

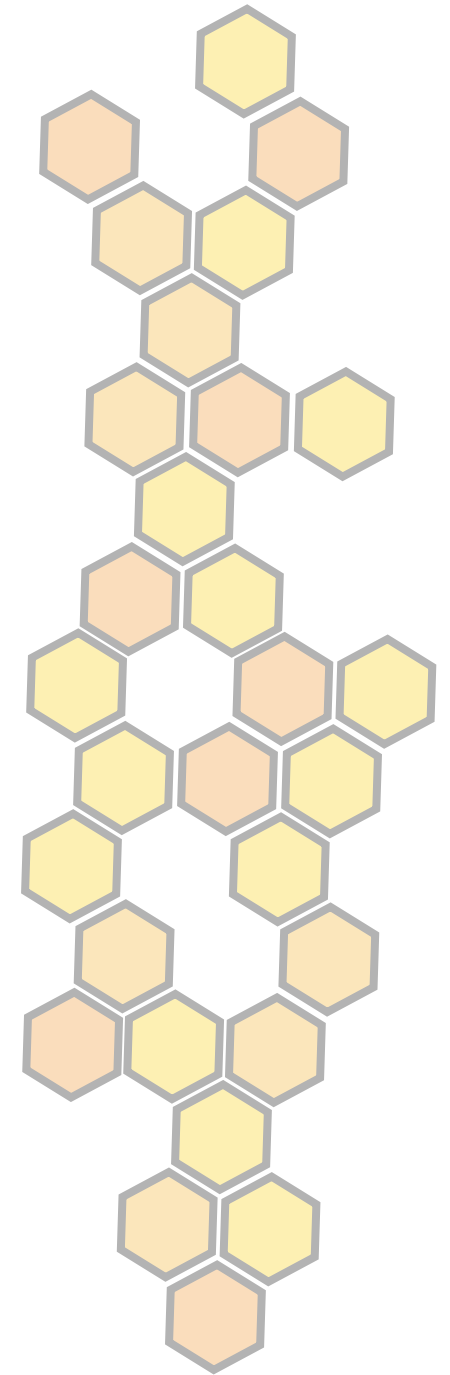
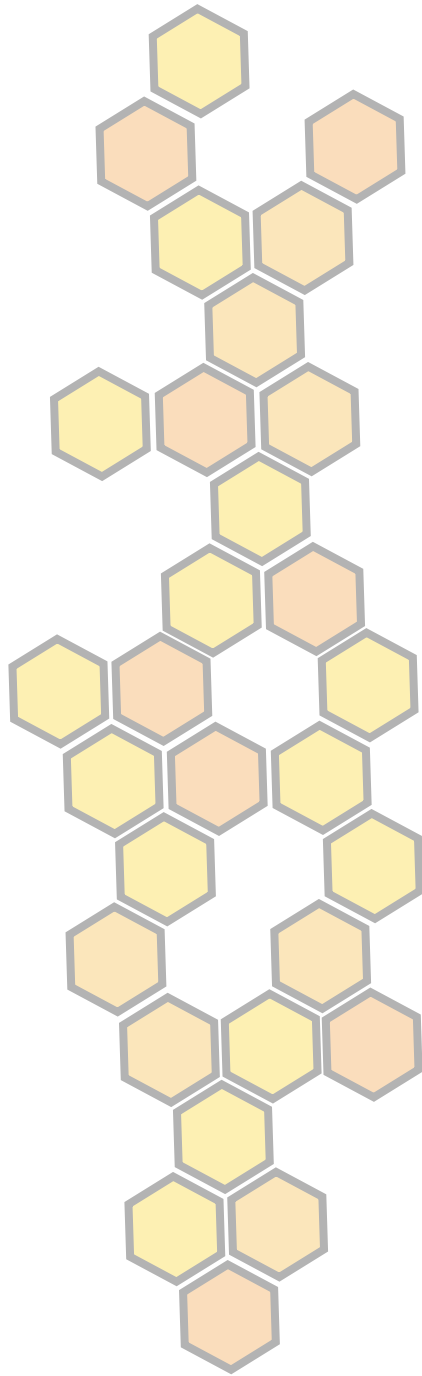


**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Diseño

**MANEJO DE CARGA, CARGA Y DESCARGA  
DE COLMENAS**



Francisca Gárate





# MANEJO DE CARGA, CARGA Y DESCARGA DE COLMENAS



Autora: Francisca Gárate Rodríguez

Memoria presentada a la Facultad  
de Diseño de la Universidad del  
Desarrollo para optar al Título  
Profesional de Diseñador.

Profesor(es) Guía: Sra. Mariana-  
Donoso / Sr. Alan Urban

Santiago de Chile, Julio 2021

# ÍNDICE

Temático



## INDICE DE ILUSTRACIONES .....06

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	07 - 10
1.1	Abstract.....	02
1.2	Introducción.....	09 - 10

## 2. ANTECEDENTES GENERALES.....11

2.1	La Polinización.....	12 - 14
2.2	La Abeja.....	15 - 16
2.3	La Apicultura.....	17 - 24
2.4	La Colmena.....	25 - 28
2.5	Vida Social de las Abejas.....	29 - 33

## 3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....34

3.1	Sector de Estudio.....	35 - 37
3.2	Usuario.....	38 - 39
3.3	Calendario Apícola.....	40
3.4	Servicio de Polinización.....	41 - 43
3.5	Trashumancia.....	44 - 45
3.6	Carga y Descarga de colmenas.....	46 - 54
3.7	Análisis de esfuerzo físico.....	55 - 59
3.8	Análisis estrés de la abeja.....	60 - 62

## 4. FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....63

4.1	Oportunidad de Diseño.....	64
4.2	Estado del Arte.....	65
4.3	Objetivo General.....	66
4.4	Objetivos Específicos.....	67
4.5	Requerimientos.....	68

## 5. DESARROLLO PROYECTUAL.....69

5.1	Propuesta Conceptual.....	70
5.1	Propuesta Formal.....	71
5.1	Referentes Indirectos.....	72
5.1	Referentes Directos.....	73 - 74

## 6. PROPUESTAS PRELIMINARES.....12

Propuesta 1.....	76
Propuesta 2.....	77
Propuesta 3.....	78
Propuesta 4.....	79
Propuesta 5.....	80
Propuesta 6.....	81 - 84

## 7. PROYECTO FINAL

7.1	Planimetrías.....	84 - 86
7.2	Renders.....	87 - 90
7.3	Especificaciones Técnicas.....	91 - 92
7.4	Presupuesto.....	93

## 8. CONCLUSIONES.....94

8.1.....	95
----------	----

## 9. BIBLIOGRAFÍA

9.1.....	97 - 98
----------	---------

# ÍNDICE

Ilustraciones



## INDICE DE ILUSTRACIONES

- Figura 1:** Procesos de polinización y fecundación (Pag 12).
- Figura 2:** Eficiencia de polinización según fortaleza de la colmena (Pag 16).
- Figura 3:** Expresión de dependencia de polinización de frutales (Pag 16).
- Figura 4:** Primeros testimonios, relación homo sapiens y abeja (Pag 17).
- Figura 5:** Universo de apicultores/as, Módulo Apícola (Pag 19).
- Figura 6:** Gráfico con distribución de apiarios y colmenas por región (Pag 20).
- Figura 7:** Tabla comparativa entre el total de colmenas versus aquellas (Pag 21.) que realizan trashumancia.
- Figura 8:** Tabla con Descripción de las actividades apícolas (Pag 22).
- Figura 9:** Gráfico con las Principales actividades apícolas (Pag. 22).
- Figura 10:** Tabla con los principales actividades que desarrollan los apicultores/as por región, año 2017 (Pag 23).
- Figura 11:** Características de Apicultores según tipología y su contribución al mercado interno de la miel (Pag 24).
- Figura 12:** Colmenas y alzas melarias (Pag. 25).
- Figura 13:** Colmena y sus marcos (Pag 27).
- Figura 14:** Marcos de cera (Pag 27)
- Figura 15:** Productos de una colmena (Pag 27)
- Figura 16:** Tabla con castas de las colmenas (Pag 28)
- Figura 17:** Tabla con tiempos de vida de la abeja (Pag 31)
- Figura 18:** Tabla de la vida en celdillas (Pag 31)
- Figura 19:** Ilustración de como sale la pupa de la abeja (Pag 32)
- Figura 20:** Ilustración de las danzas que realiza la abeja (Pag 32)
- Figura 21:** Tabla con sector de estudio (Pag 33)
- Figura 22:** Tabla con peso de la colmena con y sin miel (Pag 35).
- Figura 23:** Tabla con número de apicultores que realizan el servicio de polinización, con la cantidad de colmenas implicadas en este servicio y el de trashumancia, según las regiones (Pag 36)
- Figura 24:** Tabla con número de apicultores que realizan el servicio de polinización, con la cantidad de colmenas implicadas en este servicio y el de trashumancia, según las regiones (Pag 37)
- Figura 25:** Porcentaje al que pertenece usuario escogido (Pag 38)
- Figura 26:** Calendario Apícola (Pag 239)
- Figura 27:** Cuadro con la demanda máxima por servicios de polinización según fecha de floración de a cuerdo a la superficie por cultivo y número de colmenas por hectárea. (Pag 41)
- Figura 28:** Cuadro con la demanda máxima por servicios de polinización según fecha de floración de a cuerdo a la superficie por cultivo y número de colmenas por hectárea (Pag 42).
- Figura 29:** Cuadro con superficie plantada de los principales cultivos frutales, semilleros y cultivos industriales que requieren de servicios de polinización y cantidad mínima de colmenas recomendada por hectárea (Pag 43).
- Figura 30:** Trashumancia que realiza el apicultor que poliniza (Pag 44)
- Figura 31 y 32:** Secuencia de descarga 1 (Pag 55 y 56)
- Figura 33:** Secuencia de carga a 2 (Pag 56)
- Figura 34:** Partes del cuerpo involucrados (Pag 57)
- Figura 35:** Secuencia de carga 3 (Pag 58)
- Figura 36:** Partes del cuerpo involucrados (Pag 59).
- Figura 37:** Análisis de estrés de la abeja (Pag 60).
- Figura 38:** Tabla que muestra las fases del estrés en animales (Pag 62).

# 1

Introducción





El servicio de polinización en Chile esta siendo cada vez más importante para la agricultura ya que las abejas polinizan más del 70% de las plantas brindando no solo mayor cantidad sino que mejor calidad de productos.

Para el servicio de polinización hoy en día los apicultores deben realizar varios viajes durante el año que implican trasladar pesadas colmenas, de un lugar a otro de forma manual. Ésto no solo perjudica la salud física del apicultor, sino que las abejas se estresan por el ajetreo que implica la carga y descarga manual de las colmenas, considerando que son insectos frágiles y complejos.

Por lo tanto surge la pregunta ¿Será posible disminuir el esfuerzo físico en la carga y descarga de colmenas, para así mejorar las condiciones del apicultor y sus abejas?

Palabras clave: Servicio de polinización, apicultores, colmenas, carga y descarga.



Según el doctor Carlos Vergara, doctor en entomología las abejas polinizan la mayor parte de las plantas que existen. Todas las plantas que tienen flor necesitan ser polinizadas para producir semillas y sobrevivir, y cerca de las dos terceras partes de la dieta de los seres humanos provienen de plantas polinizadas". He aquí la importancia que tiene la apicultura ya que es una actividad agropecuaria orientada a la crianza y cuidado de abejas.

En Chile los apicultores brindan un servicio de polinización, que consiste en arrendar sus colmenas en época de floraciones a los agricultores que necesiten polinizar sus campos. Aquí surge una oportunidad de diseño en facilitar la carga y descarga de colmenas, ya que, se observó que actualmente el traslado para el servicio de polinización y otros, es realizado por un sector de apicultores de forma manual, lo que genera un enorme esfuerzo físico por parte del apicultor, un estrés en la abeja por su brusca manipulación y una pérdida de tiempo, considerando la cantidad de viajes realizados en un año y la cantidad de peso de la colmena, que es bastante para un apicultor. Para el desarrollo del proyecto los principales objetivos a considerar fueron disminuir el esfuerzo físico, facilitar la manipulación de la colmena y mantener su horizontalidad para disminuir el estrés en la abeja.

Las dificultades del proyecto se dieron principalmente en dos etapas. En la primera realizar salidas a terreno para el proceso investigativo, el cual se vió dificultado debido a las cuarentenas y cordones sanitarios. En la segunda etapa del desarrollo de diseño la dificultad fue enfrentarme a los escasos recursos del rubro para poder diseñar algo simple que ayudara y respetara la cultura material, haciéndolo accesible para el apicultor en cuanto a temas económicos y constructivos.

Para realizar y validar esta investigación se ocupó la metodología “fly on the wall” en donde se hicieron visitas en terreno a dos apicultores y presenciar los procesos que realizaban, se hizo un viaje detrás de un camión desde Vichuquén a Lautaro (región de Araucanía) donde se observó desde cerca el proceso de carga, traslado y descarga de colmenas. Además se realizaron entrevistas a 5 expertos. Una quiropráctica ayudó a aclarar los aspectos físicos involucrados en la carga y descarga por la parte humana y un apicultor experto en el tema ayudó a entender la causa de estrés en la abeja en este proceso. Para el desarrollo del producto se consultaron aspectos técnicos en cuanto a fuerza, materialidad y carga con 3 ingenieros.

2

Antecedentes Generales





Las abejas polinizan una tercera parte de lo que comemos y juegan un papel vital en el mantenimiento de los ecosistemas del planeta. Alrededor del 70% de los cultivos para el consumo humano necesitan a las abejas para polinizarlos y aumentar su rendimiento y calidad. La polinización de las abejas no sólo se traduce en una mayor cantidad de frutas, bayas o semillas, sino que también puede mejorar la calidad de los productos (FAO, s.f 2015).

### ¿COMO SE PRODUCE?

Cuando las abejas recogen el néctar y el polen de las flores de una planta, parte del polen de los estambres de la flor (el órgano reproductivo macho de la flor) se queda pegado al pelo de las abejas. Después, las abejas visitarán otras flores para recoger más néctar. Durante este proceso, parte del polen que transporta la abeja cae sobre el estigma de la flor (el órgano reproductivo hembra), produciéndose lo que se conoce como polinización.

Cuando esto ocurre, la planta se vuelve fértil. A partir de entonces, comienzan a crecer sus frutos y semillas.

