

**Respuesta de Brometan al pedido de SAYOT de:  
Ampliación de información “Desarrollo y comercialización de colmenas de  
*Bombus pauloensis* (ex *Bombus atratus*)”**

---

**Unidad Evaluaciones Ambientales** [ueamendoza@gmail.com](mailto:ueamendoza@gmail.com) > 30 de mayo de 2022,

Expediente Nº EX-2022- 01605275- - GDEMZA-  
SAYOT en relación con el Estudio Ambiental del proyecto denominado “Desarrollo y comercialización de colmenas de *Bombus pauloensis* (ex *Bombus atratus*)” para uso en invernaderos en la provincia de Mendoza, propuesto por la empresa BROMETÁN S.R.L.;

Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial-Gobierno de Mendoza -SAYOT

En el presente informe, Brometán y su equipo de profesionales dan respuesta para aclarar y completar las observaciones que realizara la Fundación de la Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ciencias Agrarias en su Dictamen Técnico en el marco del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Estas observaciones se realizan sobre la Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) “**Desarrollo y comercialización de colmenas de *Bombus pauloensis* (ex *Bombus atratus*)”-Proyecto; para uso de invernadero en la Provincia de Mendoza.**

A continuación cada observación posee una respuesta e información complementaria a la MGIA del Proyecto.

**1. Se deberá describir de forma completa la participación de la empresa en cada una de las etapas de la vida útil de las colmenas, desde el inicio (transporte), hasta el momento en que queda fuera de uso (retiro de colmenas).**

La participación de Brometan SRL (Brometan) desde el transporte de las colmenas hasta su disposición final se enuncian en el punto 9 de la MGIA **Plan de Control y Vigilancia Ambiental** (específicamente en la etapa operativa y el plan de monitoreo). En este apartado se describen los compromisos de Brometan:

- Expedición, libramiento y transporte hasta destino. Se procede a generar el remito correspondiente, el DTE (Documento de Tránsito Electrónico de SENASA) para remitir de modo conjunto al cliente. Junto con el remito va un tutorial que debe ser firmado de conformidad por el cliente. Detalle del tutorial al pie de este documento.
- Transporte. Las colmenas se apilan ordenadamente sobre un pallet. El pallet se rodea de una lámina de celulosa termo contraíble aplicada de abajo hacia arriba; esta disposición permite desarmar el pallet de arriba hacia abajo a medida que se vayan entregando las colmenas, sin riesgo de desbaratar la pila. El camión de transporte es propio: su caja es cerrada. En caso de accidente y vuelco de las colmenas, el chofer deberá llamar a Logística de Brometan para requerir auxilio en caso de fuga de abejorros. El chofer deberá mantener la caja del camión cerrada hasta la llegada del auxilio. Esto está descrito dentro de la norma de procesos en caso de accidentes durante la logística en Brometan.

- Recepción de la colmena en los invernaderos del cliente. Las colmenas se entregan al cliente junto con el remito, el DTE y el tutorial mencionados.
- Disposición final de las colmenas. Las colmenas obsoletas deben ser higienizadas por el usuario final de acuerdo al protocolo de SENASA adjuntado en el cuerpo principal de esta MGIA. Los envases vacíos de las colmenas deberán ser puestos en un CAT de Campo Limpio cercano a los invernaderos del usuario. El usuario deberá conservar los comprobantes de entrega de envases emitidos por Campo Limpio.
- Se recuerda que las colmenas que eventualmente se distribuyeran en el territorio de la provincia de Mendoza, estarán provistos del dispositivo de exclusión de reinas. Este dispositivo impide la salida de la reina y de las reinas nuevas de la colmena; por lo tanto su posibilidad de colonización del ambiente está impedida.

Estamos proponiendo la aplicación del estándar ambiental para el reciclado y disposición final de las colmenas. Es un tratamiento equivalente a un envase de producto fitosanitario (CASAFE 2022).

## **2. Se deberá evaluar en el examen de alternativas el uso de especies nativas como *Bombus opifex* y otros insectos, en caso contrario justificar la inviabilidad de estos últimos para la polinización.**

### Examen de alternativas a *B pauloensis* vs *Bombus opifex*

Las primeras pruebas de generar nidos en cautiverio funcionales de *B. opifex* no funcionaron, las mismas fueron desarrolladas por Apícola Guaymallén sin poder desarrollar núcleos viables comercialmente. Sumado a este proceso es importante mencionar que las características de *B. opifex* no permiten generar colmenas funcionales para servicios de polinización ya que sus colmenas se consideran chicas (> 40 individuos) para el servicio requerido.

A continuación se describen las principales limitantes de y se justifica la elección de *B. pauloensis* como una alternativa válida, no invasiva y superadora a otras especies.

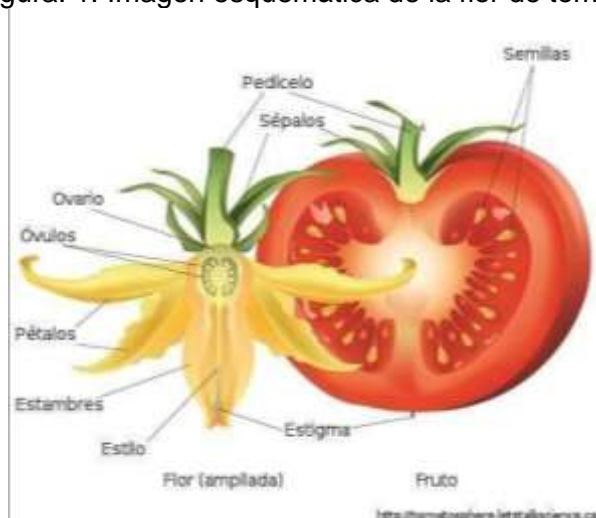
La arquitectura de la flor de tomate es singular:

- Esta flor carece de nectarios (ver esquema), razón por la cual muchos polinizadores incluidos *Apis mellifera*, no se sienten atraídos por ella.
- La flor de tomate tiene sus estambres soldados, formando un tubo alrededor del pistilo (ver esquema). La disposición de las anteras es interna. Esto determina que el polen presente en las anteras no está disponible para la mayor parte de los polinizadores. El único modo de extraer polen de las flores de tomate es vibrándolas. Esta clase de tarea se llama polinización por zumbido (buzz pollination) privativa del género *Bombus*. *Apis mellifera* no puede producir polinización por zumbido.

La polinización por zumbido o polinización vibratoria es una técnica usada por ciertas abejas y abejorros para extraer polen de aquellas flores que requieren de este proceso. Las anteras de las plantas que son polinizadas por medio de vibraciones suelen ser tubulares con una abertura en el extremo. A diferencia de la dehiscencia de la mayoría de las anteras, el polen permanece dentro de ella y sale solo por el poro. En el caso de algunas plantas autógamas (que se auto-polinizan) como el tomate el viento puede bastar para mover los granos de polen y realizar polinización. Pero la actividad vibratoria de las abejas asegura un grado más elevado de polinización. Para aflojar el polen, la abeja se aferra a la flor y mueve rápidamente sus músculos alares, sin mover las alas. Esto produce un zumbido con un sonido característico; esta vibración afloja los granos de polen y hace que emerjan de la

antera. La abeja doméstica no es capaz de efectuar esta operación y no puede polinizar ciertas plantas.

Figura. 1: Imagen esquemática de la flor de tomate.



Hay varias alternativas biológicas a *B pauloensis* de Mendoza. Pero sólo son dos, aquellas especies que desarrollan colonias:

- *Bombus terrestris*, cuya cría y comercialización han sido expresamente prohibidas en todo el ámbito de la República Argentina. ( ver Anexo 1, N° IF-2021-07341510-APN-DNBI#MAD, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable)
- *Bombus opifex*. A continuación se detallan los motivos que impedirían a esta especie su desarrollo como polinizador comercial:
  - a. No hay ninguna evidencia que indique que *B opifex* se desempeña adecuadamente como polinizador eficaz en tomate.
  - b. No se conoce la capacidad para *Bombus opifex* de ver y volar en condiciones de baja o nula radiación ultra violeta. Las cubiertas de polietileno de los invernaderos filtran la radiación UV cegando a los insectos que precisan de esta radiación para volar.
  - c. No hay trabajos científicos que muestren el tamaño de nido que puede desarrollar *B opifex*. Es preciso que el tamaño de nido sea lo suficientemente grande como para que la especie pueda dar colmenas comerciales viables. Muchas especies de *Bombus* dan colmenas demasiado pequeñas y ese tamaño torna a la especie inadecuada para fines comerciales. La experiencia iniciada por Apícola Guaymallén mostraba esta característica. Si bien no existe una publicación al respecto, es la única experiencia generada para desarrollar un polinizador nativo en Mendoza.
  - d. No hay evidencia acerca de la duración de la colonia. Muchas especies de *Bombus* producen individuos sexuales muy tempranamente siendo esta característica inadecuada para la producción comercial de colmenas.
  - e. No hay ninguna evidencia en la bibliografía que sugiera que *B opifex* pueda ser una especie criada y multiplicada en condiciones de estricto confinamiento, condiciones necesarias para garantizar la sanidad y la continuidad de las colmenas producidas.
  - f. Hubo una crianza informal de *B opifex* que fue discontinuada. Esta discontinuidad sugiere que la cría tuvo tal grado de dificultad que los criadores decidieron abandonarla. Esta información no fue publicada (Apícola Guaymallén).

