largo de la sierra alta del país, siendo la presencia de las comunidades vegetales predominantes muy definidas; por lo tanto el método de evaluación poblacional de vicuñas debe integrar su estimación, definición y valoración en toda la extensión que corresponde a los ecosistemas de puna.

## 5º Fortalecer las capacidades

El Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS, promoverá la capacitación y asistencia técnica de los estamentos regionales locales y/o comunales para el logro de resultados óptimos respecto de la aplicación de la metodología para la evaluación poblacional de vicuñas en el ámbito nacional.

## VI. METODO

El método a utilizar para la evaluación del estado poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*), es el del censo **directo y completo por conteo individual**, cuando el objetivo es conocer el tamaño de la población de una unidad de manejo o cuando se trata de la estimación de la población en espacios mayores como los que corresponden a una región y a nivel nacional.

El censo se realiza en unidades censales. Cada unidad censal debe ser evaluada en su totalidad lo que se garantiza asegurando que los censadores cubran totalmente la unidad.


El detalle del método se describe en la "Guía Metodológica de la Evaluación del Estado Poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna*" que se considera anexo en el presente documento.

## VII. RESULTADOS


La información obtenida en el formato que es parte anexa del presente documento, permitirá la sistematización y análisis con criterios integrales que formará parte de un informe detallado para la base de datos de la Dirección de Información y Control de la Dirección General Forestal y Fauna Silvestre.

Los diversos sectores de la administración pública, instituciones de investigación, Gobiernos Regionales y locales coordinarán y/o informarán la ejecución, los resultados y logros obtenidos con el Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre sobre las actividades de evaluación poblacional de vicuñas, dentro del marco legal vigente.

## VIII. RESPONSABILIDAD

 La Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales, están facultados para realizar las actividades previstas en los presentes lineamientos y son los directos responsables del cumplimiento de los mismos.

Los Titulares de Manejo son responsables directos de la aplicación de los presentes lineamientos técnicos en la realización de las evaluaciones poblacionales de vicuñas en el ámbito de su competencia.

 En el caso de la realización de una evaluación poblacional con carácter oficial, se utilizarán los presentes lineamientos técnicos y se coordinará con la autoridad competente sobre la materia, siendo el directo responsable del cumplimiento de los lineamientos la entidad a cargo de la organización de la evaluación poblacional.







**GUÍA METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO POBLACIONAL DE  
VICUÑAS  
(*Vicugna vicugna*)**

## **I. Presentación**

A continuación se presenta la "Guía metodológica de la evaluación del estado poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna*", como una herramienta de trabajo para las autoridades, profesionales y responsables de la actividad en la conservación y manejo de vicuñas en el ámbito nacional, regional y local, la cual contribuirá al mejoramiento de las capacidades de profesionales y técnicos en el tema específico de la evaluación del estado poblacional de la vicuña y sus recursos naturales asociados.

La presente Guía se desarrolla en el marco de los principios, conceptos, marco legal y lineamientos establecidos como política nacional que rigen las actividades de aplicación de la evaluación poblacional de la especie vicuña debido a las características sui generis de la misma en el Perú.

La generación de información confiable y homogénea, sobre la cuantificación de la población de vicuñas y su ecosistema, en un periodo determinado de tiempo coadyuvará a una eficiente sistematización de datos que alimenta la base de datos de la Dirección de Información y Control de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS.

## **II. Introducción**

La recuperación de poblaciones de vicuñas en el Perú ha llevado a desarrollar estudios sobre la población de la especie que ha permitido un mayor conocimiento etológico, fisiológico, y en general biológico de la vicuña adaptada al ecosistema de puna que la alberga. Estos estudios se desarrollaron en forma inicial en el Proyecto Especial de Utilización Racional de la Vicuña – PEURV, en la Reserva Nacional de Pampa Galeras -Ayacucho.

Entonces la cuantificación de la especie en si, constituye una herramienta que permite la toma de decisiones en el desarrollo de actividades de conservación, manejo y aprovechamiento, por lo tanto la investigación desarrollada en el PEURV, fue básica en la determinación de formas de medir el crecimiento de la población de vicuñas; se tomaron modelos de métodos aplicados a otras especies de animales silvestres y de comportamiento similar en el planeta, identificando y adecuando algunos con ventajas y niveles de aplicación, obteniendo un método no ideal, pero sí óptimo, cuyas recomendaciones se esgrimen para su aplicación a nivel nacional, sobre una población de vicuñas concentrada en forma heterogénea en la sierra del Perú.

