

**METODOLOGÍA COMÚN  
PARA VALORAR  
UNA ESPECIE DE PLANTA  
AROMÁTICA O MEDICINAL  
COMO RECURSO SILVESTRE  
QUE PERMITA UN PROCESO  
DE GESTIÓN SOSTENIBLE  
DE LA ACTIVIDAD  
DE RECOLECCIÓN**

**ENCARGA:** GRUPO DE PLANTES AROMÀTIQUES I MEDICINALS (GPAM)

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA (CTFC)

**ELABORA:** MÓNICA FANLO, ROSER MELERO

**SUPERVISA Y CORRIGE:** GPAM/CTFC-CBNPMP-PNRPC

DICIEMBRE 2017



## ÍNDICE:

### 1. PROTOCOLO 1:

1.1. Análisis de la situación actual de la especie vegetal a aprovechar (recurso)

- FICHA 1A: recopilación bibliográfica del recurso natural
- FICHA 2A: Evaluación del riesgo de aprovechamiento de la especie

1.2. Objetivo del manejo: conservación, regeneración y conservación, aprovechamiento, regeneración y conservación.

1.3. Bibliografía

### 2. PROTOCOLO 2:

2.1. Evaluación del recurso: aproximación a la zona geográfica susceptible de aprovechamiento:

2.1.1. Objetivo

2.1.2. Procedimiento:

- Analizar la información disponible
- Consultar con agentes concedores del lugar
- Primera visita de prospección

2.2. Estadillos de Campo: material y fichas: 2A, 2B, 2C, 2D

2.3. Bibliografía

### 3. PROTOCOLO 3:

3.1. Evaluación cuantitativa del recurso: abundancia, distribución y estructura de la población:

3.1.1. Objetivo

3.1.2. Procedimiento:

- Localización sobre el terreno de la zona de aprovechamiento potencial
- Diseño del muestreo
- Variables a medir
- Número de muestras
- Toma de datos en campo
- Umbral de recolección

3.1.3. Elección de las parcelas a recolectar comercialmente y monitoreo

3.2. Estadillos de Campo: material i fichas: 3A, 3B

3.3. Bibliografía



#### **4. PROTOCOLO 4:**

4.1. Evaluación cualitativa del recurso: prospección y caracterización química del recurso natural

4.1.1. Objetivo

4.1.2. Procedimiento:

- Muestreo
- Material necesario
- Procesado de muestras y caracterización química

4.2. Estadillos de Campo: material i fichas: 4A, 4B

4.3. Bibliografía

#### **5. PROPUESTA DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO PARA EL RECURSO NATURAL**

5.1. Época de aprovechamiento

5.2. Cantidad máxima recolectada (del órgano comercial) y presión sobre la población (distribución de la extracción sobre la zona)

5.3. Individuos recolectables: edad y talla mínima permitida por especie y lugar

5.4. Mecánica de la extracción

5.5. Turnos de retorno

5.6. Bibliografía

#### **6. DISEÑO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE EXTRACCIÓN EN EL TIEMPO. MONITOREO**

6.1. Bibliografía



# PRESENTACIÓN



## PRESENTACIÓN

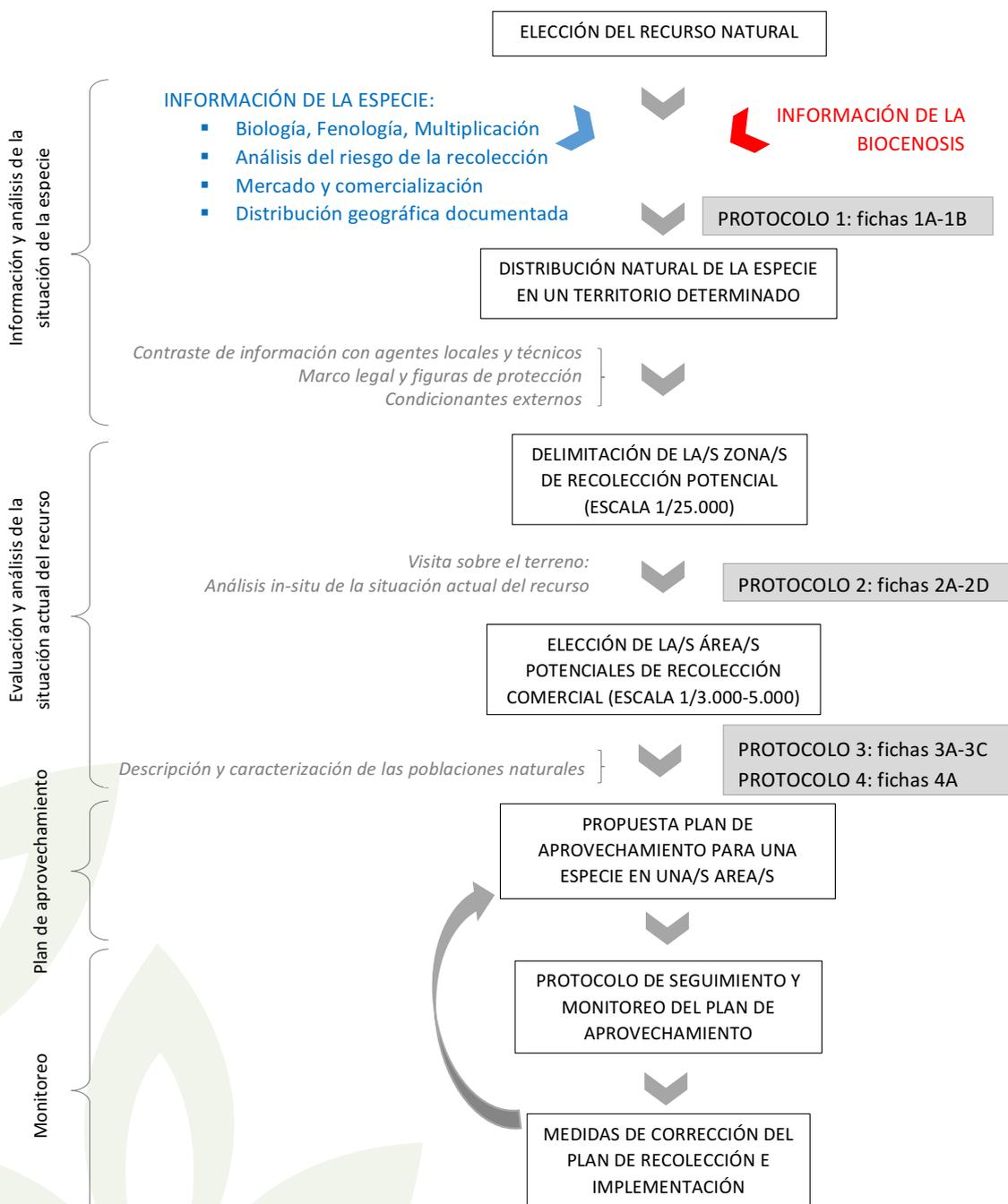
La gestión y el aprovechamiento de un determinado recurso natural silvestre, si quiere hacerse en condiciones óptimas que garanticen la sostenibilidad, requieren de un estudio exhaustivo que empieza con el análisis de la información disponible de la propia especie vegetal.

Para cada especie, se deberá valorar qué origen de aprovisionamiento del material vegetal es más adecuada: cultivo o recolección silvestre. La elección de una u otra opción está influenciada por múltiples condicionantes (ambientales, económicos, técnicos o sociales) que ambas opciones llevan asociados.

En el marco del presente trabajo, la gestión del aprovechamiento de poblaciones silvestres se ciñe o bien a aquel recurso que ya ha sido evaluado y, teniendo en cuenta todos los condicionantes, se ha optado por su recolección silvestre (esquema 2) o bien, a un recurso que ya está siendo recolectado y se quiere contrastar la incidencia de la práctica de recolección utilizada sobre la situación de las poblaciones silvestres (esquema 3).

Sin embargo, todo el proceso de evaluación que aquí se expone puede ayudar a los gestores a cuestionarse, precisar o corregir decisiones actuales que se estén implementando en alguna situación real y que puedan contrastarse y enriquecerse para garantizar la sostenibilidad de un aprovechamiento determinado a largo plazo.

Los pasos que sigue la presente metodología, se esquematiza en el siguiente cuadro resumen (esquema 1).



**Esquema 1: proceso de valoración del aprovechamiento silvestre de una especie.**

### 2.1. PROTOCOLO 2: Aproximación a la zona geográfica susceptible de aprovechamiento comercial

Resultados:

- Conocimiento in-situ de la zona potencialmente aprovechable
- Aspectos generales de la población (o poblaciones) susceptibles de aprovechamiento:
  - Población joven con presencia mayoritaria de plántulas y plantas jóvenes
  - Población madura equilibrada con presencia de todas las clases funcionales de edad
  - Población envejecida con poca o escasa presencia de relevos y plantas jóvenes
- Estimación de la abundancia-dominancia de la especie a aprovechar:
  - Abundancia — dominancia  $\leq 3$
  - Abundancia — dominancia  $\geq 3$
- Definición de Polígonos de estudio

Zona actualmente no susceptible de aprovechamiento o recolección del recurso.

Zona actualmente no susceptible de aprovechamiento o recolección del recurso con aplicación de medidas para regeneración de la especie.

Zona actualmente susceptible de aprovechamiento o recolección del recurso con definición del plan de recolección en función de la evaluación de la especie vegetal, de la evaluación del riesgo de recolección y de la situación actual del recurso en la zona de aprovechamiento.

### 3.1. PROTOCOLO 3: Evaluación cuantitativa del recurso: abundancia, distribución y estructura de la población (por polígonos)

Resultados:

- Estadíos vegetativos del recurso vegetal
- Estructura de la población
- Abundancia-presencia del recurso: plantas totales/m<sup>2</sup>; plantas recolectables/m<sup>2</sup>
- Recubrimiento del recurso
- Rendimiento del recurso: recurso aprovechable/m<sup>2</sup>

### 4.1. PROTOCOLO 4: Evaluación cualitativa del recurso: prospección y caracterización química del recurso natural a recolectar.

Resultados:

- Contenido en humedad del recurso recolectado y por lo tanto rendimiento en recurso comercial.
- Análisis cuantitativo de los productos comerciales (aceite esencial o riqueza en principios activos, biomasa, etc.) de cada población.
- Análisis cualitativo de los productos comerciales (composición cualitativa de aceite esencial o de otros compuestos orgánicos).

### 5. PROPUESTA DE PLAN DE APROVECHAMIENTO PARA EL RECURSO EN CUESTIÓN

### 6. PROPUESTA DE PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA VALIDAR EL PLAN DE APROVECHAMIENTO PROPUESTO

Esquema 2: especie vegetal potencialmente recolectable.

# 1. PROTOCOLO 1

## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESPECIE VEGETAL A APROVECHAR

**FICHA 1A: recopilación bibliográfica de la especie vegetal a aprovechar**

**FICHA 1B: evaluación del riesgo de aprovechamiento de especies silvestres**

## 1. PROTOCOLO 1

### 1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESPECIE VEGETAL A APROVECHAR

Posteriormente a la elección de la especie que se quiere aprovechar comercialmente, se debe realizar un análisis exhaustivo de la situación actual del recurso recopilando información bibliográfica detallada que dé respuesta a: la biología (especialmente al conocimiento de los mecanismos de multiplicación y si existen, datos sobre regeneración, diseminación y germinación de sus semillas), la fenología y los quimiotipos existentes, la parte comercial de la planta y todo lo referente a mercado y comercialización de la especie y el marco legal que la ampara.

A su vez, también es necesario conocer y describir el hábitat y biocenosis en la que se encuentra la especie y las “relaciones” establecidas en ese entorno.

Para recoger sistemáticamente toda esta información se aplicará el PROTOCOLO 1 (ficha 1A) y se concretará al máximo detalle que se pueda.

FICHA 1A: RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL RECURSO NATURAL		
FACTORES		
RECURSO	Datos botánicos	Nombre científico Nombre vulgar Nombre en otros idiomas Descripción morfológica de la especie Reconocimiento en campo / Posibilidad de confusión con ..... <sup>(1)</sup>
	Distribución geográfica <sup>(2)</sup>	Distribución internacional Distribución nacional Distribución local
	Hábitat	Tipo de hábitat (EUNIS) Especificidades
	Estado de conservación especies	Estado de las poblaciones <sup>(3)</sup> (IUCN) Grado de conocimiento <sup>(4)</sup>
	Biología	Reproducción: <input type="checkbox"/> Mecanismo de reproducción (sexual, vegetativa) <input type="checkbox"/> Tipo de dispersión <input type="checkbox"/> Agente polinizador <input type="checkbox"/> Tasa de germinación Fenología: calendario fenológico Crecimiento: <input type="checkbox"/> Tasa de regeneración anual <input type="checkbox"/> Tasa de propágulos anuales
Aprovechamiento	Parte utilizada Parte recolectada Prácticas de recolección mayoritariamente practicadas Prácticas de recolección perjudiciales a evitar Época de recolección Existe regulación de la recolección?	

ACTIVIDAD	Uso	Sector: usos comerciales y domésticos que se le da al recurso <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Internacional (Monografías EMEA)
	Demanda comercial	Escala <sup>(5)</sup> Tendencias
	Estándares de calidad <sup>(6)</sup>	Nacionales (Farmacopeas nacionales) Internacionales (Farmacopea Europea, ESCOP Monographs)
	Historial de recolección	Historial del aprovechamiento en zonas concretas (si se conoce)
	Tipología de los recolectores	
	Impacto sobre el paisaje	
	Riesgos y conflictos <sup>(7)</sup>	
MEDIO	Condiciones ambientales	Climáticas Edáficas
	Interacción	Con otras especies vegetales Con la fauna Con la población local Impacto del aprovechamiento <sup>(8)</sup>
LEGAL	Legislación de la zona	Tipos de propiedad Estatus de protección Derechos de acceso
	Legislación sobre la especie	Legislación local Legislación nacional Legislación internacional
	Legislación sobre la actividad	Legislación local Legislación nacional

(1).- Describir si existe algún tipo de confusión con otras especies en el momento de la recolección. Identificar esas especies y determinar los puntos clave para diferenciarlas. Adjuntar fotos.

(2).- Que tipo de distribución y dónde se encuentra el recurso. Como mínimo determinar si la especie tiene una distribución amplia, limitada o restringida.

(3).- Según Fairwild podemos describir el estado de las poblaciones como:

- Poblaciones y calidad del recurso estable (no disminuyendo.)
- No se conoce que haya una disminución de las poblaciones y de la calidad del recurso.
- Disminución de las poblaciones y de la calidad del recurso.