- g. Para establecer un pie de cría sostenible, es necesario capturar al menos 4000 reinas pos invernantes de *B opifex*. El 90% de esas reinas no desarrollará nidos viables; morirán debido a *Sphaerularia bombii*, *Nosema ceranae*, *N. bombii*, *Locustacarus*, *Apicystis bombii*, entre otros. Esta merma se obtiene a partir de experiencias de cría realizadas a partir de una especie afín a *B opifex* como es *B pauloensis*. Esta cantidad de reinas extraídas de la naturaleza podría sí entrañar un riesgo a la supervivencia de la especie en ambientes con baja densidad poblacional como el árido mendocino. Con esas 400 colonias supervivientes se procederá a efectuar una selección por varios criterios:
- Reina dominante.
  - Ausencia de producción temprana de sexuosos.
  - Ausencia de enfermedades.
  - Desarrollo en tiempo y en cantidad de individuos de la colmena,
  - Simultaneidad de los distintos estados metamórficos dentro de la colmena.
  - Adaptación a la crianza bajo estricto confinamiento.

El grado de viabilidad pese al enorme esfuerzo que significa montar esta experiencia, dados los antecedentes registrados, sigue siendo muy baja.

**3. Se deberán detallar las zonas de la provincia de Mendoza donde sea viable la comercialización e instalación de las colmenas teniendo en cuenta los umbrales de la especie relacionado a la posibilidad de supervivencia dentro y fuera de los invernaderos.**

En la MGIA se detalla en el punto 6.2 **Descripción del abejorro polinizador *Bombus sp.***; todas las características de los polinizadores y en especial el género *Bombus*, luego se hace un pormenorizado análisis en el punto 7.2 **Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación.** Con el detalle del género en particular en Mendoza.

Cabe destacar que las condiciones climáticas son relativamente estables dentro de los invernaderos y muy diferentes a las del ambiente circundante fuera de éstos. Estas estructuras están dispuestas dentro del oasis irrigado de Mendoza, donde las condiciones climáticas también son distintas a las que ocurren en los ambientes naturales.

Respecto a los “umbrales”, si la pregunta se refiere a las condiciones ambientales limitantes para la especie en cuestión, se debe resaltar que no hay estudios de este tipo para las especies de *Bombus* nativos, al igual que, prácticamente, no hay estudios sobre la historia natural de la gran mayoría de las especies presentes en Argentina. Se puede inferir que al ser una especie nativa de la Argentina, *B. pauloensis* no es capaz de colonizar los ambientes del sur y del oeste argentino en general, y de Mendoza en particular. De forma similar, *B. opifex*, la única especie de *Bombus* nativa presente en Mendoza, no es capaz de colonizar ambientes áridos como el este de la provincia y tampoco resulta ser una especie común dentro del oasis, donde podría encontrar condiciones más favorables como agua y recursos florales.

De acuerdo a todos estos análisis, experiencia previa en jurisdicción de Cuyo y otras del país y los estudios y pruebas previas sería viable comercializar la especie en todos los oasis de Mendoza, especialmente en zona Norte y Centro sin interferir con la especie nativa de *Bombus*.

Se reitera que, de acuerdo a los 2 últimos monitoreos, la especie *Bombus pauloensis* es solo viable en zona con cobertura de invernaderos y en la zona de oasis irrigados, no existiendo registro de su instalación/reproducción en monte nativo/secano de Mendoza.

**4. Profundizar el análisis de las interacciones inter-específicas entre la especie a introducir y las existentes en Mendoza (tanto de fauna como de flora) en el caso hipotético de que la especie *Bombus pauloensis* (ex *Bombus atratus*) pudiese**

## **naturalizarse.**

Resulta difícil hipotetizar cómo interactuará *B. pauloensis* en el caso que se estableciera en Mendoza. Por una parte sabemos que esta especie tiene un rango de distribución muy amplio, estando presente en prácticamente todos los países de América del Sur. Esto significa que la especie es capaz de interactuar con muchas especies de plantas al igual que *Apis mellifera* y otras especies eusociales. Por el rango de distribución asociado mayormente a clima tropical y subtropical, se esperaría que la especie no avance por fuera de los oasis irrigados, con lo cual sus interacciones con especies vegetales será mayormente con especies exóticas o naturalizadas dentro de los cultivos. Por otra parte, el impacto que puede provocar esta especie sobre la fauna, en particular de abejas nativas, no debería ser mayor que la que ya ha provocado (o está provocando) la especie exótica *Apis mellifera*, cuyo comportamiento de colonización de recursos es más agresivo por la cantidad de individuos involucrados y por poseer una tendencia a transferir polen autógeno.

También es importante destacar que dentro de los oasis irrigados no hay control sobre los productos químicos que se aplican a los cultivos. No se conoce el impacto real que estos productos tienen sobre la fauna de abejas nativas, pero es muy probable que sea mucho mayor que el impacto que pueda ocasionar la aparición de una nueva especie. Además, siendo nativa de la Argentina, no existen reportes de desplazamientos de otras especies en las zonas donde ocurre naturalmente, como sí ocurre con la especie exótica *Bombus terrestris*.

El estudio de las interacciones entre insectos y flores y entre insectos entre sí es un área muy activa actualmente. Solo hay unos pocos ejemplos donde se han establecido interacciones de este tipo en todo el mundo, como para permitir inferir el impacto que puede tener la eliminación o adición de especies. Las interacciones ecológicas son muy dinámicas en tiempo y espacio como quedó demostrado por un estudio de seis años en el que se estimó la frecuencia de las interacciones entre insectos y plantas en flor. Este estudio se llevó a cabo en Villavicencio, Mendoza, y se encontró que la mayoría de las interacciones (64%) fueron registradas solo uno de los seis años (Chacoff et al. 2017). Esto tiene que ver con que las interacciones entre especies generalistas tienden a persistir más en tiempo y espacio, lo que resulta de importancia para mantener la estructura y función de la red de interacciones (Resasco et al. 2021).

Esto demuestra que para conocer el comportamiento de una red de interacciones es necesario realizar estudios de muchos años, con lo cual resulta poco profesional de esta consultoría hacer un análisis de las interacciones inter-específicas entre *B. pauloensis* y otras especies de Mendoza con la escasez de información existente. De todas formas y teniendo en cuenta las conclusiones de Resasco et al. (2021), al ser una especie generalista, *B. pauloensis* podría colaborar a la estabilidad de una red de interacciones dentro de los oasis irrigados de Mendoza. Estudios actuales indican que los cultivos de Mendoza no poseen condiciones para conservar gran parte de la diversidad de abejas nativas de Mendoza (Debandi et al. 2018 y datos no publicados), y que muchas especies no ingresan al cultivo debido que se encuentran restringidas a los bordes de éstos y su rango de vuelo es bajo. Una especie de *Bombus* posee un rango de vuelo mayor y podría ingresar al cultivo proveyendo un servicio de polinización que actualmente resulta escaso.

### **5. Se deberán definir las áreas de influencia directa e indirecta de la colmena instalada en el invernadero, siendo necesario mapear el radio de vuelo potencial de *Bombus pauloensis* en relación a los invernaderos en caso de fuga.**

De los trabajos y la experiencia ganada sobre *B. pauloensis* en Mendoza y otras jurisdicciones se puede establecer que es una especie cuya actividad se circunscribe al área del invernadero con recurso polen disponible. En general en el trabajo y las experiencias se estima un área de distribución, una vez instalada la colmena, que frecuenta 200 m de radio

de vuelo y no supera en promedio los 500 m y puede tener rangos máximos de 1,3 km. El trabajo de Cavigliasso y otros (2020) determinó con bastante exactitud el rango de acción de la especie *B. pauloensis* en relación a otros polinizadores y al entorno.

