

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimosexta reunión de la Conferencia de las Partes  
Bangkok (Tailandia), 3-14 de marzo de 2013

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Incluir a *Yucca queretaroensis* en el Apéndice II con arreglo en el párrafo 2 a) del Artículo II del Texto de la Convención, y de conformidad con el criterio B del Anexo 2a de la [Resolución Conf. 9.24 \(Rev. CoP15\)](#)

B. Autor de la propuesta

México\*.

C. Justificación

1. Taxonomía

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1.1 Clase:                 | Liliopsida   |
| 1.2 Orden:                 | Asparagales  |
| 1.3 Familia:               | Agavaceae  |
| 1.4 Género y especie:      | <i>Yucca queretaroensis</i> Piña (1989).   |
| 1.5 Sinónimos científicos: | No tiene   |
| 1.6 Nombres comunes:       | español: Estoquillo, lonjas, palma, toquillo, yuca biconvexa, yuca denticulada, y yuca biconvexa denticulada<br>francés: Ninguno<br>inglés: Queretaro Yucca, perennial Queretaro swaport, y biconvex denticulate leaf yuca |
| 1.7 Número de código:      | No aplica  |

2. Visión general

*Yucca queretaroensis* es una planta endémica del centro de México, específicamente de las porciones de la Sierra Madre Oriental de los Estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo. Sus poblaciones silvestres son pequeñas (aproximadamente 60,300 individuos) y fragmentadas (607.64 km<sup>2</sup>). Adicionalmente, la especie presenta una alta especificidad de hábitat (Magallán-Hernández *et al.*, 2011, 2012a, y 2012b); en este sentido, se le considera biológicamente rara.

---

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

Actualmente, la legislación nacional ([Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010](#)) clasifica a la especie como 'sujeta a protección especial' (Pr). Sin embargo, la evaluación más reciente de su estado de conservación indica que pudiera clasificar como 'en peligro de extinción'.

Sus poblaciones silvestres presentan una alta vulnerabilidad por factores intrínsecos y extrínsecos. Entre los intrínsecos destacan un bajo éxito reproductivo por vía sexual, baja tasa de crecimiento, tiempo de generación largo, hábitat especializado y polinización especializada. A su vez, los factores extrínsecos se refieren a la extracción de individuos maduros para fines de comercio internacional; lo que disminuye el reclutamiento por vía sexual de las poblaciones silvestres.

Durante la 18ª reunión del Comité de Flora (PC18; Buenos Aires, 2009), la Autoridad Administrativa de Suiza presentó el documento [PC18 Doc. 21.1](#), sobre *Comercio de Agavaceae*, llamando la atención hacia la creciente demanda internacional (principalmente de Europa) y comercio posiblemente insostenible de flora xerófila del Norte de América, incluyendo especímenes silvestres de *Yucca queretaroensis* desde el 2006.

En 2011 la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO) coordinó—en conjunto con el Jardín Botánico Regional de Cadereyta—el proyecto “*Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de Yucca queretaroensis Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES*”, concluyendo en la necesidad de incluir a la especie en el Apéndice II de la CITES.

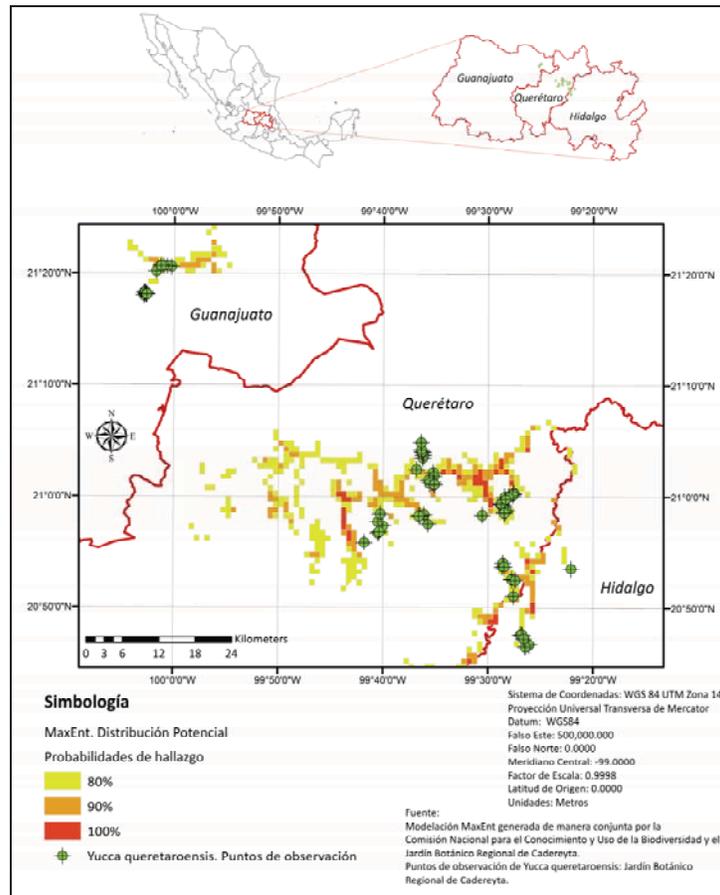
La propuesta de enmienda está fundamentada en lo siguiente: 1) *Y. queretaroensis* es una especie endémica, rara, y en peligro de extinción, por lo tanto, cumple con los criterios biológicos de inclusión en el Apéndice I (A y B, del Anexo 1 de la Resolución de la Conferencia 9.24 [Rev. CoP15]); 2) existe evidencia de comercio internacional de ejemplares adultos silvestres y de origen desconocido, confirmada mediante una consulta oficial de México hacia Autoridades CITES de las Regiones Norteamérica y Europa; y, 3) es necesario regular su comercio internacional para que éste no sea la causa de su extinción.

### 3. Características de la especie

#### 3.1 Distribución

*Yucca queretaroensis*, es una especie endémica del centro de México que se distribuye en las porciones de la Sierra Madre Oriental de los Estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo (20°46'41.8" y los 21°20'14.4" N; 99°26'02.3" y los 100°01'41.2 W), específicamente en la región natural conocida como "Semidesierto queretano-hidalguense"; en un área estimada de 607.64 Km<sup>2</sup>. Su distribución es fragmentada, tal como lo demuestra el mapa de distribución potencial elaborado mediante el algoritmo MAXENT (Ocaña *et al* 2012); debido a barreras orográficas como cañadas y laderas de pronunciada pendiente (Fig. 1).

Presenta un patrón de distribución agregado en diferentes escalas: Forma pequeñas poblaciones locales compuestas por colonias de hasta 30 individuos, que están separadas entre sí por zonas con hábitat diferentes (Magallán-Hernández *et al.*, 2011), destacando dos principales: una en el municipio de Xichú (Guanajuato); y otra, con el mayor número de sub-poblaciones en los municipios de Pinal de Amoles, San Joaquín y Cadereyta de Montes (Querétaro), y de Pacula y Zimapán (Hidalgo).



**Figura 1.** Distribución potencial de *Y. queretaroensis* conforme al algoritmo de Máxima Entropía (Ocaña *et al.*, 2012).

### 3.2 Hábitat

*Yucca queretaroensis* se encuentra en cadenas plegadas y con fallas, laderas montañosas de pliegues recostados de calizas, valles de ladera de montaña y valles intermontanos (GEQ, 2009), asociada a escurrimientos de agua temporales y permanentes, preferentemente en terrenos con orientación NW y pendientes de 40-70° con forma de terrazas o con inclinación uniforme. Su intervalo altitudinal es de 986-1800 msnm, pero se concentra entre los 1000-1340 msnm. Crece en Litosoles y Regosoles, arenosos, poco profundos, de pedregosidad media, sobre rocas de tipo Caliza-Lutita del Mesozoico. Habita en climas "Semicálido subhúmedo con lluvias en verano" y "Semiseco semicálido con lluvias en verano" (de acuerdo con la clasificación Köppen, modificada por Enriqueta García; en GEQ, 2002), con temperatura media anual de 16-17°C y precipitación de 600-1050 mm, concentrándose en 950-1000 mm. Se asocia exclusivamente a vegetación de tipo matorral submontano (Zamudio *et al.*, 1992), de dosel abierto y baja densidad, con 30 a 40% de cobertura. No se observa necesidad de nodriza para su desarrollo; más bien, la especie funge como tal para otras especies (Magallán-Hernández *et al.*, 2012a).