(4).- Según Fairwild podemos describir el grado de conocimiento como:

- No amenazada (evaluado).
- Desconocido (no evaluado).
- Amenazada (evaluado).

(5).- Cifras de volumen en comercio nacional e internacional del recurso.

(6).- Determinación si existen estándares de calidad tanto oficiales como los que marcan las relaciones comerciales.

(7).- Determinar los puntos débiles de la recolección a nivel local y identificar los que pueden producirse en el futuro.

(8).- Impacto del aprovechamiento sobre el hábitat y sobre la población local.

Para complementar el análisis de la situación actual y con datos ya descritos, se propone determinar el riesgo de la recolección silvestre. Valorar el riesgo de recolección de una determinada especie ha de servir para establecer el grado de exigencia y restricción en el aprovechamiento y definir medidas concretas en el plan de gestión del recurso. Para esto, se propone utilizar el modelo del Estándar FairWild (Ficha 1B) que se cumplimentará con el estudio de las poblaciones reales del recurso en los lugares donde se quiere aprovechar. Por lo tanto, la información del riesgo se debe concretar sobre una especie concreta y en una localización determinada.



## FICHA 1B: EVALUACIÓN DEL RIESGO DE APROVECHAMIENTO DE ESPECIES SILVESTRES

(Fuente: Fairwild Resource Assessment, 2014)

Condición/Factor	BAJO RIESGO (Menores requisitos de información, experiencia, tiempo y costo)	RIESGO MEDIO (Requisitos moderados de información, experiencia, tiempo y costo)	ALTO RIESGO (Mayores requisitos de información, experiencia, tiempo y costo)
Estado de conservación	No amenazada (evaluado) Poblaciones y calidad del recurso estables (no está disminuyendo)	Desconocido (no evaluado) No se conoce que haya una disminución de las poblaciones ni de la calidad del recurso	Amenazada (evaluado) Disminución de las poblaciones y de la calidad del recurso
Taxonomía de la especie/ reconocimiento de campo	No hay confusión con otras especies Fácilmente reconocida por los recolectores	La confusión con otras especies puede manejarse bien con la ayuda de entrenamiento y manuales de recolección	La taxonomía de la especie no es clara Fácilmente confundida con otras especies en el área de recolección
Distribución geográfica	Amplia	Limitada	Restringida
Hábitat: <ul style="list-style-type: none"><li>• Especificidad</li><li>• Complejidad</li><li>• Vulnerabilidad</li></ul>	Amplia (distribución más uniforme) Vegetación dominada por pocas especies No se conocen amenazas al hábitat	Específica, pero comúnmente encontrada en un hábitat particular Baja diversidad Amenazas que pueden ser controladas/manejadas	Muy específica (distribución desigual) Sistemas de alta diversidad Las amenazas son externas a la operación de recolección y difíciles de controlar (ej. pérdida de hábitat, cambio climático)
Tamaño de la población local	Grande, abundante	De mediana a grande	Siempre pequeña
Parte de la planta utilizada	Hojas, flores, frutos	Exudados, savia, madera muerta	La planta total, corteza, raíces, bulbos, meristemas apicales
Crecimiento/tasa de regeneración	Rápido	Razonablemente rápido	Lento
Biología reproductiva: <ul style="list-style-type: none"><li>• Polinización</li><li>• Dispersión</li></ul>	Viento, abiótica, asexual Viento, agua	Generalmente biótica (aves, insectos) Comúnmente generalistas (aves, pequeños mamíferos)	Muy específica (escarabajos, abejas, murciélagos) Grandes mamíferos y aves grandes
Demanda comercial	Abundancia excedente (no hay escasez de material a nivel comercial)	Demanda comercial estable	Escasez de material a nivel comercial Demanda comercial en aumento
Uso único vs. uso múltiple	Únicamente una empresa o grupo de recolectores	Más de una empresa/grupo que recolecta, pero con acuerdos claros de manejo del recurso	Más de una empresa/grupo que recolecta sin acuerdos de manejo del recurso

## 1.2. OBJETIVO DEL MANEJO

Elegido el recurso natural a valorizar y posterior al análisis de la situación actual y del peligro de su aprovechamiento como recurso silvestre en una determinada zona, se establecerá un objetivo principal de manejo o de gestión del recurso. En base a este objetivo se definirán las pautas a seguir.

- Conservación y protección: cuando la situación actual del recurso conjugado con el riesgo de su aprovechamiento recomienden ser muy prudente con la especie estudiada, se aplicarán medidas legales más o menos restrictivas para proteger las poblaciones naturales de esa especie y para proteger su entorno con el fin de garantizar que el recurso no disminuya en su hábitat natural. Se implementarán medidas de conservación *in situ* y *ex situ* y, en este caso, “el aprovechamiento” del recurso pasará por estudiar la diversidad de sus poblaciones e iniciar, en paralelo, un proceso de puesta en cultivo de aquellas calidades más adecuadas para el mercado.
- Regeneración y conservación: si la presencia de la especie vegetal en cuestión ha disminuido con el tiempo, no solo bastará con implementar medidas de conservación *in situ* y *ex situ* (banco de semillas, conservación on farm), sino que se deberán aplicar paralelamente medidas de manejo del hábitat y de la especie, reforzadas con medidas legales de protección o custodia que garanticen la recuperación del recurso. En función de la situación del recurso y de la demanda de mercado también se iniciará el proceso de puesta en cultivo de aquellas poblaciones con la calidad más óptima para su comercialización.
- Aprovechamiento, regeneración y conservación: si el análisis de toda la información previa presenta una especie que se puede aprovechar, se deberá realizar una diagnosis real del recurso en estado silvestre. En función de toda la información recopilada y de la presión y exigencias de la demanda, se diseñará un plan de manejo de la actividad de recolección que garantice la estabilidad en el tiempo de las poblaciones silvestres y un plan de manejo del hábitat y de la propia especie que favorezca su regeneración y por supuesto su conservación.

**El presente trabajo está enfocado, en principio, a aquellas especies naturales que después del análisis de toda la información previa se sitúan en el tercer grupo convirtiéndose en recursos y presentan una situación apropiada para poder ser recolectados del medio natural.** En este caso se deberá establecer las pautas de aprovechamiento adecuadas para mantener las poblaciones a largo plazo y para garantizar una práctica de recolección correcta que garantice el máximo respeto para el medio y para los actores responsables del trabajo, que avale también la seguridad de los consumidores del recurso y que sigan todas las recomendaciones establecidas por organismos reconocidos como FairWild, IMO, OMS, ....



### 1.3. BIBLIOGRAFÍA

- Elzinga C.L., Salzer D.W., & Willoughby J.W.; 1998. Measuring and monitoring plant populations. BLM/RS/ST-98/005+1730. US Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Applied Resource Science Center. Denver, Colorado, USA.
- FairWild Resource Assessment: FairWild Guidance Manual for Establishing Species and Area Management Plans for Low Risk Plant Species. (Versión 1.0 - December 2014). FairWild Foundation, Weinfelden, Switzerland. 41pp.
- Vázquez Pardo, F.M., Blanco Salas, J.; 2007. Conservación de flora amenazada en ambientes mediterráneos. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Grupo de Investigación HABITAT. Dirección General de Innovación y Competitividad Empresarial. Junta de Extremadura.



# 2·PROTOCOLO 2

## EVALUACIÓN DEL RECURSO: APROXIMACIÓN A LA ZONA GEOGRÁFICA SUSCEPTIBLE DE APROVECHAMIENTO

**FICHA 2A: caracterización y delimitación de las zonas de muestreo**

**FICHA 2B: aspectos de la vegetación en las zonas de muestreo**

**FICHA 2C: aspectos generales de la población (I)**

**FICHA 2D: aspectos generales de la población (II)**



## 2. PROTOCOLO 2

### 2.1 EVALUACIÓN DEL RECURSO: APROXIMACIÓN A LA ZONA GEOGRÁFICA SUSCEPTIBLE DE APROVECHAMIENTO

**2.1.1.- Objetivo:** dentro de un espacio natural muy extenso, llegar a limitar las zonas donde existe el recurso que queremos aprovechar en cantidades suficientes como para que la recolección, practicada siguiendo pautas de sostenibilidad, sea una actividad rentable (en el momento presente o en un futuro).

**2.1.2.- Procedimiento:** una vez elegido la/s especie/s que se quiere aprovechar y su distribución natural en el territorio, es necesario enfocar con más detalle la zona potencial de aprovechamiento y hacer una primera aproximación.

Para localizar el recurso a una escala mayor se procederá de la siguiente manera:

**1º Analizar la información disponible:** vaciar bases de datos, inventarios de vegetación y florísticos, herbarios digitales, estudios de suelos, mapas de vegetación y mapas de usos (pastos, caza, lúdico-recreativo, agrícola, ...), figuras de protección y custodia del espacio, estudio de la propiedad, etc. y hacer una primera aproximación de las zonas donde está presente la especie.

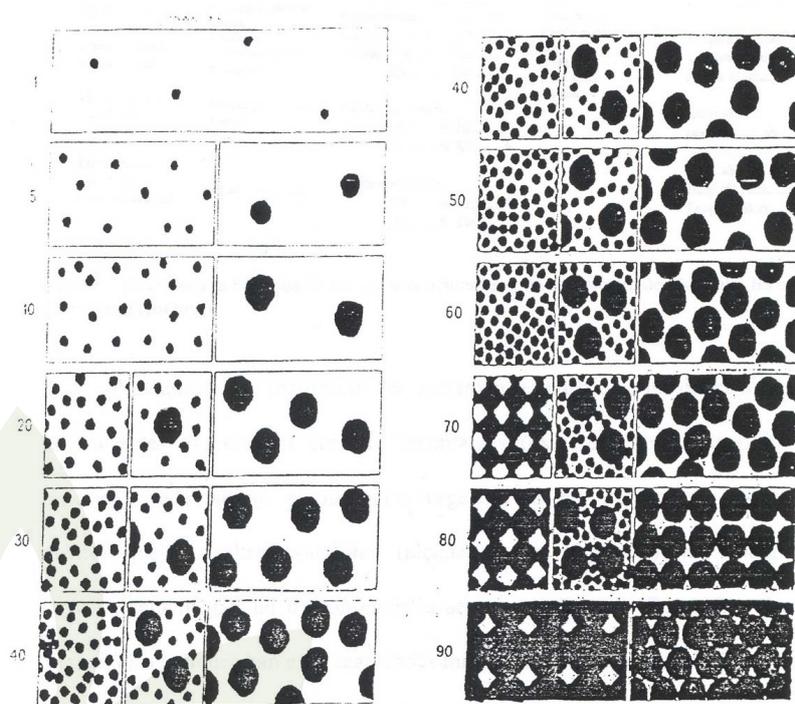
Para delimitar con mayor detalle las zonas susceptibles de aprovechamiento y en función de la especie en cuestión, se deberá conjugar toda esta información con los siguientes limitantes:

- **Condicionantes del recurso natural:** según el nivel de abundancia y cobertura visual del recurso natural, establecido siguiendo las categorías de Braun-Blanquet (tabla 1) o los gráficos de comparación de Prodon y Lebreton (1981) (gráfico 1), o el método de "Prorata" (2015) (gráfico 2). Estos índices sirven para discriminar a partir de un nivel en el que, a priori, se puede estimar una zona como "potencialmente aprovechable" desde un punto de vista comercial. Utilizar un método u otro está en función de la morfología y biomasa del recurso (plantas herbáceas más o menos grandes) y de la experiencia previa del evaluador. Así pues, recomendamos considerar que una especie puede ser un recurso y potencialmente aprovechable en un territorio solo cuando su abundancia es superior al nivel 3 de la tabla de índices de Abundancia-Dominancia de Braun-Blanquet (1979) (tabla 1), un nivel del 20-30 en el gráfico de Prodon y Lebreton (1981) (gráfico 1) o a partir del 30-50% de la "parrilla" de Prorata (gráfico 2). Esta discriminación se basa al considerar que los desplazamientos disminuyen mucho la rentabilidad de la operación de recolección y por lo tanto, localizaciones con una presencia muy laxa de la especie en cuestión no justifican que se extraiga como recurso comercialmente.
- **Condicionantes del terreno:** accesibilidad del lugar y pendiente.
- **Condicionantes legales:** tanto el territorio como la especie deben carecer de legislación restrictiva o de protección del espacio, y poseer los permisos necesarios.

**Tabla 1: índices de abundancia-dominancia (o cobertura) de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979)**

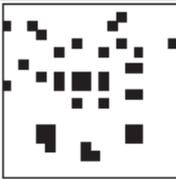
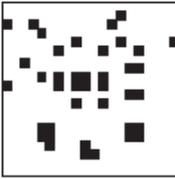
índice	significado
r	Individuos raros o únicos con pequeña cobertura o cobertura despreciable.
+	Pocos individuos y cobertura muy baja o poca cobertura.
1	Individuos abundantes pero con un valor de cobertura bajo (menor al 5%) o bien pocos individuos pero con un valor de cobertura mayor.
2	Cualquier número de individuos que cubran del 5 al 25% del área.
3	Cualquier número de individuos que cubran del 25 al 50% del área.
4	Cualquier número de individuos que cubran entre el 50-75% del área.
5	Cualquier número de individuos con una cobertura superior al 75% del área.

**Gráfico1: gráfico de comparación de “fracción de cabida cubierta” (Prodon & Lebreton, 1981)**



**Gráfico 2: nuevos métodos de determinación de l’admisibilidad de las superficies de prados y pastos permanentes. Fuente: Ministère de l’Agriculture, de l’Agroalimentaire et de la Forêt – Agence de Services et de Paiement – Avril 2015**

**Grille nationale de prorata s’appliquant aux prairies et pâturages permanents**

Pourcentage de surface couverte par des éléments <u>non admissibles</u> diffus de moins de 10 ares ( <i>sol nu, pierres, troncs et autres éléments non adaptés aux pâturages</i> ).	Estimation visuelle du taux de recouvrement par des éléments non admissibles diffus de moins de 10 ares ( <i>figurés en noir</i> ), correspondant à chaque catégorie de prorata.	Prorata retenu ( <i>surface admissible</i> ).
0-10 %		100 % 1 ha réel = 1 ha admissible
10-30 %		80 % 1,25 ha réel = 1 ha admissible
30-50 %		60 % 1,66 ha réel = 1 ha admissible
50-80 %		35 % 2,85 ha réels = 1 ha admissible
> 80 %		0 %

Aplicando todas estas restricciones iniciales, localizaremos sobre ortofotos u ortomapas las posibles áreas a recolectar.

Para validar su condición de “recolectables”, discriminar entre las diferentes zonas inicialmente recolectables y estimar la cantidad de recurso aprovechable, será necesario realizar una prospección y un muestreo “*in situ*”.