*B. opifex* suele utilizar cuevas de roedores entre otras cavidades para desarrollar sus nidos. Esta es otro punto a destacar si el recurso no se encuentra (o es escaso) dentro de los oasis irrigados.

## **6. Estimar el impacto de la reducción en el uso de agroquímicos en relación al actual de la provincia. Así como la mejora de los indicadores económicos que podría traer aparejado para el sector en particular y en relación a los demás sectores económicos.**

La polinización de cultivos por polinizadores animales es un importante servicio ecosistémico (Winfree y col. 2011), inclusive esto autores determinaron como puede atribuir valor por separado a diferentes taxones de polinizadores, por ejemplo, a polinizadores nativos frente a polinizadores administrados.

Está probado que el uso de abejorros (especialmente del género *Bombus*) mejora la matriz fitosanitaria del cultivo de tomate. (Velthuis & Van Door. 2006) ( Silvestre. 2021). Esta mejora se provoca debido a que los agricultores deben adaptar su manejo sanitario para compatibilizarlo con los abejorros. Siendo insectos los abejorros, es preciso que los insecticidas aplicados en un cultivo sean menores en cantidad, de mejor perfil toxicológico. Esto empujó a los agricultores a implementar prácticas de manejo integrado de plagas y al control biológico de cultivos ( Velthuis & Van Door. 2016).

A continuación se transcribe parte de la disertación de C Silvestre dada en la Jornadas Fitosanitarias de La Plata en 2021:

*La falta de disponibilidad de colmenas en la década del 90, provocó que los agricultores tendieran hacia otras prácticas de diferente origen: uso de sopladoras, golpeado de los alambres de sujeción, incorporación de hormonas sintéticas de cuajado. Las hormonas resultaron ser el más eficaz medio alternativo para cuajar fruta en tomate. Conforme a esta cualidad, su uso se expandió y domina la escena hasta hoy.*

*No obstante su popularidad, la hormona 2 NOA, ácido 2 naftiloxiacético, provoca una serie de defectos en el fruto, los más relevantes: la falta de sabor, el ahuecado, el color interno blanco, el poco peso de la fruta. Usar 2 NOA para cuajar tomate contribuyó a la creencia muy difundida de que el tomate no tiene gusto.*

*Y un problema mayor: **la posibilidad de establecer una matriz fitosanitaria, fuertemente química sobre el cultivo de tomate.***

*Pero, usar el 2 NOA tiene también sus ventajas: el producto es barato, fácil de aplicar y, bajo el esquema de remuneración conocido como medianería, su costo de aplicación se esconde o diluye dentro de otros costos de mano de obra.*

*El uso de 2 NOA más la ausencia de búsqueda de residuos en los tomates han provocado el abuso en la utilización de plaguicidas sobre los tomates de invernadero.*

*En Europa, el 2 NOA ha sido retirado del listado de sustancias permitidas en la agricultura. Un estudio mostró que el producto era nocivo para los aplicadores, para los consumidores y resultaba contaminante de aguas*

El menor impacto sobre el ambiente ha sido posible dimensionarlo a través del cálculo del impacto ambiental del cultivo según la metodología propuesta por la Universidad de Cornell. <https://nysipm.cornell.edu/eiq/>. El artículo de base se encuentra listado en la bibliografía, al final del presente informe.

Las experiencias realizadas en Argentina con *Bombus pauloensis* mostraron los siguientes coeficientes de impacto ambiental comparables con los testigos químicos. Datos tomados de Silvestre, 2021.

**Comparaciones de EIQ sobre diferentes modos de conducción del tomate**

<b>Tipo de Tomate</b>	<b>Modo de conducción</b>	<b>EIQ</b>	<b>N° aplicaciones insecticidas</b>
Invernadero, Temprano convencional	Convencional	30,6	18
Invernadero, Temprano MIP y Bombus	MIP	5,3	0
Invernadero, Tardío convencional	Convencional	41,1	12,8
Invernadero, Tardío MIP y Bombus	MIP	9,1	0
Invernadero, Tardío LB y Bombus	LB	3,4	0

Si se repasa el listado de sustancias permitidas para el cultivo de tomate por SENASA en 2020, es posible ver que la mayoría de ellas son incompatibles o presentan alta residualidad hacia abejorros y entomofauna afín. Consulta en: <https://www.biobestgroup.com/es/manual-de-efectos-secundarios>.

Como se puede ver en el cuadro, la mayoría de los productos registrados sobre tomate tienen una incompatibilidad aguda con *Bombus* y otros géneros de ápidos. También, estos mismo productos suelen ser más residuales en el medio ambiente y tener efectos nocivos sobre organismos no objetivos. Al suavizar el perfil toxicológico de las materias activas usadas y al incorporar prácticas de manejo y monitoreo de plagas en lugar del uso poco discriminado de moléculas, el cultivo de tomate, sus operarios, los consumidores y el entorno se ven claramente beneficiados. Ver tabla siguiente

Tabla1: Listado de Fitosanitarios permitidos por SENASA (2020) y su compatibilidad con polinizadores (semáforo)

Materia Activa	Clase	Compatibilidad	Persistencia(horas)
ABAMECTINA/AVERMECTINA	(Acaricida - Insecticida)	B	72
ACEFATO	(Insecticida)	C	
ACETAMIPRID	(Insecticida)	B	48
BACILLUS THURINGIENSIS	(Insecticida)	A	
BENZOATO DE EMAMECTINA	(Insecticida)	B	24
BETACIFLUTRIN	(Insecticida)	C	
BIFENTRIN	(Insecticida)	C	
BUPROFEZIN	(Insecticida)	A	
CARTAP	(Insecticida)	C	
CIPERMETRINA	(Insecticida)	C	
CLORANTRANILIPROLE	(Insecticida - Acaricida)	B	24
CLORFENAPIR	(Acaricida - Insecticida)	C	
CLORFLUAZURON	(Insecticida)	B	
CLORPIRIFOS METIL	(Insecticida)	C	
CLORPIRIFOS ETIL/CLORPIRIFOS	(Insecticida)	C	
CYANTRANILIPROLE (CYAZYPYR)	(Insecticida)	A	
CYFLUTRIN / CYFLUTRINA	(Insecticida)	C	
DELTAMETRINA / DECAMETRINA	(Insecticida)	B	48
DIMETOATO	(Acaricida - Insecticida)	C	
DINOTEFURAN	(Insecticida)	C	
FENITROTION	(Insecticida)	C	
FENPROPATRINA	(Acaricida - Insecticida)	C	
FENVALERATO	(Insecticida)	C	
FLUBENDIAMIDE	(Insecticida)	A	
FORMETANATO	(Acaricida - Insecticida)	C	
GAMACIALOTRINA / LAMBDAALOTRINA	(Insecticida)	C	
HEXITIAZOX	(Acaricida)	B	12
IMIDACLOPRID	(Insecticida)	C	
INDOXACARB	(Insecticida)	B	72
LUFENURON	(Insecticida)	B	48
MERCAPTOTION / MALATION	(Acaricida - Insecticida)	C	
METAFLUMIZONE	(Insecticida)	B	
METIDATION	(Insecticida)	C	
METOMIL	(Insecticida)	B	72
METOXIFENOCIDE	(Insecticida)	B	36
NOVALURON	(Insecticida)	B	72
PERMETRINA	(Insecticida)	C	
PIRETRINAS	(Insecticida)	S/D	
PIRIDAFENTION	(Insecticida)	S/D	
PROPARGITE	(Acaricida)	A	
PYMETROZINE	(Insecticida)	A	
PYRIPROXYFEN	(Insecticida)	A	
PYRIDABEN	(Acaricida - Insecticida)	B	48
SPINOSAD	(Insecticida)	B	24
SPIROTETRAMAT	(Insecticida)	B	
TEBUFENOZIDE	(Insecticida)	A	
TEFLUBENZURON	(Insecticida)	C	
TIACLOPRID	(Insecticida)	B	24
TIAMETOXAM	(Insecticida)	C	
TRIFLUMURON	(Insecticida)	S/D	

**7. Incorporar los criterios del decreto 809/13 en la descripción y valoración de los impactos.**

A continuación se implementa una descripción y valoración complementaria a la descrita



en la MGIA de los impactos que produce el Proyecto mediante una matriz ponderada de impactos. Comercialización del producto-colmena y servicio de polinización realizado por la especie *B.pauloensis*. En este sentido se descartan algunos de los componentes ambientales que no aplican a este Proyecto pero se los deja enunciados para un mejor entendimiento de la evaluación.