Las experiencias demostraron que para desarrollar una evaluación poblacional de vicuñas ésta debe tener en consideración premisas que permitan obtener resultados válidos y reconocidos estadísticamente con la menor varianza y límites de confianza mínimos, para lograr una mayor confiabilidad.

La conducción del manejo de vicuñas de forma coherente en el espacio y tiempo permiten reconocer el liderazgo del país, a nivel continental y mundial, responsabilidad conducente a la elaboración de la presente guía que recoge, resultados de las investigaciones realizadas, y que adecuadas a cada región, permitirán su aplicación a nivel nacional en los diferentes estamentos, garantizando la fidelidad de la información de la población de vicuñas y su hábitat cada cierto tiempo.

### III. Objetivo

El objetivo de la “**Guía metodológica de la evaluación del estado poblacional de vicuñas *Vicugna vicugna***”, es permitir y viabilizar la determinación del tamaño de una población de vicuñas dentro de una unidad de manejo, dentro de unidades confluentes de manejo o inclusive dentro de un Modulo de Uso Sustentable, y en ámbitos espaciales mayores como los que corresponden a una región o a nivel nacional.

### IV. Contenido

Su contenido refiere al tema específico del método óptimo para realizar la evaluación de vicuñas en el ecosistema de puna peruana, así como la forma idónea de acopiar la información generada en campo. En la presente guía se define, así mismo, la terminología usada, enunciando las premisas que constituyen el fundamento de los lineamientos de la aplicación metodológica, así como se describe el método en sí, además de sus requerimientos y logística necesarios.

### III. Terminología

Teniendo la finalidad de reconocer y uniformizar el lenguaje relacionado con la Evaluación para determinar el Estado Poblacional de Vicuñas, se presentan a continuación los siguientes términos:

1. **Tasa de conteo**<sup>1</sup>: Es el número de animales contados por unidad de tiempo y tiene repercusiones notables sobre la exactitud del censo.
2. **Error del conteo (error estadístico)**<sup>2</sup>: Es el error inherente a cualquier método y depende de la distribución de los animales, siendo influenciado por el tamaño y el número de las muestras censadas. Su índice de magnitud se da mediante el cálculo usual de error standard o de la desviación estándar, respectivamente.
3. **Bias de conteo**<sup>3</sup>: Existen una serie de errores no estadísticos que influyen en la exactitud del número originalmente contado en cada muestra. Estos errores consisten mayormente en subestimaciones debidas a animales omitidos por el color del ambiente, la densidad de la vegetación, las condiciones de luz, condiciones del censo mismo y las características del observador: su experiencia, estado físico actual, potencia visual, cansancio, etc. La magnitud del *bias* se determina normalmente mediante doble conteo, registro fotográfico o experimentalmente.
4. **Precisión del censo (precisión)**: El error estándar es considerado como el indicador de la exactitud de los cálculos sobre poblaciones censadas. Sin embargo realmente es un número indicador de las posibilidades de repetición, porque la implícita suposición que el censo no contiene ningún error de predisposición es ilusoria. Mientras más se parezcan entre sí diferentes repeticiones de un mismo conteo, se dice que es más preciso; por eso la precisión de un conteo se puede estimar por la amplitud de los límites de confianza que tiene: a menor amplitud mayor precisión. Esto, sin embargo se tiene que pagar con un mayor tamaño de muestra o con un cambio del diseño muestral empleado.
5. **Exactitud del censo**: Una determinación exacta se encuentra cerca del número verdadero de la población, pero se distingue por amplios márgenes de confianza, o sea,

<sup>1</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

<sup>2</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

<sup>3</sup> El Manejo de la Vicuña Silvestre, R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983

la amplitud calculada será lo suficientemente grande como para tener, por ejemplo, 95% de seguridad que el total de los animales censados se encuentran dentro de los límites estimados. <sup>1</sup>La mejor manera de conseguir que la exactitud de diferentes conteos sea la misma – lo que los hace comparables entre sí para poder seguir la evolución temporal de una población – es mantener las condiciones de conteo lo más similares entre sí que se pueda: misma metodología, mismos instrumentos, mismas horas del día, y así sucesivamente.