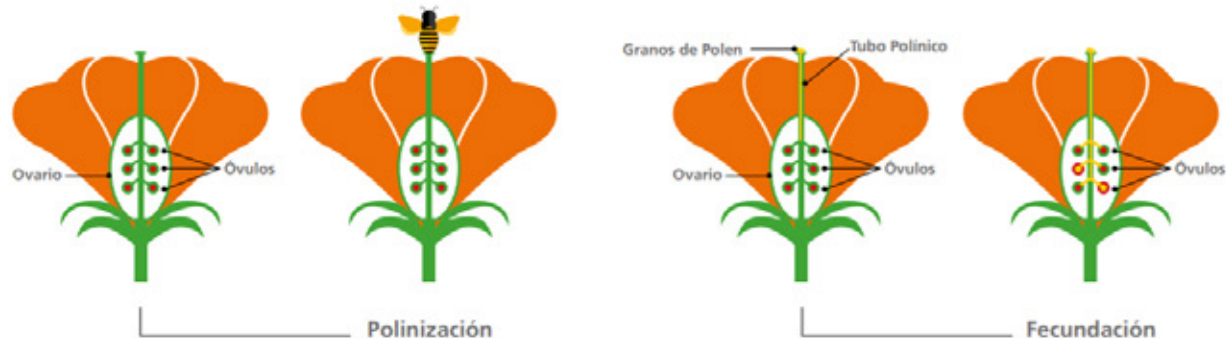


Fig. 1  
Procesos de polinización y fecundación (Fraunhofer Chile).



Img. 1

## Dependencia Agrícola de la Polinización

---

Ya que la abeja es la polinizadora más importante y la más eficiente, al poder ser manipulada por el hombre, un 73% de la superficie de cultivo agrícola depende de la polinización de la abeja.



## ESPECIES DE ABEJAS

Existen 20.000 especies conocidas de abejas en el mundo y de siete a nueve familias reconocidas.

Las abejas sociales son las especies de la familia Apidae, que comprende las abejas melíferas comunes, las abejas sin aguijón las abejas carpinteras y los abejorros. Las especies de Apidae forman colonias.

## APIS MELLIFERA

Conocida como abeja doméstica o abeja melífera. Es la especie de abeja con mayor distribución en el mundo. Originaria de Europa, África y parte de Asia, fue introducida en América y Oceanía.

El medio es el molde en el que se confeccionan las razas. Una raza local es el resultado de una manera lenta de adaptarse al medio natural.

Esta abeja al poder formar colonias es el polinizador de huertos comerciales más eficiente, de mayor población y posibilidades para ser manejado por el hombre. Por este motivo, mejorar las prácticas de polinización es un desafío de primera importancia y una necesidad para apicultores y agricultores.

# LA ABEJA MELÍFERA COMO POLINIZADOR

La fortaleza de la colmena (número de individuos) está directamente relacionada con la eficiencia de polinización: una alta población de abejas tiene una mayor proporción de pecoreadoras que buscan néctar y polen entre las flores del huerto, lo que aumenta las probabilidades de ocurrencia de polinización.

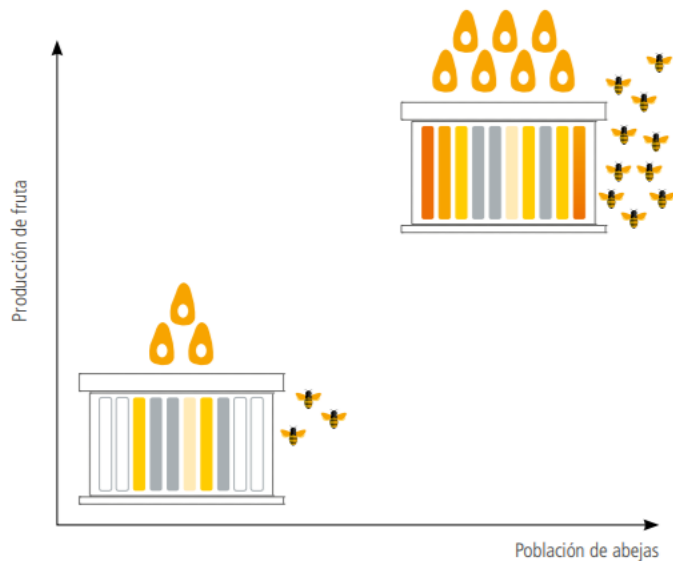


Fig. 2  
Eficiencia de polinización según fortaleza de la colmena

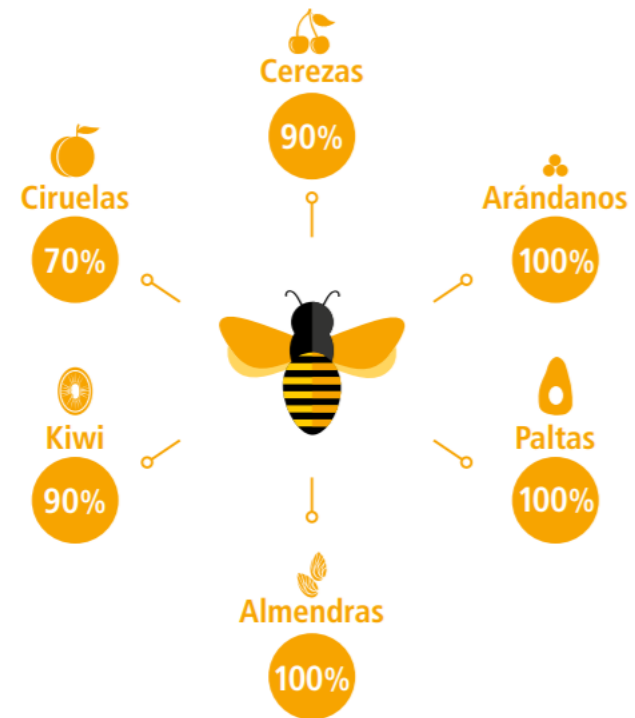


Fig.3  
Expresión de dependencia de polinización de frutales.



Actividad dedicada a la crianza y cuidado de las abejas con el fin de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. El principal producto que se obtiene de esta actividad es la miel. Otros productos son el propóleo, el polen, la jalea real, y medicinas. El apicultor cuida y multiplica sus colmenas.

## HISTORIA DE LA APICULTURA

### *Hace 5 millones de años*

Cuando aparecieron los primeros homínidos sobre la tierra, las abejas ya llevaban mucho tiempo poblándola.



Fig. 4

### *Evolución de la Apicultura*

Se dió en las civilizaciones antiguas. En Egipto, instalaban tubos de arcilla y recipientes de cerámica para que las abejas se metieran en ellos tomándolos como viviendas que se conocían con el nombre de colmenas.

### *Apogeo de la Apicultura*

Se dió cuando se empezaron a descubrir los efectos positivos de los productos apícolas en la salud humana.

Primeros testimonios, relación homo sapiens y abeja.  
Pinturas rupestres de las Cuevas de la Araña en Valencia.  
Fuente: Fernanda Franzani, Proyecto de Título, 2018, pág. 16



Img. 2

## Apicultura en Chile

De acuerdo al boletín apícola publicado por el SAG, en Abril de 2018, en donde detalla el universo de los apicultores/as y sus apiarios que corresponde al año calendario de declaración. Es decir, desde octubre de 2016 hasta septiembre de 2017.

Apicultores/as registrados con su declaración realizada hasta el 30 de septiembre de 2017, es de **4.657 apicultores/as a nivel nacional**, con un total de **778.914 colmenas a lo largo del país**.

**Tabla 1:** Universo de apicultores/as, Módulo Apícola de SIPEwebm Octubre 2006 a Septiembre de 2017

REGIÓN	XV	I	II	III	IV	V	XIII	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	TOTAL
APICULTOR	4	4	19	44	281	365	335	649	934	895	632	168	284	42	1	4657
COLMENA	38	9	122	1597	23.239	78.265	76.208	161.700	159.349	104.536	54.166	23.933	94.507	1.235	10	778.914

Fig.5

Las colmenas por apiario se concentran entre la tercera región de Atacama a la novena región de Araucanía, teniendo una **mayor preponderancia en la zona central del país.**

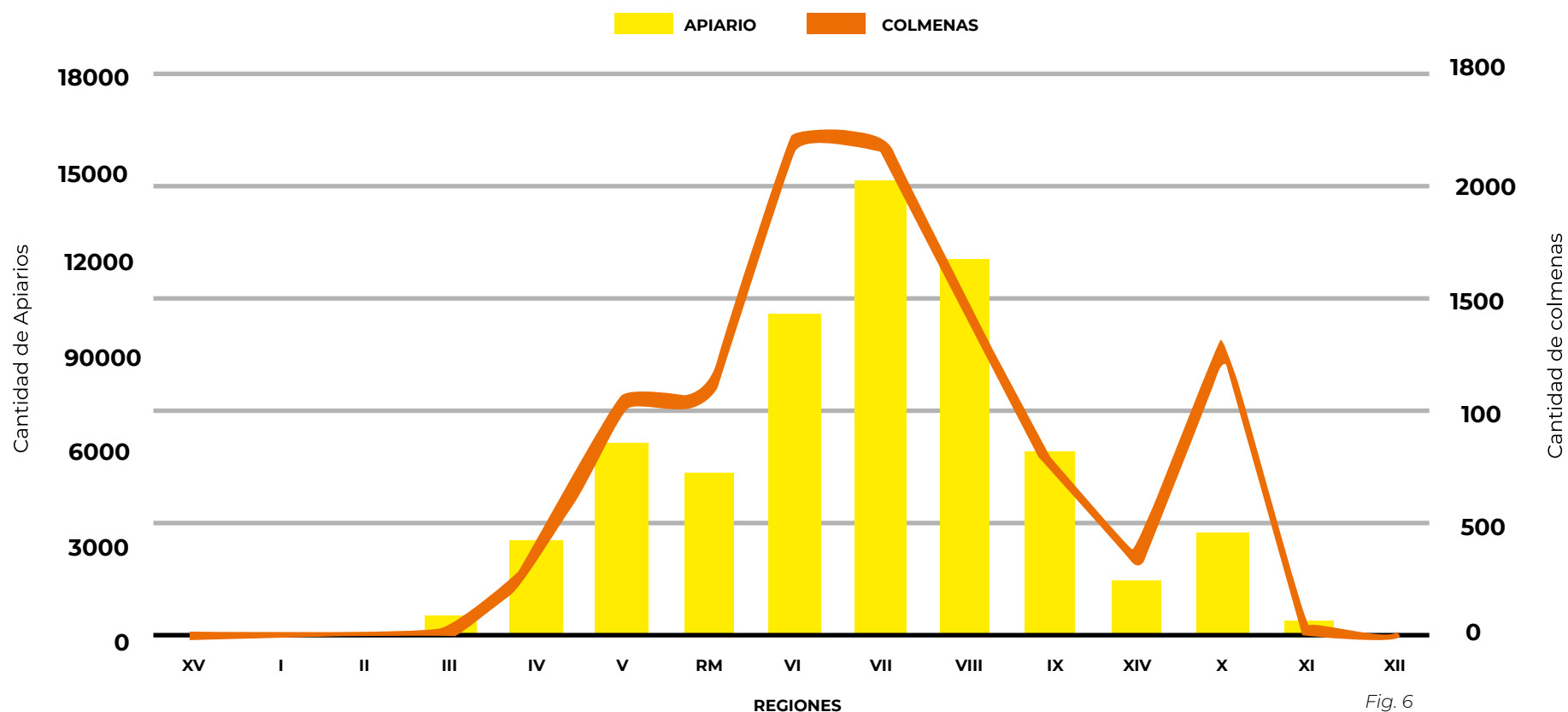
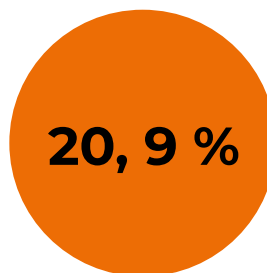


Fig. 6

Gráfico con la distribución de apiarios y colmenas por región.

Cabe destacar que cerca de un **20% de las colmenas totales a nivel nacional realizan trashumancia** de acuerdo a lo declarado por los apicultores/as. El mayor porcentaje de apicultores que realizan trashumancia son aquellas ubicados entre la quinta región de Valparaíso a la novena región de la Araucanía.

**Apicultores Trashumantes**



REGIÓN	XV	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	TOTAL
COLMENAS	38	9	122	1.597	23.239	78265	76.208	161.700	159.349	104.536	54.166	23.933	94.507	1235	10	778.914
COL. TRASHUMANTE	-	-	-	33	6.819	16.520	15.701	33.669	38.606	23.769	16.985	5100	5.765	-	-	162.967

Tabla Comparación entre el total de colmenas versus aquellas que realizan trashumancia.

Fig. 7

## Actividad apícola

Como se aprecia en la tabla N°5 y el gráfico N°3, la principal actividades del sector apícola es la **producción de miel, alcanzando el 98,22%** del total de apicultores registrados. A esta actividad le sigue la **polinización con el 28,02%** y la **venta de material vivo con un 16,32%**.

ACTIVIDAD	TOTAL	PORCENTAJE
MIEL	4.574	98,22%
M. VIVO	760	16,32%
POLINIZACIÓN	1.305	28,02%
POLEN	243	5,22%
PROPOLEO	285	6,12%
JALEA REAL	98	2,10%
PROD. CERA	235	5,05%
APITERAPIA	66	1,42%

Tabla con Descripción de las actividades apícolas

Fig. 8

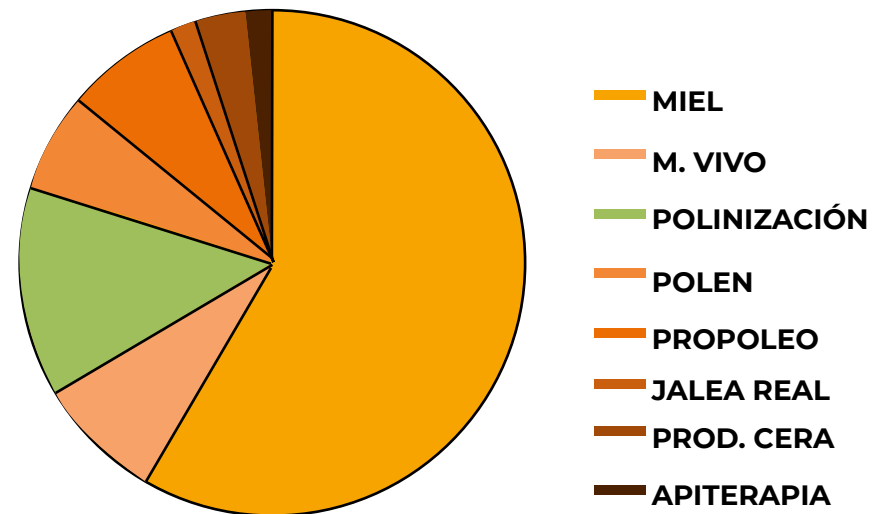


Gráfico con las Principales actividades apícolas.

Fig. 9

De la tabla N 6, se puede observar que la mayoría de apicultores que producen **miel se ubican entre la región de Coquimbo y la región de los Lagos**. Mientras que el **servicio de polinización y a venta de material vivo** se observa una mayor concentración de apicultores en la **zona central del país**.