### Identificación y valoración de los impactos

Con la información disponible se realiza un análisis de los principales impactos que potencialmente las actividades de instalar un servicio de polinizadores nativos de Argentina, pero no registrados naturalmente en la región de Cuyo. Los impactos no se refieren sólo a las consecuencias directas de la instalación de las colmenas, sino también a los efectos indirectos que implican la afectación del territorio en zonas disturbadas como son los oasis irrigado, con especial énfasis en las interacciones de la fauna silvestre, vegetación nativa/introducta/cultivo, creación de puestos de trabajo, mejoras en la infraestructura regional, entre otros.

Una vez identificados los mismos, se analizan mediante redes de interacción. De este análisis surge la ponderación cualitativa de las alteraciones y los principales costos ambientales que podrían ser causados por el Proyecto. El método se basa en el armado de una matriz causa-efecto en base a un listado en el cual se contemplan acciones causantes de efectos potenciales y los factores susceptibles de sufrir impactos. Esta matriz es un listado de control, consta de una columna con los factores ambientales analizados, una con las acciones del Proyecto y otra con los efectos. Esta metodología es la utilizada por Conesa Fernández – Vítora (1997).

El análisis de los impactos consiste en adjudicarle atributos descriptivos y representativos de la acción conjunta causante del impacto - factor ambiental afectado. Los atributos para el análisis incluirán su Naturaleza (N), Intensidad (I), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR), Recuperabilidad (RC) y valoración de Importancia (IM) (Tabla ).

**Tabla 2. Parámetros de la matriz de análisis de impactos**

Naturaleza (N)		Intensidad (I)		Extensión (EX)		Momento (MO)	
<i>Impacto beneficioso</i>	+	<i>Baja</i>	1	<i>Puntual</i>	1	<i>Largo Plazo</i>	1
<i>Impacto perjudicial</i>	-	<i>Media</i>	2	<i>Parcial</i>	2	<i>Medio plazo</i>	2
<i>Impacto neutro</i>	0	<i>Alta</i>	4	<i>Extenso</i>	4	<i>Inmediato</i>	4
		<i>Muy alta</i>	8	<i>Total</i>	8	<i>Crítico</i>	8
		<i>Total</i>	12	<i>Crítica</i>	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)	
<i>Fugaz</i>	1	<i>Corto plazo</i>	1	<i>Simple</i>	1	<i>Indirecto</i>	1
<i>Temporal</i>	2	<i>Mediano plazo</i>	2	<i>Acumulativo</i>	4	<i>Directo</i>	4
<i>Semipermanente</i>	4	<i>Irreversible</i>	4				
Periodicidad (PR)		Recuperabilidad (RC)		Sinergia (SI)		Importancia (IM)	
<i>Irregular</i>	1	<i>Inmediata</i>	1	<i>Sin sinergismo</i>	1	<i>Compatible</i>	<25
<i>Periódico</i>	2	<i>Medio plazo</i>	2	<i>Sinérgico</i>	2	<i>Moderado</i>	26-50
<i>Contínuo</i>	4	<i>Largo plazo</i>	4	<i>Muy sinérgico</i>	4	<i>Severo</i>	51-75

	<i>Mitigable</i>	8		<i>Crítico</i>	>76
	<i>Irreversible</i>	12			
$IM=\pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$					

Fuente: Conesa Fernández-Vítora (1997)

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Valores inferiores a 25 son irrelevantes. Valores entre 26 y 50 son moderados. Valores entre 51 y 75 son severos. Valores > 75 son críticos. Con estos datos, se elabora un semáforo de importancia (Tabla):

Tabla 3. Clasificación de los niveles según colores

Semáforo	S	Valores
Irrelevante		< 25
Moderado		26-50
Severo		51-75
Crítico		> 75



### **Análisis de matriz y valoración de impactos**

Instalación del cultivo. Este proceso se considera un impacto de baja relevancia ya que la mayoría de los cultivos, zonas irrigadas corresponden a zonas rurales donde existe un reemplazo de la flora nativa y los servicios del Monte por un agro-ecosistema que ya posee más de cien años de transformación. Si bien el impacto en sistemas silvestres son importantes, en este trabajo se consideran parte de un nuevo esquema de territorio modificado por la agricultura.

Erradicación de otras especies. En este caso el carácter intensivo del cultivo no permite el desarrollo de otras especies, transformando el área en un monocultivo con un sistema de control muy marcado, esto determina un impacto moderado, dada la condición inicial de uso del suelo explicitada en el punto previo

Modificación de las dinámicas poblacionales. En este aspecto se concentra los mayores esfuerzos de esta MGIA y los sistemas de control en establecer que efecto posee en las poblaciones nativas/introducidas de polinizadores una nueva especie que pertenece a zonas más cálidas y húmedas de Argentina. Los antecedentes previos de introducción de colmenas de *B.pauloensis*, los monitoreos llevados a cabo, la alternativa de uso de hormonas y otros agroquímicos, sugieren que este impacto es negativo pero con bajas probabilidades de ocurrencia. Así se tiene una extensión puntual, un momento de mediano plazo, persistencia fugaz, con reversibilidad en corto plazo, sinérgico, con impacto acumulativo simple, efecto directo, periodicidad irregular y recuperación en mediano plazo.

A nivel socio-económico los 2 aspectos tenidos en cuenta como es el laboreo del cultivo y manejo de colmenas, son muy similares; siendo ambos un impacto positivo moderado. Pero su incidencia puede ser aún más extensiva si se incluye en forma masiva la utilización de polinizadores naturales en vez de hormonas y disminuyendo sensiblemente el uso de agroquímicos.

### **8. Señalar cuáles serán las medidas de control por parte del proponente una vez entregado al productor las colmenas para su instalación a fin de evitar y corregir los impactos, principalmente el control del riesgo de naturalización de la especie.**

Se han señalado las cinco medidas de control que Brometán ha fijado para evitar la instalación y competencia de la especie *B. Pauloensis*.

- a) Transporte seguro y controlado desde Biofabrica hasta productor,
- b) Capacitación,
- c) Instalación de excludor de reinas,
- d) Protocolo de destrucción de colmenas-envases.
- e) Monitoreo conjunto con autoridades

Se advierte que al momento de realizar este informe y habiéndose comercializado la especie durante 4 años; no hay registros de nidos y/o naturalización de la especie en Mendoza.

**9. Ampliar el diseño del monitoreo incorporando frecuencia, puntos de muestreo en el área de influencia de acuerdo al radio de vuelo, indicadores y umbrales de alerta. Asimismo, medidas de corrección en caso de superar los umbrales (ej; ante la detección de *Bombus pauloensis* (ex *Bombus atratus*) fuera del invernadero).**

El diseño de monitoreo solo puede establecerse en relación a la venta y ubicación de colmenas. El criterio y formato de monitoreo ha sido evaluado por diferentes profesionales y se ha mejorado de acuerdo a la metodología establecida en el Monitoreo de Maggi y col (2020) y luego por Velez S. (2022).

- Frecuencia: los 2 primeros años será anual, luego bianual
- Ubicación puntos de muestreo. De acuerdo a venta de colmenas y radio de vuelo en el sector
- Comunicación, advertencia. Se alerta a la Autoridad de Aplicación, en caso de ubicar nido fuera de la zona invernadero/colmenas comercializadas
- Acción de contingencia: búsqueda nido y erradicación nido

**10. Adjuntar los estudios y resultados para sustentar las afirmaciones hechas con respecto a los estudios específicos sobre el uso de *B. pauloensis* en Mendoza, su eficiencia de polinización y las pruebas del bajo riesgo de afectación a otras poblaciones de polinizadores**

No hay un estudio específico que haya medido la eficacia de polinización de *B pauloensis* en Mendoza. Sí hay varios trabajos que lo midieron en otras provincias de nuestro país y en la República Oriental del Uruguay. La lista es la siguiente:

- Silvestre, Iezzi, Polack, 2008
- Polack, Del Pino, 2010
- Yacuzzi Piazza, 2015
- Salvarrey et al, 2020

En ningún caso fueron reportados casos de afectación a otras comunidades de polinizadores. Las colmenas de *B pauloensis* deben ingresar al Uruguay y a la provincia de Córdoba provistas del excluidor de reinas. Ver adjunto permiso provincia de Córdoba. En otras provincias como Buenos Aires, Salta, Jujuy y Corrientes, tal dispositivo no es requerido. Las dos campañas de monitoreo de *Bombus* en Mendoza, Maggi 2020 y Velez 2022, dieron resultados negativos en cuanto al hallazgo de especímenes pertenecientes a *B pauloensis* en los sitios próximos o remotos de donde fueron instaladas sus colmenas.

