



Centro de Transferencia de Tecnología Apícola del Programa MOSCAMED  
Comité Apícola de la Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ABEJAS (*Apis mellifera*)  
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE COLONIAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

GUÍA TÉCNICA  
ESTABLECIMIENTO DE CENTROS DE FECUNDACIÓN DE ABEJAS REINA



PROGRAMA CRIA SUR OCCIDENTE  
CADENA APÍCOLA – MIEL DE ABEJAS



**CRIA**

*Programa Consorcios Regionales  
de Investigación Agropecuaria*

“Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de esta publicación es responsabilidad de su(s) autor(es) y de la institución(es) a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Esta guía técnica se elaboró con el apoyo del Programa CRIA  
Sur Occidente Cadena Apícola – Miel de Abejas, con financiamiento de USDA.

**IICA Guatemala**  
Representante  
Ing. María Febres  
7<sup>a</sup>. Avenida 14-44 zona 9, Edif. La Galería, oficina 402  
Guatemala, Guatemala C.A.  
Teléfono: (502) 2386-5902  
[iica.gt@iica.int](mailto:iica.gt@iica.int)  
[www.iica.int](http://www.iica.int)

**Dirección Técnica**  
Apidólogo. Jorge Ibarra Urrutia  
Centro de Transferencia de Tecnología Apícola CTTA  
Kilómetro 124.5 Carretera al pacífico. Rio Bravo, Suchitepéquez.  
Programa MOSCAMED  
8va Calle 14-22 zona 13, Guatemala.  
PBX: (502) 2314-1200  
[jorge.ibarra@medfly.org.gt](mailto:jorge.ibarra@medfly.org.gt)  
[www.moscamed-guatemala.org.gt](http://www.moscamed-guatemala.org.gt)

**Coordinación**  
Ing. Ismael Herrera  
Comité Apícola  
Asociación Guatimalteca de Exportadores  
AGEXPORT  
15 Avenida 14-72 zona 13, Guatemala.  
Teléfono: (502) 2422-3400  
[ismael.herrera@agexport.org.gt](mailto:ismael.herrera@agexport.org.gt)  
[www.export.com.gt](http://www.export.com.gt)

**Asesores**  
Margarita Roblero  
Rocael Mendez  
Apícola Las Margaritas  
Sector Brisas de Naranjo aldea Las Palmas, Coatepeque.  
Teléfono: (502) 5710-8903  
[lasmargaritasgt87@gmail.com](mailto:lasmargaritasgt87@gmail.com)

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación “Mejoramiento genético de abejas para incrementar la productividad de colonias ante el cambio climático” fue posible gracias al Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria CRIA, liderado en Guatemala por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA y diseñado para fortalecer procesos de investigación conjunta realizados por el IICA y los Centros Regionales Universitarios, facilitar el desarrollo de las estructuras y cultura dentro del sector público del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) para trabajar con la sociedad civil para que puedan proporcionar investigación agrícola y rural aplicada necesaria y sostenible para apoyar el funcionamiento del sector agrícola y rural productivo en Guatemala.

Su ejecución fue realizada a través del trabajo colaborativo de la Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT y del Programa MOSCAMED en apoyo al sector apícola, ante la disminución generalizada de la capacidad productiva de las abejas en el país y las dificultades de manejo de colonias que incrementaron su grado de africanización a través del tiempo. Siendo el propósito trascendental aportar alternativas para la selección de líneas de abejas con mejores características, considerando a la vez el desafío de adaptación al cambio climático, relacionado a épocas de producción de miel cada vez más cortas ante el cambio drástico de las condiciones climáticas en períodos cortos.

Esta investigación permitió evaluar la capacidad de las abejas para recolectar y almacenar néctar y polen en períodos de floración más cortos, siendo que en la actualidad las épocas de floración con frecuencia son interrumpidas por lluvias tempranas, vientos fuertes o condiciones de sequía. Evaluándose también el nivel de reacción de defensividad (agresividad) de las abejas durante labores culturales de mantenimiento y a través de pruebas específicas para la identificación de material genético con mayor docilidad, algo muy importante para la producción de miel como también para el manejo tecnificado de abejas para la polinización en sistemas agrícolas, propiciando la seguridad del personal y de comunidades cercanas.

El mejoramiento genético de abejas realizado consistió en un proceso de selección periódica recíproca a través del cruzamiento a partir de abejas seleccionadas localmente según su registro de producción de miel y agresividad media, con las que se estableció un banco de zánganos que permitió la fecundación natural de abejas reinas F1. Estas abejas F1 fueron producidas en el CTTA a partir de reinas importadas de EUA de la raza Cárnica e híbridos Italiana x Caucásica e Italiana x Cárnica, procedentes de los programas de selección y crianza de abejas de Washington State University y de BeeWeaver Honey Farm.