REGIÓN	XV	I	II	III	IV	V	XIII	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	TOTAL
MIEL	3	4	19	36	273	355	325	635	924	882	627	168	283	39	1	4.574
POLINIZACIÓN	3	1	0	20	71	152	119	297	382	142	60	25	16	17	0	1.305
M. VIVO	0	0	0	1	59	104	85	90	102	203	59	16	36	5	0	760

Tabla con los principales actividades que desarrollan los apicultores/as por región, año 2017

Fig. 10

## Tipologías de Apicultores

Los apicultores se clasifican por tipologías **según la cantidad de colmenas que tengan**, en el que consideran como pequeño apicultor a aquellos que manejan hasta 150 colmenas; medianos entre 151 a 500 colmenas y grandes apicultores, los que poseen sobre 500 colmenas.

### **CARACTERÍSTICAS DE APICULTORES POR TIPOLOGÍA y su contribución al mercado interno de la miel**

	<b>01 PEQUEÑO APICULTOR</b>	<b>02 MEDIANO APICULTOR</b>	<b>03 GRAN APICULTOR</b>
<i>Rendimiento promedio (kg/col)</i>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>20,5</b>
<i>% Contribución al mercado nacional de la miel</i>	<b>60%</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>
<i>Producción (toneladas)</i>	<b>2.160</b>	<b>1.080</b>	<b>360</b>

Fig. 11



La Colmena es la vivienda de una colonia de abejas. Las colonias de abejas pueden llegar a contener hasta 80.000 individuos.

Las colmenas más utilizadas mundialmente en la actualidad son las racionales, en donde destaca la colmena Langstroth que lleva el nombre de su inventor, Lorenzo Langstroth.

Esta colmena revolucionó a mundo por sus cuadros y alzas móviles.

### CLASIFICACIÓN DE LAS COLMENAS

Existen dos tipos de colmenas desde el punto de vista metodológico.

#### COLMENA RÚSTICA

Colmena que encontramos en el hueco de un árbol naturalmente.

#### COLMENA RACIONAL

##### Colmena de panales fijos

Son colmenas que construye el hombre en troncos huecos, en vasos de corcho, en cestos de mimbre, en campanas de paja, donde las abejas construyen los panales de cera según sus propios criterios.

##### Colmena de panales o marcos móviles

Son colmenas utilizadas en apicultura racional, existen de diferentes tamaños y altura, pero la particularidad que las une es que en su interior todas tienen cuadros de madera móviles que permiten sacar la miel sin necesidad de destruir el nido de cría.

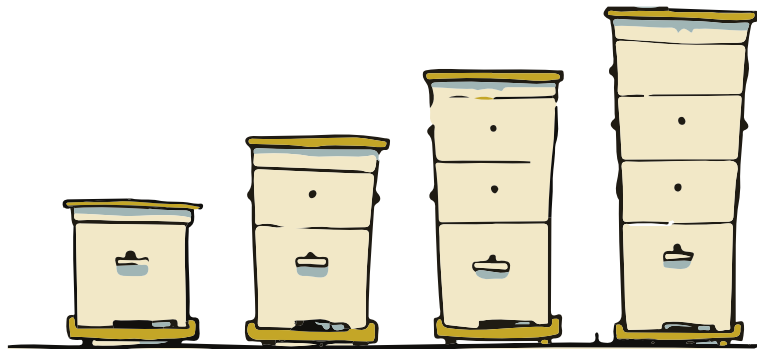


Fig. 12



Img. 3

# La Colmena Langstroth

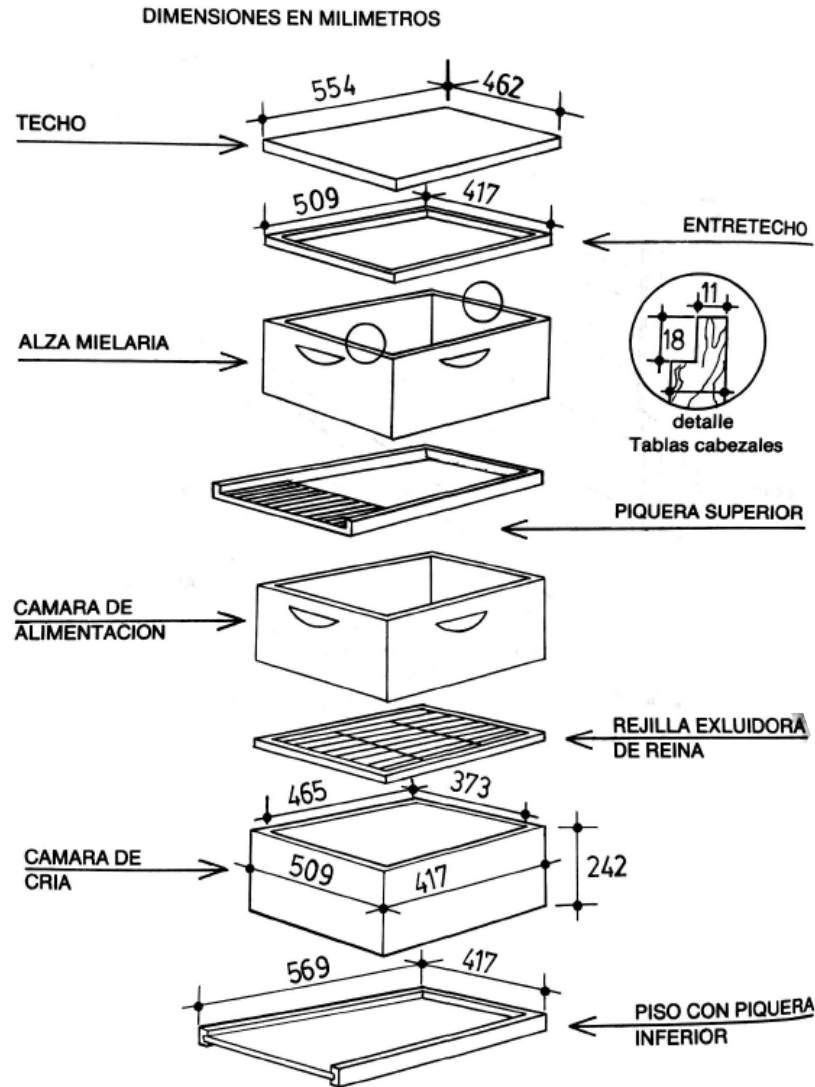


Fig. 13

En el interior del alza mielaria y la cámara de cría, hay 10 marcos de cera estampada artificialmente, en donde las abejas comienzan a construir sus propias celdillas con cera de su propia producción

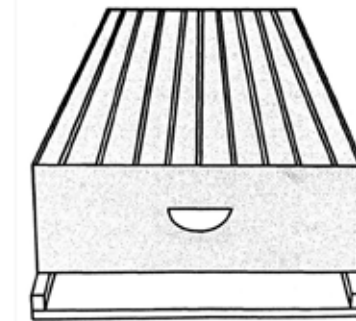


Fig. 14

En los marcos de cera, la abeja construye celdillas hexagonales en donde almacena la miel y la abeja reina coloca los huevos para que aquí crezcan hasta su día de salida.

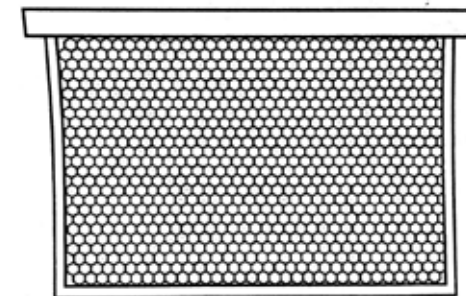


Fig. 15

# Productos de la Colmena



Fig. 16



La abeja es famosa por su comportamiento altamente organizado y enfocado en el trabajo. Forma colonias constituidas por miles de individuos y cada uno de éstos tiene una función por realizar.



Img. 4

# Castas de la Colmena

Cada colonia ocupa una colmena o panal y en cada una **cohabitan 3 tipos de abeja: la reina, las obreras y los zánganos.**













	 <b>REINA</b>	 <b>OBRAERA</b>	 <b>ZÁNGANO</b>
<b>TAREAS</b>	<b>PONER HUEVOS</b> OOO	<b>TODAS LAS TAREAS</b> <b>DIVISIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>FECUNDAR A LA</b> <b>LA REINA</b>
<b>CANTIDAD</b>	<b>UNA POR COLMENA</b> 	<b>MAYOR CANTIDAD</b> 	<b>GRAN NÚMERO</b> 
<b>VIDA</b>	<b>HASTA 5 AÑOS</b> <b>GENERALMENTE</b> <b>2 A 3 AÑOS</b>	<b>DE 21 A 40</b> <b>DÍAS</b>	<b>4 A 8 SEMANAS</b> <b>EN CASO DE NO</b> <b>APAREARSE</b>
<b>TAMAÑO</b>	<b>LA MÁS GRANDE</b> 	<b>LA MÁS PEQUEÑA</b> 	<b>CASI TAN GRANDE</b> <b>COMO LA REINA</b> 
	<b>VUELO DE FECUNDACIÓN</b> <b>SE PRODUCE</b> <b>5 DÍAS DESPUÉS DE NACER</b>  El zángano le transfiere espermatozoides a la reina y esta los almacena 	 <b>SON HEMBRAS</b> <b>ESTÉRILES</b>	 En cierta época del año, las obreras <b>la dejan de alimentar, le dan mordiscos y picaduras</b> <b>HASTA SU MUERTE</b>

Fig. 17

## TIEMPOS DE VIDA Y TAREAS DE LA OBRERA

<b>VIDA (en días)</b>	
1	Limpiar celdillas y calentar la cría
2	
3	Alimentar las larvas viejas
4	
5	
6	Alimentar las larvas jóvenes
7	
8	
9	
10	
11	
12	Producción de cera, construcción de panales y transporte de alimento
13	
14	
15	
16	
17	
18	Guardia en la piquera
19	
20	
21	
22	Vuelo a las flores, polinización
23	recogida de polen y néctar,
24	recogida de propóleos y agua
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35-45	Muerte

Fig. 18

# Reproducción de la abeja

La abeja es un animal ovíparo y solo la reina puede aparearse y poner huevos. Una vez que un zángano logra aparearse con la hembra, ésta deposita los huevos en las celdillas de cera.

4 días después se produce la eclosión y pequeñas larvas comienzan a vivir, cuidadas por las obreras. La larva pasa por varias transformaciones antes de convertirse en abeja.

### VIDA EN LAS CELDILLAS DESARROLLO DE LAS CRÍAS (DÍAS)

	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
<b>HUEVO</b>	1	1	1
	2	2	2
	3	3	3
<b>LARVAS</b>	4	4	4
	5	5	5
	6	6	6
	7	7	7
	8	8	8
	9	9	9
	10	10	10
<b>PUPA</b>	11	11	11
	12	12	12
	13	13	13
	14	14	14
	15	15	15
<b>SALIDA</b>	16	16	16
	17	17	17
	18	18	18
	19	19	19
	20	20	20
	21	21	21
	22	22	22
	23	23	23
	24	24	24

Fig. 19

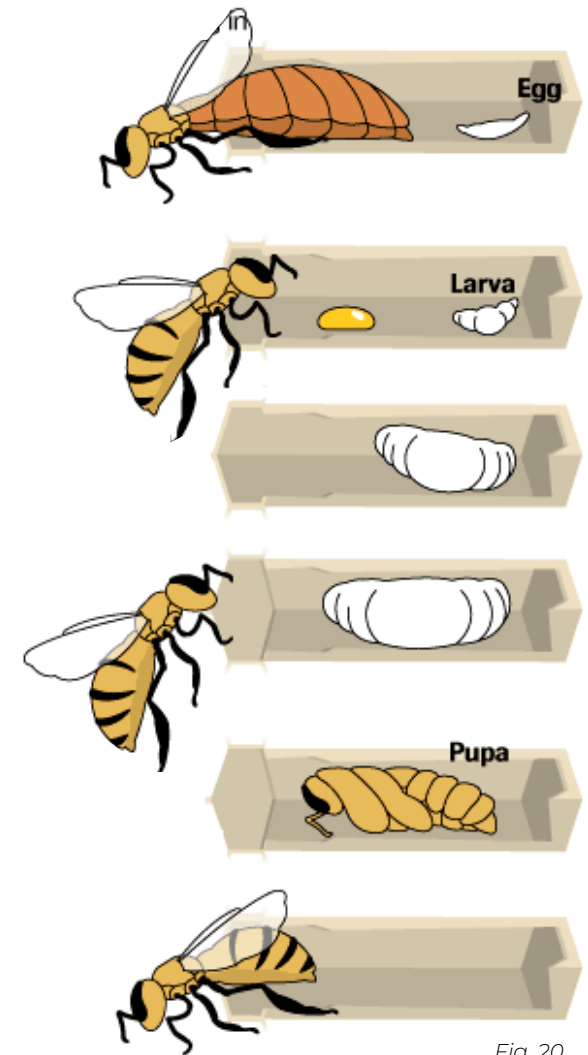


Fig. 20

## Comunicación de las Abejas

Las abejas saben perfectamente a que distancia está su alimento y en que dirección respecto a la colmena y al sol, lo que las hace tan eficaces es su sistema de comunicación

Ellas practican un **meticuloso baile** que produce **vibraciones en el panal**, así precisan dirección y distancia o resistencia al viento a la que están las flores

El baile comienza con un baile en línea recta, formando un ángulo concreto en relación a la posición solar. Para producir vibraciones perceptibles en la oscuridad mueven el abdomen, dejan muy claro el trazo, marcándolo una y otra vez volviendo a la posición inicial cada vez por un lado, formando al final una especie de 8. La frecuencia con que mueven el abdomen marca la distancia a la que se encuentran las flores, si el movimiento es lento estarán cerca.

¿Cómo descifran las abejas compañeras ese baile en la colmena, sin poder oír los golpes del abdomen, ya que no tienen oídos?

Se han identificado 3 tipos de receptores interneuronales que actúan como oídos y son capaces de captar de manera precisa esas vibraciones, además tienen un eficaz reloj interno que les dice donde está el sol en cada momento del año, sin necesidad de ver la luz.

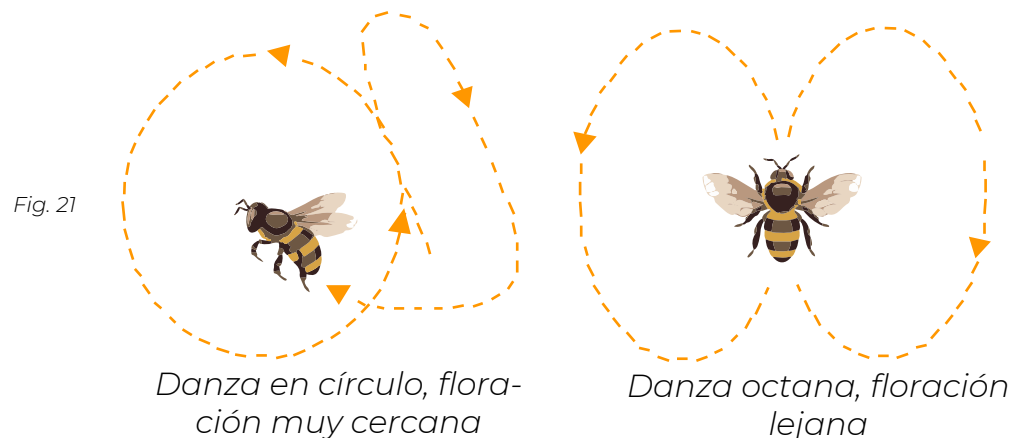


Figura 8: Elaboración propia, danza de la abeja.