El trabajo de Paula et al. 2021 "Integrating adverse effect analysis into environmental risk assessment for exotic generalist arthropod biological control agents: a three-tiered framework" es utilizado para evaluar el posible riesgo de utilizar macro organismos generalistas exóticos en prácticas de bio control. Este trabajo define un marco de tres niveles para evaluar la aptitud de uso de tales artrópodos generalistas exóticos. Este estudio podría tomarse como referencia para categorizar el uso de colmenas de *B pauloensis* en la provincia de Mendoza. En el primer nivel se expresa que si el organismo a ser evaluado no puede establecerse en el nuevo ambiente, su uso o suelta podrá ser contemplado. Si bien es necesario hacer las lógicas diferencias entre un polinizador y un enemigo natural, la conclusión sería la misma:

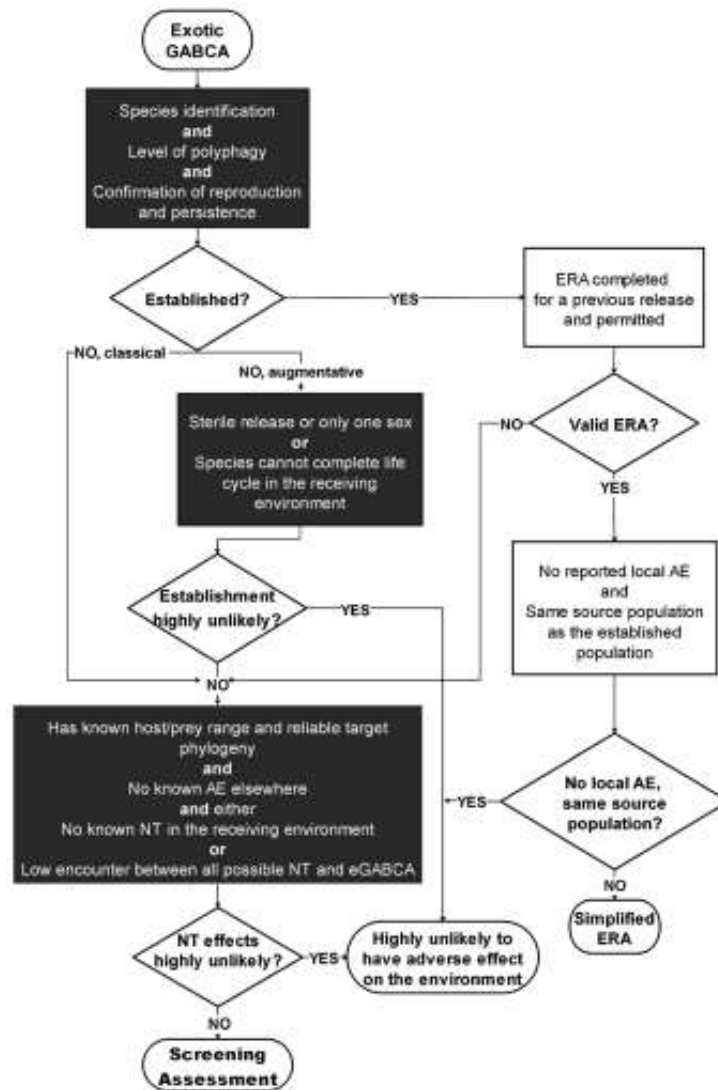


Fig. 2 Tier 1: Scoping Assessment. The flowchart symbols indicate: oval a beginning or end, rectangle a step of the process, diamond a

Las evidencias resultantes de los dos monitoreos realizados por Maggi y por Velez, en 2020 y 2022 respectivamente, indica que el establecimiento de *B. pauloensis* en Mendoza no ha sido posible, por tanto sus efectos no deseados sobre otras comunidades de polinizadores tampoco habrían sucedido.

**11. Aclarar si existen antecedentes y evaluación de impactos sobre la comercialización y uso de *B. pauloensis* en zonas donde la especie no se encuentre de forma natural, como sería el caso de Mendoza.**

No, no existen antecedentes y evaluación de impactos de comercialización de *B. pauloensis*. Si, existen varias jurisdicciones donde *B. pauloensis* es introducida como polinizador. El último permiso obtenido es el logrado en la Provincia de Córdoba cuyos considerandos se adjunta en Anexo. 1.

**12. Realizar y analizar un mayor número de encuestas a productores que ya hayan utilizado el servicio en la provincia de Mendoza y otros actores que puedan verse perjudicados por el proyecto.**

Desde un principio esta consultoría y Brometan intentaron realizar un mayor número de encuestas a las referidas en la MGIA. Durante la búsqueda de productores y técnicos sorprendió la cantidad de encuestas que prefieren el anonimato a la hora de referenciar el nombre y lugar de los encuestados. Sumado a ello, muchos de los actores que utilizaron el servicio y producto de Brometán no pudieron ser identificados (más de 14 productores y técnicos que se los buscó de acuerdo al registro de venta que tenía Brometán en sus archivos). Es por ello que se decidió solo incluir las encuestas que tienen registro (aunque sea anónimo) de haber utilizado *B.pauloensis* en sus cultivos.

**13. Describir las series climáticas de cada oasis en donde potencialmente se vendan las colmenas y los umbrales de la especie y relacionar estos datos con la posibilidad de supervivencia fuera de los invernaderos. Con el mismo criterio incorporar conclusiones acerca del comportamiento de la especie en el ecosistema del monte.**

Se infiere que la consulta sugiere realizar un análisis para estimar el "espacio climático" o "sobre bioclimático" de *Bombus pauloensis*. Para realizar este tipo de análisis existen dos caminos: 1) correlacionar la distribución actual de la especie con variables climáticas y 2) a través de estudios para establecer las respuestas fisiológicas de la especie a factores limitantes (su "tolerancia"). En el primer caso, el uso de MaxEnt para el modelado del nicho y su distribución geográfica potencial, cubre ampliamente este requerimiento ya que la técnica es superior a los modelos de "sobre bioclimáticos" que se desarrollaron previamente, en los que es posible comprar las "tolerancias" de la especie a partir de gráficos que involucran pares de variables, y a partir de ahí definir los supuestos umbrales de la especie. MaxEnt en cambio, permite establecer interacciones entre variables y establecer la forma de la co-dependencia entre ellas (para una historia del desarrollo de las técnicas de modelado con variables climáticas y MaxEnt, ver: Booth, T.H., Nix, H.A., Busby, J.R. & Hutchinson, M.F. (2014) BIOCLIM: the first species distribution modelling package, its early applications and relevance to most current MaxEnt studies. Diversity and Distributions 20, 1–9).

En el segundo caso, sería factible en el caso de contar con información precisa sobre las respuestas fisiológicas de la especie en cuestión. Sin embargo, esta información no está disponible actualmente, y de estar disponible tampoco nos permitiría llegar a conclusiones terminantes sobre la posibilidad de supervivencia de la especie, ya sea en los oasis irrigados de Mendoza o de los ambientes del Monte. Para poder llegar a una conclusión de este tipo sería necesario reproducir las condiciones de temperatura y humedad reinantes en oasis y/o desierto del Monte y estimar las tasas de natalidad y mortalidad de numerosas colonias sometidas al mismo tiempo a dichas condiciones. Así y todo, la probabilidad de supervivencia dependerá en gran parte a las condiciones ambientales de disponibilidad de agua y recursos para que la colonia prospere, variables que no pueden ser simuladas en laboratorio. Creemos que es más eficiente y menos costoso establecer un plan de monitoreo periódico para generar un alerta temprano de establecimiento de colonias fuera de los invernáculos.