**2º Consultar con agentes concedores del lugar** (guardas forestales, pastores, cazadores, ganaderos, gestores de los espacios, propietarios y asociaciones locales que trabajan en el medio natural) para contrastar nuestras primeras aproximaciones teóricas con nuevas informaciones que enriquezcan y actualicen los conocimientos del lugar. De esta manera se pueden recoger

nuevas localizaciones no registradas, descartar algunas ubicaciones teóricas, ampliar con percepciones de presencia (abundancia y distribución) de las especies, obtener información sobre accesibilidad, información sobre fauna, etc. datos todos ellos muy importantes para elaborar una composición general de la situación actual tanto del recurso como de la zona.

**3º Primera visita de prospección:** con los datos recogidos de las fuentes documentadas ampliados y modelados por las informaciones recogidas de los agentes locales consultados, se decidirán aquellas zonas donde se realizarán las primeras visitas de prospección. Esta primera prospección la tienen que realizar personas que puedan identificar la/s especie/s fácilmente siendo muy recomendable que estén acompañadas por algún agente local que ayudará a localizar las áreas previamente.

En esta primera visita y en función siempre de las dimensiones iniciales de la zona, se delimitará toda el área sobre un ortomapa localizando varios puntos con ayuda de un GPS. Dentro de la zona marcada se recogerán datos básicos para conocer las características del área y la homogeneidad de la especie (FICHA 2A).

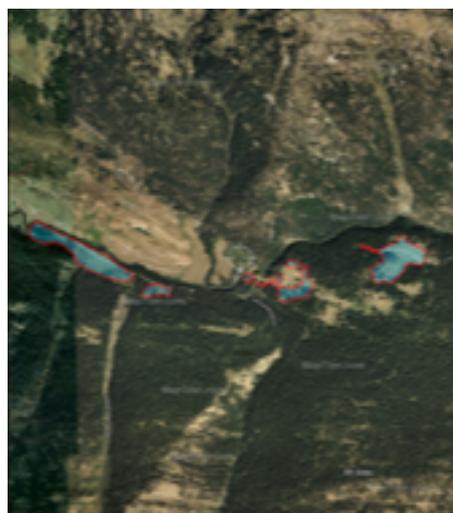


Foto 1: zona con presencia de la especie y potencialmente recurso aprovechable. Localización sobre ortofoto.

A partir de los puntos obtenidos con el GPS en cada zona, y con la ayuda de un software de GIS, se dibujan las áreas con presencia suficiente de la especie para poder ser aprovechada (a poder ser a escala 1/25.000, según la superficie real del área) (Foto 1).

Las zonas potenciales de aprovechamiento posteriormente se recorrerán para ver in situ la situación actual del recurso y delimitar y describir con más precisión todas las áreas con presencia homogénea del recurso (FICHA 2B). A estas áreas las llamaremos polígonos, identificando cada una de ellas con un código que contenga información sobre la especie, la ubicación de la zona y el número identificativo para cada área (Foto 2).

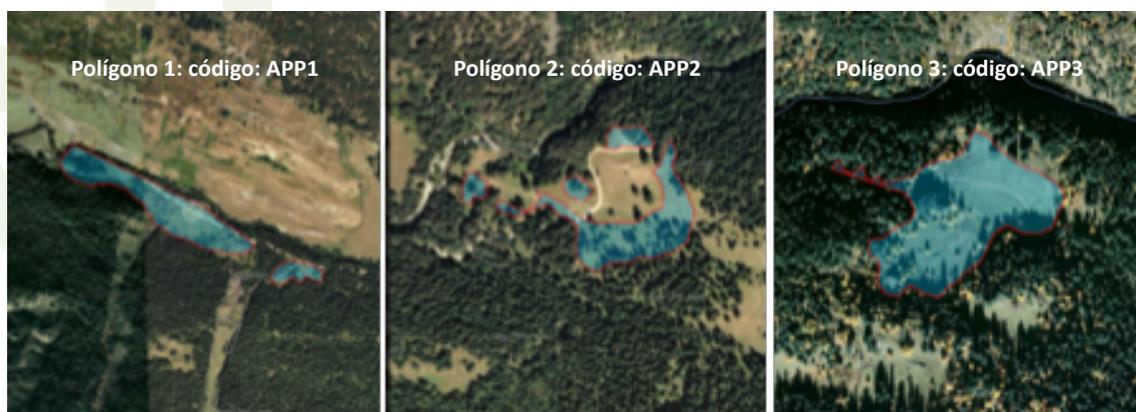


Foto 2: diferentes polígonos con presencia de la especie más o menos homogénea y ubicados dentro de la zona de estudio y prospección. Zona de estudio AP, Polígono 1, 2, 3.



Estas superficies o polígonos serán las zonas de muestreo sobre las cuales se deberá establecer una metodología concreta para la toma de datos en campo.

Dado que el objetivo último es, realizar un aprovechamiento comercial sostenible de una/s especie/s, el muestreo de las zonas escogidas deberá reflejar el nivel real (densidad de población, densidad del recurso) y la estructura de la población en el momento inicial. Por ello, y para poder hacer un tratamiento estadístico de los datos obtenidos es muy importante que los polígonos sean lo más uniformes y homogéneos posible.

A partir de este nivel y de toda la información recopilada sobre la especie (sobre todo a nivel reproductivo y de regeneración), se establecerán aquellas medidas de recolección que garanticen que la extracción continua de material vegetal con el paso de los años tiene una incidencia mínima en dicho nivel inicial. A efectos prácticos esto se traduce en establecer un “plan de monitoreo periódico” en el que se lleven a cabo muestreos similares al de inicio y que permita el registro en campo de los nuevos niveles de planta a lo largo del tiempo. Para garantizar que los niveles pre- y post- recolección se mantienen, estos valores deberán ser similares o mantenerse dentro del intervalo de confianza del 95% del nivel medio inicial.

En el caso que se decidiera que el recurso no es aprovechable comercialmente y que el objetivo de gestión es el de conservar el recurso, se deberían conocer las máximas poblaciones posibles para estudiar la variabilidad (cuantitativa y cualitativa) interpoblacional y proteger o/y multiplicar el germoplasma más interesante (*ex situ*). Para ello se procedería a un muestreo de una zona diferente.

### **2.1.3. Estadillos de campo. Material y Ficha 2 (2A, 2B, 2C, 2D). Caracterización y delimitación de las zonas de muestreo**

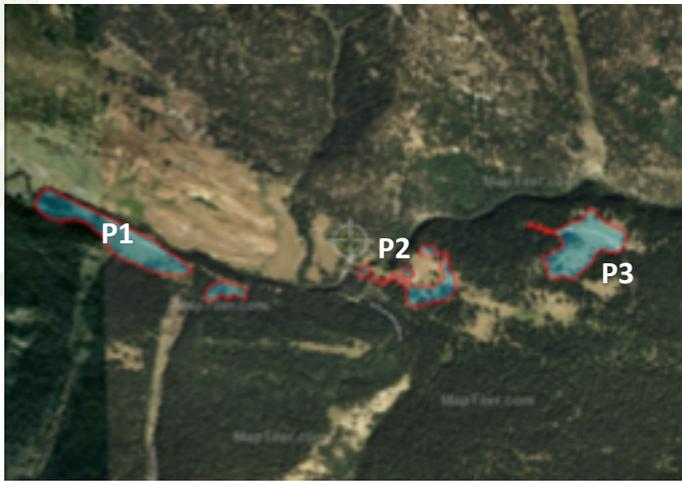
Este estadillo es adecuado para ser utilizado durante la primera visita de prospección de las zonas de muestreo identificadas a partir de la documentación disponible y contrastada con información de agentes locales.

Los datos que se obtienen sirven principalmente para delimitar las zonas de muestreo (puntos GPS), dibujar las zonas en un mapa, y recopilar información actualizada de la población de estudio que permitirá definir el diseño del muestreo más detallado.

Material necesario para la toma de datos en campo:

- Estadillos 2A-2D
- Papel en blanco adicional, papel cuadriculado o milimetrado, lápiz y goma
- GPS o Tablet con software adecuados (MapIt, MapTiler, GISLTD)
- Mapa topográfico (1/25.000)
- Clinómetro

- Estacas, banderillas o pintura en spray para marcar puntos estratégicos que permitan la localización posterior.
- Libros de vegetación del ámbito de estudio y libros de reconocimiento de flora.
- Fotografías de la/s especie/s de estudio para su reconocimiento.
- Cámara fotográfica.
- Bolsas y botes para la recogida eventual de muestras.

FICHA 2A: CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE MUESTREO		
<b>Fecha:</b>		
<b>Especie / taxón:</b>		<b>Autores trabajo de campo:</b>
Características de la zona:		
<b>Provincia:</b>	<b>Ubicación:</b>	<b>Orientación:</b>
<b>Coordenadas:</b>	<b>Datum:</b>	<b>Precisión:</b>
<b>Latitud:</b>	<i>(sistema de referencia de coordenadas utilizado)</i>	<i>(en metros; valor de incertidumbre asociado a las coordenadas)</i>
<b>Longitud:</b>		
<i>(en grados decimales, mínimo 4 decimales, valor negativo para localizaciones S i W)</i>		
<b>Espacio Natural Protegido:</b>		
Figuras de protección:		
<b>Uso del suelo:</b>		
<b>Litología:</b>	<b>Tipo de suelo:</b>	<b>Afloramientos rocosos:</b>
Ortofoto/Ortomapa de situación:		
		



**Relación de puntos GPS delimitando la zona:**

Nº polígonos delimitados: *por ejemplo 3*

Código de los polígonos y puntos: *de 15 a 20 puntos para delimitar cada polígono, en función de la orografía y del tamaño del polígono.*

**FICHA 2B: ASPECTOS DE LA VEGETACIÓN EN LAS ZONAS DE MUESTEO**

**Fecha:**

**Especie/taxón:**

**Autores trabajo de campo:**

**Unidad de vegetación:** *si es que las hay descritas dentro del espacio*

**Breve descripción de la vegetación y listado de especies acompañantes principales:**

**Arbóreas:**

**Arbustivas:**

**Herbáceas:**

**FICHA 2C: ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN (1)**

**Fecha:**

**Especie/taxón:**

**Autores trabajo de campo:**

**Estado sanitario:**

**% plantas afectadas:**

**Toma de muestras:**

Sí  No

**Breve descripción de los síntomas observables:**

**Posible agente causal:**

Insectos  Hongos  Plantas  Vertebrados  Virus/Bacterias

Agente meteorológico  Deficiencia nutricional  Toxicidad

**Presiones y amenazas:**

**Agentes abióticos:**

Heladas  Nevadas  Sequia  Vientos  Precipitaciones elevadas  Erosión

**Presión animal:**

Silvestre  Ganadero Carga ganadera (nº cabezas/ha):

**Incendios:**

Peligrosidad:                      Presencia/Ausencia:

Intervalo de recurrencia:                      Resiliencia:

Tipo de incendio (combustible, practica, accidente...):

Ultimo año de incendio:

**Presión agrosilvopastoral:**

Cultivo leñoso       Cultivo herbáceo      Cultivo/s:

Roturación Periodicidad:

Aplicación de herbicidas      Tipo de herbicidas:

Recolecciones o aprovechamientos Mecanizado      Tipo:

**Presión turística:**

Pisoteos      Tipo (actividad deportiva...):                      Frecuencia:

Basuras

**Presión urbanística o industrial:**

Construcciones inmobiliarias       Embalses       Vías y carreteras       Industrias

Tipo de industria:

Residuos industriales:  SI     NO    Tipo:

Comentarios:

#### FICHA 2D: ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN (II)

<b>Fecha:</b>	
<b>Especie/taxón:</b>	<b>Autores trabajo de campo:</b>
<b>Límites de la población:</b>	<b>Distribución de los individuos:</b>
<input type="checkbox"/> Conocidos	<input type="checkbox"/> Aleatoria <input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Desconocidos	<input type="checkbox"/> Congregada <input type="checkbox"/> Desconocida
<b>Edades funcionales observables</b> (definir qué tipos de edades funcionales se observan) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> :	
Edad 1 <i>relevo (plántulas)</i> Edad 2 <i>jóvenes (plantas de 1 savia con base leñosa)</i>	
Edad 3 <i>adultos (plantas de 2 o más savias con base leñosa)</i>	
Edad 4 --                      Edad 5 --                      Edad 6 --	
<i>Es muy aconsejable añadir la descripción y las fotos de las diferentes edades funcionales que se han establecido.</i>	



<b>Estado fenológico general</b> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> :	<b>Polinización observable:</b> ___ SI ___ NO
<input type="checkbox"/> Vegetativo <input type="checkbox"/> Inicio de floración	Tipo de polinizador: <i>abeja</i>
<input type="checkbox"/> Plena floración <input type="checkbox"/> Floración/fructificación	
<input type="checkbox"/> Fructificación <input type="checkbox"/> Latente	
<b>Observaciones/Comentarios:</b>	

- (1) Anejo 1: Ejemplo de clasificación de presencia de *Gentiana lutea* elaborada por CBNPMP.
- (2) Anejo 2: Clasificación de matas o conjunto de pies de *Gentiana lutea* elaborado por CBNPMP.
- (3) Anejo 3: Estadios fenológicos de *Gentiana lutea* elaborados por Arjó, 2002.



## 2.2. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz F.J.; 2013. El método fitosociológico. Apuntes de Geobotánica, tema 11. Universidad de Murcia. España.
- Arjó G., 2002. Aprofitament i seguiment de les poblacions de *Gentiana lutea* L. a la Val d'Aran. Treball Pràctic Tutorat. Universitat de Lleida, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria.
- Braun-Blanquet J.; 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones. Madrid.
- Elzinga C.L., Salzer D.W., & Willoughby J.W.; 1998. Measuring and monitoring plant populations. BLM/RS/ST-98/005+1730. US Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Applied Resource Science Center. Denver, Colorado, USA.
- FairWild Resource Assessment: FairWild Guidance Manual for Establishing Species and Area Management Plans for Low Risk Plant Species. (Versión 1.0 - December 2014). FairWild Foundation, Weinfelden, Switzerland. 41pp.
- Merle F.H. ; Ferriol M.M. ; El Inventario fitosociológico. Departamento de ecosistemas agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Medio Natural de la Universidad Politécnica de Valencia. (<https://riunet.upv.es/bitstream/handle>)
- Nouvelles méthodes de détermination de l'admissibilité des surfaces en prairie et pâturage permanents. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt – Agence de Services et de Paiement. Avril 2015.
- Prodon R.; Lebreton J.D.; 1981. Breeding avifauna of a Mediterranean succession: the Holm oak and Cork oak series in the eastern Pyrenees, 1. Analysis and modelling of the structure gradient. Oikos, 37: 21-38.
- Vázquez Pardo F.M., Blanco Salas J.; 2007. Conservación de flora amenazada en ambientes mediterráneos. Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Grupo de Investigación HABITAT. Dirección General de Innovación y Competitividad Empresarial. Junta de Extremadura.