### 3.3 Características biológicas

*Yucca queretaroensis* es una especie con baja tasa de crecimiento y largo tiempo de generación, hermafrodita, de reproducción principalmente asexual, a través de la producción de *ramets* (rosetas) en la base de las plantas madre (Magallán-Hernández *et al.*, 2011 y 2012a), lo que vuelve a la especie un organismo clonal (Golubov *et al.*, 2007; Mandujano, 2007).

Después de dos años de monitoreo (se ha observado que la reproducción sexual, a diferencia de otras especies del género *Yucca*, no es anual, ya que sólo se observaron 5 individuos en fructificación en años y poblaciones distintas, lo que sugiere que la especie presenta un comportamiento intermitente en su reproducción sexual. Se han observado frutos maduros entre los

meses de junio y julio, sin embargo son pocas las observaciones de plantas con frutos en el medio silvestre. La producción de éstos es baja en comparación con la producción de flores. Su tasa de fecundidad es menor al 10% de la capacidad reproductiva potencial por individuo (Magallán-Hernández *et al.*, 2012a); lo que podría deberse a la especificidad del polinizador y a un elevado costo de reproducción de la especie, cuya baja producción de frutos es probablemente un factor de adaptación a su medio (Calvo y Horvitz, 1999).

Aunque no se conoce el polinizador, la relación co-evolutiva de las especies del género *Yucca* con palomillas de los géneros *Tegeticula* o *Parategeticula* está documentada (Pellmyr, 2003) y se ha observado la presencia de larvas en el interior de los frutos de *Yucca queretaroensis*.

Debido a las características del fruto y las semillas, es probable que sean dispersadas por mamíferos y/o aves, sin embargo no existe información específica sobre su dispersión y germinación en campo. En condiciones de invernadero se ha observado que el porcentaje de germinación se encuentra arriba del 80%.

### 3.4 Características morfológicas

Se trata de una especie arborescente que alcanza alturas máximas de 6 m (**Anexo 1**, Fig. 1). Su tallo generalmente se encuentra cubierto de hojas secas y rectas, de tono gris claro, acomodadas escalonadamente (**Anexo 1**, Fig.2). Desarrolla rosetas muy densas de forma casi esférica, cada una con hasta 1,300 hojas (**Anexo 1**, Fig. 3).

Las hojas frescas tienen una forma linear y alcanzan entre 45 y 74 cm de largo, con un ancho de 2 a 5 mm, de tono verde claro y textura lisa, con margen serrulado, hialino (**Anexo 1**, Fig. 4). La espina terminal de la hoja es muy pequeña (3-8 mm), de forma cónica y de color café rojizo (**Anexo 1**, Fig. 5). Las hojas son flexibles, esto puede corroborarse con la prueba del nudo, en la cual se intenta hacer un nudo sencillo con la hoja, como si esta fuese un cordel, y no se rompe (**Anexo 1**, Fig. 6). Adicionalmente, en un corte transversal de la hoja, ésta es biconvexa en toda su longitud, ambas superficies con quillas papilosas centrales que corren a todo lo largo de la hoja y que convergen cerca de la espina terminal. Las hojas herborizadas, al perder su turgencia, tienen sección transversal romboidal (**Anexo 1**, Fig. 7) (Magallán-Hernández *et al.*, 2012).

Presenta inflorescencia en panícula con aproximadamente 1000 flores de color blanco-cremoso (**Anexo 1**, Fig. 8). La panícula es de 60-100 cm de largo, ovada o elíptica, erecta, sobresaliendo de la roseta; la parte floral cubre el 90% de la inflorescencia, con 120-140 ramillas; cada ramilla tiene de 4-10 flores. Las flores son de 2.2-3.6 cm de largo, campanuladas a globosas y péndulas.

Los frutos son carnosos e indehiscentes (no abren espontáneamente al madurar) (**Anexo 1**, Fig. 9), miden de 7.5-11.5 cm de largo por 3-4.5 cm de ancho, cilíndricos, péndulos, de color verde. Las semillas tienen diferentes formas dependiendo de su ubicación en el fruto, son planas, ovadas u ovaladas, esféricas o lacrimiformes (**Anexo 1**, Fig. 10) de 6.3-9.1 mm de largo, y de 2-3(-6) mm de grueso, son negras y su testa es ruminada (**Anexo 1**, Fig. 11).

### 3.5 Función de la especie en su ecosistema

*Yucca queretaroensis* contribuye a la formación y retención de suelo, gracias a su sistema de raíces poco profundas y fibrosas (Magallán-Hernández *et al.*, 2012a). Es una especie nodriza y representa el hábitat de aves e insectos en diferentes etapas de sus ciclos de vida. Al igual que para otras especies de la familia Agavaceae, la roseta de esta especie es una estructura eficiente para el mantenimiento de la humedad relativa a través de la cosecha de agua (Hernández, datos no publicados). En este sentido, es posible considerar a *Yucca queretaroensis* como una especie clave en su ecosistema.

## 4. Estado y tendencias

### 4.1 Tendencias del hábitat

El hábitat de *Yucca queretaroensis* se encuentra en buen estado de conservación. En su área de distribución no hay alta densidad de población humana y no existe tendencia hacia la urbanización o transformación drástica del medio. Por otra parte presenta fuertes pendientes que limitan el desarrollo

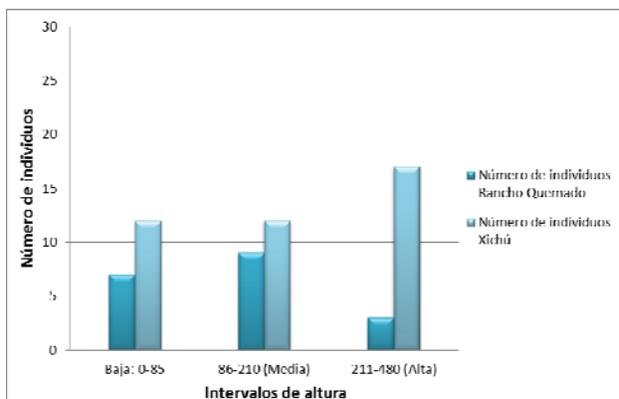
de suelos profundos (Bayona, 2011) y donde existen valores de erosión potencial que van de altos (50 a 200 ton/ha/año) a severos (200 a 500 ton/ha/año) (GEQ, 2009).

#### 4.2 Tamaño de la población

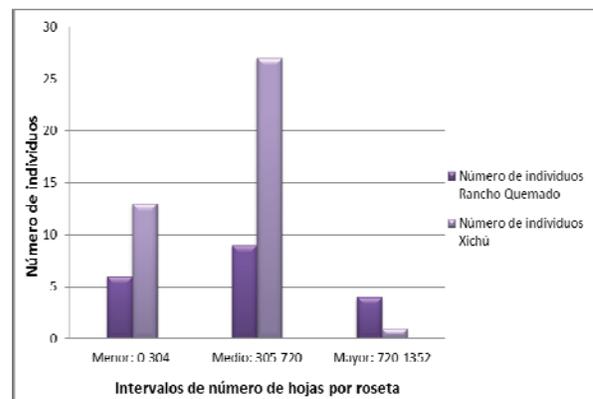
Con base en los modelos distribución real y potencial de la especie y de la densidad de individuos en las parcelas de muestreo, se estima que existe una población silvestre de 60,300 individuos (Magallán-Hernández *et al.*, 2012a).

#### 4.3 Estructura de la población

Magallán-Hernández *et al.* (2011), señala que tomando como parámetros la altura total de los individuos, las dos poblaciones de *Yucca queretaroensis* pueden agruparse en 3 grandes grupos: baja, media y alta (Figura 2). Por otra parte, empleando como parámetro el número de hojas de la roseta, la estructura de tamaños es similar en las localidades: el grupo de número medio es el mayor, seguido por el grupo de menor número y en último término, el grupo de mayor número de hojas (Figura 3). Los individuos de mayor tamaño y con mayor número de hojas están presentes en la localidad de Xichú (Guanajuato) (**Anexo 1**, Figs. 12 a 15) (Magallán-Hernández *et al.*, 2011).