Teniendo en cuenta que la especie posee una alta plasticidad en torno a las condiciones climáticas, una serie climática nos estará dando muy poca información sobre la posibilidad de supervivencia de *Bombus pauloensis*. Basta revisar los mapas más actuales de la especie para entender que los rangos de temperatura y humedad entre los cuales prospera son muy amplios

(Figura XX-1). Resultan llamativos algunos registros modernos de la especie, ya que aparecen en áreas con muy baja probabilidad en los modelos predictivos, como en el caso de La Rioja, Neuquén, Río Negro y San Luis (Fig. XX-1 y 2). De alguna forma, estos registros nos pueden estar mostrando un avance de la especie hacia zonas más áridas, donde la influencia del cambio climático puede ya estar actuando al aumentar la frecuencia de lluvias. Pero también nos pueden estar indicando los caminos por donde la especie es capaz de moverse y establecer nuevas colonias. El caso de Neuquén y Río Negro, donde existen grandes ríos que ofrecen condiciones más propicias en cuanto a recursos, son una muestra de que la especie es capaz de establecerse en ambientes más fríos. El caso de San Luis es más llamativo aunque el registro se dió en la localidad de El Volcán, una zona turística cercana a grandes embalses (<https://www.argentinat.org/observations/103325362>). No es extraño entonces que la especie pueda ocupar en forma natural hacia sectores cercanos del río Desaguadero y a partir de ahí al oasis Este de Mendoza, teniendo en cuenta los numerosos reservorios de agua y emprendimientos agrícolas en la zona (los nuevos "Pivots" observables en la zona de Santa Rosa).



Figura 2: Distribución de *B.pauloensis* en Sudamérica



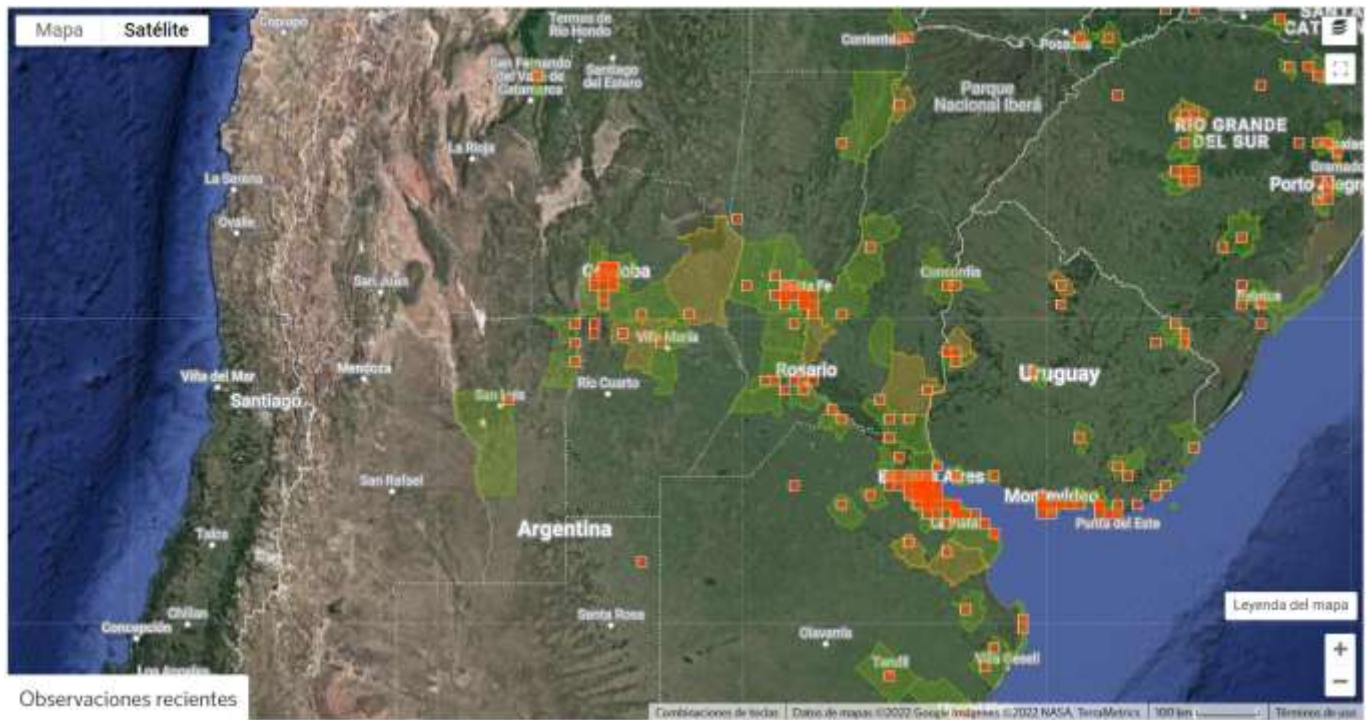


Figura3: Detalle del registro del Modelo Max Ent para distribución de *B.pauloensis* en zona central de Argentina.

**14. Señalar si se han tenido en cuenta los escenarios de cambio climático en la corrida de los modelos, y en este caso desarrollar conclusiones para dichos escenarios. Señalar si existen otras especies polinizadoras que podrían competir con *B. pauloensis*.**

No se han tenido en cuenta escenarios de cambio climático ya que se considera que no serían confiables. Los datos generados por los modelos de circulación global son estimaciones (con su respectiva confidencia) y utilizarlo para modelar una distribución “potencial” de una especie es modelar doblemente los datos. Es decir, se modelaron los datos climáticos a partir de la extrapolación de estaciones meteorológicas aisladas y con series limitadas de datos (en particular en nuestro país y en nuestra provincia), para luego utilizar esa información como *input* para modelar el nicho “potencial” de una especie. Existen trabajos donde se ha utilizado esta metodología pero tiene muchas críticas sobre la validez real (para una revisión crítica ver: Pearson & Dawson, 2003). Se resalta aquí el término “potencial” ya que el modelado considera solamente variables bioclimáticas y no tiene en cuenta otros recursos que necesita la especie para prosperar, tales como sitios de nidificación, interacciones biológicas con plantas, parásitos y patógenos, e interacciones con otros polinizadores que pueden ser tanto positivas como negativas para *B. pauloensis*. Un ejemplo de esto lo constituye la avispa “Chaqueta amarilla” (*Vespula germanica*), la cual ha invadido Patagonia exitosamente pero no ha ampliado su distribución hacia el norte y este del país. En Mendoza existen poblaciones de esta especie en la zona cordillerana pero no desciende hacia el llano a pesar de que muchos modelos lo predicen (por ejemplo uno más moderno teniendo en cuenta áreas irrigadas puede consultarse en: Villiers y col 2017. Una explicación plausible es explorada en Masciocchi, y col 2022, donde intervienen varias interacciones que pueden explicar parte del éxito de la especie en determinadas áreas y no en otras.

En conclusión, no resulta fiable estimar distribuciones futuras sin tener en cuenta una enorme cantidad de factores que condicionan el establecimiento y posterior dispersión de una especie, en particular aquellas que interactúan con numerosas especies vegetales como lo son las especies de *Bombus*. Por otra parte, si las condiciones climáticas futuras favorecieran el establecimiento de *B. pauloensis* en la provincia de Mendoza, es probable que la especie amplíe su distribución como un proceso natural a partir de poblaciones actualmente periféricas (existen algunos registros no confirmados en San Luis), que estarían mejor adaptadas a condiciones extremas de la especie.

**15. Ampliar la descripción de las consecuencias que podría generar el desplazamiento de *B. opifex* y otras especies nativas y valorar la magnitud e importancia del impacto.**

De acuerdo al modelo predictivo presentado y a la distribución geográfica actual de ambas especies, existe una muy baja superposición que sugiere que no habría desplazamiento entre las especies. Coinciden geográficamente en pocas localidades a pesar de tener la posibilidad de ampliar sus distribuciones, ya sea de *B. opifex* hacia el Este, como de *B. pauloensis* hacia el Oeste del país. Partiendo sobre la base de que hipotéticamente *B. pauloensis* establezca poblaciones viables, éstas estarían en el oasis irrigado de Mendoza donde ya existiría un impacto y posible desplazamiento por parte de *Apis mellifera*, sumado al impacto del uso de insecticidas. El impacto que pueda causar *B. pauloensis* en el oasis irrigado de Mendoza no debería ser mayor que el que ya están recibiendo las especies de abejas nativas. Es más acuciante dar respuesta a los productores de tomate con una especie que no es considerada invasora como *B. pauloensis* y no dejar abierta la posibilidad del comercio ilegal de *B. terrestris* que desgraciadamente ocurrió hace pocos años en la provincia y generó el ingreso y la actual dispersión de esta especie exótica invasora con efectos que aún no se pueden cuantificar.