6. **Área de Censo:** Comprende la región total a evaluar, o el conjunto de Unidades Censales enlazados mediante su correspondiente continuidad, diagrama de unidades o sitios de censo. Esta área debe estar claramente establecida antes de cualquier operativo censal. Tanto si el censo se desarrolla mediante un conteo total como si se hace por muestreo, el conocimiento de esta información permite estimar correctamente parámetros como la abundancia poblacional total y la densidad poblacional media. En el caso de que sea un muestreo lo que se lleve a cabo, al Área de Censo se la conoce como Universo Muestral.
7. **Unidad Censal:** Es la unidad básica y mínima de censo, comprendida por una superficie definida en hectáreas y cuyos límites son perfectamente definibles y reconocibles tanto en el terreno como en un mapa. En el estado actual de desarrollo tecnológico, las unidades censales deben estar perfectamente definidas antes de proceder al censo; la definición puede hacerse en hojas de la Carta Nacional (1/100 000) o en hojas del Mapa Catastral (1/25 000) y siguiendo las divisorias de aguas de microcuencas que pueden variar entre 100 y 1000 hectáreas. Sólo excepcionalmente podrán ser mayores las unidades censales. Cada Unidad Censal debe estar perfectamente identificada en el mapa y en el Plan de Censo en el cual deben aparecer sus coordenadas UTM a fin de ser ubicadas con facilidad en el campo recurriendo a un GPS. Cuando el censo se desarrolla mediante el muestreo, la Unidad Censal se denomina Unidad Muestral.
8. **Diseño Muestral:** Hace referencia a los detalles de una evaluación poblacional que se desarrolla por muestreo y que básicamente se refiere al modo en que se seleccionan las unidades muestrales que serán incluidas en el conteo. Cuando todas las unidades muestrales tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas se habla de un Muestreo Aleatorio Simple (MAS). Cuando se subdivide el Universo Muestral en subunidades homogéneas, estas toman la condición de estratos y el diseño se convierte entonces en Muestreo Estratificado (ME). En ambos casos, el número total de unidades muestrales incluidas en el conteo constituye lo que se llama el **tamaño de muestra**.
9. **Estratificación con Afijación Proporcional y con Afijación Óptima:** Se refiere al modo en que se distribuyen las unidades muestrales entre los diferentes estratos cuando el diseño que se emplea es el Muestreo Estratificado. En el caso de la afijación proporcional la fracción del tamaño de muestra que le toca a cada estrato es proporcional al tamaño de cada estrato. En el caso de la afijación óptima, el tamaño de muestra que le toca a cada estrato es proporcional tanto al tamaño como a la varianza de cada estrato. Esta última afijación es la que suele dar mayor precisión.
10. **Muestreo por Conglomerados:** Cuando la población se encuentra dividida, de manera natural, en grupos que se suponen que contienen toda la variabilidad de la población, es decir, la representan fielmente respecto a la característica a elegir, pueden seleccionarse sólo algunos de estos grupos o conglomerados para la realización del estudio.
11. **Cercos:** Infraestructura productiva destinada a optimizar la captura y esquila de vicuñas, instalada en los lugares de manejo de la especie.

**12. Reclutamiento:** Es la capacidad de crecimiento de una población mediante la incorporación de nuevos individuos a la fracción adulta de dicha población.