Fuente: D. Karaboga and B. Basturk. A powerful and efficient algorithm for numerical function optimization: Artificial bee colony (ABC) algorithm.

3

Antecedentes Específicos





Para el proyecto se decidió estudiar los apicultores que prestaban el servicio de polinización, ya que se vió una oportunidad de diseño e intervención. La siguiente tabla muestra el transporte utilizado por este sector de apicultura según su capacidad de carga, en cuanto a volúmen de colmenas y cantidad de viajes realizados en un año. **Este sector de apicultores representan el 28,02%** del total de apicultores en Chile.



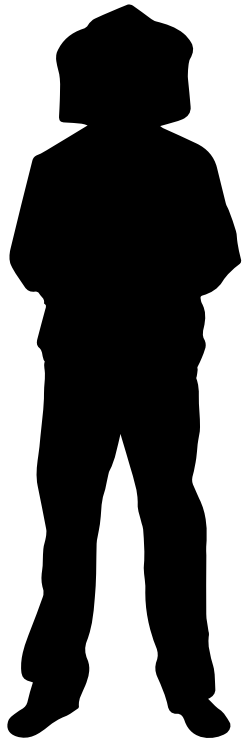
TIPOLOGÍA DE APICULTOR SEGÚN	01 PEQUEÑO APICULTOR	02 MEDIANO APICULTOR	03 GRAN APICULTOR
Cantidad de colmenas que posee	Hasta 150	150 - 500	+ 500
Tipología de transporte	CAMIONETA PICK UP	CAMIÓN 3 CUARTOS	
Medidas y altura de la carrocería	 1,80 ancho x 3,02 largo x alto ?	 2,30m ancho x 5m largo x alto	
Capacidad de carga del camión (kg) con y sin carro	700 - 1.000	3.500 solo camión. 5.000 camión + carro.	
Capacidad max de colmenas en volúmen. con y sin carro	100	220 solo camión. 300 camión + carro.	
Cantidad promedio de traslados al año, en ida y vuelta por serv. de polinización.	100	28	48

Fig. 22

## PESO DE LA COLMENA

Se pudo observar que el peso de la colmena se puede triplicar y hasta cuadruplicar según la instancia en que se encuentre, se observa que la carga y descarga en el viaje de regreso del servicio de polinizaciones presenta un mayor esfuerzo ya que las colmenas vienen cargadas de miel.



VIAJE DE IDA	VIAJE DE VUELTA
<i>Peso unitario colmena en viaje de ida (kg)</i>	<i>Peso unitario colmena en viaje de vuelta (kg)</i>
<b>12</b>	<b>20 - 40</b>
<i>Peso de la colmena con cámara de crías.</i>	<i>Peso de la colmena que viene de vuelta con miel, el peso se da según la cantidad de néctar que consume la abeja.</i>

Fig. 23

En la tabla 7 se pudo observar que la mayor cantidad de traslados en cuanto a cantidad de colmenas es realizado por el sector mediano y gran apicultor, este sector además comprende la actividad de trashumancia según boletín apícola publicado por el SAG, el año 2018, lo que añade una mayor cantidad de viajes al apicultor.

En la tabla n 6 se pueden observar la cantidad de colmenas trasladadas para la trashumancia y servicio de polinización que deben manipular los apicultores. Se puede observar una mayor preponderancia de estas actividades en la **zona central del país** (destacado en verde).

Fig. 24

REGIÓN	III	IV	V	XIII	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	TOTAL
<b>APICULTORES QUE POLINIZAN</b>	<b>20</b>	<b>71</b>	<b>152</b>	<b>119</b>	<b>297</b>	<b>382</b>	<b>142</b>	<b>60</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>COLMENAS POLINIZADORAS</b>	<b>725</b>	<b>5.871</b> <i>Prom. 82</i>	<b>32.592</b> <i>Prom. 214</i>	<b>27.070</b> <i>Prom. 227</i>	<b>73.998</b> <i>Prom. 249</i>	<b>65.172</b> <i>Prom. 170</i>	<b>16.585</b> <i>Prom. 116</i>	<b>5.142</b> <i>Prom. 86</i>	<b>3.561</b> <i>Prom. 142</i>	<b>5324</b> <i>Prom. 332</i>	<b>500</b>	
<b>COLMENAS TRASHUMANTES</b>	-	<b>6.819</b>	<b>16.520</b>	<b>15.701</b>	<b>33.669</b>	<b>38.606</b>	<b>23.769</b>	<b>16.985</b>	<b>5100</b>	<b>5.765</b>	-	<b>162.967</b>

Tabla con número de apicultores que realizan el servicio de polinización, con la cantidad de colmenas implicadas en este servicio y el de trashumancia, según las regiones.



El usuario que se definió según las problemáticas observadas fueron los apicultores que realizan el servicio de polinización y trashumancia que corresponden al 24,3% según el boletín apícola publicado por el SAG, el año 2018.

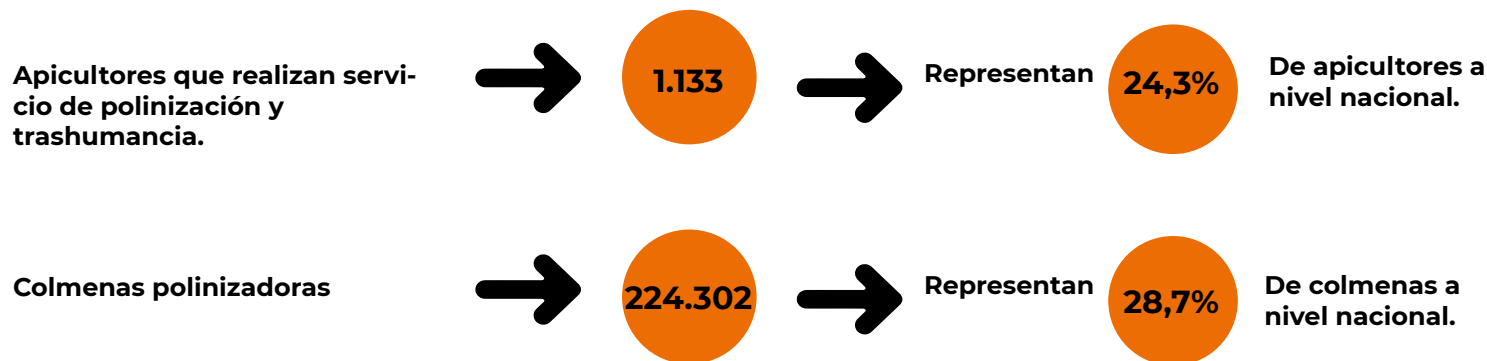


Fig. 25

Este sector de apicultores presentó una oportunidad de diseño ya que el traslado de su producción (colmenas) en ambas instancias: trashumancia y servicios de polinización, la realizan actualmente de forma manual, lo que implica un gran esfuerzo físico por parte del apicultor que debe cargar y descargar muchas colmenas, varias veces al año y por parte de la abeja, la manipulación manual genera un gran estrés en este animal.

## Aspectos técnicos del usuario a considerar

Como muestra la siguiente tabla el medio de transporte utilizado por el gran y mediano apicultor es el mismo: un camión tres cuartos. Este camión de tamaño mediano permite desplazarse dentro de los predios con mayor facilidad, ya que es más angosto y liviano, llevar un camión muy grande puede causar un accidente como el quedarse estancado en el barro por el peso, ya que los predios son irregulares y no cuentan con ningún medio de ayuda inmediata en caso de accidente.


	<b>02</b> <b>MEDIANO</b> <b>APICULTOR</b>	<b>03</b> <b>GRAN</b> <b>APICULTOR</b>
<i>Cantidad de colmenas que posee</i>	<b>150 - 500</b>	<b>+ 500</b>
<i>Tipología de transporte</i>	<b>CAMIÓN 3 CUARTOS</b>	
<i>Capacidad de carga del camión (kg) con y sin carro</i>	 <b>2,30m ancho x</b> <b>5m largo x 1,10m alto</b>	
<i>Capacidad max de colmenas en volúmen. con y sin carro</i>	<b>220 solo camión.</b> <b>300 camión + carro.</b>	
<i>Cantidad promedio de traslados al año, en ida y vuelta</i>	<b>32</b> <i>Polinizaciones + trashumancia.</i>	<b>+ 56</b>

Fig. 26

3.3



**PUNTO 3: SERVICIO DE  
POLINIZACIONES**

**PUNTO 4: TRASHUMANCIA**

- 1. FINES DE MARZO - PRINCIPIOS DE ABRIL**  
Termina la cosecha de miel y se preparan las colmenas para hibernar.
- 2. ABRIL - JULIO**  
Periodo de taller, donde se restrauran y hacen nuevos cajones y marcos, mientras las colmenas hibernan.
- 3. AGOSTO - NOVIEMBRE**  
Comienza el **servicio de polinización**, colmenas son arrendadas por agricultores para polinizar sus predios.
- 4. NOVIEMBRE - DICIEMBRE**  
Después de la Polinización las colmenas vuelven al lugar de origen para recuperarse, se hace mantención y proceso de selección de colmenas más fuertes para viajar al sur en busca de néctar.
- 5. DICIEMBRE - FINES DE MARZO**  
Las colmenas son **trasladadas** al sur a mielar, y una vez que estén listas se traen al lugar de origen para cosechar la miel.

### 3.4

## SERVICIO DE POLINIZACIÓN



Consiste en que el agricultor arrienda colmenas al apicultor para polinizar sus predios, la cantidad de colmenas que arrienda va directamente relacionado al porcentaje de floraciones que tenga el predio.

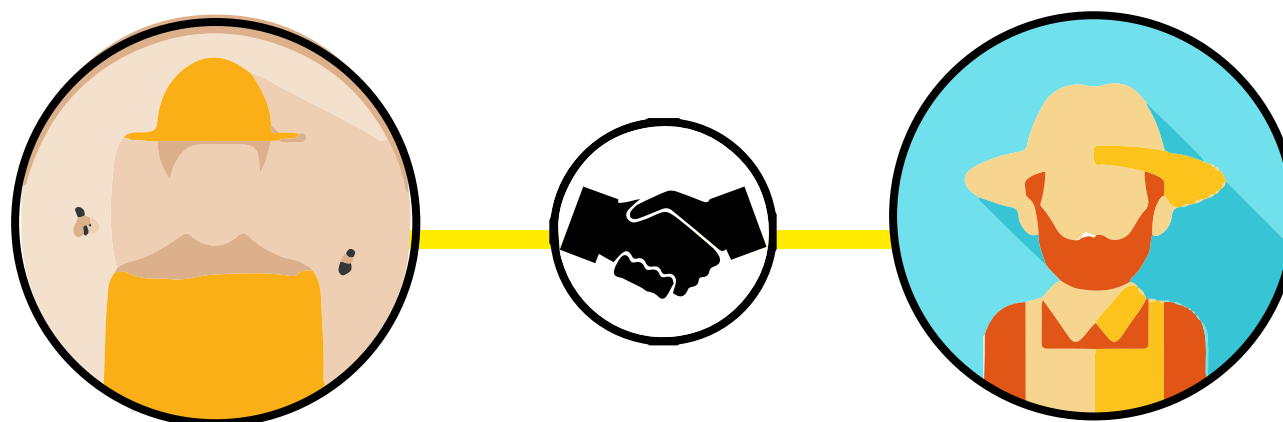


Fig. 27

# Calendario de Floraciones

Según la Odepa

La demanda de colmenas de abejas para los servicios de polinización está dada por la suma de los requerimientos de cultivos frutales, hortalizas, semilleros y cultivos industriales. Sin embargo, existe una distribución en el tiempo, ya que todos **los cultivos no florecen simultáneamente**. Así, en la zona centro norte, cultivos como arándanos comienzan en junio sus floraciones y éstas se extienden según las diferentes especies hasta el verano, hasta marzo o incluso después. Pero **el grueso de las floraciones y por lo tanto de la demanda por los servicios de polinización ocurre entre agosto y noviembre en las zonas centro norte a centro sur de Chile.**

CULTIVO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.
<i>Almendro</i>	■					
<i>Ciruelo Europeo</i>	■	■				
<i>Ciruelo Japonés</i>		■				
<i>Cerezo</i>			■	■		
<i>Perales</i>			■	■		
<i>Manzanas</i>			■	■		
<i>Arándanos</i>	■	■	■	■		
<i>Paltos</i>			■	■		
<i>Kiwi</i>				■	■	
<i>Frambuesas</i>			■	■		
<i>Semilleros Hortalizas</i>		■	■	■	■	■
<i>Melones</i>						■
<i>Maravilla</i>						■
<i>Raps</i>			■	■	■	

Cuadro con la demanda máxima por servicios de polinización según fecha de floración de acuerdo a la superficie por cultivo y número de colmenas por hectárea.

Fig. 28

# Superficie plantada con los principales cultivos frutales

Según la Odepa

Fig. 29

CULTIVO	Superficie 2018*	N colmenas recomendadas/ ha**	Total colmenas x cultivo
Almendros	8.863	12	106.356
Cerezos	30.179	10	301.709
Ciruelo japonés	4.800	10	48.000
Ciruelo europeo	12.932	10	129.320
Manzanos	34.427	6	206.562
Perales	8.217	10	82.170
Paltos	29.166	10	291.660
Kiwis	9.193	15	137.895
Arándanos	15.815	6	94.890
Frambuesas y moras	4.809	6	28.854
Raps	43.852	6	263.112
<b>SEMILLEROS</b>			
Crucíferas	1.618	10	16.180
Cucurbitáceas	1.159	10	11.590
Zanahoria	914	10	9.140
Bunching	565	10	5.650
Maravilla	3.988	10	39.880
Canola	4.314	10	43.140
Otros	964	10	9.640
<b>Total</b>			<b>1.825.829</b>

Los cultivos que demandan de los servicios de polinización con abejas melíferas son:

- **Frutales:** la mayoría de los frutales con la excepción de algunas especies como nogales, vid, cítricos.
- **Hortalizas:** principalmente cucurbitáceas
- **Cultivos industriales:** principalmente raps, maravilla.
- **Semilleros** de hortalizas, flores y otros cultivos

Cuadro con superficie plantada con los principales cultivos frutales, semilleros y cultivos industriales que requieren de servicios de polinización y cantidad mínima de colmenas recomendada por hectárea.