Se adjunta informes técnicos de respaldo y anexos,

Sin otro particular, lo saludamos atentamente.



**Biol. Bernardo Parizek**



**Dr. Guillermo Debandi**



**Ing. Agr. Carlos Silvestre**

## Bibliografía

- Cavigliasso P, Phifer CC, Adams EM, Flaspohler D, Gennari GP, Licata JA, N.P. Chacoff. (2020) Spatio-temporal dynamics of landscape use by the bumblebee *Bombus pauloensis* (Hymenoptera: Apidae) and its relationship with pollen provisioning. PLoS ONE 15(7): e0216190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216190> .
- Chacoff NP, Resasco J, Vázquez DP. 2017. Interaction frequency, network position, and the temporal persistence of interactions in a plant-pollinator network. *Ecology* 99: 21-28.
- Chaplin-Kramer R, Dombeck E, Gerber J, Knuth KA, Mueller ND, Mueller M. . . . & Klein AM. Global malnutrition overlaps with pollinator-dependent micronutrient production. *Proc. R. Soc. B.* 2014; 281. (1794): 20141799. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1799> PMID: 25232140.
- Debandi G., Alemanno V., Yanardi F., Giusti R., Aquino N., López García G., Settepani V., Portela J.A. 2018 Conservación de Abejas Nativas en Agroecosistemas de Mendoza, Argentina. Memorias VII Congreso Latinoamericano de Agroecología. Pp. 608-614. Guayaquil, Ecuador.
- Klein AM, Vaissiere BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 2007; 274(1608): 303– 313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.372>.
- Kovach, J., Petzoldt, C., Degni, J., and Tette, J. 1992. A method to measure the environmental impact of pesticides. *New York's Food and Life Sciences Bulletin* 139:1–8.
- Masciocchi, Villacide, Buteler & Martínez. 2022. Are invasive species promoting yellowjacket invasion in Patagonia?. *Journal of Applied Entomology.* 10.1111/jen.12977.
- Oliver TH, Isaac NJB, August TA, Woodcock BA, Roy DR & Bullock JM. Declining resilience of ecosystem functions under biodiversity loss. *Nature.* 2015; 6: 10122. <https://doi.org/10.1038/ncomms10122>.
- Ollerton J, Winfree R & Tarrant S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos.* 2011; 120(3): 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>.
- Palomo I, Felipe-Lucia MR, Bennett EM, Martí'n-Lo'pez B & Pascual U. Disentangling the pathways and effects of ecosystem service co-production. *Adv. Ecol. Res.* 2016; 54: 245–283. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2015.09.003>.
- Pearson & Dawson, 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology and Biogeography* 12: 361-371.
- Resasco J, Chacoff NP, Vázquez DP. 2021. Plant-pollinator interactions between generalists persist over time and space. *Ecology* 102: e03359
- Villiers. M, Kriticos DJ, Veldtman R. 2017. Including irrigation in niche modelling of the invasive wasp *Vespula germanica* (Fabricius) improves model fit to predict potential for further spread. PLoS ONE 12(7): e0181397.
- Winfree R, Gross BJ & Kremen C. Valuing pollination services to agriculture. *Ecol. Econ.* 2011; 71: 80–88. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.08.001>.

Fecha: 24 / 05 / 2022

Ref.: Expte. N° 0517-026477/2022

Iniciador: SILVESTRE, Carlos (BROMETAN SRL)

**AUTORIZACIÓN DE USO DE *Bombus atratus* (Apidae: Hymenoptera) PARA  
POLINIZACIÓN DE CULTIVOS BAJO CUBIERTA**

Por medio de la presente, la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba, a través de la Dirección de Jurisdicción de Gestión de Recursos Naturales, **AUTORIZA** a la empresa **BROMETAN S.R.L** representada por el **Sr. Carlos Silvestre** (Responsable del área de Sistemas Biológicos) y en función de las solicitud de permiso tramitada por el mismo (Notas N° ACASE01-817393053-518 y GOBDIGI-0069732111-822) a utilizar una (1) especie de insecto, el himenóptero apoideo *Bombus atratus*, como proveedor del servicio de polinización de cultivos de tomate, arándanos, pimientos, berenjenas y pasionarias, en invernaderos dentro de la Provincia de Córdoba, todo según las siguientes especificaciones:

**DOCUMENTACIÓN PRESENTADA POR EL SOLICITANTE:**

1. Solicitud de uso con fines de polinización de cultivos para colmenas de *B. atratus* + Dossier *B. atratus*
2. Informe sanitario CEPAVE
3. Descripción de dispositivo excluidor de reinas en colmenas comerciales de *B. atratus*
4. Propuesta de metodología de eliminación de colmenas obsoletas de *B. atratus*
5. Informe del servicio CONICET (STAN 4184)

**DETALLES DE ACTIVIDAD:**

1. **Objetivos:** Comercialización y uso de colmenas de *Bombus atratus* (Apidae: Hymenoptera) con fines de polinización de cultivos de tomate, arándanos, pimientos, berenjenas y pasionarias, en invernaderos dentro de la Provincia de Córdoba.

**2. Especie:**

Nombre científico: *Bombus atratus*

Nombre común: abejorro, mangangá, mangangá negro, guancoiro, guanquero

Ubicación taxonómica:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Suborden: Apocrita

Superfamilia: Apoidea

Familia: Apidae

Subfamilia: Apinae

Firmado digitalmente por  
MOGNI Paula Patricia  
Fecha: 24/05/2022 12:52:10 ART  
e-Expediente - Prov. Córdoba

Género: *Bombus*

Subgénero: *Fervidobombus*

- 3. Descripción de la colmena y lugar de producción:** Las colmenas se proveen dentro de cajas plásticas rejilladas internas que cuentan con un botellón que le brinda agua azucarada a la colonia. Por fuera, el conjunto está contenido en una caja de cartón. Cada colmena consta de una reina y unas 80 a 100 obreras, más un número similar de huevos, larvas y pupas. Las colmenas cuentan con un dispositivo de bloqueo de reinas.

Las colmenas se producen en la bio fábrica que la empresa Biobest Argentina posee en el Parque Industrial de Burzaco, Provincia de Buenos Aires.

- 4. Cultivos objetivos / Metodología de uso:** Cultivos de tomate, arándanos, pimientos, berenjenas y pasionarias bajo invernadero.

Las dosis de uso varían desde 6 colmenas por hectárea para el tomate hasta 2 a 3 colmenas por hectárea para los pimientos. La colonia da un servicio de polinización de 8 a 14 semanas.

#### **CONSIDERACIONES TENIDAS EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS:**

(Según la búsqueda bibliográfica presentada en el informe del Servicio CONICET-STAN 4184 y la documentación presentada por el solicitante)

1. *Bombus atratus* está categorizada como especie cuya situación de conservación es de "Preocupación Menor" o "Least Concern" según las categorías propuestas por la International Union for Conservation of Nature (UICN) en 2000.
2. *Bombus atratus* sería de origen autóctono para Argentina, y la provincia de Córdoba se encuentra dentro de su área de distribución.
3. *Bombus atratus* posee un amplio rango de vuelo y es una especie generalista, cuya amplia distribución geográfica y altitudinal sugiere la capacidad de adaptarse a diferentes fuentes de polen y condiciones ambientales (importante para evaluar su riesgo de dispersión e interacción con otras especies).
4. Los caracteres morfológicos externos de *Bombus* son considerados como poco variables, por lo que las diferentes especies pueden ser confundidas y dar errores en las identificaciones taxonómicas.
5. Es importante llamar a consideración, el caso de la introducción de las especies europeas *B. ruderatus* y *B. terrestris* que, en la década de 1980, fueron introducidos en Chile y pocos años más tarde llegaron a habitar el sur de la Argentina. Ambas especies han desplazado a *B. dahlbomii*, inicialmente el polinizador nativo más abundante. Es de destacar que *B. terrestris* en particular es una especie muy invasiva. La introducción y potencial invasión de cualquier especie de *Bombus* deberían considerarse con cautela para la conservación de otras especies emparentadas de la comunidad.
6. Las especies de *Bombus*, así como otras especies de polinizadores Apoidea en general, se ven afectadas por la disminución de sus hábitats naturales. Se han observado también bajas en niveles de variación genética debido a las modificaciones ambientales, las mismas pueden verse



agravadas por la introducción de especies que posean los mismos nichos alimenticios y, por lo tanto, con potencial para modificar las interacciones que entre ellas se establezcan.