### Internet:

[http://agriculture.gouv.fr/pac-surfaces-pastorales-prorata/IMG/pdf/Guide\\_admissibilite-20-04-2015\\_cle0a116f.pdf](http://agriculture.gouv.fr/pac-surfaces-pastorales-prorata/IMG/pdf/Guide_admissibilite-20-04-2015_cle0a116f.pdf)

# ANEXOS

## 1. EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE *GENTIANA LUTEA* ELABORADA POR CBNPMP.

## 2. CLASIFICACIÓN DE MATAS O CONJUNTO DE PIES DE *GENTIANA LUTEA* ELABORADO POR CBNPMP.

## 3: ESTADIOS FENOLÓGICOS DE *GENTIANA LUTEA* ELABORADOS POR ARJÓ, 2002).

## 1. EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE *GENTIANA LUTEA* ELABORADA POR CBNPMP.

**Tabla 1: definición de los tipos y clases de presencia de genciana (plantas aisladas, matas o conjunto de pies)**

Type de plante	Classe	Description	Photos
Rosette isolée :  Individu dont le collet est distant de plus de 5 cm d'un autre (sauf pour la classe « très petit »)	Très petit (a)	Individu dépassant rarement 4 cm, à feuilles étroites peu nombreuses	1
	Petit (b)	Individu dépassant rarement 8 cm, à feuilles plus larges et peu nombreuses	2
	Moyen (c)	Individu dépassant rarement 20 cm à feuilles larges et peu nombreuses	3
	Grand (d)	Individu stérile d'au moins 20 cm à feuilles larges et assez nombreuses	4
	Hampe florale (f)	Individu dépassant 20 cm et se terminant par un bourgeon floral	5
	Repousse (r)	Individu de taille variable issu d'une partie souterraine sectionnée	/
Touffe :  Groupe d'au moins 2 rosettes dont le collet est distant de moins de 5 cm d'une autre	Très petit (A), Petit (B), Moyen (C) ou Grand (D)	Individu regroupant plusieurs rosettes stériles et de tailles variables (tableau 3)	6
	Hampe florale (F)	Individu regroupant plusieurs rosettes de tailles variables dont une au moins est fertile (tableau 3)	7
	Repousse (R)	Individu regroupant des rosettes de taille variable issues d'une partie souterraine sectionnée	8

**Cuadro de fotos correspondientes a las diferentes edades funcionales de *Gentiana lutea* definidos por CBNPMP**

Photos 1

Classe a :  
Très petite rosette



Photos 2

Classe b :  
Petite rosette



Photos 3

Classe c : Rosette  
moyenne



Photos 4

Classe d : Grande  
rosette stérile



Photos 5

Classe f :  
Rosette fertile



Photos 6

Classes A, B, C  
ou D : Touffe de  
rosettes stériles



Photos 7

Classe F :  
Touffe de  
rosettes dont  
une au moins est  
fertile



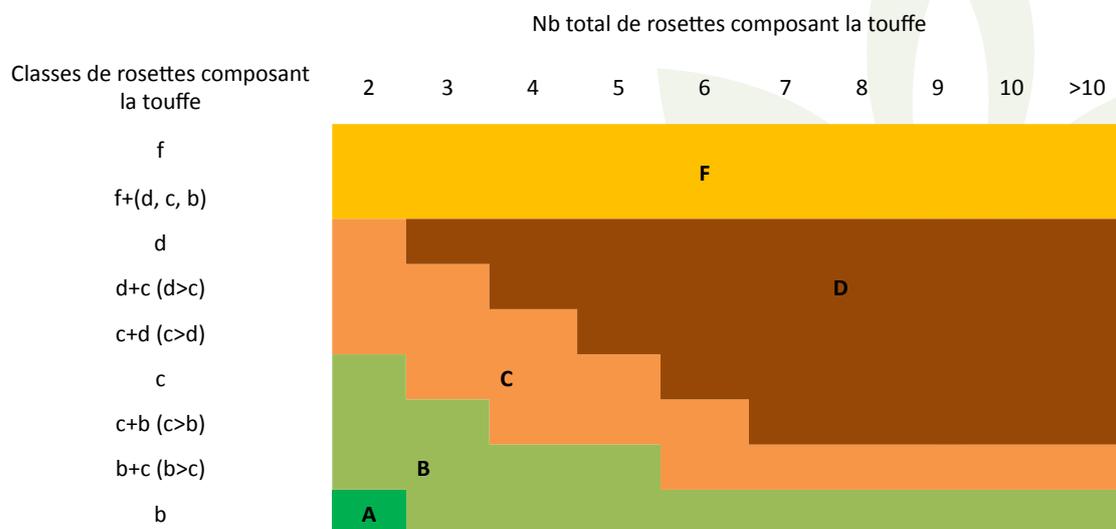
Photos 8

Classe R :  
Repousse de  
rosettes



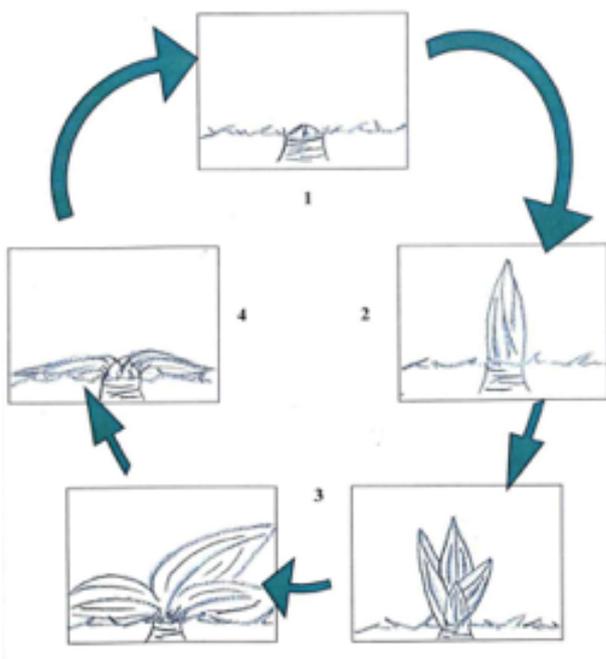
## 2. CLASIFICACIÓN DE MATAS O CONJUNTO DE PIES DE *GENTIANA LUTEA* ELABORADO POR CBNPMP.

**Tabla 2 : detalle de las clases de « mata o conjunto de pies » de genciana: A: corona muy pequeña, B: corona pequeña, C: corona mediana, D: corona grande, F: corona con tallo floral.**



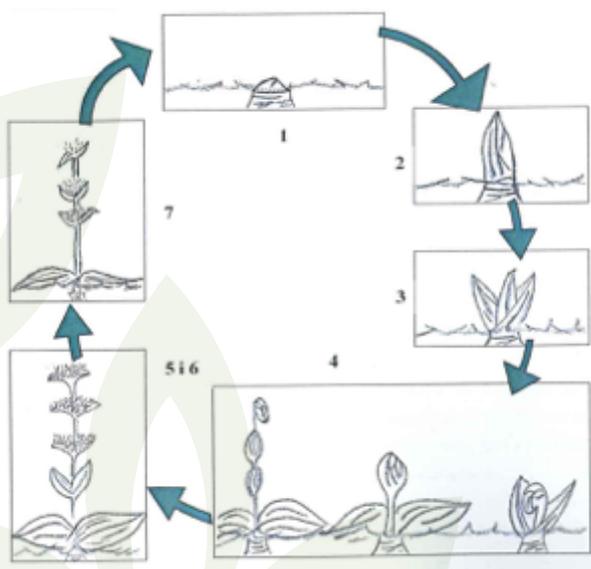
(2) Para *Gentiana lutea*, utilizar los estadios definidos por Arjó

3: ESTADIOS FENOLÓGICOS DE *GENCIANA LUTEA* ELABORADOS POR ARJÓ, 2002).



**Estadios fenológicos de pies no floridos de genciana (Arjó, 2002):**

1. Reposo en estación desfavorable.
2. Rebrote.
3. Formación de las primeras hojas y crecimiento.
4. Involución vegetativa.



**Estadios fenológicos de pies floridos de genciana (Arjó, 2002):**

1. Reposo en la estación desfavorable.
2. Rebrote.
3. Formación de las primeras hojas.
4. Formación de yemas florales.
  - 4.1. Yema floral latente.
  - 4.2. Primera yema floral.
  - 4.3. Resto de yemas florales.
5. Floración.
6. Fructificación.
7. Obertura del fruto, diseminación de las semillas e involución vegetativa.



# 3·PROTOCOLO 3

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL RECURSO: ABUNDANCIA,  
DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

**FICHA 3A: recuento de plantas en transectos**

**FICHA 3B: registro de recubrimiento**



### 3. PROTOCOLO 3

#### 3.1 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL RECURSO: ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

Una vez definida la zona a prospectar (apartado 2.1), recogida toda la información de las fichas 2A-2D y analizada, podremos saber la situación de la/s especie/s objeto de estudio para entrar en mayor detalle. De este primer análisis resultaran zonas de potencial recolección y será sobre esas superficies donde se procederá a realizar el estudio más exhaustivo que nos ayude a caracterizar la/s población/es y a realizar un diagnóstico real de la situación.

Si la ficha 2-D en una zona concreta revela una población abundante de una especie, pero el análisis de la estructura de la población muestra mayor abundancia de plantas jóvenes y relevos que de plantas adultas en estadio óptimo de aprovechamiento, se detendrá el muestreo en esa zona y se concluirá con una recomendación de valoración del recurso recolectable en dicha zona pasados unos años (puede ser que con *Gentiana lutea*, la población tenga un aspecto muy joven con la mayoría de los individuos en los estadios menores de F y por lo tanto, actualmente, no recolectable, aunque la propia biología y desarrollo de la especie es muy complejo y será necesario un seguimiento anual de la población).

Si del protocolo 2 hemos recogido datos de la distribución general de la/s especie/s, es posible que se puedan delimitar gradientes de abundancia sobre el terreno, estos gradientes, conjuntamente con otros parámetros (orientación, pendientes, tipos de suelo, vegetación, ...) serán definitorios para definir polígonos y segmentos dentro de cada área y facilitar así la sistemática del muestreo.

A priori, solo se realizará una estimación del recurso disponible para recolectar en aquellas zonas donde la prospección inicial haya revelado que la especie objeto de aprovechamiento presenta un nivel de abundancia mínimo de 3 en la escala de Braun-Blanquet (Tabla 1) o 30% en el sistema de Prodon & Lebreton (Gráfico 1). Abundancias menores implican mayores desplazamientos a pie o en coche para conseguir una misma cantidad de planta, con lo que el coste adicional que esto supone puede no quedar justificado (en función eso sí, del precio de mercado del recurso).

En las zonas seleccionadas se procederá a realizar la evaluación cuantitativa y cualitativa del recurso.

##### 3.1.1.- Objetivo:

- Describir la situación actual (abundancia, recubrimiento y estructura) de las poblaciones aptas para aprovechamiento silvestre en una zona determinada.
- Estimar un rendimiento de la actividad de recolección (peso fresco del recurso/ha), conociendo las partes de la planta a recolectar. Calcular la producción potencial considerando criterios de aprovechamiento sostenible y tiempo invertido.
- Estimar el efecto de esa colecta sobre la permanencia de las poblaciones y establecer el límite máximo a recolectar para asegurar su mantenimiento en el tiempo.

### 3.1.2.- Procedimiento:

**1º. Localización sobre el terreno de la zona de aprovechamiento potencial:** posteriormente al estudio del territorio y a la delimitación de los espacios donde actualmente existen poblaciones de la/s especie/s que nos interesan aprovechar (Protocolo 2), se deben acotar las zonas o las áreas de potencial recolección discriminando según los siguientes criterios:

- i. **Presencia de la especie y abundancia mínima.** Se propone limitar la zona de aprovechamiento potencial al conjunto de áreas en las que la especie objetivo ocurre y, además, presenta un nivel de abundancia mínimo de 3 (especie recubriendo entre un 25-50% de la superficie).
- ii. **Sólo se considerarán aquellas áreas en las que la actividad de recolección silvestre esté permitida y la propiedad lo autorice.**
- iii. **Accesibilidad rodada y a pie.** Para que un aprovechamiento resulte económicamente viable y para garantizar que la planta recolectada llegue en buenas condiciones a las instalaciones de procesado, se propone priorizar aquellas zonas que en las condiciones de trabajo de recolección (acopiar material pesado y transportarlo, acopiar material perecedero y transportarlo) no incidan en una mala calidad ni del trabajo del recolector ni del material recolectado. Por lo tanto se deberá tener en cuenta la distancia de la zona de recolección al vehículo de acopio del material recolectado y la distancia desde el sitio de recolección a la instalación de primera transformación (secadero, destilador, almacén....).
- iv. **Facilidad de recolección** (orografía y pendiente del terreno). Para agilizar la recolección y facilitar la manipulación de los sacos con la materia prima recolectada, recomendamos realizar el aprovechamiento en zonas de pendiente inferior al 25 %, aunque este criterio depende, sobre todo, del tipo de terreno.

Mediante un software de SIG, pasaremos los puntos recopilados con el GPS a un mapa de más detalle (p.ej. escala 1/5.000), aplicaremos las restricciones según los criterios anteriores y calcularemos la superficie de cada una de las zonas delimitadas. Estas zonas constituirán las áreas de aprovechamiento potencial del recurso (pueden coincidir con polígonos) y en ellas se aplicará el PROTOCOLO 3 para la evaluación y caracterización del recurso.

**2º. Diseño del muestreo para caracterizar el recurso y estimar el rendimiento de la actividad:** para escoger aquellas áreas donde la recolección puede ser viable, se deberá hacer una diagnosis actual del recurso utilizando diferentes metodologías en función de la homogeneidad de la cubierta vegetal, de la orografía del terreno, del tamaño del área de estudio y de la concreción necesaria de la información recogida.

- i. **Zonas de muestreo y unidades de muestreo:** a partir de los datos recopilados durante el PROTOCOLO 2 (Fichas 2A-2D, mapas de aproximación a escala 1/25.000) y de los mapas elaborados en el punto anterior (1/5.000) obtendremos información sobre:
  - Situación exacta y superficie ocupada por las áreas de aprovechamiento potencial del

recurso deseado (**polígonos**). Cada polígono constituirá, *a priori*, una única zona de muestreo en la que tomaremos un número mínimo de muestras. Si alguno de estos polígonos es muy grande, el número de muestras a tomar puede resultar inviable con el tiempo y recursos disponibles, con lo que podemos acotar una o más zonas dentro del polígono que sean representativas de la población deseada y realizar el muestreo en estas zonas más pequeñas y homogéneas.