**Figura 2.** Estructura de tamaños en dos poblaciones de *Y. queretaroensis*, en función de la altura de los individuos.



**Figura 3.** Estructura de tamaños en dos poblaciones de *Y. queretaroensis*, en función del número de hojas por roseta.

Si bien el muestreo de 2011 (Magallán-Hernández *et al.* 2011) ha determinado que la mayor proporción (60%) es de individuos que crecen de manera solitaria, éstos se establecen en las cercanías de aquellos que forman grupos. No se observaron plántulas nacidas de semilla durante los recorridos y muestreos en la zona de distribución, y los individuos de talla baja (0 a 85 centímetros de altura) conforman cerca de la tercera parte en las poblaciones muestreadas (36.85% en Rancho Quemado y 29.26% en Xichú), en muchos casos creciendo adyacentes a un individuo mayor.

Aparentemente, *Y. queretaroensis* alcanza tallas mayores en sitios donde la topografía menos abrupta brinda estabilidad y recursos para su crecimiento, en un suelo más profundo, como el que presenta el paisaje de Xichú, Guanajuato, donde los individuos de talla alta conforman el 41.46% de la población, superando a la proporción de individuos de talla media (29.26%). Sin embargo, la gran mayoría de los sitios de distribución presentan pendientes abruptas con suelo poco profundo, lo que representa un mayor riesgo de desprendimiento y caída de los individuos por la ladera, fenómeno que podría estar asociado con la dispersión vegetativa de la especie. Tal situación se presenta en la localidad de Rancho Quemado, Cadereyta, donde el mayor porcentaje de individuos son de talla media (47%), y el menor, de talla alta (15.78%). Considerando que los eventos de reproducción sexual son escasos y que la tasa de fecundidad de la especie es baja, es probable que la floración esté restringida a los individuos de mayor talla.

#### 4.4 Tendencias de la población

No se cuenta con la estimación de la tendencia de la población de *Yucca queretaroensis*.

#### 4.5 Tendencias geográficas

No se cuenta con información sobre las tendencias geográficas de *Yucca queretaroensis*.

#### 5. Amenazas

Las principales amenazas para la especie son la extracción ilegal de especímenes silvestres, y la pérdida de hábitat por erosión y pastoreo.

#### 6. Utilización y comercio

##### 6.1 Utilización nacional

La planta se utiliza principalmente como ornamental, y las flores tienen un uso tradicional en eventos festivos. Anteriormente, localmente fue utilizada en la hechura de techos impermeables para viviendas rurales (Magallán-Hernández *et al.*, 2011 y 2012<sup>a</sup>.)

##### 6.2 Comercio lícito

Al estar incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, su aprovechamiento y exportación deben estar regulados por la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* (SEMARNAT); sin embargo, existen registros de exportaciones amparadas por la *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación* (SAGARPA). En este sentido, la inclusión de la especie en los Apéndices de la CITES contribuirá a mejorar su monitoreo y regulación.

A fin de conocer la magnitud y caracterizar el comercio internacional de *Y. queretaroensis*, el 17 de agosto de 2012 la Autoridad Científica de México (CONABIO) realizó una consulta oficial (OF. DEAI-239/2012) a las Autoridades Científicas y Administrativas de la Regiones CITES Norteamérica y Europa, solicitando la siguiente información:

1. Si se tiene conocimiento de que *Yucca queretaroensis* se comercialice en su país;
2. De ser el caso, especificar el tipo de especímenes en comercio: a) semillas; b) plantas pequeñas (rosetas sin tallo); c) plantas medianas (hasta 70 cm de altura, con tallo); d) plantas adultas (70 o más cm de altura, con tallo); e) especímenes desconocidos; o f), otros.
3. Especificar el origen de los especímenes comercializados (propagación artificial, silvestre, ambos, o desconocido).
4. De conocerse, proporcionar información de contacto (y otra) sobre los viveros que ofrecen *Y. queretaroensis* en su país. Y finalmente,
5. Proporcionar cualquier otra información pertinente sobre el comercio de *Y. queretaroensis*.

De los 47 países de la Región CITES de Europa, doce respondieron a la consulta, de los cuales: ocho (Bulgaria, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Georgia, Grecia, Polonia, y la República Checa) respondieron que no hay comercio conocido de la especie en su país; y, cuatro (Alemania, Italia, Países Bajos, y el Reino Unido) respondieron que sí existe comercio de la especie en su país, e incluso algunos afirmaron que es ofrecida a lo largo de la Unión Europea.

Con respecto a la Región CITES de Norteamérica, la Autoridad Científica de Canadá respondió que no tiene conocimiento de que la especie se comercialice en su país. Por su parte, la Autoridad Científica de Estados Unidos respondió que sí existe comercio de la especie.

Con base en las respuestas de las Autoridades que afirmaron que *Y. queretaroensis* se comercializa en su país, es posible concluir lo siguiente:

- a. Los principales especímenes en comercio son: semillas, plantas medianas (hasta 70 cm de altura, con tallo), y plantas grandes (más de 70 cm de altura, con tallo).
- b. Los especímenes comercializados internacionalmente son, principalmente, de origen silvestre y desconocido.

### 6.3 Partes y derivados en el comercio

*Yucca queretaroensis* se comercializa principalmente como una planta completa, aunque también existe comercio de semillas.

### 6.4 Comercio ilícito

Aunque no se ha corroborado si el comercio existente de la especie es ilegal, indagaciones en la Internet permiten afirmar que existe un comercio internacional de la especie que no puede ser cuantificado con claridad; además de que no se tiene acceso a documentación adecuada que respalde dicho comercio. Se han identificado 19 empresas que comercializan la especie, que se han agrupado en dos modalidades de comercio (**Anexo 2**):

- a. El primer grupo anuncia semillas y plántulas de tamaño muy pequeño con rosetas de pocas hojas, sin tallos desarrollados y que parecen haber germinado de semillas (**Anexo 2**, Cuadro 1). Este grupo incluye empresas de Alemania, Estados Unidos, Japón, Países Bajos, y Reino Unido.
- b. El segundo grupo oferta, distribuye y subasta especímenes de gran tamaño, con troncos desarrollados (80-160 cm de altura), a precios de cientos y aún miles de dólares. Debido al lento crecimiento de la especie, el tamaño de las plantas ofrecidas pudiera sugerir un origen silvestre. Este grupo incluye empresas en Alemania, Bélgica, Francia, Países Bajos, y Portugal (**Anexo 2**, Cuadro 2).

### 6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

La extracción no regulada e ilegal de ejemplares de gran tamaño puede disminuir el contingente reproductor de la especie, misma que se estima biológicamente rara.

## 7. Instrumentos jurídicos

### 7.1 Nacional

*Yucca queretaroensis* está enlistada en la [Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010](#) sobre "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", bajo la categoría 'sujeta a protección especial' (Pr). Al estar enlistada en dicha Norma, su aprovechamiento es regulado por la *Ley General de Vida Silvestre* (LGVS, 2000; Art. 1).

### 7.2 Internacional

Ninguno.

## 8. Ordenación de la especie

### 8.1 Medidas de gestión

A la fecha, dentro del *Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre* (SUMA) de la SEMARNAT, únicamente el Jardín Botánico Regional de Cadereyta (Querétaro, clave 'UMA DGCERN-JB-019-QRO') incluye a la especie dentro de su plan de manejo.

### 8.2 Supervisión de la población

No existe ningún programa que vigile la situación de las poblaciones silvestres de *Yucca queretaroensis* ni la viabilidad o consecuencias de la extracción de especímenes del medio silvestre.

### 8.3 Medidas de control

#### 8.3.1 Internacional

Se desconocen.

### 8.3.2 Nacional

La especie está enlistada en la *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*, bajo la categoría 'sujeta a protección especial' (Pr); y su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2000).

### 8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

No existe en México reproducción artificial controlada para esta especie. Sin embargo, tres Jardines Botánicos mexicanos afiliados a la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, presentan, en sus colecciones vivas, ejemplares de *Yucca queretaroensis*, los cuales son: el Jardín Botánico "El Charco del Ingenio" (San Miguel de Allende, Guanajuato), el Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío" (Cadereyta de Montes, Querétaro) y el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (México, D. F.). Estos institutos mantienen tres, nueve y tres ejemplares adultos de *Yucca queretaroensis*, respectivamente.