## VI. Consideraciones preliminares para aplicación de la metodología

- 4.1 Las zonas aptas para el desarrollo de la población de vicuñas en el Perú, no han sido ocupadas totalmente por la especie, existen zonas densamente pobladas, otras, medianamente pobladas y otras con poca o nula presencia de vicuñas, con potencial de pastizales diferentes.
- 4.2 El método a ser descrito es el más apropiado para la especie vicuña porque, siendo este un animal silvestre, tiene marcado un territorio y el espacio de fuga que posee, frente a la presencia de factores externos, es inferior a la distancia de su visibilidad, sobre todo a campo abierto, donde el observador puede identificar los diferentes grupos sociales, hasta en distancias el doble o triple de la distancia de fuga.
- 4.3 La época apropiada para realizar el conteo de vicuñas, es considerada desde el mes de junio a septiembre, periodo en el cual las crías están logradas y la expulsión de las crías machos de los grupos familiares todavía no se ha registrado. De este modo es posible que el censo genere información no solo sobre el tamaño de la población sino también sobre el reclutamiento, éste último es un parámetro importante ya que es un indicador de la tasa de cambio de la población.
- 4.4 El piso ecológico de puna tiene características similares por la presencia de comunidades vegetales predominantes muy definidas; por lo tanto, el método de censo debe ser el mismo en toda la extensión que corresponde a los ecosistemas de puna.
- 4.5 El método es de aplicación directa por que el observador está en contacto directo visual con el animal y llamado completo porque incorpora el conteo total de una población en un área determinada y en un periodo de tiempo continuo. Los conteos son completos con referencia a cada **unidad censal** evaluada. Si el conteo es total entonces se cuentan todas las unidades censales seleccionadas para ser contadas, sobre la base de una selección al azar y de acuerdo al diseño muestral que se emplee, Muestreo Aleatorio Simple, o Muestreo estatificado o Muestreo por conglomerados.
- 4.6 Para la aplicación del método y su desarrollo en grandes áreas como las que corresponden a toda una región o al país en su conjunto es posible recurrir al uso del muestreo y de personal experimentado de modo que el tiempo de la evaluación poblacional sea suficientemente breve como para que la población se comporte como una **población cerrada**, es decir, no se vea afectada por procesos de natalidad y mortalidad.

## V. Metodología de Evaluación Poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*)

### 5.1 Método

El método a utilizar para la evaluación del estado poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*), es el "**censo directo y completo por conteo individual**", en una unidad de manejo o cuando se trata de la estimación de la población en espacios mayores como los que corresponden a una Región y a nivel nacional.

El censo directo se realiza en unidades censales. Cada unidad censal debe ser evaluada en su totalidad lo que se garantiza asegurando que los censadores cubran totalmente la unidad.

## 5.2 Requerimientos

**5.2.1 Brigadas de conteo:** Grupo de personas a cargo de conteo de vicuñas, conformado por un **observador:** personal experimentado que visualiza y contabiliza las vicuñas, según su estructura organizacional, diferenciación de sexo; haciendo uso de binoculares, puede atender otras particularidades de la especie y transmitirlos al **registrador:** persona que registra datos transmitidos por el observador en una libreta de campo, para luego vaciarla en un formato determinado para el fin; **un guía:** persona del lugar, que conoce muy bien las unidades de censo o áreas de censo, cuya tarea es orientar en forma segura la ruta a seguir por el personal. El personal debe estar entrenado en el manejo de los equipos a utilizar. Las tareas del registrador incluyen la identificación de cada unidad censal en el mapa de referencia, contando con la ayuda de un GPS<sup>4</sup>.

**5.2.2 El Plan de censo:** Todo censo, antes de realizarse debe contar con un Plan de Censo el mismo que delimita el Área de Censo e identifica y cartografía las unidades censales contando con el cartógrafo conveniente (Cartas Nacionales 1:100,000 y mapas catastrales 1:25,000). De este modo se construye el **mapa de referencia**<sup>5</sup> que debe ser parte integrante de todo censo. La determinación del Área de Censo se hace sobre la base de la identificación de los espacios que potencialmente son hábitat para las vicuñas. Identificadas las unidades censales, basadas en los límites de microcuencas, se hace una relación de ellas, identificando su nombre local, las coordenadas UTM de sus centros geográficos, y su extensión. Esta relación constituye lo que se denomina un Marco Muestral. El Plan de Censo debe incluir además accesibilidad y los requerimientos lógicos correspondientes: transporte, alojamiento, alimentación y equipo de protección personal para todos los miembros de las brigadas de censo.

**5.2.3 Tiempo:** La duración de la evaluación poblacional estará en función del área a censar, de la dispersión o concentración de la especie en la misma, de la cantidad de personal entrenado y la logística existente, éste no debería excederse de dos meses como máximo.