## TRASHUMANCIA



La Trashumancia consiste en el sistema de traslado de colmenas de un lugar a otro , de acuerdo a las diferentes floraciones de las especies forestales, frutales y todo lo relacionado con el rubro agrícola (cultivos, empastadas, etc.), aprovechando así al máximo la posibilidad de aumetar la recolección del néctar y polen y un mayor aumento de las polinizaciones de las plantas.

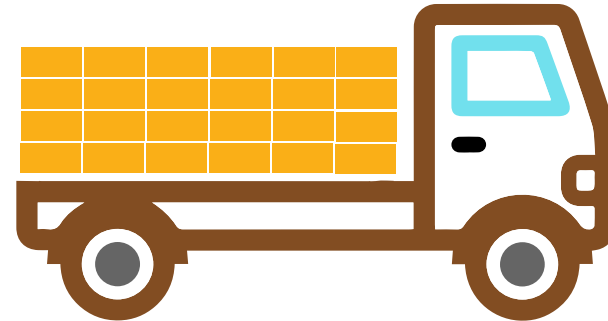


Fig. 30

El usuario, realiza la trashumancia por los siguientes factores:

- Las abejas quedan debilitadas y malnutridas después del servicio de polinizaciones, por la cantidad de trabajo, ya que no todas las flores brindan el néctar necesario.
- La gran parte del tiempo quedan restos de agroquímicos en el suelo de los predios a polinizar, lo que genera una **intoxicación en la abeja**.
- **Cambios climáticos y catástrofes naturales:** los incendios, las heladas, producen que la flor no tenga néctar que la abeja necesita.
- **Parcelaciones:** La construcción de condominios y otros complejos que antes eran espacios naturales hacen que la abeja tenga menos espacio, por ende menos néctar (alimento).

## 3.6

# CARGA Y DESCARGA DE COLMENAS



Para evidenciar el proceso de traslado de colmenas, se realizó la metodología de estudio Fly on the Wall, en donde se hizo un viaje desde la zona de Vichuquén a la zona de Lautaro (Región de Araucanía) de Chile junto a un apicultor en Noviembre del 2020.

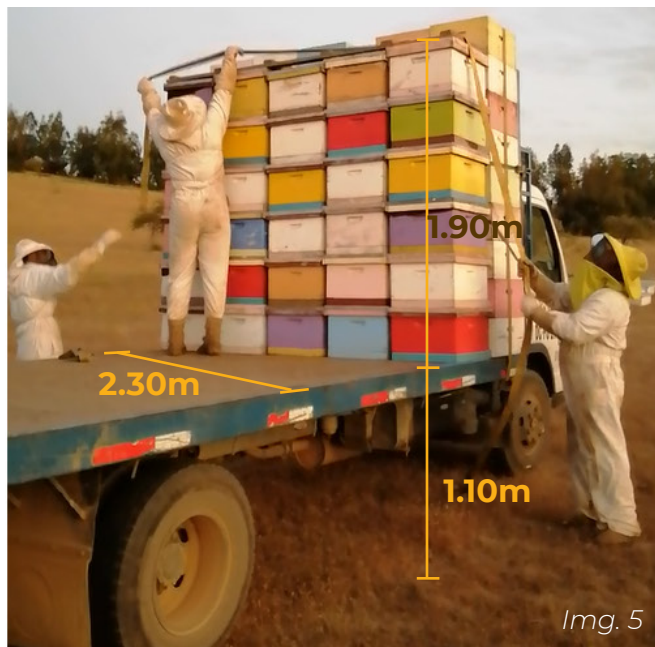
Se pudo ver desde primera mano el proceso de transporte que realizan y un registro fotográfico importante para evidenciar el proceso. El viaje constó de 3 etapas principalmente: Carga en predio de origen, traslado y descarga en predio de destino, y este se realizó en la instancia de trashumancia, ya que se dado término al periodo de polinizaciones y tocaba llevar las colmenas al sur para alimentar a las abejas de néctar.

La distribución en la carga de colmenas se divide en 3 hombres.

Un hombre carga desde arriba del camión, en donde apila y acomoda hasta dos metros de altura, los otros dos van entregándole colmenas por cada lado del camión.

En la descarga es lo mismo solo que se van armando las hileras de colmenas en conjunto por lo tanto los hombres que estan abajo van descargando las colmenas por el mismo lado del camión.

## DISTRIBUCIÓN APICULTORES PREDIO DE ORIGEN



## DISTRIBUCIÓN APICULTORES PREDIO DE DESTINO



## Secuencia de Carga

Desde predio de origen  
(del piso a la cama del camión).

### LEVANTAMIENTO DE LA COLMENA DESDE PISO



### TRASLADO DE COLMENA HASTA EL CAMIÓN.



El apicultor comienza la carga a las 19hrs, cuando baja el sol, ya que las abejas entran a la piquera con la entrada del sol.

Las colmenas siempre se ubican una al lado de la otra, en forma de hilera ya que la abeja trabaja por competencia.

# Secuencia de Carga

Desde piso a carrocería del camión

## APOYO COLMENA EN EL CAMIÓN



## DESLIZAMIENTO COLMENA SOBRE EL CAMIÓN



## AMARRE DE COLMENAS



Dentro de los elementos de carga se encuentran las escaleras de madera que se disponen sobre las columnas de colmenas una vez terminada la carga, para fijarlas. El lugar de carga presenta una pequeña inclinación ya que son laderas de cerros.

Se hace mediante eslingas.

# Secuencia de Carga

Apilamiento de colmenas

## LEVANTAMIENTO DE LA COLMENA DESDE CARROCERIA A COLUMNAS



El apicultor se ayuda con el muslo para levantar la colmena hacia la columna de arriba.

## APOYO DE COLMENA SOBRE COLUMNAS



El agarre se realiza desde abajo para facilitar la carga de la colmena ya que la columna es muy alta, se apoya en columna para facilitar su desplazamiento.

## DESPLAZAMIENTO DE COLMENAS PARA EL APILAMIENTO.



La colmena se sube sobre altura de la frente

## Traslado

Boletín de noticias de apicultura del mundo. (Septiembre 2020). Las abejas se van a invernarse.  
Julio, 2021, de Ecocolmena Sitio web: <https://ecocolmena.com/las-abejas-se-van-a-invernarse/>

### CAMIÓN TRES CUARTOS CARGADO CON COLMENAS



Img. 15

Abejas viajan con la piquera abierta (para que no se ahoguen) y mirando hacia adentro para evitar su escape.

### FENÓMENO DE RACIMO INVERNAL



Img. 16

Se observa racimo invernal por bajas temperaturas. Este se produce con el fin de mantener la temperatura de la comunidad.

### SACUDIDA ENTRE LAS COLUMNAS DE COLMENAS



Img. 17

Las colmenas hacen un movimiento zigzagante entre las columnas lo que produce el choque entre ellas. Las abejas se estresan con estos golpes ya que los ven como una amenaza.

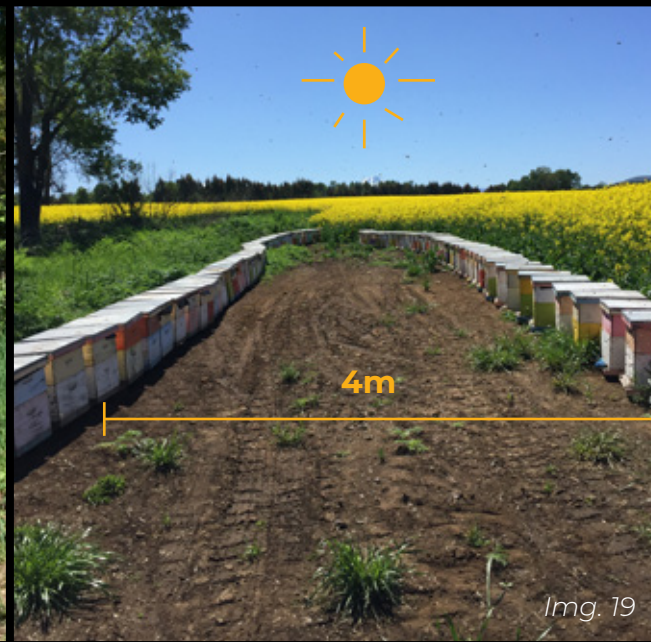
## Descarga en predio de origen

### DISTRIBUCIÓN DE LOS LISTONES DE MADERA EN PREDIO



Estos listones se colocan debajo de las colmenas para protegerlas de la superficie que es húmeda.

### REVISIÓN DE COLMENAS DISPUESTAS EN TRAYECTO ANTERIOR



Las colmenas se disponen en hileras en lugares soleados ya que la abeja se activa con la luz del sol. Entre una hilera y otra se trata de dejar el espacio suficiente para que entre un camión en medio y así facilitar la carga y descarga.

### DISPOSICIÓN DE COLMENAS



Apicultor hace revisión de alzas melarias trasladadas en viaje anterior, para ver como estan sus abejas y como va la producción de miel.

## Secuencia de Descarga

En predio de destino  
(desde la cama del camión al piso)

**DESDE LAS COLUMNAS  
A CARROCERÍA DEL CAMIÓN**



**APILAMIENTO DE A DOS COLMENAS  
EN CARROCERÍA DEL CAMIÓN**



**DESLIZAMIENTO DE COLMENAS AL  
BORDE DEL CAMIÓN.**



En el aire se puede observar gran cantidad de abejas que salen de la piquera, con el motivo de ir a néctar y volar para hacer reconocimiento del territorio.

## Secuencia de Descarga

### DESDE CARROCERÍA DEL CAMIÓN



### TRASLADO A HILERA



### COLOCACIÓN DE COLMENA EN HILERA



La distancia entre el camión y las hileras es de un metro, manteniéndose cerca para que el traslado desde la carrocería del camión no quede muy lejos.

### 3.6

## ANÁLISIS DE ESFUERZO FÍSICO



Apicultor que carga y descarga desde carrocería del camión.



La primera y segunda colmena son las más difíciles de descargar ya que sobrepasan la altura del apicultor, lo que significa un mayor esfuerzo en descargar y cargar.

Las partes del cuerpo que ejercen más esfuerzo en orden son:

1. Hombros
2. Espalda.
3. Biceps y Triceps.

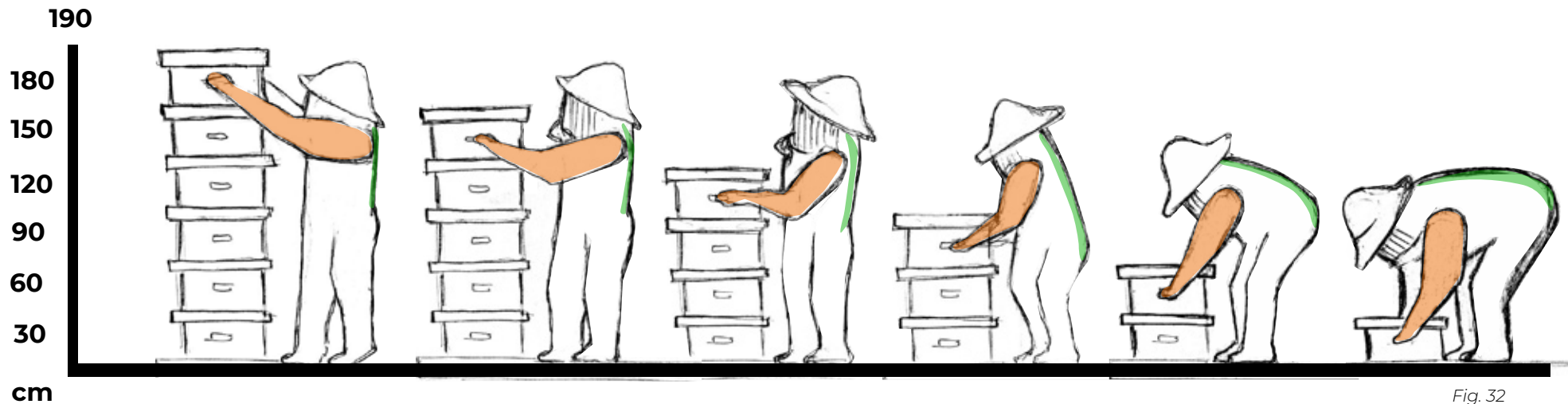


Fig. 32

En los hombros la sobrecarga que realiza el apicultor podría afectar en los ligamentos del manguito rotador, que son los que le dan estabilidad al hombro. Principalmente se ve afectado el supraescapular, lesión nerviosa (nervio axilar y nervio supraescapular) y lesión del deltoides.

En cuanto a la espalda en la secuencia se observa que el hombre levanta la colmena ocupando solo la espalda, sin la ayuda de los abdominales, lo que irá rompiendo de a poco las fibras que envuelven el disco, provocando un lumbago o hernia.



Fig. 33



## ANÁLISIS ESFUERZO FÍSICO

Apicultor que carga las colmenas desde piso a carrocería del camión.