Como principal resultado obtenido se puede citar la selección de una nueva línea de abejas mejoradas localmente, obtenida de colonias de abejas F2 del tratamiento C (Italiana x Caucásica) con niveles estadísticamente superiores de incremento de peso acumulado por colmena bajo condiciones de clima templado a frío en Colomita Quetzaltenango y bajo condiciones de clima cálido en Pajapita San Marcos, presentando también los registros más bajos de agresividad y de incidencia de Varroasis.

La primera fase experimental fue desarrollada durante los años 2019 y 2020, involucrando el traslado e introducción de abejas reinas F1 fecundadas a 04 apiarios experimentales de 50 colmenas cada uno, ubicados en diferentes pisos altitudinales, representativos de las principales zonas apícolas del país: Pajapita San Marcos, Coloma Quetzaltenango, San Pedro La Laguna Sololá y Chicacao Suchitepéquez. Apiarios que fueron establecidos y manejados a través de procedimientos uniformes y estandarizados a través del trabajo realizado en conjunto con COPIASURO R.L, FECCEG, Apícola Atitlán R.L. y con la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG).

Posteriormente en el año 2021 se desarrolló la fase de validación en 15 localidades distribuidas en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Suchitepéquez y Sololá. Lo que fue posible gracias a la coordinación y trabajo colaborativo con diferentes actores del Sector Apícola que se describen a continuación por departamento y en orden alfabético.

- Huehuetenango: ACODIHUE; CIPAC R.L.
- Quetzaltenango: Comunidad Agraria La Florida; Finca Concepción; Finca La Violeta.
- San Marcos: COPIASURO R.L; Finca El Rosario; Finca Nueva Granada; La Felicidad R.L.
- Sololá: Cooperativa Apícola Atitlán R.L; Cooperativa Renacimiento; Finca Pampojilá.
- Suchitepéquez: Comunidad Agraria Bella Linda; Finca Guardianía, Reserva Natural Espíritu Santo.

Componente fundamental para el desarrollo del proyecto de investigación estuvo representada por el trabajo colaborativo y apoyo de diferentes instituciones y programas que apoyan al sector apícola guatemalteco: USDA APHIS, Dirección de Sanidad Animal - Programa de Sanidad Apícola (PROSAPI) VISAR MAGA, la Coordinadora Guatemalteca de Comercio Justo (CGCJ) y la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG).

Por lo que para potencializar el impacto y seguimiento a la difusión de esta nueva línea de abejas mejoradas localmente, se ha elaborado la presente guía, con la Dirección Técnica del Centro de Transferencia de Tecnología Apícola del Programa MOSCAMED. Para que tanto organizaciones, empresas y apicultores individuales puedan tener información de referencia relacionada con aspectos técnicos para el establecimiento de centros de fecundación natural de abejas reina.

Centros de fecundación que representan una herramienta fundamental, para dar continuidad a la difusión de la nueva línea de abejas mejoradas localmente gracias al apoyo del Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria CRIA, con miras hacia un proceso de desafricanización controlada de colonias.

## 2. ESTABLECIMIENTO DE CENTROS DE FECUNDACIÓN DE ABEJAS REINA

La presente guía ha sido desarrollada con la dirección técnica del Centro de Transferencia de Tecnología Apícola CTTA del Programa MOSCAMED, con el objetivo de potencializar el impacto de la investigación “Mejoramiento genético de abejas para incrementar la productividad de colonias ante el cambio climático”, desarrollada en el marco del Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria CRIA y que ha permitido a partir del año 2019 iniciar un proceso de mejoramiento genético enfocado en la disminución de la defensividad de las colonias de abejas melíferas, como también en el incremento de la productividad y de la resistencia a plagas y enfermedades.

En este sentido es importante resaltar que los centros de fecundación natural, son importantes para continuar con una estrategia de difusión de la nueva línea de abejas mejoradas localmente, que fue seleccionada y validada durante las fases I y II de la investigación durante el período 2019 – 2021. Con miras hacia un proceso de “Desafricanización Controlada de Colonias” a través de esta nueva genética disponible en el país.

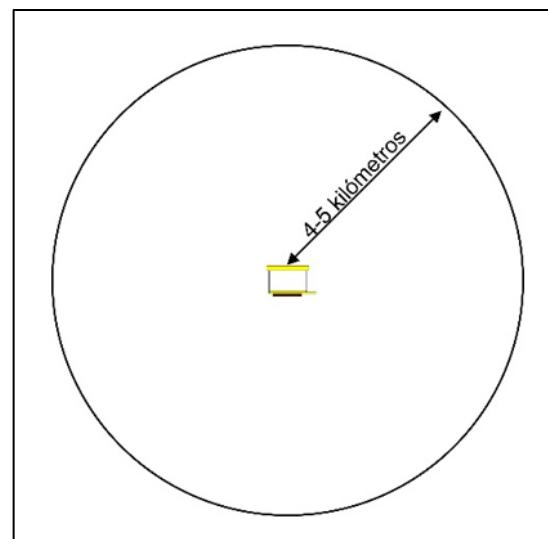
Esta guía detalla una forma ordenada para la instalación de los centros de fecundación. Dependiendo de la disponibilidad de recursos y de abejas reina, la escala de los centros de fecundación se podrá definir como:

- Pequeña escala: 10 a 100 núcleos.
- Mediana escala: 101 – 300 núcleos.
- Gran escala: 301 en adelante.