- Homogeneidad de la población de la/s especie/s en las áreas de aprovechamiento potencial. Durante la primera visita realizada en el PROTOCOLO 2 se habrán identificado los posibles gradientes (altitud, humedad del suelo, insolación, cubierta arbórea...) que conlleven una distribución o abundancia diferencial en cada polígono. Estos gradientes permiten dividir cada polígono en varias áreas con características similares, representativas de la población, a las que llamaremos **segmentos**. Si este es el caso, tomaremos los datos de campo en cada uno de los segmentos. Para áreas pequeñas o muy homogéneas, puede no ser necesaria la división en segmentos, considerando en este caso un único segmento (= polígono).

En cada zona de muestreo/segmento, se tomarán un número de muestras concreto, que puede ser igual para cada zona/segmento o proporcional a su superficie. Cada una de estas muestras constituye una “unidad de muestreo”.

El tipo de “unidad de muestreo” depende principalmente de la variable a medir (Elzinga et al., 1998). Así pues, para especies arbustivas o arbóreas es habitual utilizar una parcela de 10x10 (100 m<sup>2</sup>) como unidad de muestreo para medir el recubrimiento (escala visual), la densidad de plantas o la biomasa. En este caso, para el diseño del muestreo se puede cuadricular la zona de muestreo con una cuadrícula 10x10 y al azar escoger un número concreto (=número de muestras a tomar) de cuadrículas donde se hará el trabajo de campo (Figura 3). Para evaluar un recurso herbáceo o arbustivo, las dimensiones de la cuadrícula serán menores (2x2-3x3).

Otra posibilidad para evaluar la densidad de plantas es hacer el muestreo mediante transectos (Peters & Purata, 2014), siendo estas parcelas longitudinales de 2x20 (40 m<sup>2</sup>) o 4x20 (80 m<sup>2</sup>) u otras dimensiones. Estos transectos se emplean cuando con el muestreo también se quieren recoger diferencias altitudinales o diferencias según la orientación del terreno (Figura 4).

Las parcelas o los transectos representarán las “unidades de muestreo”.

Por otra parte, dentro de cada transecto o parcela se puede establecer otro nivel de muestreo, con una unidad de muestreo distinta. Por ejemplo, podemos tomar datos biométricos (altura, diámetro) a nivel de planta, siendo en este caso la “planta” la unidad de muestreo.

- ii. **Variables a medir:** para poder obtener unos resultados con suficiente nivel de confianza estadístico, la toma de datos en campo a menudo implica el registro de un gran número de muestras, que resulta en un trabajo tedioso, repetitivo y que conlleva un coste importante, tanto en tiempo como en recursos humanos.

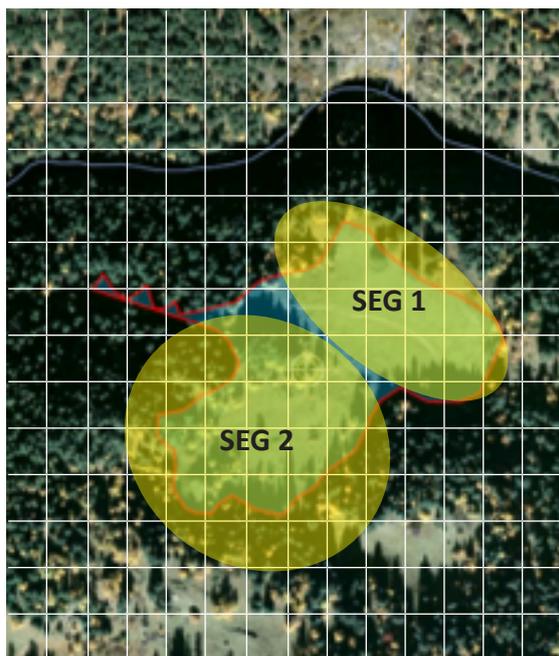


Figura 3: polígono 1 (P.1) con dos segmentos (S1, S2). Cuadrícula del polígono y elección de cuadrículas al azar como unidades de muestreo (Peters y Purata, 2014).

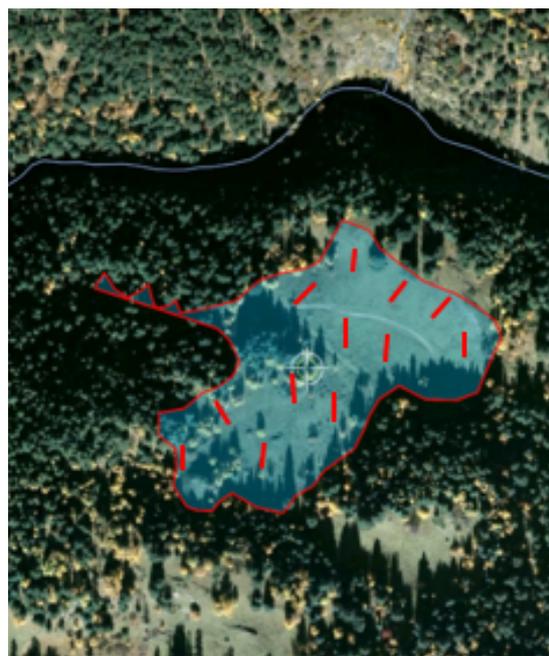


Figura 4: polígono 1 (P.1) con dos segmentos (S1, S2). Muestreo por transectos ubicados en perpendicular a la pendiente para recoger diferencias según gradiente de pendiente (Peters y Purata, 2014).

Es importante, pues, que las variables a medir sean únicamente aquellas que nos permitan obtener la información necesaria para garantizar la optimización del tiempo disponible.

En este caso, el muestreo debe garantizarnos el conocimiento del recurso en la situación previa a la actividad de recolección, debe dar información sobre la tasa de crecimiento o regeneración anual, la cantidad de semillas producidas (si el mecanismo de reproducción es sexual) y sugerir el límite máximo a recolectar anualmente para garantizar que el 95% de la densidad del recurso se mantiene a lo largo de los años de actividad en el nivel de partida.

Este objetivo de muestreo implica que, para cada área de aprovechamiento potencial, debemos conocer estos datos básicos:

- Recubrimiento (proyección vertical de la mata en el suelo), que es una variable directamente relacionada con la biomasa y que puede facilitar la selección de las áreas de recolección y el monitoreo posterior de las poblaciones recolectadas.
- Densidad de plantas recolectables, es decir, número de plantas adultas-recolectables y en el estadio fenológico de recolección. La densidad de plantas recolectables nos permite conocer la situación de partida y estimar el tamaño de la población de forma representativa (intervalo de confianza del 95%), que será el que se deberá mantener a lo largo del tiempo si queremos garantizar una recolección sostenible. Junto con los datos de producción, esto nos permitirá establecer el umbral de recolección.
- Producción en biomasa comercial realizando un aprovechamiento sostenible. Siguiendo inicialmente las recomendaciones de IMO (Schindler *et al.*, 2010) para cada



órgano vegetativo recolectado se debe respetar un porcentaje máximo (tabla 2). Durante el muestreo se llevará a cabo una simulación de la recolección comercial, con lo que deberemos recolectar las plantas siguiendo estas pautas.

Cuando se trate de genciana o de otras especies que se aprovechan por su raíz, rizoma o bulbo (regaliz, ciclamen, valeriana, harpagófito, ...) y para evitar un muestreo destructivo, se debería disponer de datos fiables que correlacionaran parámetros biométricos aéreos con dimensiones o peso de la parte subterránea (recurso).

**Tabla 2: pautas generales de recolección para garantizar la regeneración de las poblaciones**  
(Fuente: FairWild Foundation. 2010. FairWild Standard: versión 2.0)

Parte de la planta recolectada	Máximo porcentaje que se puede recolectar
Raíces / Bulbos	20% de la población y recolección solo cada tres años <sup>(1)</sup>
Hojas	30% de hojas y recolección anual
Flores	70% de las flores de cada planta y del 80% del total de plantas de la población
Semillas / Frutos	70-80% de las semillas y frutos anualmente

(1) En caso de *Gentiana lutea* el período de retorno para la recolección de rizoma y raíz se establece en 20 años.

Estas tres variables se pueden medir fácilmente tanto a partir de parcelas cuadradas como a partir de transectos y con el dato de “producción en biomasa comercial” y conociendo la superficie de la unidad de muestreo, se podrá estimar un rendimiento.

Además, para definir una buena gestión del aprovechamiento, se deben registrar otros datos:

- Datos de vegetación: especies presentes en el transecto/parcela distintas a la/s especie/s objeto del aprovechamiento; recubrimiento del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, especie/s dominante/s.
- Estructura de la población: número de individuos en los diferentes estadios fenológicos (vegetativo, floración, post-floración y fructificación) y número de individuos por clases de edad (relevos, jóvenes y adultos), indicando aquellos individuos recolectables. Es importante conocer el número de propágulos (plántulas) anuales para poder hacer un seguimiento de la población y valorar la regeneración.
- Datos biométricos: altura de la mata y número de tallos florales (u otros parámetros en función de la/s especie/s objeto de aprovechamiento).
- Producción de semillas y tasa de germinación (para poder valorar la regeneración de la población).
- Correlación entre datos biométricos aéreos y peso de la parte subterránea aprovechable. Básico para aquellas especies que se aprovecha la parte subterránea como recurso.

Combinando la información extraída de todos estos parámetros para cada una de las unidades muestrales estudiadas (transectos o parcelas) y siempre que estas sean

suficientemente homogéneas como para poder realizar análisis estadísticos, podremos estimar la densidad del recurso en el momento 0 y el rendimiento aproximado del recurso natural a recolectar en la zona escogida para su aprovechamiento.

- iii. **Número de muestras:** el número de muestras a tomar depende no sólo de la variabilidad a recoger y del nivel de confianza estadístico con que queremos tomar los datos, también debemos considerar la distancia entre las distintas zonas de muestreo, la facilidad de acceso y, sobretudo, la disponibilidad de recursos para realizar el muestreo (tiempo y personal). A menudo resulta imposible poder tomar todas las muestras necesarias desde el punto de vista estadístico.

En la práctica, el número de muestras a tomar para evaluar un recurso suele oscilar entre el 0,05 - 5% de la superficie de la zona de muestreo (Leaman, 2008; Peters & Purata, 2014). Por ejemplo, para determinar el número de plantas de una población de ratania en Perú, Weigend & Dorstert (2008), para una zona de 667 ha establecieron el mínimo de muestras en 40 parcelas cuadradas de 100 m<sup>2</sup>, y para una zona de 1.333 ha, en 54 parcelas, con lo que los porcentajes muestreados resultaron alrededor del 0,6% y del 0,4% respectivamente. Para la evaluación de árnica en las montañas Apuseni en Rumania, Michler (2007), delimitó un total de 597 polígonos (551 ha) con presencia de árnica en un territorio de 8.741 ha e inventarió un total de 156 polígonos (381,6 ha) realizando 4 inventarios (transectos de 30x2 m) por ha. Esto fue equivalente a muestrear una superficie correspondiente al 1,6% del territorio con presencia de árnica, y se llevó a cabo durante la época de floración de árnica, de forma continua durante 4 años en los veranos de 2002-2006.

La tabla 3 recoge una aproximación de las superficies a muestrear en función de la superficie total y el porcentaje de muestreo.

El número final de transectos o unidades muestrales es un compromiso entre los recursos disponibles (tiempo y personal) y la exigencia de los resultados obtenidos.

El tiempo necesario para cada muestra depende de varios factores: tamaño de la unidad muestral, tipo de muestreo (en uno o dos niveles), distancia entre zonas de muestreo, y también de la experiencia de las personas que realizan el muestreo.

**Tabla 3: superficies a muestrear en función del área total a estimar y del detalle del muestreo.**

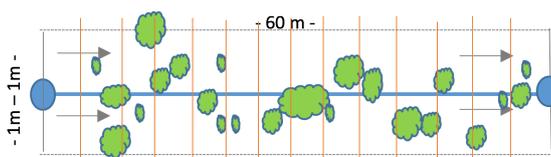
Superficie total de la zona de muestreo (polígono/ segmento) (ha)	Muestreo del 0.5% de la superficie (m <sup>2</sup> )	Muestreo del 1% de la superficie (m <sup>2</sup> )	Muestreo del 2% de la superficie (m <sup>2</sup> )	Muestreo del 4% de la superficie (m <sup>2</sup> )
10	500	1.000	2.000	4.000
20	1.000	2.000	4.000	8.000
30	1.500	3.000	6.000	12.000
50	2.500	5.000	10.000	20.000

Para la toma de datos sobre producción y datos biométricos, proponemos seleccionar en cada transecto 12-13 plantas recolectables, de manera que en cada polígono analicemos unas 50 plantas. Si en un transecto no hay plantas suficientes, se propone seleccionar las plantas al azar dentro del polígono, siguiendo la metodología del PROTOCOLO 4<sup>1</sup>.

- iv. Toma de datos en campo:** para la toma de datos de recubrimiento, densidad de planta y de la estructura de población se utilizarán las Ficha 3A y 3B. Los transectos no serán permanentes, aunque sí que se tomarán las coordenadas concretas de cada transecto con la ayuda de un GPS, y se realizará un pequeño croquis de situación para tener elementos que permitan localizarlo a posteriori. Si se estima conveniente y está permitido, se marcará algún punto (árbol, piedra) con pintura resistente, para su posterior localización.

Para delimitar el transecto y realizar los recuentos de plantas (densidad de planta, recubrimiento, estructura de la población) se procede tal como sigue:

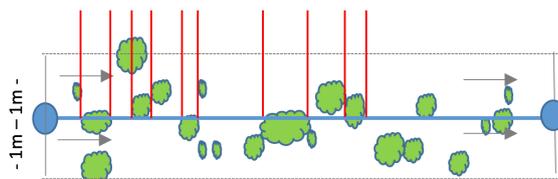
- Se extiende una cuerda de 100 m (u otra longitud), con marcas cada 5 m, en la longitud del transecto (60 m u otra), marcando el inicio y el final con 2 estacas. Se puede substituir la cuerda por una cinta métrica.
- Con un jalón de 2 m, sujetado por dos personas, cada una en un extremo, se delimita la anchura del transecto. El jalón se sitúa de forma perpendicular a la cinta, la cual divide el transecto en 2 mitades longitudinales iguales. El recuento se realiza a modo de “barrido” a lo largo del transecto, desde el inicio de la cinta, marcado con una de las estacas, hasta el final marcado con la siguiente estaca. A medida que se van desplazando a lo largo de todo el recorrido, cada persona cuenta el número de plantas en su mitad correspondiente del transecto. En este conteo se identifican cada una de las clases de edad establecidas para describir así la estructura de la población. Una tercera persona anota los resultados (ficha 3A, esquema 1).