Fig. 34

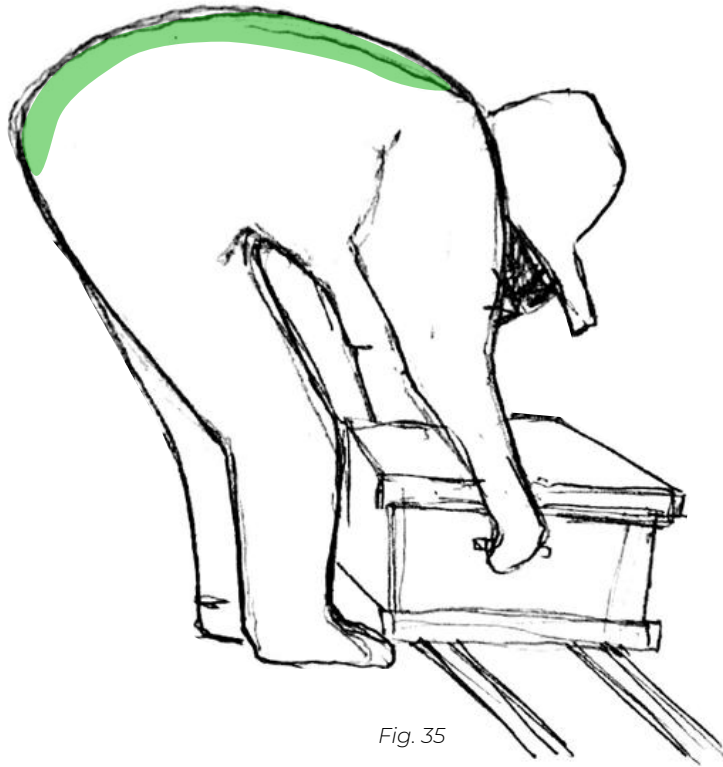
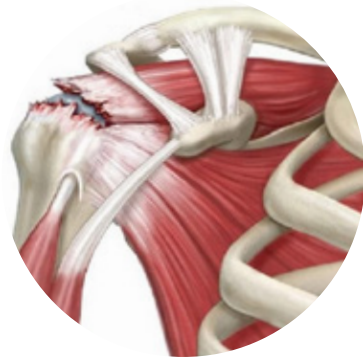


Fig. 35

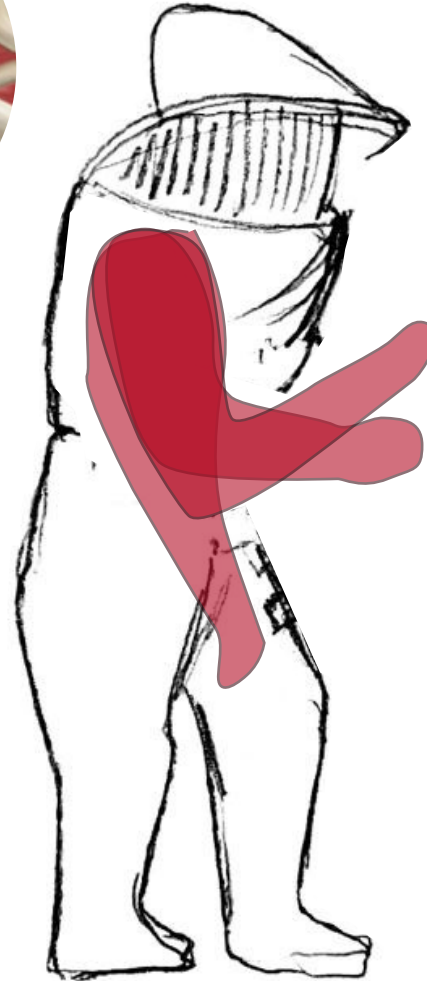


Fig. 36

2.4

# ANÁLISIS ESTRÉS DE LA ABEJA

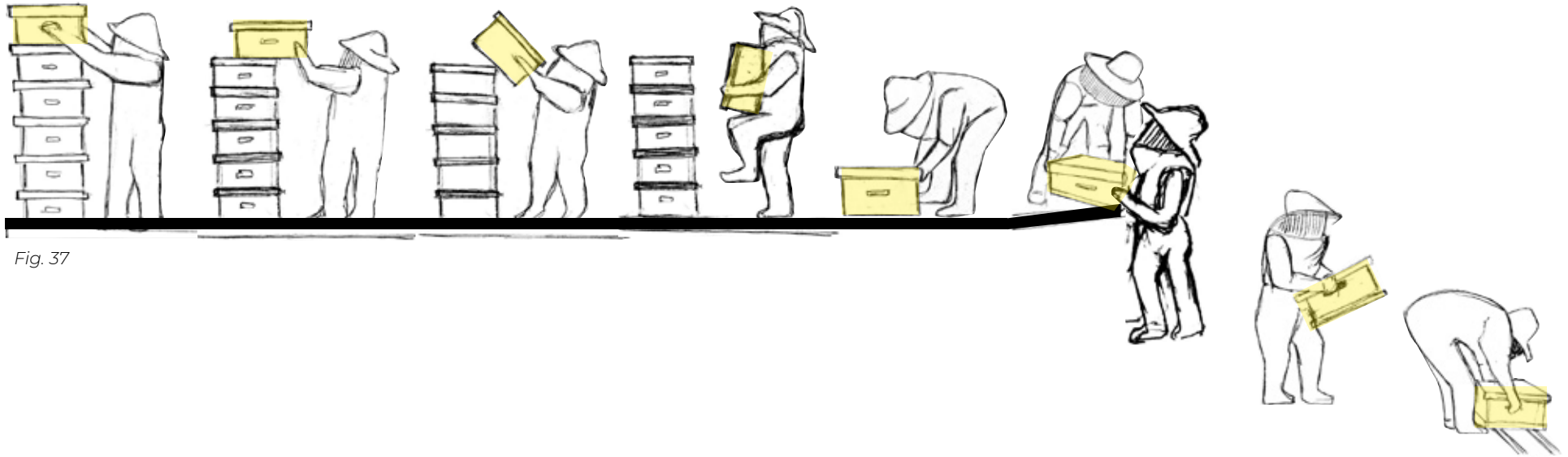


Fig. 37

Según el biólogo Adrian Castellanos el estrés en animales lo define como el proceso mediante el cual los animales reciben diversos estímulos del medio en que se desarrollan, desencadenando en ellos una respuesta tanto física, que se enmarca en los patrones de conducta, así como fisiológica, logrando romper el equilibrio que posee el organismo.

Dentro de las causas de estrés en animales está el mal manejo por parte humana, que es lo que fue observado en la secuencia anterior y en terreno.

***Según José Manuel Rodríguez, especialista en apicultura de la universidad de Bienenwirtschaft de Viena, la mala manipulación en los traslados de colmeas significa una amenaza para ellas, debido a todos los movimientos, rotaciones, y sacudidas que reciben, el mantener un estado de resistencia muy prolongado conllevará en su agotamiento que en casos extremos puede derivar en su mortandad.***

El estrés en los animales se divide en 3 fases:

<b>1. FASE DE ALARMA</b>	Es donde ocurre la liberación de una serie de sustancias bioquímicas y hormonales, que traerán como efecto una serie de cambios fisiológicos que prepararán al cuerpo del animal, para dar la primera respuesta conforme al factor que produce el estrés.
<b>2. FASE DE RESISTENCIA</b>	Los niveles hormonales y químicos que desencadenaron la primera reacción y que han quedado almacenados en el organismo, tiende a normalizarse a través de otras repuesta fisiológicas. En esta fase aunque el factor estresante puede seguir activo, el animal intenta adaptarse y seguir con una vida normal, haciendo resistencia y controlando la producción bioquímica y hormonal que le dará respuesta a los distintos eventos que se le presente.
<b>3. FASE DE AGOTAMIENTO</b>	Cuando el factor estresante se mantiene por un largo periodo de tiempo, agota por completo las defensas con la que el animal ha enfrentado estos factores, quedando sin recursos para seguir respondiendo y controlando los procesos fisiológicos llegando a desencadenar eventos que empeoran la situación del animal.

Fig. 38



4

Formulación del Proyecto





En la actualidad los apicultores realizan el servicio de polinización y trashuman-  
cia de forma manual, lo que genera un gran esfuerzo físico para el apicultor ya  
que cargan una gran cantidad de colmenas pesadas, varias veces al año, afec-  
tando el estado de las abejas. Por lo tanto, se hace necesaria la intervención en la  
carga y descarga del transporte terrestre para disminuir el esfuerzo físico del  
apicultor y el estrés de la abeja.



Fig. 39

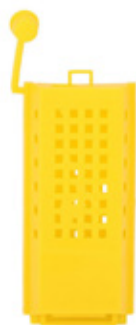


Fig. 40

En cuanto a transporte de abejas:

**Queen bee** es una jaula para la abeja reina que utiliza el principio de la placa separadora, fácil de usar, inserta rápidamente a las abejas en su interior.

**Chile Bees** es un sistema de transporte modular aéreo, para la exportación de colmenas chilenas, diseñada por Fernanda Franzani, para su título de diseño, en 2019.

4.3

## OBJETIVO GENERAL

---



Facilitar la carga y descarga de colmenas.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

---



- Disminuir el esfuerzo físico.
- Facilitar la manipulación de la colmena.
- Mantener la horizontalidad de la colmena.

4.5

## REQUERIMIENTOS

---



- Transportable.
- Que permita su uso en contexto rural.
- Que respete la cultura material del contexto.



5

Desarrollo Proyectual



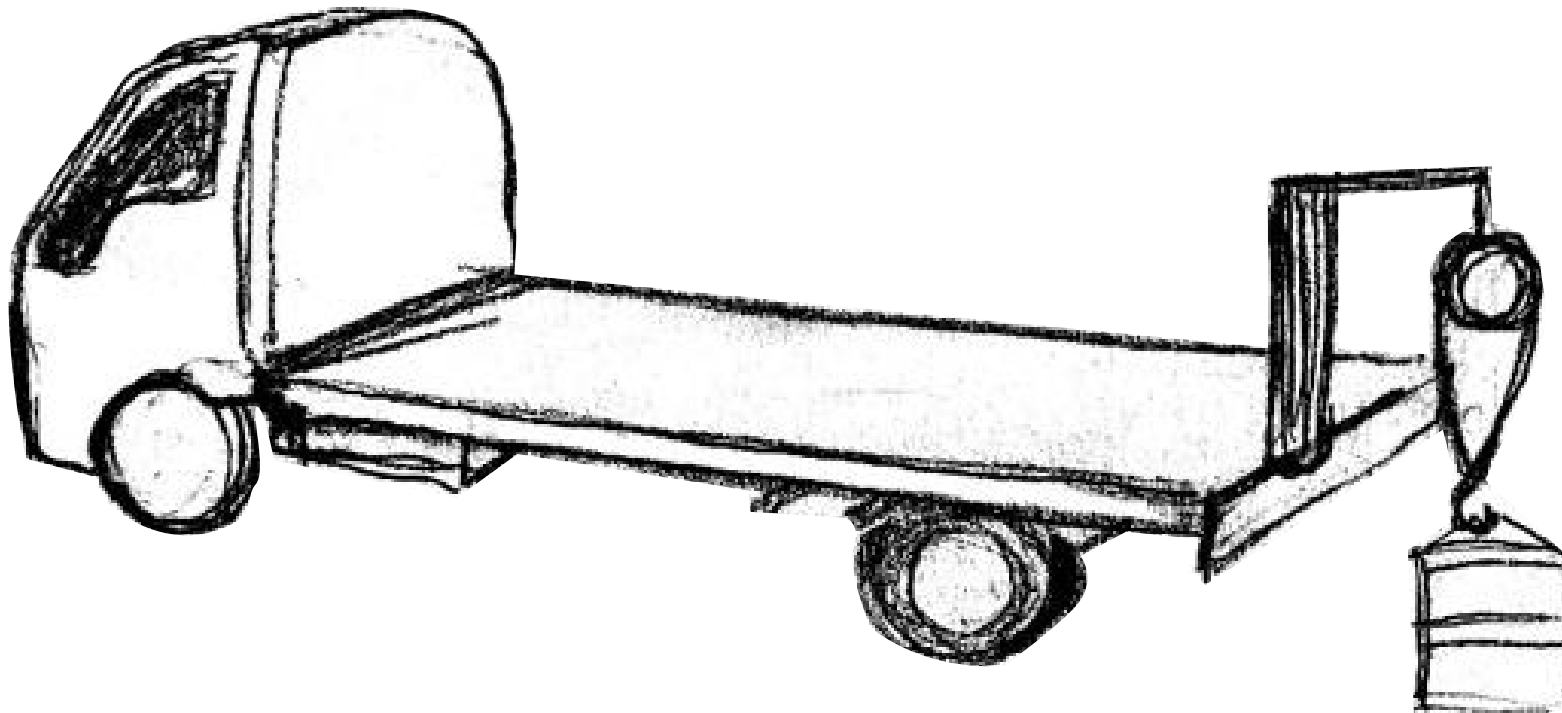


## PROPUESTA CONCEPTUAL

5.1



Se propone alivianar el peso mediante sistema de poleas.

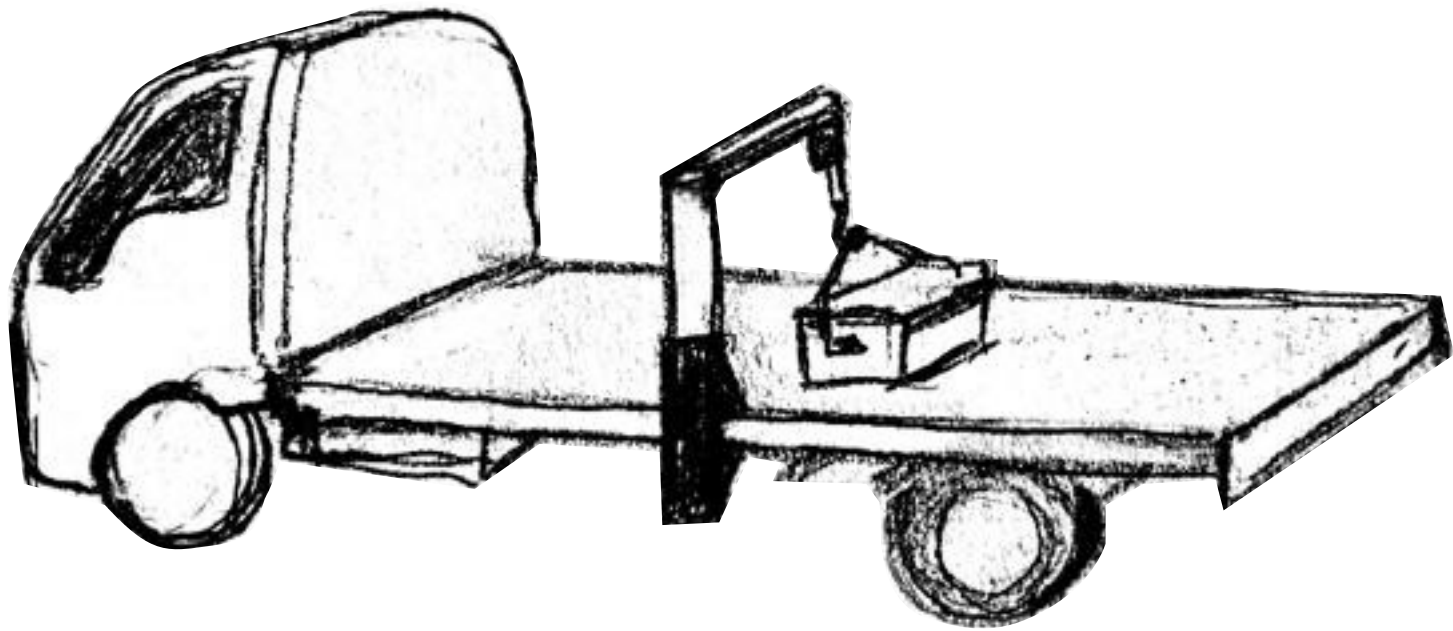


5.2

## PROPUESTA FORMAL



Brazo pluma desmontable que realice la carga y descarga de colmenas.