## 5.3 Descripción del método

**5.3.1 Del recorrido:** De acuerdo a lo establecido en el Plan de Censo y con el auxilio del Mapa de Referencia se procederá al desarrollo del recorrido que corresponda a cada día. Se debe tomar nota de la hora de inicio del recorrido en cada unidad censal, la cual debe ser lo más temprano posible con un receso al medio día, y término del recorrido por la tarde según las condiciones de visibilidad. Si se presentan eventos meteorológicos como lluvias, nevadas y granizadas el censo debe suspenderse pues la visibilidad disminuye y el comportamiento de las vicuñas varía disminuyendo su detectabilidad.

Ubicada cada Unidad Censal, con la ayuda del **mapa de referencia** y un GPS, se anotarán las coordenadas UTM del punto de inicio y de finalización del recorrido de cada unidad.

Deben anotarse detalles de interés en el recorrido de cada unidad, tales como la presencia de riachuelos u otras fuentes de agua como bofedales, presencia de casas, estancias, cerros importantes, nevados, trochas, caminos de herradura,

<sup>4</sup> Sistema de Posicionamiento Global

<sup>5</sup> Mapa donde se delimita una o más unidades censales donde preferiblemente se indiquen las rutas a seguir dentro de la misma.

presencia de infraestructura productiva: cercos, ahijaderos, canchas, etc. Luego seguir el trazado de la ruta que orienta la marcha de la brigada.

En lo posible las brigadas comenzarán el trabajo a la misma hora sobre todo en las áreas colindantes, y de mayor densidad poblacional, a fin de evitar el doble conteo de individuos, o evitar errores por desplazamientos de las vicuñas.

**5.3.2 Del conteo de la especie:** Siendo la unidad básica de manejo, la población de vicuñas, debe considerarse para el conteo: el dimorfismo sexual, la organización social y la edad de la especie.

a) **Dimorfismo sexual.** Las vicuñas no poseen dimorfismo sexual, sin embargo se les diferencia por el comportamiento de la especie en el grupo que se congrega, más que por características fenotípicas de la especie. Este comportamiento es típico, en el cual el macho está frecuentemente alejado varios metros del grupo de hembras observando los alrededores a intervalos de tiempo, con el cuello erguido, al sentir la presencia de extraños, se enfrenta, para luego regresar al grupo con movimientos en arco. Las hembras están cerca de las crías del año sean estos machos o hembras. Los miembros de la familia no consumen el pasto muy cerca uno del otro.

b) **Organización social:** Se debe considerar las siguientes diferencias:

**Grupos Familiares:** Son congregaciones de vicuñas compuestas por varias hembras adultas, hembras juveniles, crías y una vicuña macho, el cual es jefe de la familia o grupo familiar.

**Tropillas:** Es el conjunto de machos juveniles que al llegar a la madurez sexual han sido expulsados del grupo familiar, se mueven en grupos de hasta cien individuos, pacen y caminan muy cerca uno del otro, no existe un liderazgo individualizado y cuando fugan no lo hacen en línea recta sino en forma de círculos.

**Individuos solitarios e individuos no diferenciados:** Animales que no se han podido clasificar en los grupos anteriores.

c) **Edad:** Se debe considerar las siguientes diferencias:

**Vicuñas Crías:** Vicuñas de ambos sexos nacidos en el año.

**Vicuñas Adultas:** Todas las vicuñas hembras después del primer parto y que conforman una familia y todo macho que sale de una tropilla.

**5.3.3 Del registro de vicuñas:**

Se procurará anotar directamente en el formato de planilla (Anexo B) conforme su contenido; sin embargo cuando la población es muy densa, lo más práctico es registrar en una libreta de campo dos números, el primero de los cuales es el número de adultos y el segundo el número de crías, asimismo para el caso de registrar las tropillas tener en cuenta el número de individuos y para el número de solitarios o el número de los no diferenciados colocar un aspa luego del número de éstos.

Ejemplo:

4,3 = cuatro adultos, uno de los cuales es el macho con tres hembras; y tres crías



20 = veinte juveniles machos en una tropilla.  
3X = tres individuos no identificados o solitarios.

Estos datos parciales de un sitio o área determinada evaluada, requieren ser sumados y luego ser colocados en el formato planilla establecido (Anexo B), por lo que el uso de la libreta de campo es importante.