Internacionalmente existen algunos viveros en Estados Unidos y Países Bajos que en los últimos años reproducen *Yucca queretaroensis* por medio de semilla y micropropagación (Magallán-Hernández *et al.*, 2012a).

### 8.5 Conservación del hábitat

*Yucca queretaroensis* se distribuye en los municipios de Xichú (Guanajuato), Zimapán (Hidalgo) y Cadereyta de Montes, Pinal de Amoles y San Joaquín (Querétaro). El municipio de Xichú pertenece a la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Guanajuato, decretada el 2 de febrero del 2007, con una superficie protegida de 236,882.76 ha. El municipio de Pinal de Amoles, por su parte, pertenece a la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro, decretada el 19 de mayo de 1997, con una superficie protegida de 383,567.44 ha.

### 8.6 Salvaguardias

El área de distribución de la especie coincide con dos Reservas de la Biosfera decretadas por la *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas* (CONANP): una en Guanajuato, y otra en Querétaro (ver Sección 8.5). Asimismo, dentro de México, tres jardines botánicos cuentan con la especie a modo de colección *ex situ* (ver Sección 8.4). Finalmente, y como se señaló anteriormente (Secciones 7.1 y 8.3.2), al estar enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie está amparada por la *Ley General de Vida Silvestre* (LGVS, 2000).

## 9. Información sobre especies similares

*Yucca queretaroensis* puede ser confundida con otras especies del mismo género, y con otras morfológicamente similares de géneros diferentes. Se considera que las especies más semejantes en el territorio mexicano son: *Yucca linearifolia*, *Yucca rostrata*, *Yucca thompsoniana*, *Dasyllirion quadrangulatum*, *Agave striata* y *Agave aff. striata*. Para facilitar su diferenciación, en el **Anexo 3** se incluye una "Guía visual para la identificación de *Y. queretaroensis* y especies afines".

## 10. Consultas

La especie es endémica de México, y por lo mismo no es necesario realizar consultas con otros países.

## 11. Observaciones complementarias

Ninguna.

## 12. Referencias

Bayona, A. 2011. Los suelos del Estado en Querétaro (Inédito).

Calvo, R. N., Horvitz, C. C. 1999. Pollinator limitation cost of reproduction, and fitness in plants: a transition-matrix demographic approach. *The American Naturalist* 136(4):499-516

CITES. 1994. Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP15). Criterios para enmendar los Apéndices I y II. <http://www.cites.org/esp/res/index.php>. Última consulta: Marzo de 2012.

- Gobierno del Estado de Querétaro (GEQ). 2002. Carta de Climas (Tipos de clima, isoyetas e isotermas). Escala 1:250,000. Cobertura digital.
- Gobierno del Estado de Querétaro (GEQ). 2009. Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro. La Sombra de Arteaga, Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro. Tomo CXLII, Número 24.
- Golubov, J., M. C. Mandujano, S. Arizaga, A. Martínez-Palacios, P. Koleff. 2007. Inventarios y conservación de Agavaceae y Nolinaceae. En: Colunga-GarcíaMarín, Larqué, Eguiarte, Zizumbo-Villarreal (eds.) 2007. En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Nacional de Ecología. 395 p.
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 2000. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. Diario Oficial de la Federación (DOF), última reforma el 06 de junio de 2012.
- Magallán-Hernández F., B. Maruri-Aguilar, E. Sánchez-Martínez, L. Hernández-Sandoval, M. Robledo-Mejía y M. Hernández-Martínez. 2011. Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES. Primer informe parcial CONABIO proyecto JE005. Jardín Botánico Regional de Cadereyta. CONCYTEQ. Cadereyta, México.
- Magallán-Hernández F., B. Maruri-Aguilar, E. Sánchez-Martínez, L. Hernández-Sandoval, M. Robledo-Mejía y M. Hernández-Martínez. 2012a. Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES. Segundo informe parcial CONABIO proyecto JE005. Jardín Botánico Regional de Cadereyta. CONCYTEQ. Cadereyta, México.
- Magallán-Hernández F., B. Maruri-Aguilar, E. Sánchez-Martínez, L. Hernández-Sandoval, M. Robledo-Mejía y M. Hernández-Martínez. 2012b. Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES. Informe final de la 1ª etapa, CONABIO proyecto JE005. Jardín Botánico Regional de Cadereyta, CONCYTEQ. Cadereyta, México.
- Mandujano, M. C. 2007. La clonalidad y sus efectos en la biología de poblaciones. En: Eguiarte, Souza y Aguirre (comps.) 2007. Ecología molecular. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 592 p.
- Mayo, J. 2009. Foro "Growing on the edge", diciembre 10, 2009, URL: [www.growingontheedge.net](http://www.growingontheedge.net); última consulta 15 de diciembre, 2011.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF), 30 de diciembre de 2010.
- Ocaña, D., F. Magallán, y B. Maruri. 2012. Distribución potencial de *Yucca queretaroensis* mediante el algoritmo de Máxima Entropía, a escala 1:1'000,000 para México.
- PC18 Doc. 21.1. 2009. Comercio de Agavaceae. Decimoctava reunión del Comité de Flora (PC18) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Buenos Aires, Argentina. En: <http://www.cites.org/esp/com/pc/18/S-PC18-21-01.pdf>
- Pellmyr, O. 2003. Yuccas, *Yucca* moths and coevolution: A review. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 90: 35-55.
- Piña, I. 1989. Una nueva especie del género *Yucca* (Agavaceae). *Cact. Suc. Mex.* 34 (3): 51-56.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable (Sedesu). Informe Ambiental Anual 2008-2009. 2009. Gobierno del Estado de Querétaro. 75 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú. Diario Oficial de la Federación (DOF), viernes 2 de febrero de 2007.
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón. 1992. La vegetación en el estado de Querétaro. Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional Bajío. Talleres Gráficos de Gobierno del Estado. Querétaro. México. 92 p.

Figuras sobre *Yucca queretaroensis* para la propuesta de inclusión en el Ap. II

	
<p><b>Figura 1.</b> Forma de vida de <i>Yucca queretaroensis</i></p>	<p><b>Figura 2.</b> Apariencia del tallo de <i>Yucca queretaroensis</i></p>



**Figura 3.** Roseta de *Yucca queretaroensis*.



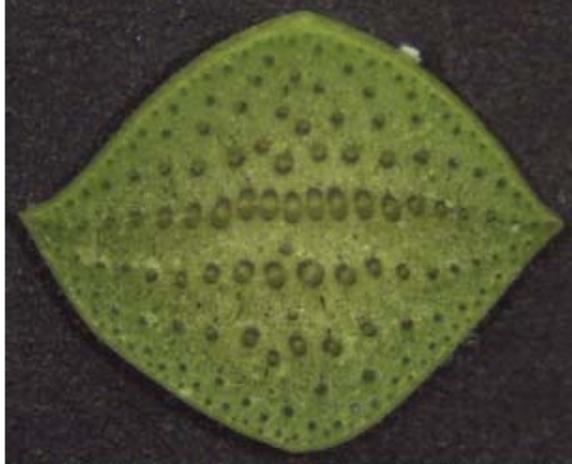
**Figura 4.** Detalle de las hojas frescas de *Yucca queretaroensis*.