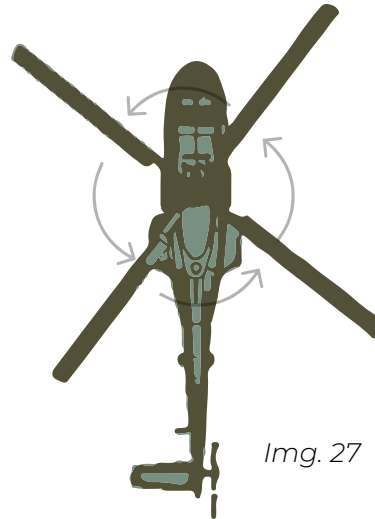
5.3

REFERENTES INDIRECTOS



Img. 26

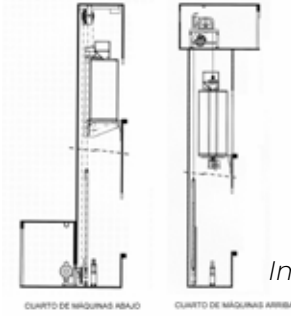
Las hélices de un helicóptero realizan un giro en 365, lo que sumado a una gran velocidad de giro permite elevar la estructura total.



Img. 27



Img. 28



Img. 29

El ascensor realiza una carga y descarga humana a través de sistema de poleas, de forma vertical.



Img. 29

Latas de cerveza con sistema de ajuste enroscable.



Img. 30

Cuando este se abre queda ajustado al libro.

Clip para carpetas, que prensa hojas, con sistema de manecillas que hacen palanca para abrir y cerrar el perfil triangular.

## 5.4

# REFERENTES DIRECTOS



Se estudiaron y analizaron una gran cantidad de productos que realizaban carga y descarga a gran escala (containers), en puertos y se observó que el funcionamiento es a través de marcos o brazos que funcionan a través de poleas a gran escala.



Img. 32



Img. 35



Img. 34



Img. 33

**Se observaron referentes de carga y descarga en el mismo rubro de la apicultura y se encontraron brazos pluma que realizaban la carga y descarga de colmenas a través de suspensión por batería, de costos muy elevados para el apicultor chileno.**





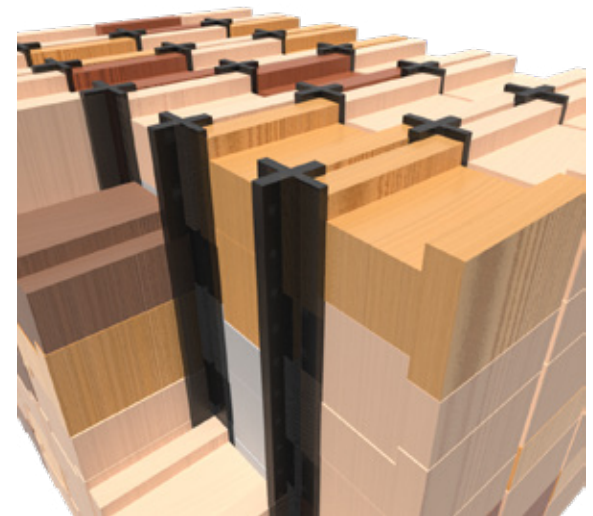
6

Propuestas Preliminares



## Propuesta 1

---



Como primera instancia se propone modificar la colmena, haciendo sacados para facilitar el agarre y se proponen colchones de aire para amortiguar las colmenas en el trayecto.

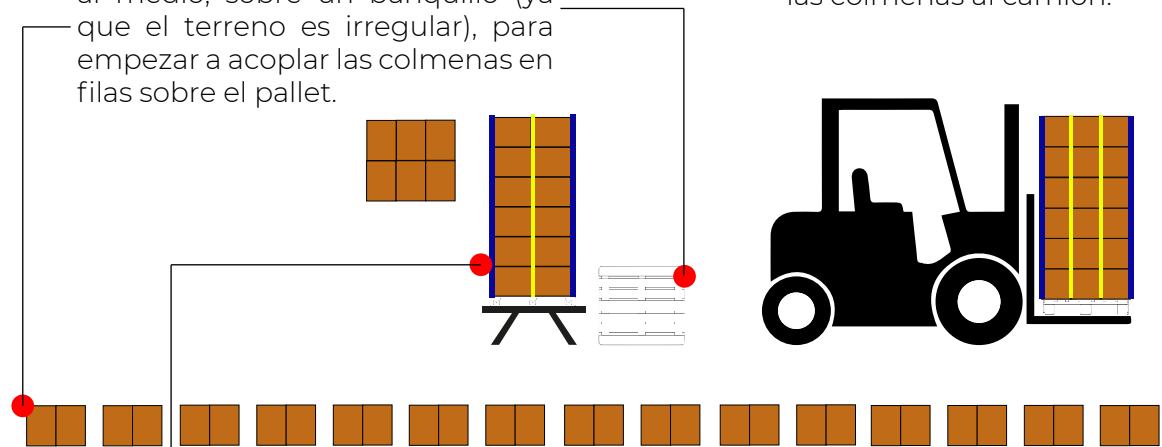
## PROPUESTA 2

Como segunda instancia se propone un sistema distinto de carga a través de grúa horquilla, modificando el layout del predio de origen.

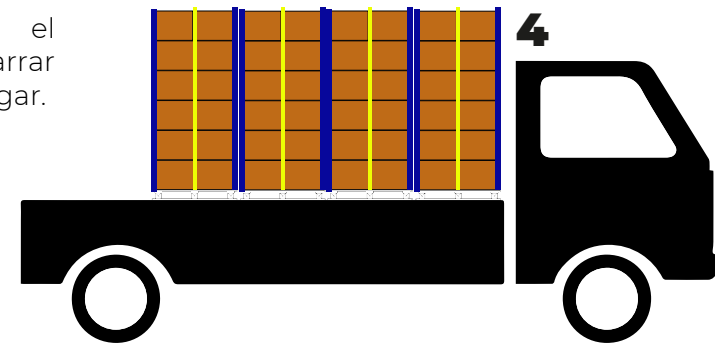
Al estar las colmenas en el predio de origen, dispuestas en forma de hileras, se podría hacer un sistema de carga con pallets para **optimizar el tiempo de carga** y **reducir esfuerzo físico** del apicultor.

**1** las colmenas se acoplan de a dos y se llevan al pallet que está ubicado al medio, sobre un banquillo (ya que el terreno es irregular), para empezar a acoplar las colmenas en filas sobre el pallet.

**3** Una vez amarradas el tractor con grúa de horquilla carga las colmenas al camión.

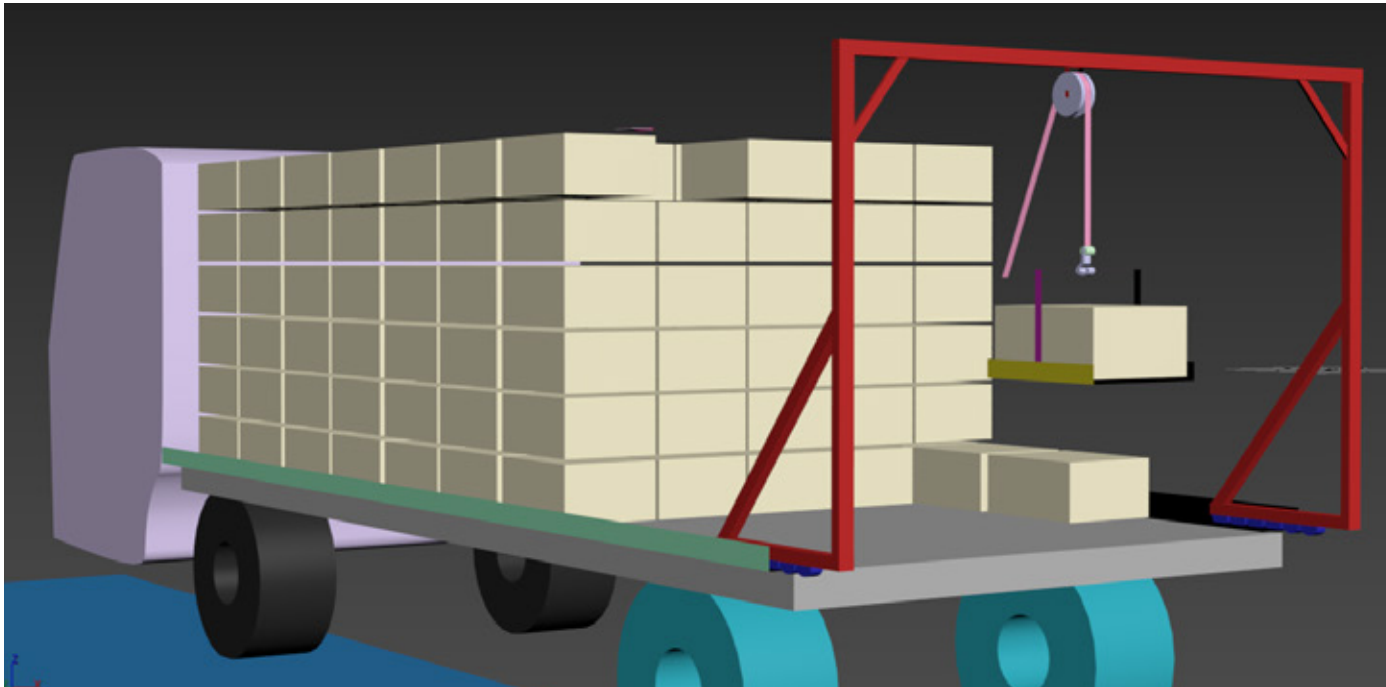


**2** Una vez armado el modulo se debe amarrar en tierra antes de cargar.



Fue inviable, ya que, la minoría de los apicultores cuenta con grúa horquilla, y no se puede transportar al predio de destino.

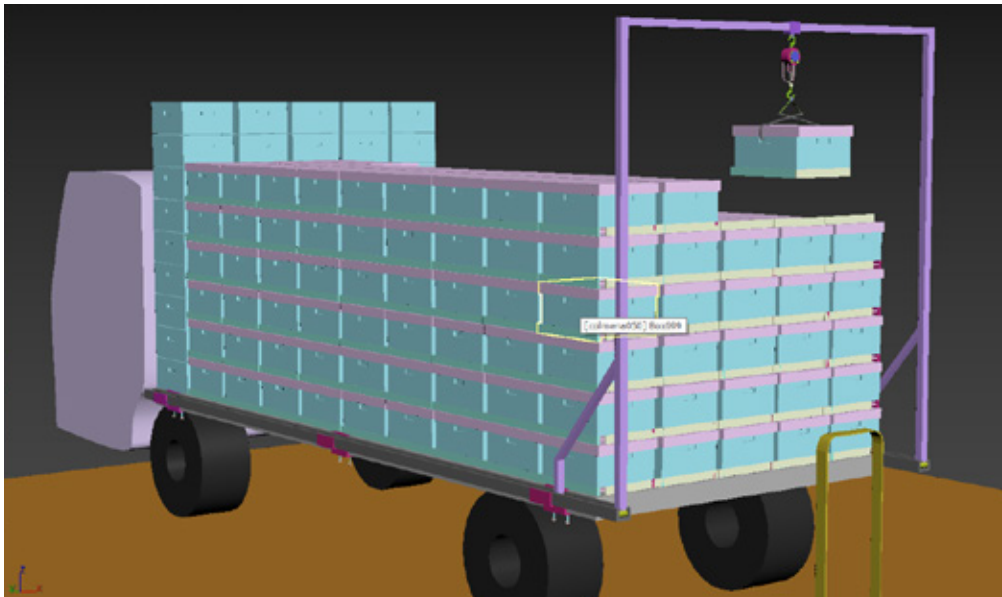
## PROPUESTA 3



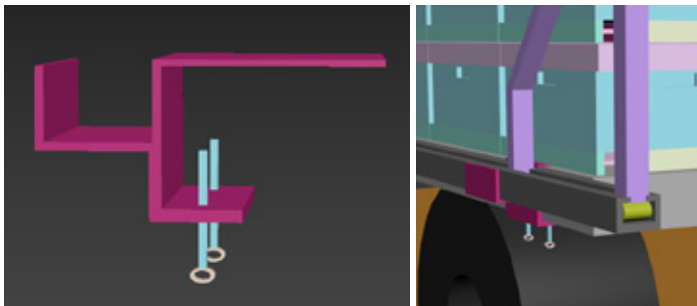
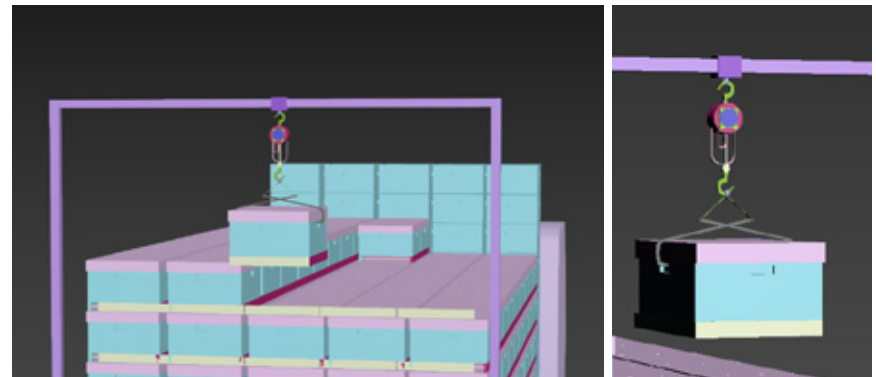
Como tercera instancia se propone un marco con rieles fijos en sus costados que pudiera correr de adelante hacia atrás de la carrocería cargando las colmenas desde piso a columnas de colmenas, con un sistema de poleas.

Fue inviable ya que el ancho máximo de los caminos es de 2.60m para no provocar accidentes e imposibilitaba fabricar un riel más angosto por la cantidad de estructura que tenía que soportar.

## PROPUESTA 4



Para la cuarta instancia se continúa trabajando con un marco, esta vez se le agrega un tecele manual y prensas que sujeten los rieles (perfiles en forma de u). Esta propuesta no funcionó ya que el enganche de la prensa al camión resultaba muy complejo y no podría soportar la estructura del marco por cantidad de peso que significaba.