**5.3.4 De la evaluación del hábitat:** Se debe considerar los siguientes datos sobre el hábitat:

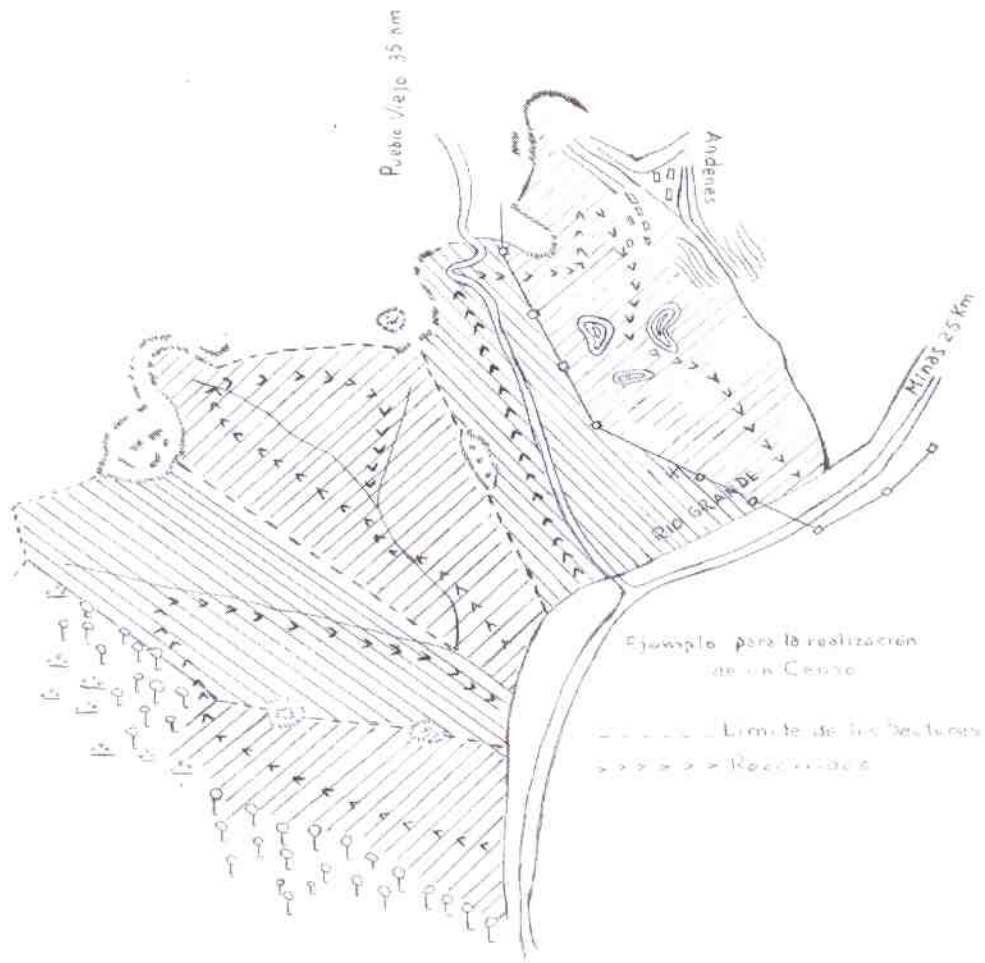
- a. Registro de otras especies de animales: Además de las vicuñas es importante registrar la presencia de otras especies de animales, sean estos domésticos o silvestres.
- b. Registro de formaciones vegetales: Expresar la dominancia del tipo de formación vegetal, bajo la calificación siguiente:
  - **Pajonal.** Formación vegetal en la cual la predominancia de especies como las gramíneas de porte alto es significativa, por ejemplo *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunaru*, *Stipa ichu*, *Stipa brachiphylla*, *Festuca rigescens*, etc.
  - **Césped de puna.** Formación vegetal en la cual predominan especies de porte bajo, se da generalmente en ambientes húmedos, entre algunas especies se encuentran: *Aciachne pulvinata*, *Nototriche pinnata*, etc..
  - **Tolar.** Formación vegetal, en la cual predominan especies arbustivas resinosas por ejemplo *Parastrephia lepydophylla*, *Bacharis sp* entre otras.
  - **Canllar.** Formación vegetal, de tipo arbustivo, en la cual predominan especies consideradas invasoras, algunas de características xerofítica, tales como *Margiricarpus strictus*.
- c. Indicar también los espacios ocupados por la presencia de piedras o rocas a la evaluación de un área determinada, inclusive los espacios de suelo desnudo sin cobertura vegetal. El registro se realizará en base a la numeración asignada el porcentaje estimado del vigor del pastizal en su conjunto en el sitio de censo. Por ejemplo: 1/70/R = Para Hábitat: tipo pajonal; con 70% de cobertura y vigor regular.