Esquema 1: muestreo en barrido de un transecto para calcular la abundancia de una especie.

- Para registrar el recubrimiento, se propone utilizar el método de la intercepción de línea, por ser un método objetivo y más fácil de realizar por parte de personal sin experiencia. Este método consiste en registrar las distancias ocupadas por las plantas de la especie objetivo en el transecto, tomando nota de los puntos de inicio y final que intersectan con la cinta métrica localizada longitudinalmente al recorrido del transecto (ficha 3B, esquema 2). El recubrimiento (en %) resulta de calcular la relación entre la suma de distancias ocupadas por la especie y la longitud total del transecto.

<sup>1</sup> En los polígonos donde se realice la evaluación del recurso (PROTOCOLO 3), no es necesario aplicar el PROTOCOLO 4 puesto que el material recolectado puede servir para la caracterización química (PROTOCOLO 4).



Esquema 2: registro de recubrimiento por el método de intersección de línea.

- Los datos de producción y biométricos se recogerán a nivel individual de planta (50 plantas/ha). De cada planta se tomarán los datos que la puedan caracterizar y calcular rendimiento (Ficha 4B):
  - altura de las plantas (en cm).
  - peso fresco y peso seco de un porcentaje de la parte comercial de la planta (si se sigue este procedimiento de recolección selectiva), cortando de forma selectiva con unas tijeras de podar y dejando una altura de planta que permita su rebrote. Las muestras se identificarán individualmente a nivel de planta y se transportarán al laboratorio en bolsas de papel donde serán procesadas como se ha indicado en el Protocolo 4. Si la recolección comercial se realizará cortando individuos enteros de manera discriminada, así también se procederá en el muestreo.
  - para las especies que sea la raíz la parte comercial y siempre que se pueda, se evitará proceder a un muestreo destructivo extrayendo la raíz y por lo tanto se utilizarán aquellos parámetros aéreos que puedan tener una correlación con el peso de la raíz.
- v. **Umbral de recolección:** para establecer el umbral de recolección se propone seguir la metodología utilizada por Weigend & Dorstert (2008), puesto que es un método relativamente fácil de aplicar.

Una vez se disponga de todos los datos de campo se procederá a su análisis estadístico para estimar los valores de cada parámetro registrado y caracterizar así la situación actual de la población. Para cada parámetro, los estadísticos básicos se pueden calcular con Excel y son:

- media
- desviación estándar
- error estándar
- intervalo de confianza 95% (valor de alfa = 0,05) y con n-1 grados de libertad (n= tamaño de la muestra). El intervalo de confianza es el rango en el que, con una probabilidad del 95%, se encuentra el valor real de un parámetro.

El intervalo de confianza resultante será el que se deberá mantener a lo largo de los años. El umbral de recolección será, pues, la variación máxima que estamos dispuestos a permitir entre los valores del intervalo de confianza de dos períodos consecutivos.



### **3.1.3. Elección de las parcelas a recolectar comercialmente y monitoreo**

Posteriormente al análisis de todos los datos recogidos en cada una de las unidades de muestreo se elegirán aquellas zonas en las que la recolección comercial pueda ser viable.

Como ya se ha dicho al principio, proponemos seleccionar únicamente aquellas zonas en las que el recubrimiento medio de la especie objetivo sea como mínimo del 25-30%.

Una vez se hayan identificado las zonas aptas para su aprovechamiento comercial, y teniendo en cuenta los datos de producción y de densidad de planta recolectable estimados en el muestreo y siempre que las unidades muestrales estudiadas (transectos o parcelas) den unos resultados más o menos homogéneos, se pueden extrapolar los resultados y estimar el rendimiento total potencial anual del espacio natural objeto de aprovechamiento.

Siempre que no se disponga de información de la especie a recolectar y como medidas de precaución para garantizar el mantenimiento del tamaño de la población en su nivel de partida se propone seguir, como ya se ha mencionado, las prácticas de recolección sostenible propuestas por IMO (Schindler *et al.*, 2010).

Cuando se disponga de información sobre crecimiento vegetativo de la especie a recolectar, mecanismos de multiplicación y dispersión y la máxima información recogida en la ficha 1A y 1B, esta será relevante y se utilizará para diseñar la metodología de recolección y fijar los turnos de retorno.

Para comprobar que las prácticas de recolección propuestas permiten mantener el tamaño poblacional estimado en el muestreo inicial (intervalo de confianza del 95%), se propone repetir el muestreo realizado al cabo de unos años "X" (en función de los turnos de retorno fijados) y recalcular el intervalo de confianza para cada área muestreada. La diferencia entre los dos intervalos debería ser mínima. Si con este primer monitoreo, el intervalo de confianza se reduce, se deberá alargar el período de retorno o revisar a la baja la tasa de recolección (porcentajes de plantas y parte de la planta recolectados). El monitoreo se deberá repetir cada X años, a ser posible utilizando transectos (o parcelas) permanentes en una selección de las zonas de recolección comercial (Figura 5). Los transectos o parcelas permanentes permanecerán en el terreno los años necesarios para recoger datos cada X años y poder implementar aquellas modificaciones que se consideren oportunas en la mecánica de la actividad y comprobarlas.



Figura 5: delimitación final de las zonas de recolección comercial (color azul) y ubicación de las parcelas fijas de monitoreo y seguimiento de la actividad.

### 3.1.4. Estadillos de campo. Material y Ficha 3 (3A, 3B). Caracterización y delimitación de las zonas de muestreo

Este estadillo es adecuado para ser utilizado durante la primera visita de prospección de las zonas de muestreo identificadas a partir de la documentación disponible y contrastada con información de agentes locales.

Los datos que se obtienen sirven principalmente para delimitar las zonas de muestreo (puntos GPS), dibujar las zonas en un mapa, y recopilar información actualizada de la población de estudio que permitirá definir el diseño del muestreo más detallado.

Material necesario para la toma de datos en campo:

- Estadillos 3A-3B
- Papel en blanco adicional, papel cuadriculado o milimetrado, lápiz y goma
- Tablet con software "MAPit, Maptiler, GisLTD"
- Mapa topográfico (1/5.000)
- Clinómetro
- Estacas, banderillas o pintura en spray para marcar puntos estratégicos que permitan la localización posterior
- Libros de vegetación del ámbito de estudio y libros de reconocimiento de flora
- Fotografías de la/s especie/s de estudio para su reconocimiento
- Cámara fotográfica
- Bolsas y botes para la recogida eventual de muestras
- Tijeras de podar
- Cinta métrica
- Jalón



**FICHA 3A - RECUENTO DE PLANTAS EN TRANSECTOS**

<b>Fecha de muestreo:</b>	<b>Código del polígono:</b> <i>(Área, localización: Valle oscuro, Camino: VOc1)</i>
<b>Especie / taxón:</b>	<b>Autores muestreo:</b> Responsable: Otros:

**Características de la zona:**

<b>Coordenadas GPS:</b>		<b>Precisión:</b>	<b>Datum:</b>
<b>Latitud:</b> <i>(en grados decimales, mínimo 4 decimales, valor negativo para localizaciones S y W)</i>	<b>Longitud:</b>	<i>(en metros; valor de incertidumbre asociada a las coordenadas)</i>	<i>(sistema de referencia de coordenadas utilizado)</i>
<b>Altitud:</b>	<b>Orientación:</b>	<b>Pendiente:</b>	

**Ubicación del muestreo: polígono 3**

**Dominancia de la especie de estudio: (marcar una opción)**

Especie dominante       Especie acompañante

**Principales especies vegetales presentes en el polígono y unidad de paisaje:**

Superficie del polígono:		Total transectos (teórico):		Total transectos (real):			
Código transecto	Coordenadas transecto	Superficie transecto	Total plantas recolectables	Plantas según estadio fenológico			
				vegetativo	Plena floración	Post floración	Fructificación
P3/S1/T1							
P3/S1/T2							
P3/S2/T1							
P3/S2/T2							
				Plantas según edades funcionales establecidas			
				renuevos	jóvenes	adultos	...
P3/S1/T1							
P3/S1/T2							
P3/S2/T1							
P3/S2/T2							

Añadir tantas filas como sea necesario

FICHA 3B - REGISTRO DEL RECUBRIMIENTO													
Fecha de muestreo:				Código del polígono: <i>(Área, localización: Valle oscuro, Camino: VOC1)</i>									
Especie / taxón:				Autores muestreo: Responsable: Otros:									
Superficie del polígono:				Total transectos (teórico):					Total transectos (real):				
Superficie de los transectos:													
Longitud de los transectos:													
transecto		Distancia en el transecto											
P3/S1/T1	Inicio												
	final												
P3/S1/T2	Inicio												
	final												
P3/S2/T1	Inicio												
	final												
P3/S2/T2	Inicio												
	final												

Añadir tantas filas como sea necesario

### 3.2. BIBLIOGRAFÍA

- APSB-CTFC. 2008. *Valorització de la Flora remeiera del Parc Natural del Ports*. Àrea de Productes Secundaris del Bosc. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Diputació de Tarragona, Obra Social “la Caixa”.
- Avocévou-Ayisso C., Sinsin B., Abégbidi A., Dossou G., Damme P.V.; 2009. Sustainable use of non-timber forest products: impact of fruit harvesting on *Pentadesma butyracea* regeneration and financial analysis of its products trade in Benin. *Forest Ecology and Management* 257 (9), 1930-1938.
- Elzinga C., Salzer D.W., Willoughby J.W.; 1998. *Measuring & Monitoring Plant Populations*. Bureau of Land Management National Business Center BC-650B, P.P.Box 25047 Denver, Colorado 80225-0047, 496 pp.
- Endress B.A., Gorchoy D.L., Berry E.J.; 2006. Sustainability of a non-timber forest product: Effects of alternative leaf harvest practices over 6 years on yield and demography of the palm



*Chamaedorea radicalis*. Forest Ecology and Management 234 (1-3), 181-191.

- Leaman D.J.; 2008. The international standard for sustainable wild collection of medicinal and aromatic plants (ISSC-MAP). Elements of the Standard Relevant to CITES NDF. International Expert Workshop on CITES Non-Detriment Findings Perennial Plant Working Group (Ornamentals, Medicinal and Aromatic Plants). Cancun, Mexico, November 2008.
- Michler B.; 2007. Conservation of Eastern European Medicinal Plants. *Arnica montana* in Romania. Case study Gârda de Sus. Management Plan. Ifanos Landschaftsökologie. WWF-UK, Darwin Initiative.
- Peters C.M., Purata S.E.; 2014. Taller de Capacitación: métodos para la valoración de productos forestales no maderables con fines de manejo sostenible. 20-22 de mayo de 2014, Santa María Huatulco, Oaxaca, México.
- Schindler, H., Ponsens, J. & Schneider, A.; 2010. Manual for sustainable wild collection practice. Institute for Marketecology, BIO Foundation Switzerland. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Germany.
- Schumann K., Witting R., Thiombiano A., Becker U., Hahn K.; 2010. Impact of land-use type and bark- and leaf-harvesting on population structure and fruit production of the baobab tree (*Adansonia digitata* L.) in a semi-arid savanna, West Africa. Forest Ecology and Management 260(11), 2035-2044 pp.
- Schumann K., Witting R., Thiombiano A., Becker U., Hahn K.; 2011. Impact of land-use type and harvesting on population structure of a non-timber forest product- providing tree in a semi-arid savanna, West Africa. Biological Conservation 144(9), 2369-2376 pp.
- Weigend M. & Dostert, N.; 2008. Manejo sustentable de ratania en Perú. Bootconsult GmbH, Weleda AG. Documento D23/02-34.

#### **Lecturas recomendadas:**

- FairWild Foundation. 2014. FairWild Resource Assessment: FairWild Guidance Manual for Establishing Species and Area Management Plans for Low Risk Plant Species. (Version 1.0 - December 2014). FairWild Foundation, Weinfelden, Switzerland.
- Casas A., Camou A., Otero-Arnaiz A., Rangel-Landa S., Cruse-Sanders J., Solis L., Torres I., Delgado A., Moreno-Calles A.I., Vallejo M., Guillen S., Blancas J., Parra F., Farfan-Heredia B., Aguirre-Dugua X., Arellanes Y., Perez-Negron E.; 2014. Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: el Valle de Tehuacán. Rev. Investigación ambiental 6(2), 2014, pp: 23-44.

# 4·PROTOCOLO 4

EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RECURSO: PROSPECCIÓN Y  
CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL RECURSO NATURAL

**FICHA 4A: toma de muestras para la caracterización química**

**FICHA 4B: caracterización física muestra laboratorio**



## 4. PROTOCOLO 4

### 4.1.- EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RECURSO: PROSPECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL RECURSO NATURAL (PROTOCOLO 4)

Cuando el objetivo de gestión de las poblaciones silvestres es el aprovechamiento (y también si fuera la conservación), puesto que son especies utilizadas y valoradas por su composición química, es necesario conocer la calidad química de las diferentes poblaciones presentes en la zona de gestión tanto para conservar germosplasma como para valorizar el recurso. En función del detalle del estudio, se podrá conseguir un mapa de distribución de las calidades correlacionando algunas variables (parámetros de calidad con parámetros físicos).

#### 4.1.1. Objetivo:

- Caracterizar químicamente la/s población/es silvestres de una determinada especie que co-existen en la zona de aprovechamiento y poder valorizar así el recurso.
- Discriminar entre las diferentes calidades químicas, si las hubiere, para escoger aquellas con mayor valor para comercializar o para llevar a cultivo (si este fuera el objetivo).

#### 4.1.2. Procedimiento:

**1º Muestreo:** una vez definida la zona a prospectar (apartado 3.1), recogida toda la información de las fichas 2A-2D, 3A-3B y analizada, podremos saber la situación de la/s especie/s objeto de estudio para entrar en mayor detalle. De este primer análisis resultaran zonas o áreas de potencial recolección y será en estas áreas donde se procederá a realizar el estudio más exhaustivo que nos ayude a caracterizar químicamente la/s población/es analizando el contenido y la composición de principios activos.

Para identificar poblaciones que inicialmente podrían ser diferentes se deberá conocer la distribución general de la/s especie/s en las zonas prospectadas y se delimitará gradientes de abundancia sobre el terreno, estos gradientes, conjuntamente con otros parámetros serán definitorios para definir polígonos y segmentos dentro de cada área y facilitar así la sistemática del muestreo.