**Figura 5.** Detalle de la espina terminal de *Yucca queretaroensis*.



**Figura 6.** La prueba del "nudo" para demostrar la flexibilidad de la hoja de *Yucca queretaroensis*.



**Figura 7.** Sección transversal de una hoja fresca de *Yucca queretaroensis*.



**Figura 8.** Inflorescencia de *Yucca queretaroensis*.



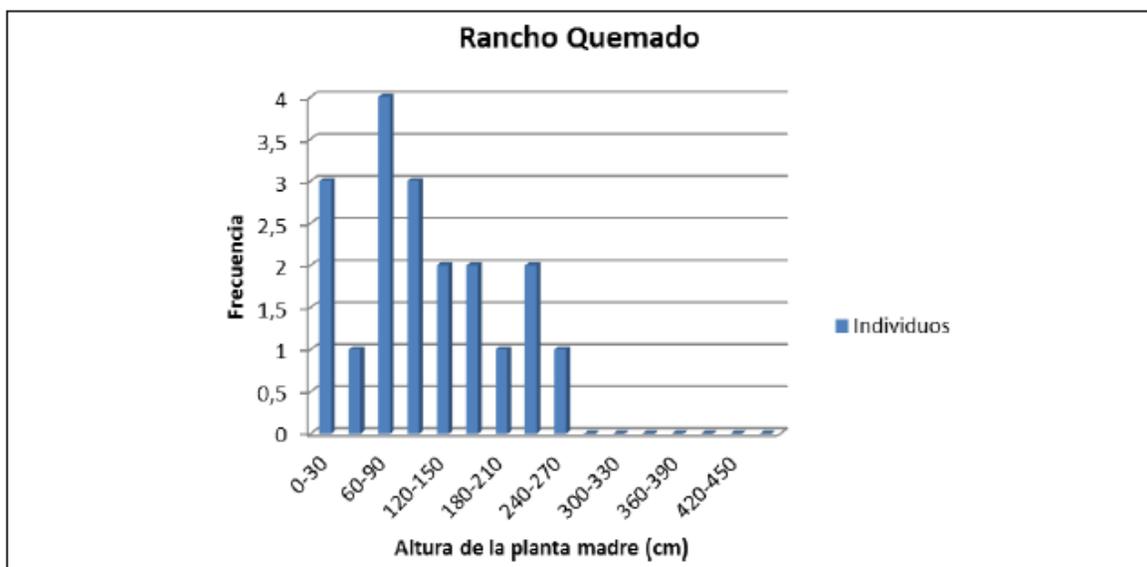
Figura 9. Frutos de *Yucca queretaroensis*.



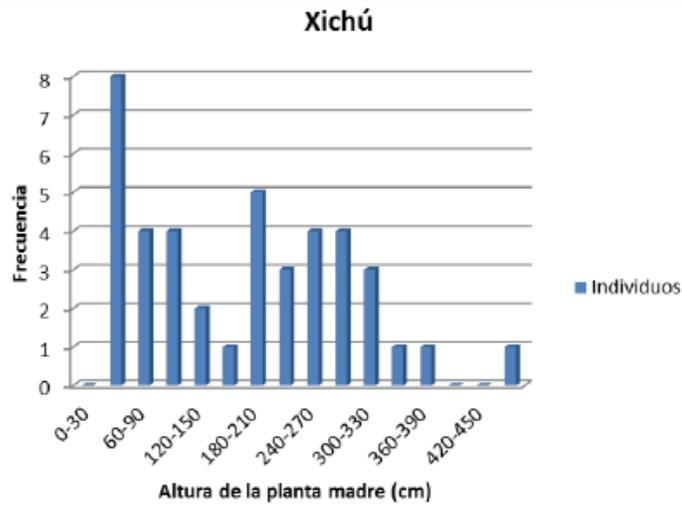
Figura 10. Forma de la semilla de *Yucca queretaroensis*.



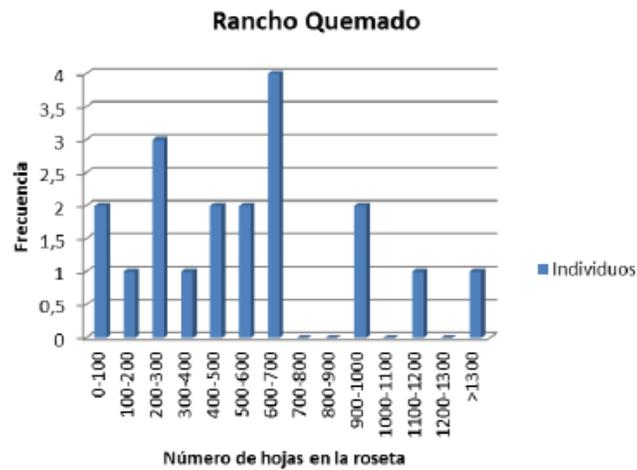
Figura 11. Testa de la semillas de *Yucca queretaroensis*.



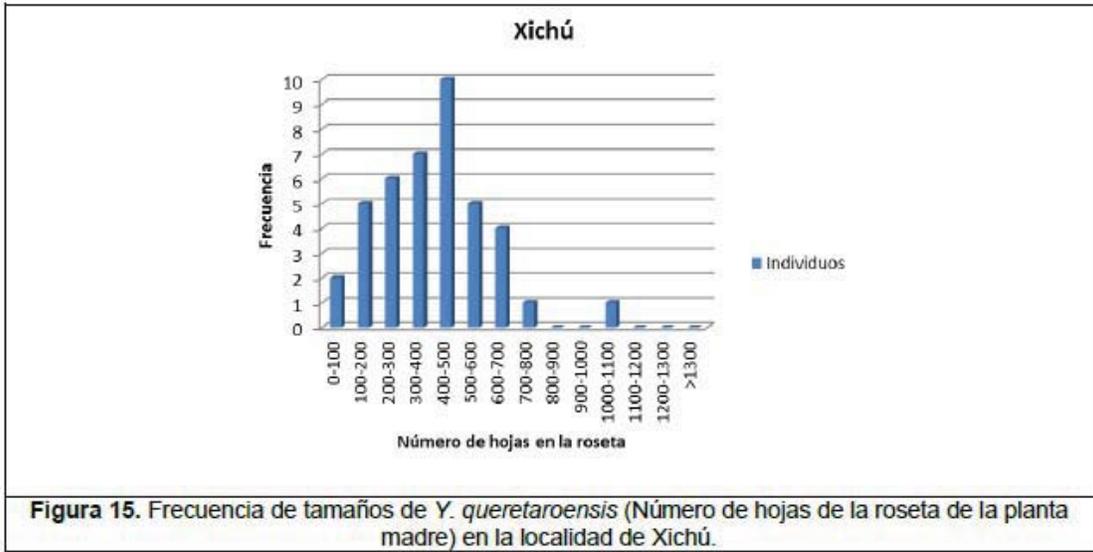
**Figura 12.** Frecuencia de tamaños de *Y. queretaroensis* (Altura total en cm de la planta madre de cada individuo) en la localidad de Rancho Quemado.



**Figura 13.** Frecuencia de tamaños de *Y. queretaroensis* (Altura total en cm de la planta madre de cada individuo) en las localidad de Xichú.



**Figura 14.** Frecuencia de tamaños de *Y. queretaroensis* (Número de hojas de la roseta de la planta madre) en la localidad de Rancho Quemado



Empresas internacionales que comercializan Yucca queretaroensis/International companies that trade Y. queretaroensis

Por medio de búsquedas y consultas por internet, así como con base en los insumos proporcionados por las Autoridades CITES de las Regiones Norteamérica y Europa en respuesta a la consulta oficial de la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO), se han identificado un total de 19 empresas que comercializan *Yucca queretaroensis* a nivel internacional. Con base en la información obtenida, fue posible identificar dos modalidades de comercio internacional de *Yucca queretaroensis*, como sigue:

*By means of online surveys and consultations, as well as based on the inputs provided by the CITES Authorities of the North American and European Regions in response to the formal consultation by the Mexican CITES Scientific Authority (CONABIO), a total of 19 companies that internationally trade Yucca queretaroensis have been identified. Based on the information obtained, it was possible to identify two types of international trade of Y. queretaroensis, as follows:*

- a) El primer tipo de comercio (Cuadro 1) consta de 13 empresas que anuncian semillas y plántulas de tamaño muy pequeño (rosetas de pocas hojas), sin tallos desarrollados y que parecen haber germinado de semillas.

*The first type of trade (Table 1) comprises 13 companies that announce seeds and small seedlings (rosettes of few leaves) without stems that seem to be germinated from seeds.*

**Cuadro 1 / Table 1.** Empresas que ofrecen semillas y plántulas (rosetas sin tallo) de *Y. queretaroensis* / Companies that offer seeds and seedlings (stemless rosettes) of *Y. queretaroensis*.