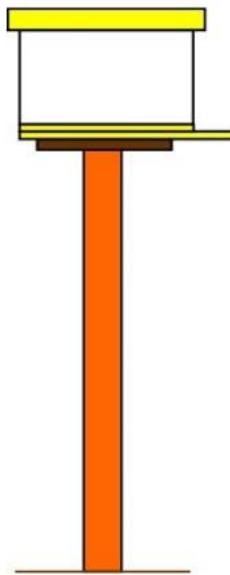
### 2.1. Ubicación e instalación de centros de fecundación.

#### 2.1.1. Selección de áreas e instalación.

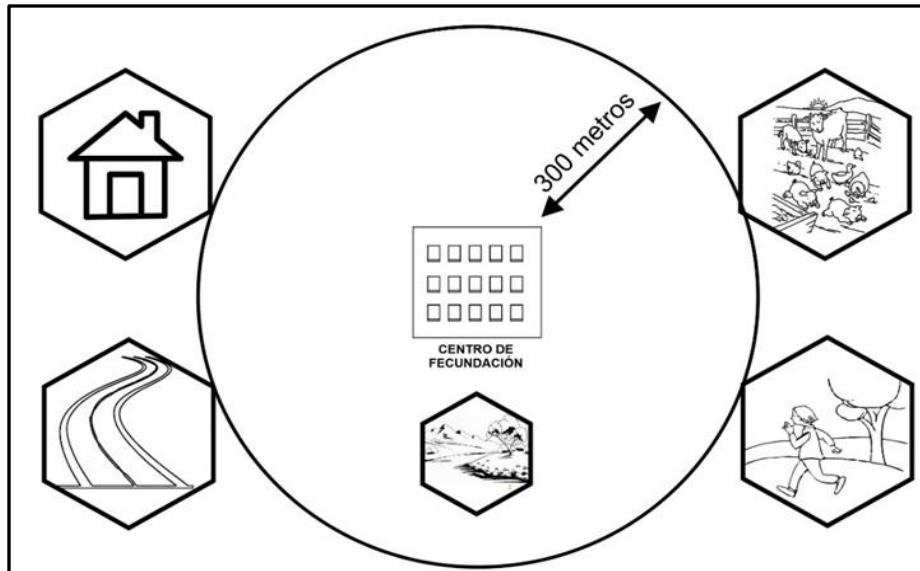
- Los centros de fecundación deben ser ubicados en áreas cercanas a fuentes abundantes de floración, teniendo en cuenta que las abejas dominan una zona de 4 a 5 km.
- Los núcleos se orientarán de manera que el sol dé en la piquera, esto incentivará a las abejas a trabajar más temprano. La topografía no siempre permite ubicar las colmenas de esta forma, por lo que habrá excepciones.



- Cada núcleo se colocará en bases individuales, que pueden ser de tubo PVC relleno de cemento, concreto o madera, siempre que cumpla con la altura requerida y la seguridad del núcleo para evitar accidentes.
- Evitar terrenos húmedos o pantanosos, si es una región de mucho calor, ubicar los centros de fecundación en áreas con 30% de sombra.
- El agua disponible debe ser potable, las abejas la necesitan en grandes cantidades.
- El centro de fecundación debe situarse en un lugar preferiblemente quebrado, para evitar la pérdida de reinas por desorientación.
- Proteger el apiario de vientos fuertes y temperaturas bajas.
- Circular el centro de fecundación para su resguardo y para evitar el ingreso de animales.



- No ubicar los centros de fecundación cercanos a viviendas, caminos, granjas de animales.
- Evitar áreas cercanas a ríos o áreas sujetas a inundaciones para evitar la pérdida total o parcial del centro de fecundación.
- Evitar lugares expuestos a la aplicación de pesticidas o productos tóxicos, para evitar la pérdida del material genético.
- Es importante que los centros de fecundación cuenten con acceso para vehículos.