- Número de segmentos: según la superficie de la zona de recolección prospectada y la homogeneidad de esta, se dividirá la zona por polígonos y/o segmentos (si fuera necesario), siendo cada polígono estudiado individualmente aplicando el protocolo de muestreo (ficha 4A). Cada polígono y segmento se delimitará en un mapa de escala grande (a ser posible 1:5.000) mediante coordenadas geográficas (GPS).
- Número de muestras: para caracterizar químicamente cada población tomaremos una muestra por polígono siguiendo la metodología de Varela *et al.*, (2010). Cada muestra estará formada por material vegetal de un mínimo de 50 plantas elegidas al azar. Los resultados de los diferentes polígonos nos mostrarán las diferencias interpoblación.

- **Recogida de muestras:** una vez realizado el trabajo de gabinete donde se han establecido el número de polígonos, segmentos y el número de muestras a recoger, se procederá a iniciar el trabajo de campo con la recogida de muestras. Es fundamental que las muestras se recojan en el estadio fenológico adecuado, de lo contrario, la información obtenida no será válida.

En caso de que se recoja una muestra por polígono, las 50 plantas muestreadas se escogerán al azar y estarán bien distribuidas dentro del polígono. De cada planta se recogerá una pequeña muestra de la parte vegetal que se deba analizar (frutos, flores, hojas, tallos o raíces) y se pondrán todas las muestras juntas dentro de la misma bolsa hasta un peso de unos 500 g en fresco. Esta cantidad es la mínima necesaria para proceder luego al análisis con repeticiones.

**2º Procesado de muestras y caracterización química:** las bolsas de material vegetal fresco bien identificadas con el código correspondiente (fecha, especie, polígono o segmento y área de muestreo) se llevarán al laboratorio para ser procesadas el mismo día de su recogida en campo.

- 2.1. Cada bolsa se pesará en fresco en una balanza o báscula con suficiente precisión (a ser posible dos decimales). En la Ficha 4B se anotarán los pesos frescos y la tara de cada bolsa.
- 2.2. Se vaciará el contenido de las bolsas en bandejas o se introducirá la misma bolsa dentro de una estufa de flujo de aire a una temperatura de 35-40°C en función del órgano vegetal que se tenga que secar. El material permanecerá dentro de la estufa hasta peso constante. Cada muestra deberá estar correctamente identificada, teniendo especial cuidado en no perder esta identificación. Es recomendable voltear el material a diario para facilitar el secado de una forma homogénea en toda la muestra.
- 2.3. Si no se dispone de estufa, se puede secar al aire libre, en un sitio con suficiente ventilación y protegido del sol y animales. Se puede esparcir el material encima de papeles de periódico o de bandejas correctamente identificadas.
- 2.4. Cada muestra ya seca, en bolsa o no, se pesará siguiendo el mismo procedimiento que cuando estaba húmeda. Se anotarán los pesos obtenidos en la misma Ficha 4B.
- 2.5. De la muestra seca se separará manualmente las diferentes fracciones (hojas, tallos y flores) y se pesará cada fracción por separado y se anotarán los pesos en la Ficha 4B.
- 2.6. Se guardarán las fracciones vegetales que según las farmacopeas se deban analizar para evaluar la calidad química del material vegetal. Los análisis se realizarán siguiendo la metodología establecida en las farmacopeas y se procederá en un laboratorio adecuado. En caso de no disponer de metodología, se procederá a consultar publicaciones científicas que puedan ofrecer información o se tomará como referencia procedimientos de especies semejantes o del mismo género.

### 4.1.3. Estadillos de campo. Material y Ficha 4 (4A, 4B). Caracterización y delimitación de las zonas de muestreo

- Ficha 4A para la toma de datos, una copia por población.
- Ficha 4B para la toma de datos en laboratorio, una copia por población
- Papel y lápiz para notas adicionales.
- Tablet y mapa 1/5.000 con las zonas de muestreo, polígonos y segmentos identificados.
- Guantes y tijeras de podar, un juego para cada persona que participe en el muestreo.
- Bolsas de papel kraft, sacos de arpillera u otro material, suficientemente grandes y resistentes para poder recoger entre 0,5-1,5 kg de la parte de la planta comercial (raíces, flores, parte aérea, frutos). Antes de ir a campo, cada bolsa deberá estar identificada con el código de muestra correspondiente y su tara en gramos.
- Equipo y material de laboratorio: balanza de laboratorio, estufa de aire corriente, bandejas metálicas, papel secante.

FICHA 4A: TOMA DE MUESTRAS PARA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA		
<b>Fecha:</b>	<b>Autores:</b>	
<b>Genero:</b>		<b>Especie:</b>
<b>Nombre local:</b>		<b>Uso local:</b>
<b>País:</b>	<b>Región:</b>	<b>Provincia:</b>
<b>Localidad:</b>	<b>Altitud:</b>	
		
<b>Latitud:</b>		<b>Longitud:</b>
<i>(en grados decimales, mínimo 4 decimales, valor negativo para localizaciones S)</i>		<i>(en grados decimales, mínimo 4 decimales, valor negativo para localizaciones W)</i>

<b>Datum:</b> <i>(sistema de referencia de coordenadas utilizado)</i>				<b>Precisión:</b> <i>(en metros; valor de incertidumbre asociada a las coordenadas)</i>			
<b>Método de georeferenciación:</b> <i>(marcar la opción utilizada)</i>							
<input type="checkbox"/> GPS				<input type="checkbox"/> Determinado a partir de un mapa			
<input type="checkbox"/> Diccionario geográfico (gazetter)				<input type="checkbox"/> Estimado a partir de software			
<b>Unidad de vegetación:</b>							
<b>Principales especies vegetales:</b>							
<b>Área ocupada por la población (%):</b> <i>(valor aproximado)</i>				<b>Dominancia de la especie:</b> <i>(marcar una opción)</i>			
				<input type="checkbox"/> Especie dominante			
				<input type="checkbox"/> Especie acompañante			
<b>Estado fenológico de la población:</b>				<b>Estado sanitario de la población:</b>			
<b>Muestreo:</b>							
Polígono Código	Código muestra	Fecha muestreo	Tipo de material (*)	fenología	Parte de la planta	Nº de plantas	Peso fresco (g)
P.1							
P.2							
P.3							
P.4							
<b>Observaciones:</b>							

(\*) **Tipo de material:** se refiere a la procedencia del material recolectado. Se debe indicar la opción más adecuada, pudiendo utilizar dos niveles diferentes según los detalles disponibles:

- Hábitat silvestre (bosque o paraje boscoso, matorrales o monte, pradera o pastizal, desierto o tundra, hábitat acuático).
- Finca o parcela cultivada (campo, huerto, solar, huerto familiar - urbano, periurbano o rural -, barbecho, pasto, almacén de granja, área de trilla, parque).
- Mercado o tienda.
- Instituto, Estación experimental, Organización para la investigación, Banco de Germoplasma.
- Compañía de semillas.
- Hábitat de arvenses, de plantas ruderales o disturbado: lindes de carretera, margen de campo.
- Otro: indicar.



#### FICHA 4B: CARACTERIZACIÓN FÍSICA MUESTRA LABORATORIO

Especie:		Fecha entrada estufa:		Autor registros entrada:						
		Fecha salida estufa:		Autor registros salida:						
Muestras de campo					Fracciones vegetales (parte aérea)					
Muestra	Peso tara (g)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso hojas		Peso tallos		Peso flores	
					(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)

#### 4.2. BIBLIOGRAFÍA

- Elzinga C.L., Salzer D.W. & Willoughby, J.W.; 1998. Measuring and monitoring plant populations. BLM/RS/ST-98/005+1730. US Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Applied Resource Science Center. Denver, Colorado, USA.
- Thormann I., Alercia A., Dulloo ME.; 2013. Core descriptors for in situ conservation of crop wild relatives v.1. Bioversity International, Rome, Italy.
- Varela F., Hernán G., Navarrete P., Pérez B., Pérez-Mao D., López-Cepero P., Cuadrado J., Herraiz D., Usano-Aleman J., Sotomayor J.A., Jordán M.J., Cristóbal R., Fanlo M., Melero R., Moré E., Cabot P., Asensio S.-Manzanera M.C., Asensio Vegas C., Martín H., Herrero B., Fernández M., Peluzzo A., González Benito M.E., Pérez F., Sánchez D., Cases M.A.; 2010. Bioprospecting genetic resources of medicinal and aromatic plants in Spain. Proceedings of the 4th International Symposium of Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants Symposium - ISBMAP 2009.

A large, light green, stylized illustration of a plant with several leaves and a stem, positioned on the left side of the page, partially overlapping the text.

# 5. PROPUESTA DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO



## 5. PROPUESTA DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO

En general, cualquier aprovechamiento de flora que se plantee deberá garantizar que:

- Se lleve a cabo bajo criterios de sostenibilidad ambiental, siguiendo las recomendaciones generales en cuanto a técnicas de recolección propuestas por ISSCMAP FairWild.
- Sea comunicado al órgano gestor del espacio natural para su aprobación.
- Cumpla con lo especificado en la ley forestal en cuanto a aprovechamientos no maderables se refiere vigente en el momento y en el lugar de la recolección.
- Cuenten con el permiso del propietario del terreno donde se realiza.

Además de estas premisas previas e integrando toda la información recogida en los estudios previos y teniendo siempre presente el órgano vegetal recolectado de cada especie (recurso), el mecanismo de reproducción propio de cada especie, el papel de la especie en su hábitat y la tasa de regeneración anual, se definirá el protocolo técnico de recolección en aquellas áreas escogidas como más aptas.

El protocolo de recolección para una especie en una zona concreta incluirá:

- Época del aprovechamiento.
- Cantidad máxima recolectada (del órgano comercial) y presión sobre la población (distribución de la extracción sobre la zona).
- Individuos recolectables: edad y talla mínima permitida por especie y lugar.
- Mecánica (herramientas) de hacerlo y medidas restauradoras.
- Turnos de retorno.

Establecido este protocolo, se definirán unas parcelas fijas de seguimiento o monitoreo donde se aplicará el mismo modelo de recolección y se contrastará con unas parcelas en blanco. Periódicamente se recogerán muestras evaluando el rendimiento en todas las parcelas y se analizarán los resultados. La periodicidad en la toma de muestras dependerá de la forma vital de cada especie: mientras que especies de crecimiento rápido (herbáceas anuales) pueden requerir un monitoreo anual, para especies de crecimiento lento (arboréas, arbustivas o herbáceas plurianuales) el monitoreo podrá realizarse cada 3-5 o más años, puesto que los cambios a nivel poblacional en estas especies son menos perceptibles en períodos cortos de tiempo.

## 5.1. ÉPOCA DEL APROVECHAMIENTO

**5.1.1. Objetivo:** determinar durante qué periodo del año deben recolectarse las plantas.

La época de aprovechamiento viene determinada por la parte de la planta aprovechada, por la calidad del producto a obtener y por el ciclo reproductivo de la especie objetivo.

Según el órgano comercial, se debe extraer cuando este se encuentre en las condiciones más óptimas cualitativamente y en cantidad tal que no comprometa la situación de la población. Así pues, si se recolectan frutos o semillas, se deberá proceder a la extracción cuando estas estén maduras y con mayor contenido en principios activos, si se extrae raíces, en general se procederá a realizar la extracción a finales de verano u otoño puesto que la planta ha entrado en reposo vegetativo, siempre y cuando, la concentración de los principios activos sea óptima. Si se extraen flores, en el período fenológico de floración y si se extrae la parte vegetativa de la planta, en prefloración (generalmente). Estos momentos de recolección deberán encajar con los momentos óptimos cualitativamente y no deberán causar ningún impacto negativo en la biocenosis entre las diferentes especies animales y vegetales presentes en el hábitat.

Si la especie se reproduce sexualmente, siempre que sea posible, se recomienda la recolección después de la época de dispersión de las semillas, en caso contrario, se deberá adaptar la cantidad máxima recolectada para que permanezca suficiente planta sin tocar en el área para que pueda producir y dispersar semillas.

Si la especie se reproduce vegetativamente deberá hacerse la recolección atendiendo, sobre todo al tipo de propágulo que utiliza para multiplicarse (rizoma, tubérculo, bulbo, estolón o cormo) y a la época de su multiplicación natural.

## 5.2. CANTIDAD MÁXIMA RECOLECTADA (DEL ÓRGANO COMERCIAL) Y PRESIÓN SOBRE LA POBLACIÓN (DISTRIBUCIÓN DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA ZONA)

**5.2.1. Objetivo:** Determinar la cantidad máxima que se permitirá recolectar para que la actividad sea sostenible.

Para dar respuesta a este objetivo y pautar unas directrices puede haber diferentes formas de abordar la cuestión:

- % de plantas que deben dejarse sin tocar.
- Recolectar un % de plantas.
- Volumen o cantidad máxima a recolectar.

Dependiendo del nivel de riesgo de la especie, los datos sobre los que se basará la respuesta deben ser más o menos científicos. Por ejemplo, para especies de riesgo bajo, la cantidad



máxima a recolectar puede ser estimada a partir de cálculos basados en datos históricos de recolección y situación actual de la población. Sin embargo, para plantas de riesgo medio y alto, las recomendaciones deberían basarse en las prospecciones e inventariado que se haya hecho previamente (ver PROTOCOLO 3).

Para el cálculo de la cantidad máxima recolectada a partir de los datos de inventario, puede utilizarse la metodología de Weigend & Dostert, (2008) con un intervalo de confianza del 95 %, ya que asume cierta flexibilidad ante los costos de un ensayo científicamente significativo y la viabilidad de obtener datos. Para el cálculo de la cantidad es necesario tener un conteo mínimo de plantas/m<sup>2</sup> y rendimiento en biomasa del recurso/planta.

Cuando no existen datos previos, también podrían tomarse las recomendaciones generales recogidas en la tabla 2 y en el monitoreo comprobar si son volúmenes suficientemente compatibles con el mantenimiento de las poblaciones aprovechadas.

En todos los casos, debe asegurarse que la tasa de reemplazo será mayor que la tasa de recolección.

### 5.3. INDIVIDUOS RECOLECTABLES: EDAD Y TALLA MÍNIMA PERMITIDA POR ESPECIE Y LUGAR

**5.3.1. Objetivo:** Determinar la edad biológica y talla mínima que está permitida la recolección.

La determinación de edad de la planta normalmente es un proceso difícil que se intenta correlacionar con otros parámetros de medida más sencilla como pueden ser el diámetro de la planta, la altura, la base de la mata (si está o no lignificada), el diámetro del cuello de la raíz, el número de tallos por planta, el número de brotes por propágulo, etc. Con estos datos pueden clasificarse las plantas por grupos de edad y llegar a una descripción de la estructura de la población objeto de aprovechamiento (Anejo 1 para *Gentiana lutea*).