Nombre/Name	País/ Country	Sitio web u ofertas en línea/ Web site and online offers	Especímenes en comercio/ Specimens in trade	Precio (USD)/ Price (USD)	Observaciones/ Observations
1. <i>Amulree Exotics</i>	Reino Unido/ United Kingdom	<a href="http://www.turn-ll-tropical.co.uk/scripts/">http://www.turn-ll-tropical.co.uk/scripts/</a>	Plántulas/ Seedlings	\$59	De acuerdo con la oferta en internet, las plántulas se obtuvieron por propagación artificial. / According to the online offer, the seedlings were obtained through artificial propagation.
2. <i>J T Mayo Farms</i>	Estados Unidos de América/ USA	<a href="http://www.mayofarmsnursery.com">www.mayofarmsnursery.com</a>	Plántulas/ Seedlings	No disponible/ Not available	Se desconoce el origen de las plántulas ofrecidas. / The origin of the seedlings offered is unknown.
3. <i>Köhres Kakteen</i>	Alemania/ Germany	<a href="http://www.koehres-kaktus.de/shop/index.php">http://www.koehres-kaktus.de/shop/index.php</a>	Semillas/ Seeds	No disponible/ Not available	Principales distribuidoras de semilla de <i>Y. queretaroensis</i> en Europa y Estados Unidos; sin embargo, se desconoce el origen de las semillas ofrecidas. / Main distributor of <i>Y. queretaroensis</i> seeds in Europe and USA; however, the origin of the seeds offered is unknown.
4. <i>Kraut &amp; Ruam</i>	Alemania/ Germany	<a href="http://www.krautstecher-ruam.de">www.krautstecher-ruam.de</a>	Plántulas/ Seedlings	\$19.60	Las plántulas son de 11 hojas, y se anuncian como 'recientemente germinadas'. Sin embargo, se desconoce el origen del material parental. / The seedlings have 11 leaves, and are announced as "recently germinated". However, the origin of the parental material is unknown.

Nombre/Name	País/ Country	Sitio web u ofertas en línea/ Web site and online offers	Especímenes en comercio/ Specimens in trade	Precio (USD)/ Price (USD)	Observaciones/ Observations
5. Peckerwood Garden Conservation Foundation	Estados Unidos de América/ USA	<a href="http://www.peckerwoodgarden.org">www.peckerwoodgarden.org</a>	Plántulas/ Seedlings	\$15.00	Las semillas a partir de las que se propagaron las plántulas fueron adquiridas a través de una empresa alemana no especificada. / The seeds from which the seedlings were obtained were acquired through an unspecified German company.
6. Plant Delights Nursery Inc.	Estados Unidos de América/ USA	- <a href="http://www.plantdelights.com">www.plantdelights.com</a> - <a href="http://www.plantdelights.com/Yucca-queretaroensis-Perennial-Queretaro-Soapwort/productinfo/8987/">http://www.plantdelights.com/Yucca-queretaroensis-Perennial-Queretaro-Soapwort/productinfo/8987/</a>	Plántulas/ Seedlings	\$14.00	De acuerdo con el propietario de la empresa, las plántulas que ofrece provienen de reproducción artificial. / According to the company's owner, the seedlings were obtained through artificial propagation.
7. Rare Palm Seeds	Alemania/ Germany	<a href="http://www.rarepalmseeds.com/es/index.shtml">http://www.rarepalmseeds.com/es/index.shtml</a>	Semillas/ Seeds	No disponible/ Not available	Parece ser uno de los principales distribuidores de semilla de <i>Y. queretaroensis</i> en Europa; sin embargo, se desconoce el origen de las mismas. / Apparently, this company is one of the main distributors of <i>Y. queretaroensis</i> seeds in Europe; however, the origin of the seeds is unknown.
8. San Marcos Growers	Estados Unidos de América/ USA	<a href="http://www.smgrowers.com">www.smgrowers.com</a>	Plántulas/ Seedlings	No disponible/ Not available	Se desconoce el origen de las plántulas. / The origin of the seedlings is unknown.
9. Succulent Tissue Culture	Países Bajos/ Netherlands	<a href="http://www.succulent-tissue-culture.com">www.succulent-tissue-culture.com</a>	Plántulas/ Seedlings	\$9.86	Las plántulas se propagaron artificialmente a partir de semillas obtenidas de la empresa Köhres Kakteen. / The seedlings were artificially propagated from seeds obtained from the company Köhres Kakteen.
10. T & J's Palms and Yucca's	Países Bajos/ Netherlands	- <a href="http://www.tenjpalmseenyuccas.nl">www.tenjpalmseenyuccas.nl</a> - <a href="http://www.tenjpalmseenyuccas.nl/Yucca%20assortiment/yucca%20queretaroensis.htm">http://www.tenjpalmseenyuccas.nl/Yucca%20assortiment/yucca%20queretaroensis.htm</a>	Plántulas/ Seedlings	\$46.00	De acuerdo con el propietario, las plántulas se obtuvieron a partir de semillas, que a su vez fueron compradas a la empresa Alemana Rare Palm Seeds. / According to the owner, the seedlings were obtained from seeds, which in turn were bought from the German company Rare Palm Seeds.
11. Tejes Tropicals	Estados Unidos/ USA	- <a href="http://www.tejastropicals.com/">http://www.tejastropicals.com/</a> - <a href="http://www.ebay.com/itm/Yucca-queretaroensis-SPECTACULAR-HARD-FIND-COLD-HARDY-LIVE-DESERT-PLANT-/110935002966">http://www.ebay.com/itm/Yucca-queretaroensis-SPECTACULAR-HARD-FIND-COLD-HARDY-LIVE-DESERT-PLANT-/110935002966</a>	Plántulas/ Seedlings	\$12.95	De acuerdo con los insumos de la Autoridad Científica de Estados Unidos (USFWS), los ejemplares se obtuvieron por propagación artificial. También se promocionan en Ebay. / According to the inputs provided by the USA Scientific Authority (USFWS), the specimens were obtained through artificial propagation. They are also offered on Ebay.
12. World Plants Market	Japón/ Japan	<a href="http://www.worldplantmarket.com/shopdetail/005003000001/">http://www.worldplantmarket.com/shopdetail/005003000001/</a> <a href="http://www.yuccado.com">www.yuccado.com</a>	Plántulas/ Seedlings	\$18	Se desconoce el origen de las plántulas. / The origin of the seedlings is unknown.
13. Yucca Do Nursery Inc.	Estados Unidos de América/ USA	<a href="http://www.yuccado.com">www.yuccado.com</a>	Plántulas/ Seedlings	No disponible/ Not available	Se desconoce el origen de las plántulas. / The origin of the seedlings is unknown.

b) El segundo tipo de comercio (Cuadro 2) consta de 6 empresas que anuncian plantas adultas de gran tamaño (80-160 cm de altura) con troncos desarrollados.

*The second type of trade (Table 2) comprises 6 companies that offer large-size adult plants (80-160 cm in height) with developed stems.*

**Cuadro 2/ Table 2.** Empresas que ofrecen plantas adultas de *Y. quereтарыensis* de gran tamaño / Companies that offer large-size adult plants of *Y. quereтарыensis*.

Nombre/Name	País/Country	Sitios web u ofertas en línea/ Web site and online offers	Especímenes en comercio/ Specimens in trade	Precio (USD)/ Price (USD)	Observaciones/ Observations
1. <i>A l'ombre des figuiers</i>	Francia/ France	<a href="http://www.alombredesfiguiers.com">www.alombredesfiguiers.com</a> <a href="http://www.alombredesfiguiers.com/suculentess/yucca_queretaroe_nsis.htm">http://www.alombredesfiguiers.com/suculentess/yucca_queretaroe_nsis.htm</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$638.00	Las plantas ofrecidas son de 80 cm; se desconoce su origen. / <i>The plants in trade are 80 cm in height; their origin is unknown.</i>
2. <i>Bonjo Versand</i>	Alemania/ Germany	<a href="http://www.bonjoversand.de">www.bonjoversand.de</a> <a href="http://www.ebay.at/itm/Yucca-queretaroenis-Echte-70-80-Stamm-/370345419360">http://www.ebay.at/itm/Yucca-queretaroenis-Echte-70-80-Stamm-/370345419360</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$662.00- 1,157.00	Las plantas ofrecidas alcanzan hasta 100 cm de altura. / <i>The plants in trade measure up to 100 cm in height.</i>
3. <i>Crazy Palm Garden</i>	Francia/ France	<a href="http://www.crazypalmgarden.fr">www.crazypalmgarden.fr</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$551.00	Las plantas ofrecidas alcanzan hasta 120 cm de altura; se desconoce el origen de los ejemplares. / <i>The plants in trade measure up to 120 cm in height; the origin of the specimens is unknown.</i>
4. <i>Musa Palm</i>	Bélgica/ Belgium	<a href="http://www.musapalm.be">www.musapalm.be</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$519.00- 2,185.00	Las plantas ofrecidas alcanzan hasta 140 cm de altura; se desconoce el origen de los ejemplares. / <i>The plants in trade measure up to 140 cm in height; the origin of the specimens is unknown.</i>
5. <i>Tropical Centre</i>	Países Bajos/ Netherlands	<a href="http://www.tropicalcentre.com">www.tropicalcentre.com</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$578.00- 1,577.00	Las plantas ofrecidas alcanzan una altura de hasta 250 cm; se desconoce el origen de los ejemplares. / <i>The plants in trade measure up to 250 cm in height; the origin of the specimens is unknown.</i>
6. <i>Yucca Ranch</i>	Portugal/ Portugal	<a href="http://myworld.ebay.com/yuccsSa-ranch/">http://myworld.ebay.com/yuccsSa-ranch/</a>	Plantas adultas/ Adult plants	\$620	Las plantas son de 175 cm de altura, con tronco desarrollado; se ofrecen en Ebay como plantas provenientes de México. / <i>The plants measure 175 cm in height, with developed stem; they are offered on Ebay as plants from Mexico.</i>