7. La introducción, movimiento y/o migraciones de las especies de *Bombus* para comercializar puede traer aparejada la infección con virus y patógenos de las especies nativas, principalmente mediante actividades de pecoreo (visitas de flores) en el servicio de polinización.

8. *Bombus atratus* ha sido mencionado como polinizador eficiente para mejorar la productividad en Solanáceas. La mayoría de las pruebas de performance en cuanto a la eficiencia productiva informan que los abejorros han sido obtenidos de poblaciones próximas a donde se los utiliza, y algunos autores instan a propiciar el aumento de las poblaciones locales de polinizadores y a evitar la introducción de las no locales, recomendando también mantener la diversidad biológica en estos servicios.

9. El pie de cría inicial de la especie *B. atratus* fue obtenido de las provincias de Buenos Aires y Tucumán (con los correspondientes permisos de cada jurisdicción).

10. *Bombus atratus* es una especie semisocial. Las colonias semisociales se caracterizan por construir nidos que no pasan el invierno en actividad, sino que cada año son refundados nuevamente por una reina fecundada. Por esta razón, la colonia como conjunto de individuos que colaboran en el mantenimiento del nido se debilita, pero esto no implica la extinción local o regional de la especie: un número variable de hembras fecundas generadas en ese nido pasarán el invierno en lugares protegidos y reiniciarán su actividad en la primavera siguiente, asegurando la continuidad de la especie en la localidad o incluso en una región mayor, dependiendo de la dispersión que realicen los individuos. Teniendo en cuenta lo expresado, es importante incluir el dispositivo excluidor de reinas en las colmenas comerciales de *Bombus atratus* utilizadas. Este dispositivo se usa sobre la piquera de salida de las colmenas y reduce el tamaño de la misma. Dadas las diferencias de tamaño entre las castas de *Bombus atratus*, las nuevas reinas no podrán abandonar la colmena y la especie no podrá establecerse en el ambiente.

#### **CONDICIONANTES:**

El Sr. Carlos Silvestre en su carácter de Solicitante como de Responsable del área de Sistemas Biológicos de la empresa BROMETAN SRL, al suscribir y presentar el presente trámite, permite y brinda plena, libre y llana conformidad a cumplir con los siguientes condicionantes establecidos por la Secretaría de Ambiente según el Informe del Servicio CONICET (STAN 4184), realizado por el IMBIV (CONICET-UNC), presentado por el solicitante en respuesta a la solicitud de la Autoridad de Aplicación:

Previo al inicio de las actividades y la liberación de los ejemplares:

1. Los ejemplares liberados en la provincia de Córdoba deberán provenir del pie de cría obtenido en las provincias de Buenos Aires y Tucumán.  
La empresa deberá presentar las autorizaciones de colecta inicial de dichos ejemplares.
2. Las colmenas deberán disponer del dispositivo de bloqueo de reinas, para evitar que las mismas abandonen las colmenas, reduciendo la posibilidad de naturalización de la especie en el ambiente.

3. La empresa deberá presentar un informe que detalle las condiciones metodológicas de la cría, detalles acerca de quién o quiénes serán los responsables de llevarla a cabo; nombre y lugar de trabajo del especialista que se responsabilizará de la correcta identificación taxonómica de los ejemplares a liberar y su verificación a lo largo del tiempo; los controles de calidad y monitoreos en el ambiente natural, que serán realizados para asegurar la implementación y el manejo adecuado de la especie biológica y especificar si está previsto realizar estudios para evaluar la efectividad de la utilización de *B. atratus* para aumentar los beneficios de la polinización.
4. La empresa deberá definir y presentar por escrito planes detallados que permitan disponer de registros apropiados; con planificación de acciones a realizar en los casos de presentarse cualquier tipo de emergencia sanitaria y/o modificaciones comportamentales observadas.
5. La empresa deberá presentar previo al inicio de las actividades y periódicamente la documentación referida a habilitaciones, renovaciones y controles emitidas por las autoridades de aplicación correspondientes.
6. La empresa deberá indicar los sitios de liberación, introducción o venta de apiarios de la especie *B. atratus*, y las acciones a realizar dentro de la Provincia de Córdoba, para asegurar de que los procesos sean realizados de forma controlada y segura en el/los medio/s donde se implementará el servicio de polinización.
7. Se deberá garantizar que las colmenas se encuentren libres de patógenos, parásitos y parasitoides, mediante controles sanitarios llevados a cabo por instituciones capacitadas para tal fin. Dichos controles deberán presentarse en informes oficiales periódicos que incluyan la metodología utilizada y los resultados obtenidos.

Durante el desarrollo de la actividad:

8. Las actividades y condiciones sólo se limitarán a las autorizadas y descriptas en el presente permiso.
9. Las actividades podrán estar acompañadas, en carácter de veedor, por un técnico de la Dirección Jurisdicción de Gestión de Recursos Naturales.
10. Una vez iniciadas las actividades, la empresa deberá presentar cada SEIS (6) meses informes detallando las actividades llevadas a cabo en dicho período, los controles sanitarios, etc. o cualquier documentación requerida por la Secretaría de Ambiente.
11. La Secretaría de Ambiente podrá solicitar nuevos informes de instituciones capacitadas para realizar monitoreos y controles periódicos.
12. Cuando se requiera descartar colmenas obsoletas (fin de ciclo), con el objetivo de eliminar los individuos supervivientes, la empresa Brometan SRL o el productor usuario de dichas colmenas, deberán presentar oportunamente la metodología propuesta para dicha actividad a los fines de que sea evaluada y aprobada por la Secretaría de Ambiente.
13. El presente permiso NO autoriza el uso de Pirimifos Metil, ni ningún otro producto químico con acción insecticida, acaricida, gorgojicida, etc.
14. El control de la eliminación de las colmenas obsoletas deberá ser monitoreado por la empresa solicitante, siendo responsable de la metodología implementada.
15. El permiso podrá ser revocado en caso de presentarse cualquier tipo de emergencia sanitaria y/o modificaciones comportamentales observadas.
16. Se sugiere iniciar trabajos en conjunto entre la empresa BROMETAN SRL, grupos de investigación de la provincia de Córdoba y la Secretaría de Ambiente a los fines de comenzar

a generar colonias locales a partir de reinas fecundadas de *B. atratus* obtenidas en la provincia de Córdoba.

Esta medida garantizaría la preservación de la diversidad genética local y/o regional, y a su vez disminuiría probabilidades de los riesgos de introducir variantes de patógenos y parásitos.

**A todo evento, se hace saber que cualquier modificación de las condiciones del proyecto objeto de las presentes actuaciones deberá ser sometida a la previa aprobación de la Autoridad de Aplicación. Asimismo, se deja constancia que la falsedad de los datos declarados y/o la falta de cumplimiento de la presente, será causal suficiente para su caducidad de pleno derecho.**

#### **APARTADO ESPECIAL COVID-19:**

1. Sin perjuicio de lo expuesto precedentemente, se hace saber que la presente toma razón no implica modificación alguna a la normativa dictada por las autoridades nacionales, provinciales o municipales en el marco de la emergencia sanitaria COVID-19. Así mismo, la vigencia de la misma quedará sujeta a la situación epidemiológica del momento y a las definiciones de la autoridad sanitaria provincial.
2. La actividad deberá ser realizada bajo la responsabilidad del equipo de investigación, en todos los casos se deberán respetar sin excepción las medidas preventivas generales y específicas establecidas en el “ANEXO: Recomendaciones y requisitos mínimos ante situación de pandemia por COVID-19” (Secretaría de Ambiente), así como las medidas definidas en la Disposición Anexo 96 (COE) y en el protocolo de acción correspondiente a la institución que avala la actividad. Deberán trabajar bajo estrictas medidas de seguridad e higiene, considerando el contexto y las implicancias de la situación de pandemia Coronavirus (COVID-19).





**Gobierno de la Provincia de Mendoza**

2022 - Año de homenaje a los 40 años de la gesta de Malvinas, a sus Veteranos y Caídos

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Firma Ológrafa**

**Número:**

Mendoza,

**Referencia:** Ampliación de información

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.