**5.3.5 De la suscripción del formato:** El formato resumen debe ser suscrito por los responsables de la actividad.

**VI. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos de la evaluación poblacional de vicuñas, indistintamente del tamaño de áreas ocupadas por la especie, serán sistematizados y analizados estadísticamente a fin de interpretarlos de modo que permitan tomar decisiones en el manejo sostenible del recurso. Es importante considerar la frecuencia de su realización que la mantiene actualizada, monitoreando la preservación, evolución y proyección económica que representan en favor de las poblaciones altoandinas del país.

**Anexo A: Ejemplo de recorrido**  
El Manejo de la Viciña Silvestre. R. Hofman, K. Otte, Eschborn, 1983



T

J



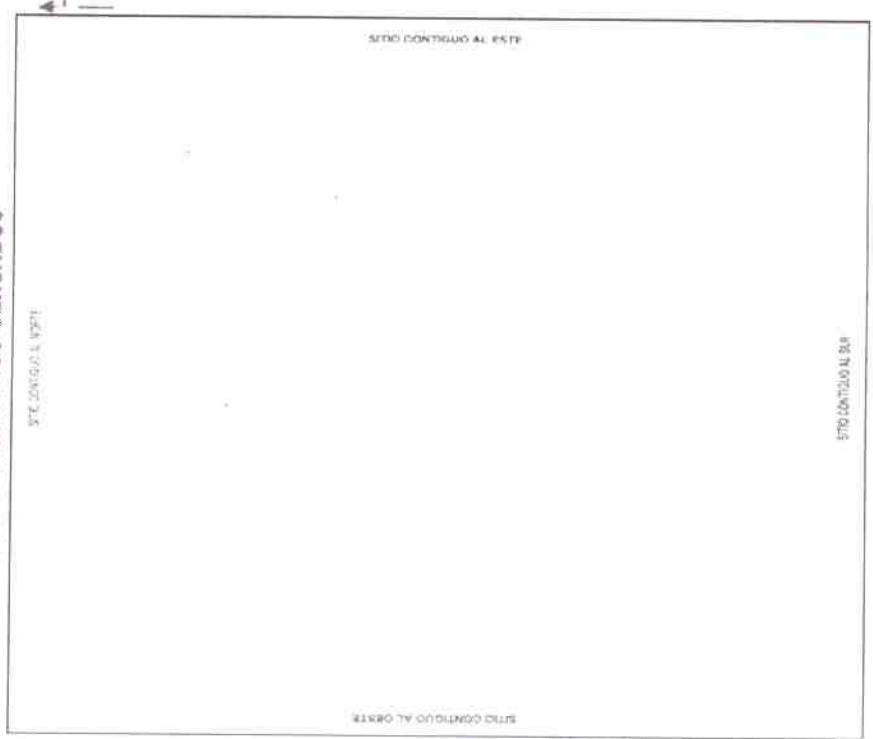
R. Hofman



(Reverso)



### DIAGRAMA DE UBICACION DE LOS SITIOS CENSADOS



1. DIBUJAR EN EL DIAGRAMA

- Rio
  - Direccion
  - Zona Protegida (zona)
  - Sendero
  - Veda Censable
  - Zona silvicultiva
  - Registro de Invenccion
  - Zona de Coto Reservado
  - Sitios inventariados
- UBICACION DE VEDAS CONTIGUAS
- Veda: Finales
  - Veda: Inicio de la zona
- Temple  
Por:
- COPIE: 5000 (6/5/07)  
10/5/07
- %