# Guía visual para la identificación de *Yucca queretaroensis* y especies afines

Este documento forma parte integrante del primer informe de resultados del Proyecto JE005 “Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES”.

Responsable Técnico: Dra. Fabiola Magallán Hernández  
Jardín Botánico Regional de Cadereyta (CONCYTEQ).

## Claves para la identificación de especies

- Paso 1: Cortar una hoja de la roseta desde la base (Fig. 1), revisar la punta (Fig. 2).**
1. No tiene espina terminal (la punta de la hoja no es punzante, no causa dolor si se le toca).  
.....*Dasyllirion quadrangulatum* (Pag. 17)  
..... Paso 2
  1. Presenta espina terminal (la punta de la hoja es punzante, duele si se le toca con la punta del dedo)  
..... Paso 2
- Paso 2: Observar la superficie de la hoja (Fig. 3).**
2. Se ve lisa (sin rayas)..... Paso 3
  2. Se ve con rayas, estrías o líneas acanaladas..... Paso 4
- Paso 3: Localizar punto medio de la hoja y medir el ancho (Fig. 4).**
3. Mide de 6-12 mm de ancho.....*Yucca thompsoniana* (Pag. 12)  
..... Paso 5
  3. Mide de 2-5 mm de ancho..... Paso 5



Figura 1



Figura 3



Figura 2



Figura 4

## Claves para la identificación de especies

Paso 4: Cortar transversalmente la hoja con un cutter, cuidar que el corte sea a la mitad de la hoja (Fig. 5).

Observar la hoja de frente (Fig. 6).

4. La hoja se ve plana..... *Yucca rostrata* (Pag. 14).

4. La hoja se ve con forma de rombo..... Paso 6

Paso 5: A. Observar el grosor de la hoja a todo lo largo (Fig. 7). B. Cortar transversalmente la hoja con un cutter, cuidar que el corte sea arriba de la mitad (Fig. 8) y observar la hoja de frente (Fig. 6). C. Observar el color de la hoja.

5. La hoja se ve redondo-angulosa de la mitad hacia abajo y plana de la mitad hacia arriba. La hoja cortada y vista de frente es plana. La superficie tiene color verde grisáceo o glauco..... *Yucca linearifolia* (Pags. 12 y 14).

5. La hoja se ve redondo-angulosa a todo su largo. La hoja cortada y vista de frente tiene forma de rombo. La superficie tiene color verde claro brillante..... *Yucca queretaroensis* (Pags. 12 y 14).



Figura 6



Figura 8



Figura 5



Figura 7

## Claves para la identificación de especies

Paso 6: A. Intentar hacer un círculo con la hoja (Fig. 9) y tratar de hacer un nudo para cerrarlo (Fig. 10).

B. Medir el largo de la espina terminal (Fig. 11).

6. La hoja se rompe o secciona al intentar hacer el círculo y no se puede hacer el nudo. La espina terminal mide de 12-19 mm.....*Agave striata* ssp. *striata* (Pags. 17 y 19).
6. Es posible hacer el círculo y el nudo sin que la hoja se rompa o seccione. La espina terminal mide de 8-10 mm.....*Agave aff. striata* (Pags. 17 y 19).



Figura 10



Figura 9



Figura 11

## FORMA DE VIDA



*Yucca queretaroensis*  
Árbol.  
Altura máxima: 5 m.



*Yucca linearifolia*  
Árbol.  
Altura máxima: 3-5 m.



*Yucca rostrata*  
Árbol.  
Altura máxima: 4-5 m.



*Yucca thompsoniana*  
Árbol.  
Altura máxima: 2-5 m.



***Yucca queretaroensis***  
(HIJUELO.)  
Altura máxima: 30 cm.



***Yucca queretaroensis***  
(HIJUELO.)  
Altura máxima: 50 cm.



***Agave striata ssp. striata***  
Arbusto.  
Altura máxima: 80 cm.



***Agave aff. striata***  
Arbusto.  
Altura máxima: 1 m.



***Dasyliion quadrangulatum***  
Árbol.  
Altura máxima: 5 m.

## CARACTERÍSTICAS DE LA ROSETA

10



Foto: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca querețaroensis*

Esférica, muy densa.  
500-700 hojas rígidas.



Foto: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca linearifolia*

Casi esférica, con la parte superior ligeramente aplanada, muy densa.  
400-500 hojas flexibles.



Foto: Beatriz Maruri Aguirre

### *Yucca rostrata*

Elíptica, a veces en forma de abanico. Densa.  
400 hojas rígidas.



Foto: Karen H. Cary

### *Yucca thompsoniana*

Elíptica, densa.  
250-300 hojas rígidas.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

***Yucca queretaroensis***

(HUIJUELO) Semiesférica, menos densa que la planta madura.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

***Yucca queretaroensis***  
(HUIJUELO) Esférica, densa.  
200-300 hojas rígidas.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

***Agave striata ssp. striata***

Semiesférica, abierta, densa.  
100-200 hojas rígidas.



Fotos: Beatriz Maruri Aguilár

***Agave aff. striata***

Semiesférica, abierta, densa.  
200 hojas flexibles en la base, rígidas hacia la punta.

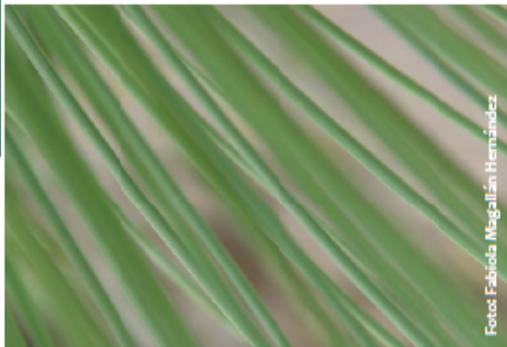


Fotos: Beatriz Maruri Aguilár

***Dasylirion quadrangulatum***

En forma de abanico densa.  
500-600 hojas rígidas de  
aparencia arqueada.

## CARACTERÍSTICAS DE LA HOJA FRESCA



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca queretaroensis*

Forma: Linear.

Largo: 45-74 cm.

Ancho: 2-5 mm.

Color: Verde claro.

Textura: Lisa.

Margen: serrulado, transparente.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca linearifolia*

Forma: Linear.

Largo: 30-40 cm.

Ancho: 4-5 mm.

Color: Verde grisáceo, o glauco.

Textura: Lisa.

Margen: serrulado, color amarillo pálido.



Fotos: Beatriz Maruri Aguiluz

### *Yucca rostrata*

Forma: Linear lanceolada.

Largo: 35-65 cm.

Ancho: 8-15 mm.

Color: Verde glauco.

Textura: Estriada.

Margen: serrulado, color amarillo.



Fotos: Aaron H. Chen

### *Yucca thompsoniana*

Forma: Linear lanceolada.

Largo: 30-50 cm.

Ancho: 6-12 mm.

Color: Verde azulado.

Textura: Lisa.

Margen: serrulado, color amarillo brillante.



Foto: Fabiola Magallán Hernández.

***Agave striata ssp. striata***

Forma: Linear.