## 2.2. Medidas de núcleos para centros de fecundación.

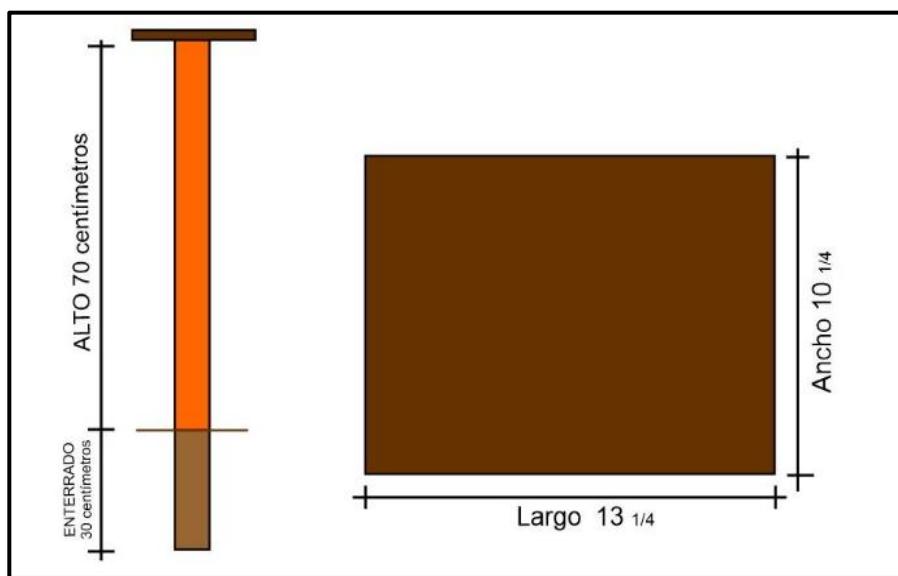
Los núcleos de fecundación de abejas reina que se utilizarán en estos centros de fecundación se denominan “Núcleos de fecundación BB”, conformados por la cuarta parte de materiales y abejas de una colonia estándar. Están conformados por 4 mini marcos, de tal forma que al unir 2 mini marcos se podrá conformar un marco estándar. **Las medidas se expresan en pulgadas, centímetros y metros.**

### 2.2.1. Bases para la colocación de núcleos.

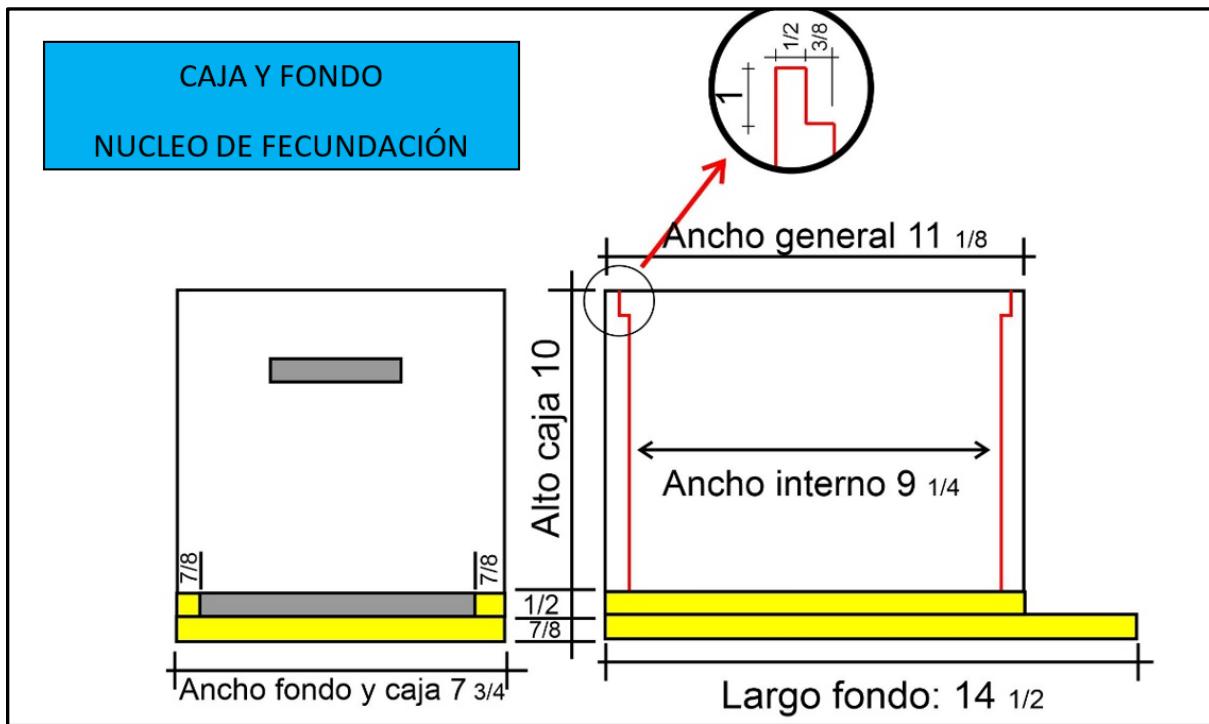
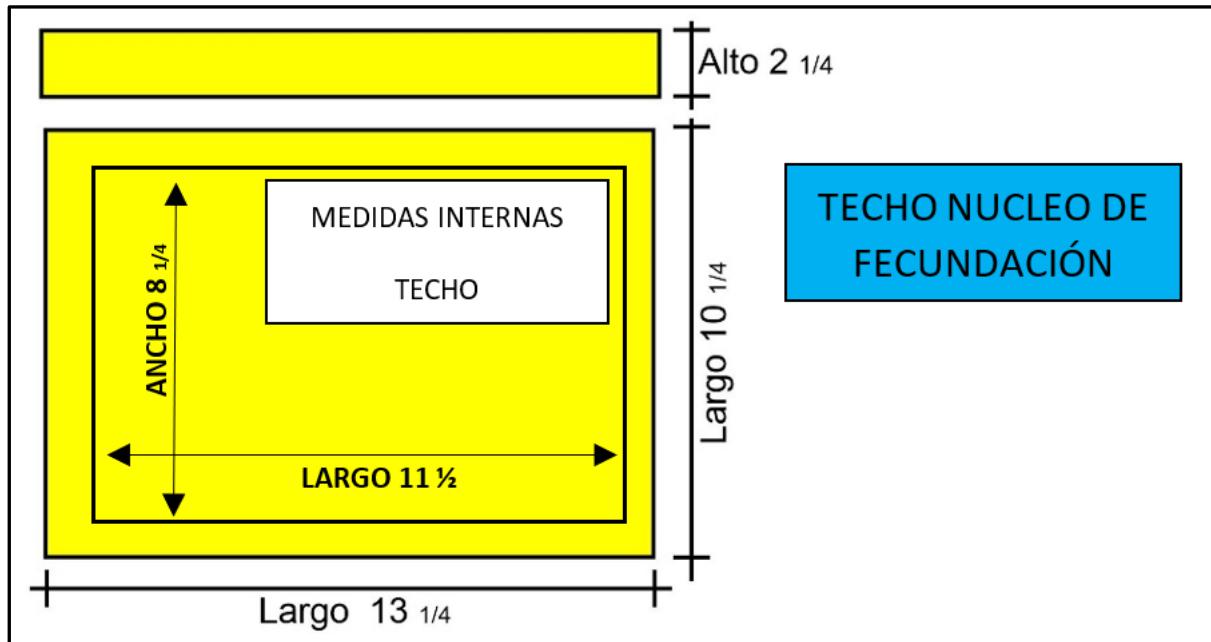
Cada núcleo debe permanecer sobre una base de 1 metro: 70 centímetros sobre el nivel del suelo y 30 centímetros enterrados en el suelo.