La información de la estructura de la población da datos acerca del tiempo de recuperación después de la recolección y los turnos de retorno. Las plantas de crecimiento y reproducción lenta serán más vulnerables a la sobreexplotación porque normalmente no se conoce que edad tiene un individuo o que vida útil tiene.

El tamaño o edad de las plantas es importante porque normalmente las plantas más grandes o de mayor edad producen más semillas o tienen más capacidad para sobrevivir a los incendios o sequías. Tiene por contra un límite, ya que las plantas de mayor edad pueden ser poco productivas y estar más expuestas a enfermedades.

Según FairWild Foundation (2014), sólo será imprescindible definir las tallas de los individuos recolectables en los siguientes casos:

- Cuando la recolección comporta la extracción total y muerte de la planta.
- Cuando las especies están clasificadas de riesgo medio y alto.
- Para especies donde su tasa de regeneración sea superior a 1 año.
- Para especies donde la determinación de los individuos recolectables comporte una mejora en la calidad del producto.

## 5.4. MECÁNICA DE LA EXTRACCIÓN

**5.4.1. Objetivo:** definir las herramientas más adecuadas y el modo de su uso.

El *modus operandi* de la recolección deberá definir como se debe realizar en cuanto a herramientas y pautas de manejo. Así pues, se deberán priorizar herramientas manuales siempre que no comprometa la rentabilidad de la operación y que se pueda prever que hacerlo de forma mecanizada puede dañar las poblaciones o los hábitats. Las herramientas deberán estar limpias y bien afiladas para proceder a cortes limpios y para evitar propagar enfermedades o plagas entre las diferentes zonas de recolección. Si se extraen raíces, será obligado incidir solo sobre el individuo objeto y minimizar al máximo la perturbación del suelo colindante. Es muy importante, en el caso de la extracción de raíces, tapar con la misma tierra los agujeros producidos.

Si de la recolección se generan “subproductos”, partes del fruto, de la raíz o de la planta no deseados, se valorará, en función del volumen, del estado sanitario del material y del proceso de descomposición, cuál será el manejo más idóneo.

Al concluir la recolección, el área recolectada deberá padecer el mínimo impacto posible.

## 5.5. TURNOS DE RETORNO

**5.5.1. Objetivo:** Determinar la frecuencia con la que puede volver a recolectarse en un mismo emplazamiento.

El turno de retorno dependerá de la tasa de replazo de la especie y siempre tendrá que ser mayor. Para determinarlo científicamente, se deberán basar en las prospecciones e inventariado realizado y en los muestreos periódicos realizados para monitorizar la actividad de extracción. Algunos autores como FairWild Foundation, (2014) proponen algunos turnos de retorno generales en función de la parte recolectada (tabla 4). Otros autores indican que, si inicialmente no se conocen suficientes datos de la población, *a priori* pueden establecerse turnos de retorno de 3 años. Esto implica un trabajo de monitoreo posterior más exhaustivo que tendrá que evaluar su idoneidad y proponer posibles mejoras o cambios (Schindler *et al.*, 2010).

**Tabla 4: pautas generales para determinar los turnos de retorno**

(Fuente: FairWild Foundation, 2014)

Parte de la planta recolectada	Árboles y arbustos	Matas	Plantas perennes	Plantas anuales
Raíces / Bulbos: <i>es posible la recolección parcial</i>	De algunos a varios años: hasta la completa reposición de la planta.			Cada 1 o 2 años: Lo más importante es que queden suficientes plantas para producir semillas y que la población se mantenga estable.  El monitoreo debe garantizar que se mantienen estables la cantidad de plántulas cada periodo.
Raíces / Bulbos: <i>NO es posible la recolección parcial</i>	Varios años: hasta que la planta haya vuelto a alcanzar la edad adulta (el periodo de espera comprende desde la dispersión de las semillas del individuo recolectado hasta que un nuevo individuo se haya desarrollado y haya dispersado sus semillas).			
Planta entera				
Exudados	De algunos a varios años: hasta la completa reposición de la parte de la planta recolectada.		--	
Corteza				
Madera	--			
	--			
Parte herbácea	Cada 1 o 2 años: hasta la completa reposición de la parte recolectada, siempre que quede suficiente planta para asegurar la estabilidad de la población (anualmente debe haber suficiente cantidad de semilla para mantener la población)			
Hojas				
Flores				
Semillas / Frutos				

## 5.6. BIBLIOGRAFÍA

- FairWild Foundation. 2014. FairWild Resource Assessment: FairWild Guidance Manual for Establishing Species and Area Management Plans for Low Risk Plant Species. (Version 1.0 - December 2014). FairWild Foundation, Weinfelden, Switzerland.
- Schindler, H., Ponsens, J. & Schneider, A.; 2010. Manual for sustainable wild collection practice. Institute for Marketecology, BIO Foundation Switzerland. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Germany.
- Weigend M. & Dostert, N.; 2008. Manejo sustentable de ratanía en Perú. Bootconsult GmbH, Weleda AG. Documento D23/02-34.

6·DISEÑO DE  
SEGUIMIENTO Y  
CONTROL DE LA  
ACTIVIDAD DE  
EXTRACCIÓN EN  
EL TIEMPO.  
MONITOREO



## 6. DISEÑO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE EXTRACCIÓN EN EL TIEMPO. MONITOREO

Para que la gestión de un recurso determinado sea óptima, debe haber un proceso de control y monitoreo de los planes de gestión vigentes que permita responder las siguientes preguntas:

- ¿El protocolo de recolección establecido sirve para mantener la calidad y cantidad del recurso recolectado?
- ¿Se mantiene el rendimiento y la regeneración del recurso recolectado?
- ¿Que ajustes deben hacerse en el protocolo de aprovechamiento del recurso para mantener la calidad y la cantidad en las próximas campañas de recolección y para evitar impactos negativos en el recurso y en los medios?

Por lo tanto, la monitorización debe proporcionar datos periódicos cuantitativos y cualitativos sobre:

- Rendimiento, crecimiento y vigor de los individuos recolectados.
- Rendimiento y regeneración de la población sometida a recolección y otros impactos.
- Sostenibilidad de la recolección utilizando los protocolos de aprovechamiento en curso.

Pero sobretodo, debe determinar el impacto de la recolección sobre la población objetivo y el ecosistema.

El método más adecuado para el monitoreo dependerá del objetivo o finalidad del monitoreo (por ejemplo: seguimiento de la regeneración, seguimiento de la estructura de la población, seguimiento de la cantidad de semillas producidas, ....), de la especie (vegetación, reproducción, crecimiento, ....), del tipo de recolección (si se recolectan frutos, corteza, raíces, flores, ....) y de los recursos económicos con los que se cuenta.

Lo principal para diseñar un plan de monitoreo a seguir será determinar el método a escoger y fijar las variables más relevantes a determinar (tabla 5).



**Tabla 5: pautas generales para definir el método de monitoreo**

(Adaptado de: Leaman & Cunningham, 2008)

Tarea	Metodología
Definir la población y el recurso a monitorizar	Algunas evaluaciones deben basarse en más de una especie o parte de la planta. También se deberían implementar en diferentes lugares. Para la monitorización del impacto de la recolección, se recomienda dirigirse a los individuos determinados como recolectables.
Definir los métodos de recolección a monitorizar y el impacto sobre los individuos o las poblaciones	<p><u>Plantas individuales:</u> efecto del turno de retorno/época de aprovechamiento en el desarrollo de la planta. Efecto de la cantidad recolectada en el ratio de crecimiento, supervivencia, reproducción, vigor, rendimiento o calidad.</p> <p><u>Poblaciones:</u> efecto de la época de aprovechamiento/turno de retorno o cantidad recolectada en la estructura y la dinámica de la población.</p> <p><u>Se deben incluir:</u> las prácticas utilizadas normalmente por los recolectores; individuos/poblaciones control no recolectadas; o gradientes de recolección en función de la intensidad, frecuencia, etc.</p>
Seleccionar las unidades muestrales y el diseño experimental apropiado	<p><u>Recursos marcados individualmente de forma permanente</u> (para monitorizar el impacto sobre plantas individuales):</p> <p>Apropiado para determinar el impacto de la recolección en el crecimiento, supervivencia, vigor, rendimiento y calidad. Por ejemplo cuando se recolectan las inflorescencias (ejemplo sauco) o se recolectan las flores (ejemplo arnica).</p> <p>Únicamente útil para recursos que no se destruyen durante la recolección. No se pueden aplicar por ejemplo a regaliz ni genciana.</p> <p>Pueden ser menos costosos en tiempo y esfuerzo.</p> <p><u>Parcelas permanentes en la zona de recolección</u> (impacto sobre la población objetivo):</p> <p>Apropiados para determinar el impacto de la recolección en la estructura de la población o en la regeneración.</p> <p>Pueden ser usados tanto para recursos que se destruyen durante la recolección como para los que no.</p> <p>Pueden ser más costosos en tiempo y esfuerzo (las parcelas establecidas para los estudios de rendimiento, también pueden ser utilizadas para la monitorización del impacto de la recolección).</p> <p>Son adecuadas para especies que requieren mayor precisión en la monitorización.</p> <p>Las poblaciones con alta densidad requieren menor número de parcelas.</p> <p>Deben incluirse parcelas control no recolectadas para contrastar con las que reciben el impacto de la recolección.</p>

Si como resultado del monitoreo se observa que los parámetros de conservación y del inventario base disminuyen, la población no puede considerarse estable. En este caso, deben hacerse ajustes en el protocolo de recolección focalizando en reducir el impacto de la recolección, ajustando el rendimiento y aumentando la regeneración hasta niveles sostenibles.

Sin embargo, si la población permanece estable, no será necesario realizar ningún cambio. Cuando los resultados no sean claros o exista algún otro indicador que pueda dar a entender que la población disminuye, se deben hacer ajustes en el protocolo de recolección para prevenir una posible sobreexplotación (Esquema 3).

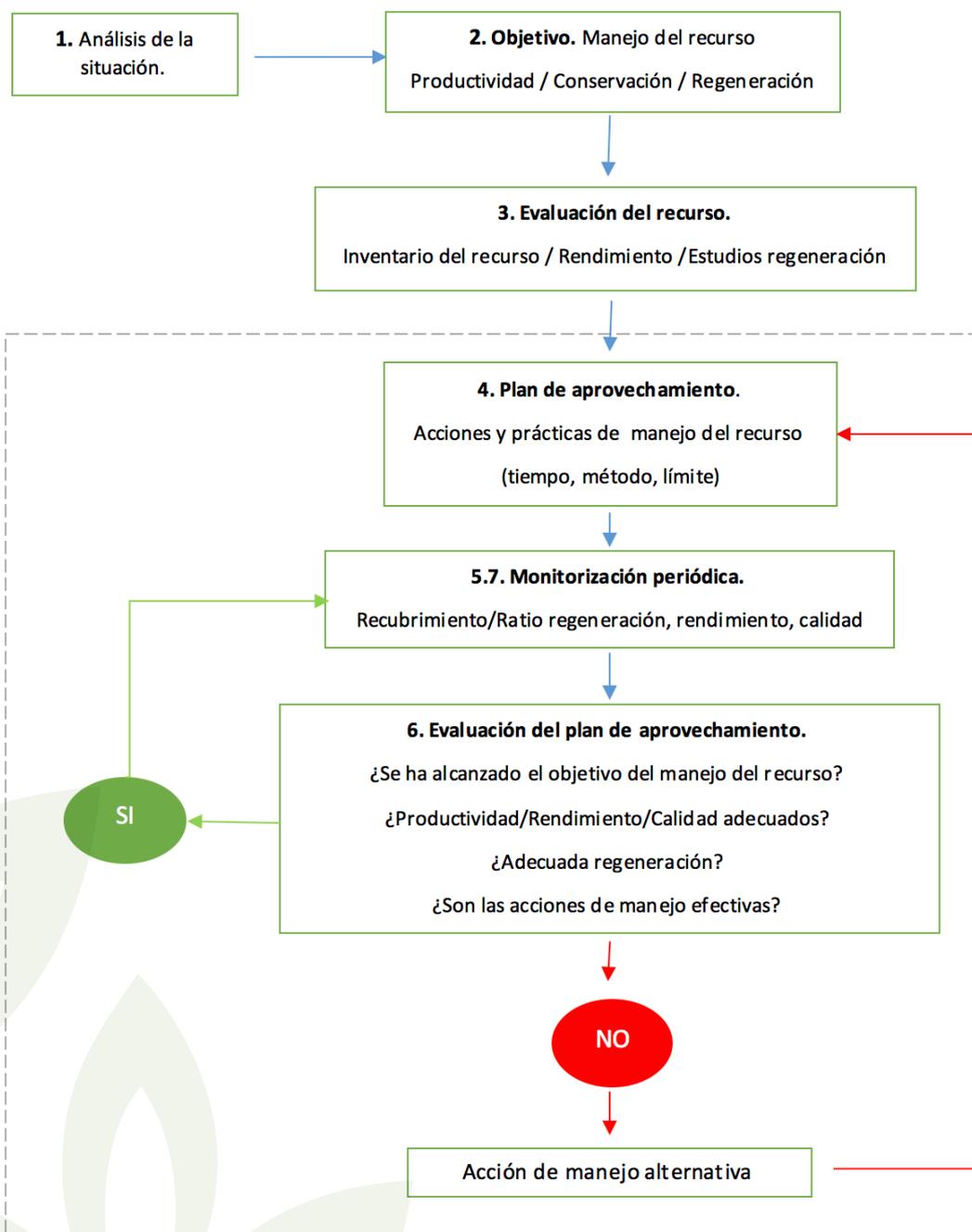


Las evaluaciones tienen que hacerse periódicamente, dependiendo de la especie, el método de recolección y los recursos económicos disponibles. Por ejemplo, en la recolección de *Ratania* se proponen evaluaciones cada 3 años (Weigend & Dostert, 2008), en otras especies la frecuencia del monitoreo se realizará conforme al crecimiento de la especie en cuestión.

## 6.2 BIBLIOGRAFÍA

- Leaman D.J.; Cunningham T.; 2008. Guidance for implementing the International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants (ISSC-MAP). Resource Assessment, a guide to implementing Principle 1: maintaining Wild MAP Resources. IUCN-SSC Medicinal Plant Specialist Group.
- Weigend M. & Dostert, N.; 2008. Manejo sustentable de *ratania* en Perú. Bootconsult GmbH, Weleda AG. Documento D23/02-34.





Esquema 3: revisión del plan de aprovechamiento en función de los resultados de la monitorización de la actividad.

**Interreg  
Sudoe**



EUROPEAN UNION