Largo: 45-70 cm.

Ancho: 4-6 mm.

Color: Verde claro o glauco.

Textura: Estriada

Margen: serrulado, color amarillo pálido.



Foto: Fabiola Magallán Hernández.

***Agave aff. striata***

Forma: Linear/Linear falcada (en forma de hoz).

Largo: 35-45 cm.

Ancho: 4-6 mm.

Color: Verde claro.

Textura: Estriada

Margen: Serrulado, color amarillo pálido.



Foto: Beatriz Manuri Aguilar



Foto: Fabiola Magallán Hernández.

***Dasyliirion quadrangulatum***

Forma: Linear, de apariencia arqueada.

Largo: 80-100 cm.

Ancho: 4-6 mm., hasta 8 en la base.

Color: Verde obscuro

Textura: Lisa.

Margen: Sin espinas.

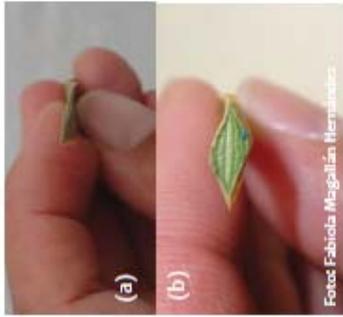
# CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL



***Yucca querețaroensis***  
Sección transversal biconvexa a todo lo largo.



***Yucca linearifolia***  
Sección transversal plana de la mitad hacia la punta de la hoja, y biconvexa de la mitad hacia la base.



***Yucca rostrata***  
Sección transversal plana a todo lo largo (a), a excepción de la base (biconvexa) (b).



***Yucca thompsoniana***  
Sección transversal plana a todo lo largo de la hoja.



*Agave striata ssp. striata*

Sección transversal biconvexa a todo lo largo de la hoja.

*Agave aff. striata*



*Dasyllirion quadrangulatum*

Sección transversal biconvexa a todo lo largo de la hoja.

## CARACTERÍSTICAS DE LA ESPINA TERMINAL



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca queretaroensis*

**Forma:** Cónica, angulosa.

**Largo:** 3-8 mm.

**Color:** Café rojizo.



Fotos: Karen H. Gray

### *Yucca linearifolia*

**Forma:** Cónica.

**Largo:** 5-8 mm.

**Color:** Café rojizo obscuro a negro.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca rostrata*

**Forma:** Cónica.

**Largo:** 2-6 mm.

**Color:** Grisáceo.

(En las hojas viejas, el ápice se ve seco bajo la espina, dando la impresión de ser una espina más larga).



Fotos: Karen H. Gray

### *Yucca thompsoniana*

**Forma:** Acicular.

**Largo:** 3-5 mm.

**Color:** GRISÁCEO.

(En las hojas viejas, el ápice se ve seco bajo la espina, dando la impresión de ser una espina más larga, hasta de 17 mm).



Fotos: Beatriz Manuri Aguilár

***Agave striata ssp. striata***

**Forma:** Subulada, angulosa.

**Largo:** 12-19 mm.

**Color:** Rojizo en las hojas jóvenes, gris en las más viejas.



Fotos: Beatriz Manuri Aguilár

***Agave aff. striata***

**Forma:** Subulada, angulosa.

**Largo:** 8-10 mm.

**Color:** Café rojizo o gris.



Fotos: Beatriz Manuri Aguilár

***Dasyliion quadrangulatum***

**Sin espina terminal.**

**Color:** Rojizo y grisáceo.

**(El ápice de la hoja es seco y truncado).**

## RIGIDEZ DE LA HOJA



Fotos: Beatriz Maruri Aguilar

### *Yucca queretaroensis*

La hoja se ROMPE o secciona al hacer la prueba del nudo.  
Se considera rígida.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca linearifolia*

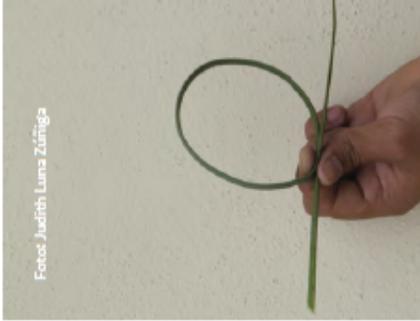
La hoja NO SE ROMPE ni secciona al hacer la prueba del nudo.  
Se considera flexible.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca rostrata*

La hoja NO SE ROMPE ni secciona al hacer la prueba del nudo.  
Se considera flexible.



Fotos: Judith Luna Zúñiga

### *Yucca thompsoniana*

La hoja NO SE ROMPE ni secciona al hacer la prueba del nudo.  
Se considera flexible.

## CARACTERÍSTICAS DEL TALLO-CUBIERTA.



Fotos: Fabiola Magallán Hernández

### *Yucca queretaroensis*

**Apariencia:** Cubierto de hojas.  
**Color de las hojas:** Gris claro.  
**Forma de las hojas:** Rectas.  
**Acomodo de las hojas:** En escalones.  
 (Ocasionalmente se observan plantas con tallos parcialmente cubiertos de hojas secas.)



Foto: Karen H. Clary

### *Yucca linearifolia*

**Apariencia:** Cubierto de hojas.  
**Color de las hojas:** Gris claro.  
**Forma de las hojas:** Dobladas hacia afuera.  
**Acomodo de las hojas:** Forman un escalón bien definido en la parte superior del tallo; hacia abajo van desvaneciéndose.



Fotos: Beatriz Maruri Aguilar

### *Yucca rostrata*

**Apariencia:** Cubierto de hojas, excepto en la base.  
**Color de las hojas:** Gris.  
**Forma de las hojas:** Rectas.  
**Acomodo de las hojas:** Forman escalones bien definidos en la parte superior del tallo; van desvaneciéndose hacia la base.



Fotos: Beatriz Maruri Aguilar

### *Yucca thompsoniana*

**Apariencia:** Completamente cubierto de hojas.  
**Color de las hojas:** Gris claro.  
**Forma de las hojas:** Dobladas hacia afuera en diferentes direcciones.  
**Acomodo de las hojas:** Sin escalones, uniforme.



Fotos: Beatriz Maruri Aguiluz



Fotos: Beatriz Maruri Aguiluz



Fotos: Fabiola Magallán Hernáiz

*Agave striata* ssp *striata*

Sin tallo aparente.

### *Dasylium quadrangulatum*

**Apariencia:** Variable: En ocasiones completamente cubierto de hojas; en ocasiones cubierto de la porción basal de las hojas; en ocasiones mostrando parte del tronco, sin hojas.

Color de las hojas: Gris.

Forma de las hojas: Orientadas hacia afuera, en diferentes direcciones.

Acomodo de las hojas: Sin orden visible.

*Agave aff. striata*

Sin tallo aparente.

# EJEMPLARES DE HERBARIO.



**Yucca queretaroensis**  
Forma: Linear.  
Largo: 45-75 cm.  
Ancho: 2-4 mm.  
Margen: serrulado, transparente.  
 Las hojas herborizadas tienen sección transversal romboidal.



**Yucca linearifolia**  
Forma: Linear.  
Largo: 34-40 cm.  
Ancho: 4-5 mm.  
Margen: serrulado, color amarillo pálido.  
 Las hojas son planas en su mitad superior y biconvexas en la mitad inferior.



**Yucca rostrata**  
Forma: Linear lanceolada.  
Largo: 35-65 cm.  
Margen: serrulado, color amarillo.  
 Las hojas generalmente son planas.



**Yucca thompsoniana**  
Forma: Linear lanceolada.  
Largo: 30-50 cm.  
Ancho: 6-12 mm.  
Margen: serrulado, color amarillo brillante.  
 Las hojas generalmente son planas.



***Agave striata ssp. striata***

**Forma:** Falcada.

**Largo:** 25-60 cm.

**Ancho:** 10 mm.

**Margen:** finamente serrulado, color amarillo brillante..

***Agave aff. striata***  
(Pendiente)



***Dasyliiron quadrangulatum***

**Forma:** Linear.

**Largo:** 100 cm.

**Ancho:** 6 mm.

**Margen:** Liso o muy ligeramente rugoso.

Proyecto JE005 “Evaluación del estado de conservación, uso y amenazas de *Yucca queretaroensis* Piña (Agavaceae) y la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES”.