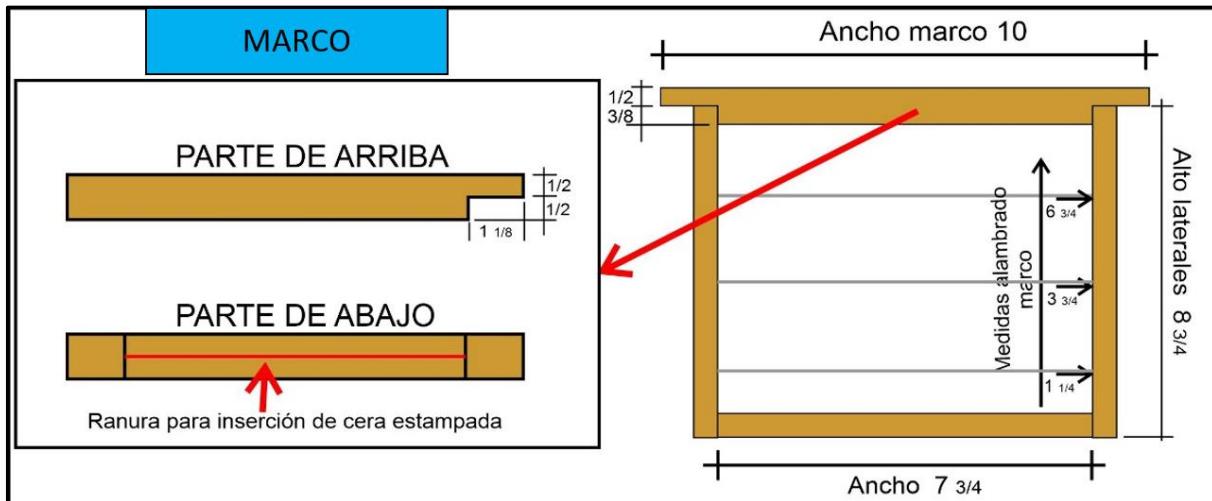
El diseño que se presenta permitirá construir la base para cada núcleo.

Sobre cada base se recomienda aplicar vaselina sólida para evitar el ingreso de hormigas u otros insectos.



2.2.2. Medidas de los núcleos de fecundación.

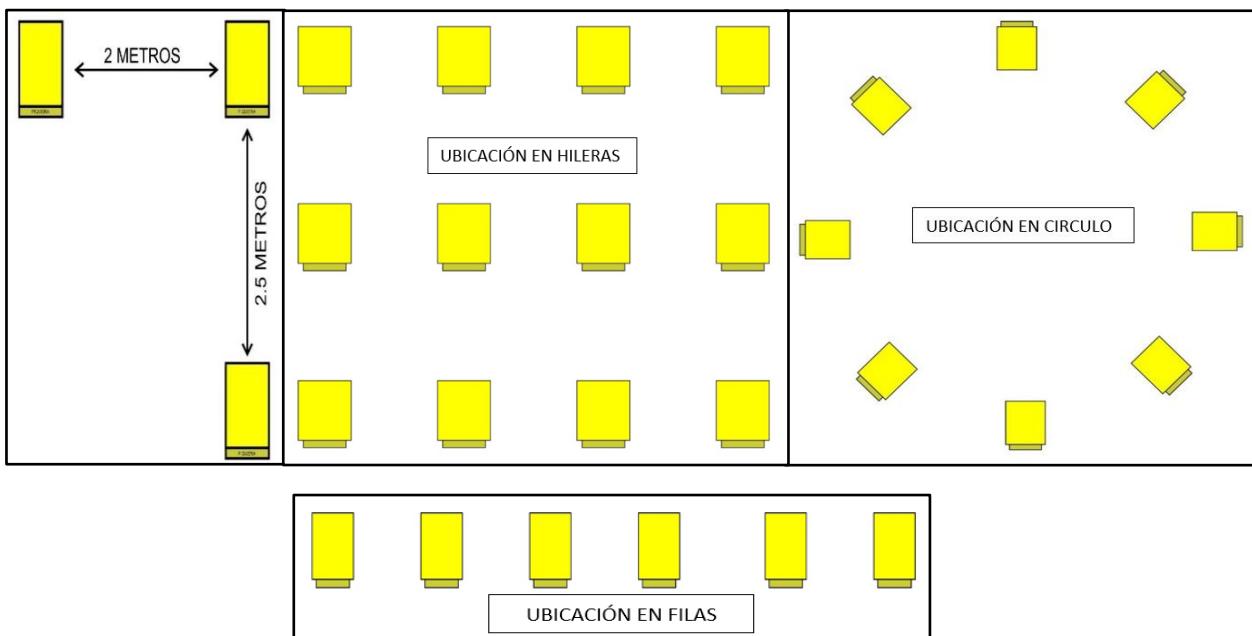




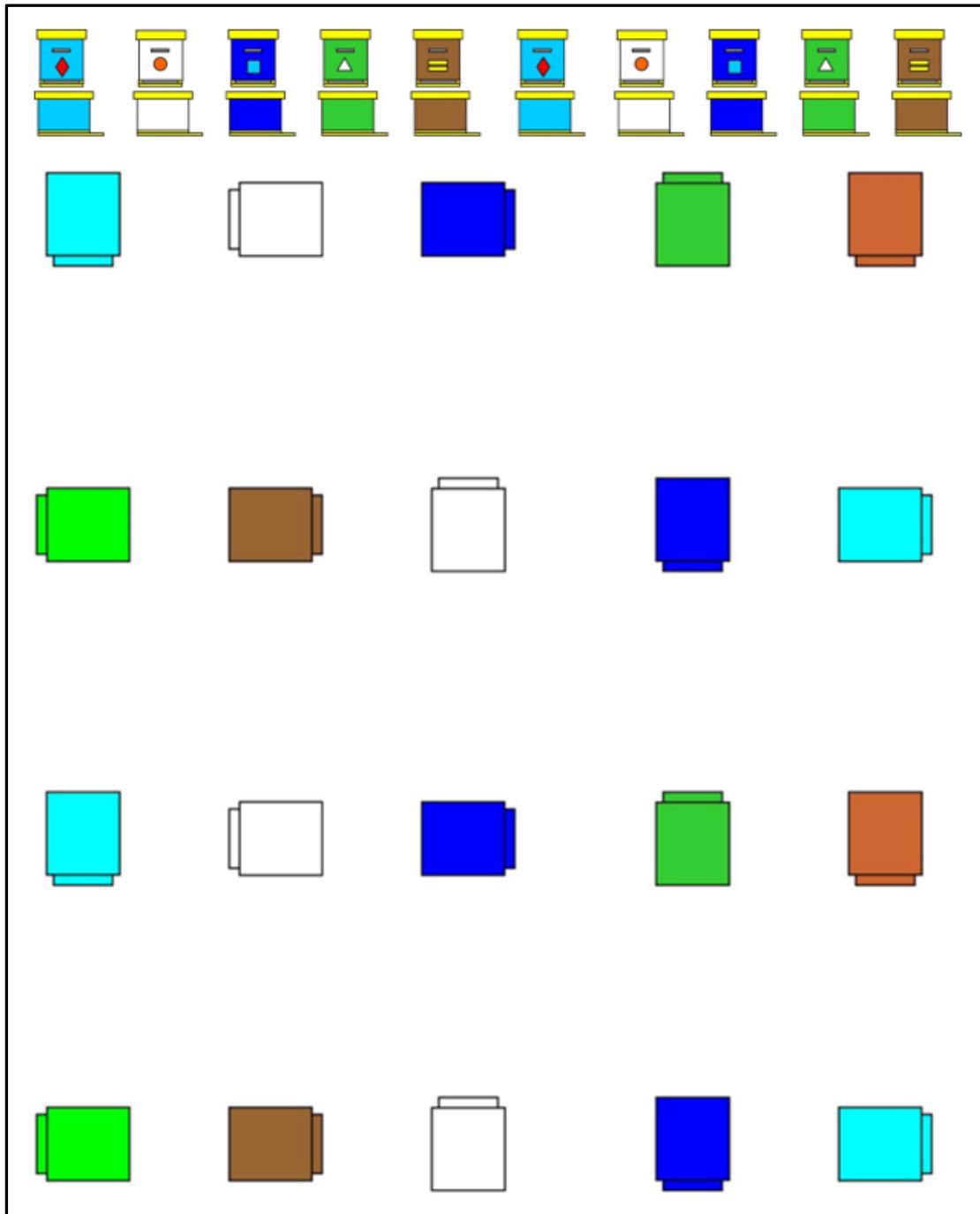
### 2.3. Distancia y disposición de los núcleos.

Se considera viable una distancia de 2 metros como mínimo entre colmena y 2.5 metros entre filas. Para elegir la disposición final de los núcleos, es necesario tomar en cuenta la topografía del terreno y también la conveniencia o preferencia del apicultor, siempre y cuando se tomen en consideración las distancias entre hileras y colonias.

Existen tres formas principales para la colocación y disposición final de los núcleos: Formando hileras, formando un círculo o de forma lineal.



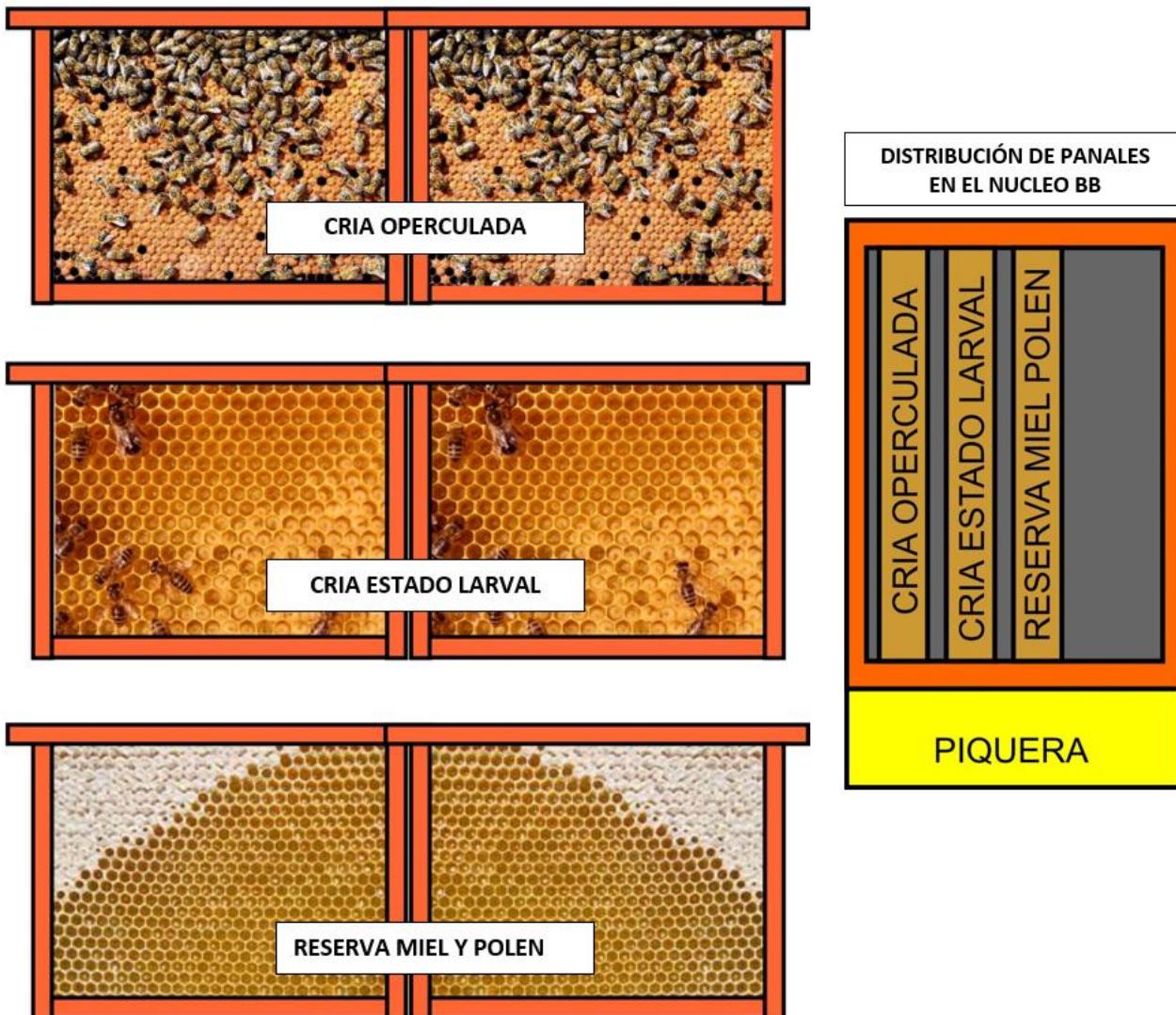
Si se utilizan colores, los núcleos se podrán colocar también de forma aleatoria, de manera que la piquera o entrada de abejas se sitúe en diferentes posiciones. La utilización de colores, está relacionada con el objetivo de facilitarle a cada abeja reina, el reconocimiento de su núcleo al momento de salir al vuelo de fecundación. Por lo que se recomienda pintar de diferentes colores y figuras los núcleos.



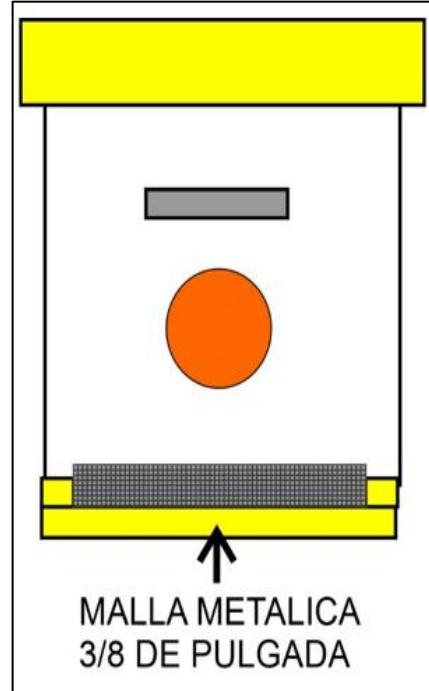
## 2.4. Conformación de los núcleos.

Para conformar estas colonias se utiliza el siguiente método:

- Los núcleos se forman con panales de colonias estándar cortándolos a la mitad, se insertan en los marcos y se sujetan con cintas de hule.
- Estos son introducidos nuevamente a las colonias durante 2 días para que puedan ser reconstruidos y unidos al marco.
- Posteriormente se extraen con abejas y se van formando los núcleos de la siguiente manera.



- Al momento de trasladar los panales al núcleo, verificar que la abeja reina no esté en cada panal a trasladar.
- Se coloca malla metálica con medida de 3/8 de pulgada en la piquera, para evitar la salida de las abejas y para facilitar su traslado hacia el lugar donde se ubicará el centro de fecundación.
- Transcurridos 3 días, se retira la malla para liberar las abejas.
- Se suministra alimento energético, preparando un jarabe con proporción de 1 libra de azúcar por 500 ml de agua, cada 8 días.
- Este alimento energético se suministrará a través de alimentadores Boardman, de los cuales existen varios modelos.
- Alimentadores que se colocarán en la piquera, utilizando preferiblemente envases de bebida gaseosa.



### 3. BIBLIOGRAFÍA

- Abushady, A. Z. 1949. Races of bees. In Grout, Roy A. La Colmena y la Abeja Melífera. Dadant & Sons. Inc., Hamilton, III.
- Alpatov, W. 1929. Biometrical studies on variation and races of the honeybee. Quart. Rev. Biol. 4:1-58.
- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Dadant & Sons. 1975. La Colmena y la Abeja Melífera. 216:217:224: 228:229:233.
- Gramacho, K; Goncalves L. 2000. Actividades del centro de investigación, mejoramiento genético y desarrollo de la apicultura del Estado de México (En línea). México. Consultado 26 feb. 2020. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/348966680/MCIAA9-pdf>
- Ibarra Urrutia, J. 14 dic. 2021. Manejo estacional de colmenas, proceso de reproducción y crianza de abejas, establecimiento y conformación de núcleos para centros de fecundación. (entrevista). Rio Bravo, Guatemala, Centro de Transferencia de Tecnología Apícola Programa MOSCAMED.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México), UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México, México) 2002. Actividades del centro de investigación, mejoramiento genético y desarrollo de la apicultura del Estado de México (En línea). México. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/348966680/MCIAA9-pdf>
- Rothenbuhler, W. C. 1960. A technique for studying genetics of colony behavior in honeybees. Am. Bee J. Heredity 48:160-168.
- Rothenbuhler, W. C. 1964. Behavior genetics of nest cleaning in honeybees. IV. Responses of F1 and backcross generations to disease-killed brood. Am. Zoologist 4:111-123.