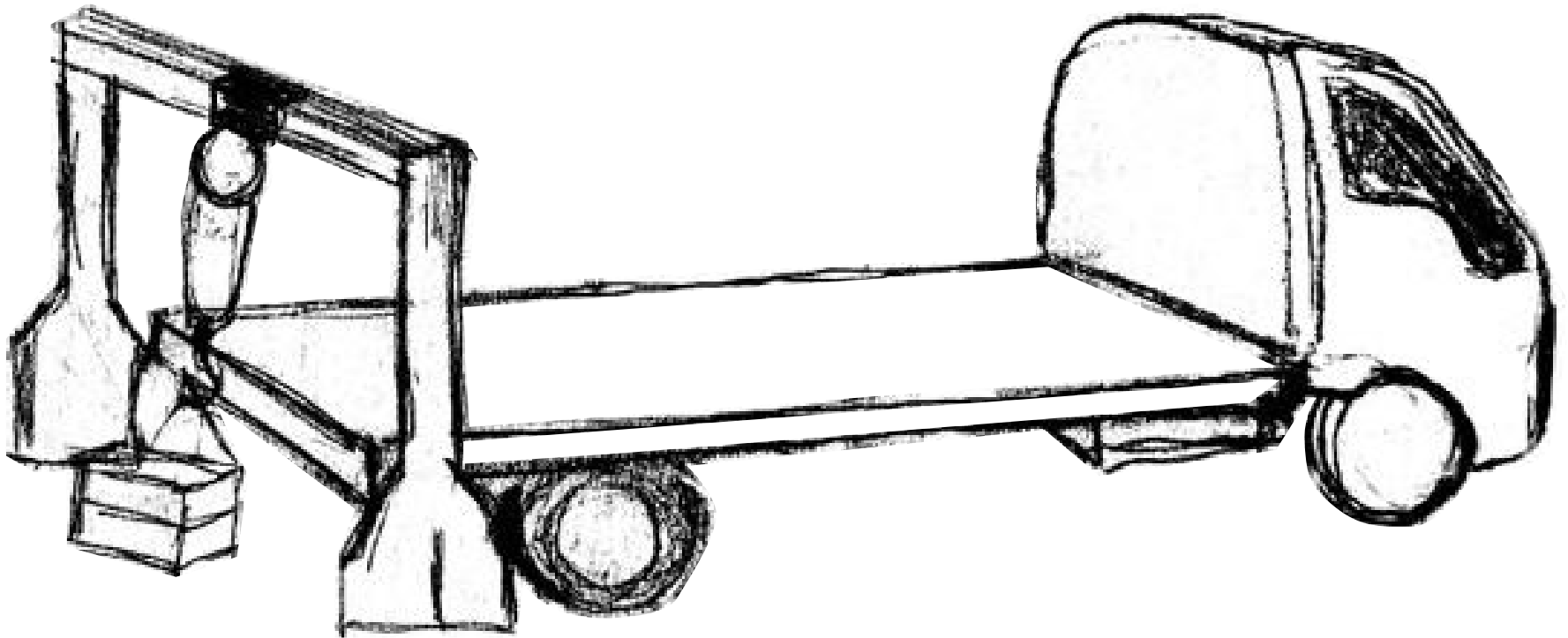


Detalle prensas  
Detalle riel.

## PROPUESTA 5

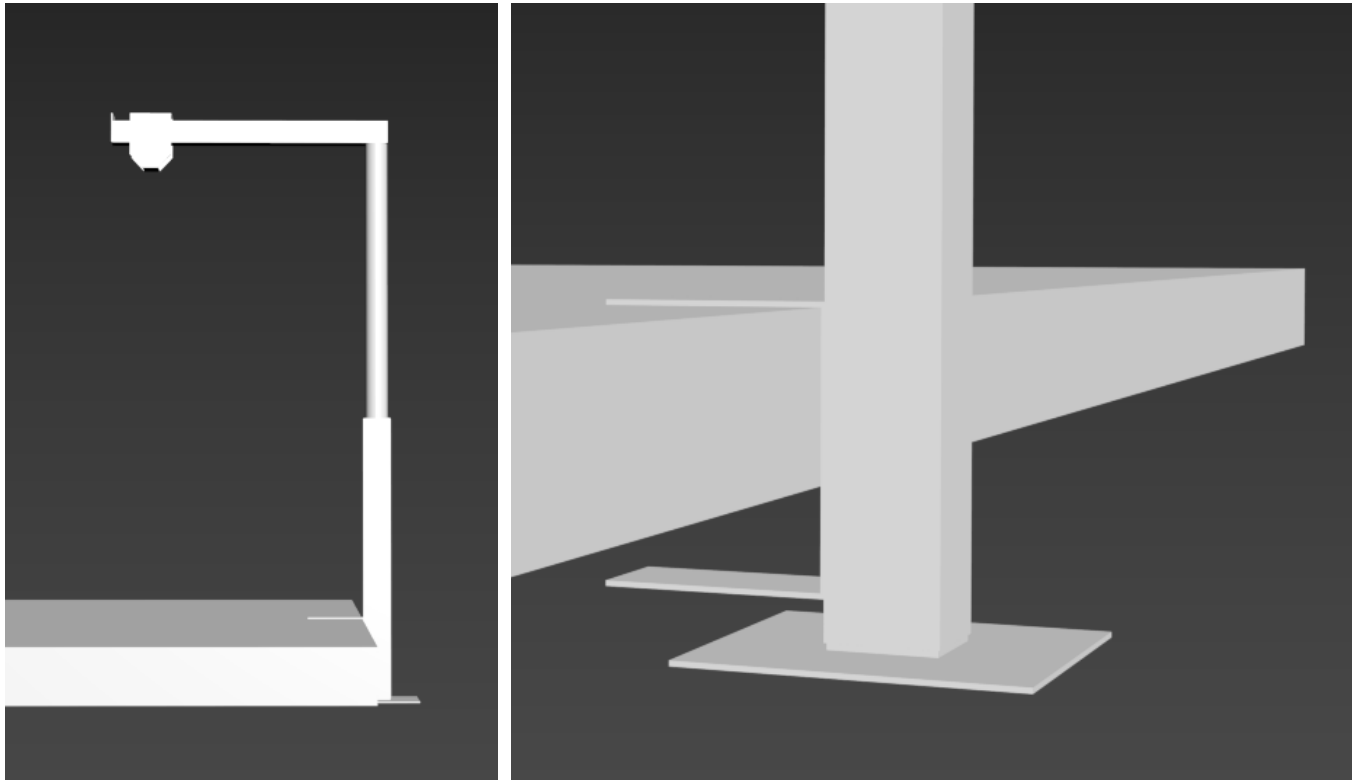
---

Para esta instancia se desvincula el marco del camión para realizar la carga pero se observa que ya existe y representa mucha estructura para poder ser transportada por el apicultor.











7

Proyecto Final

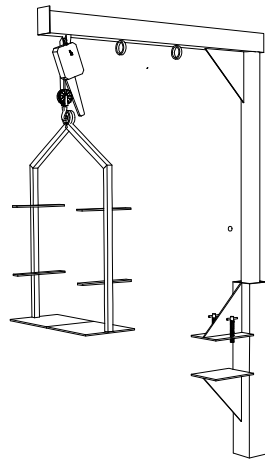


7.1

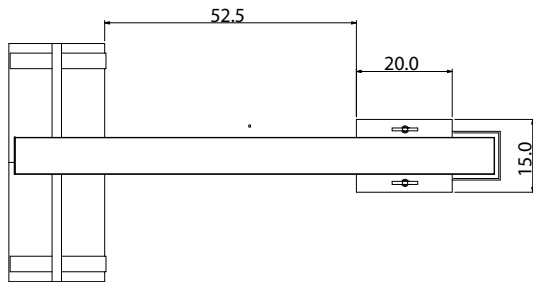
# PLANIMETRÍAS



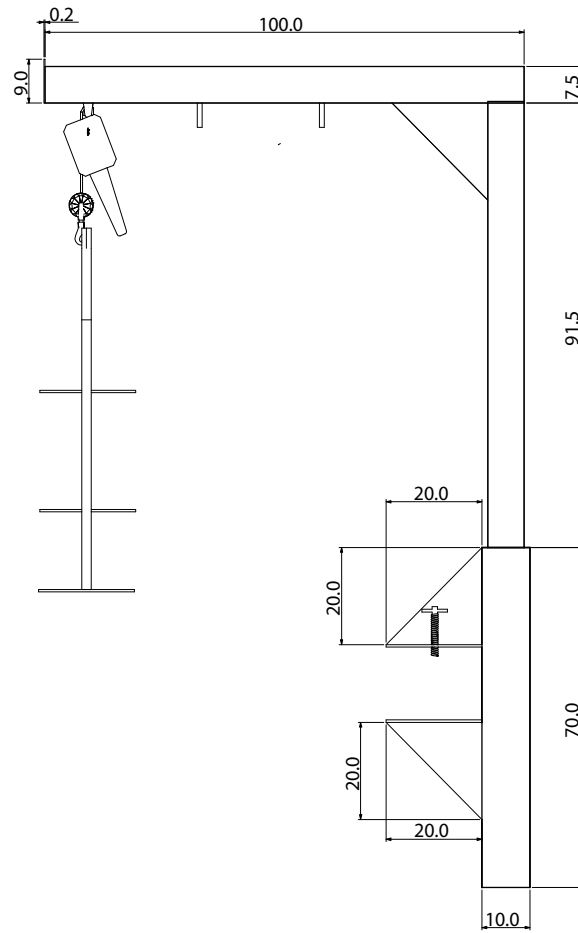
Isométrica



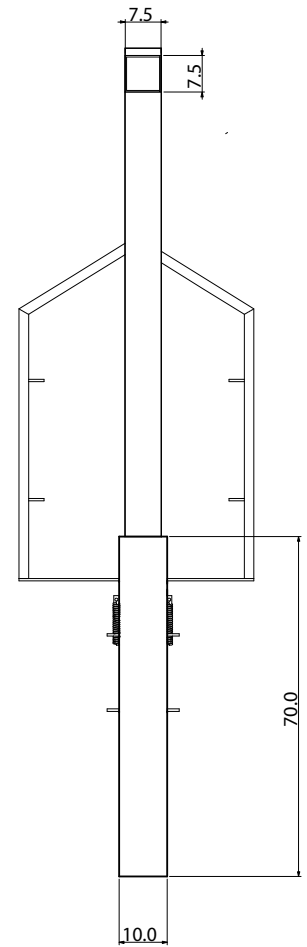
Vista Superior



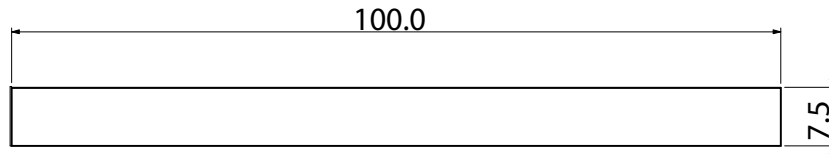
Vista Frontal



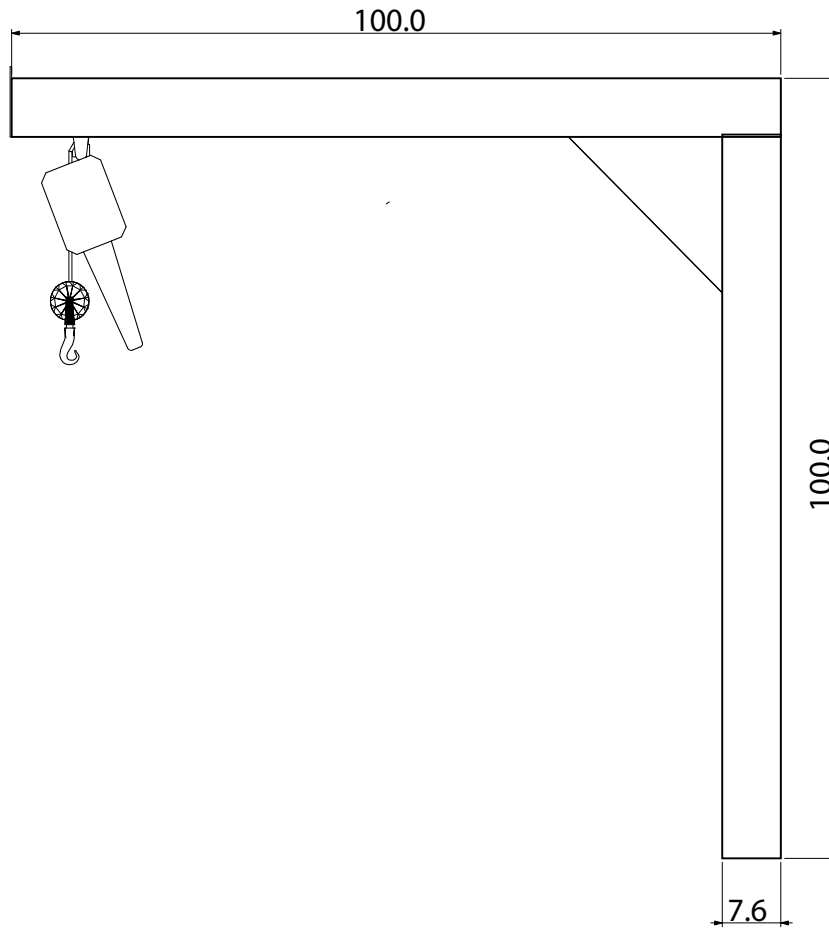
Vista Lateral



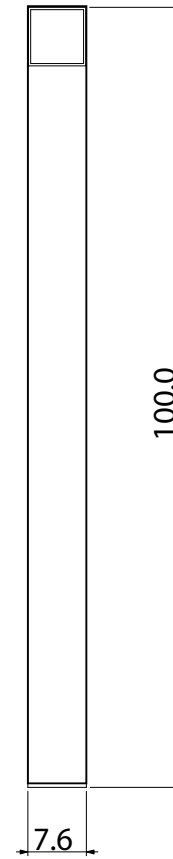
**Vista Superior**



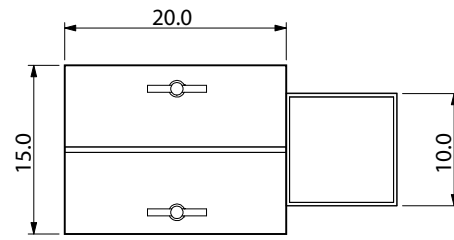
**Vista Frontal**



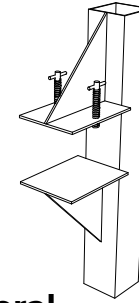
**Vista Lateral**



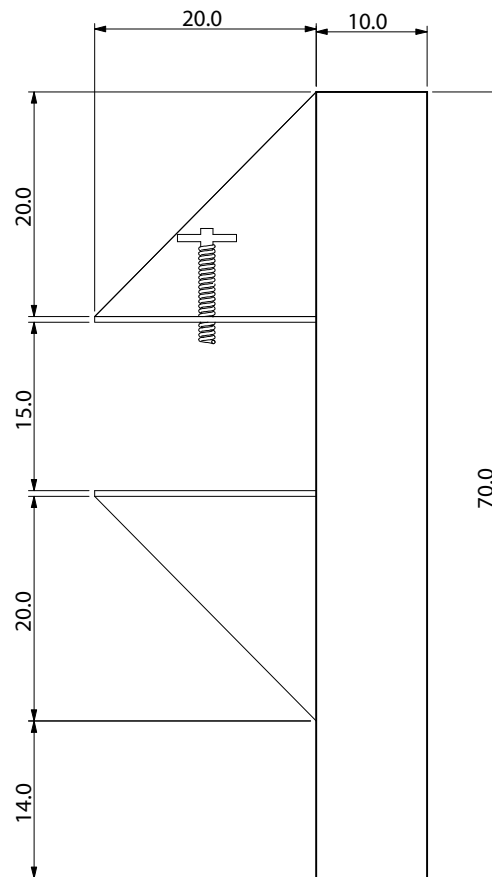
**Vista Superior**



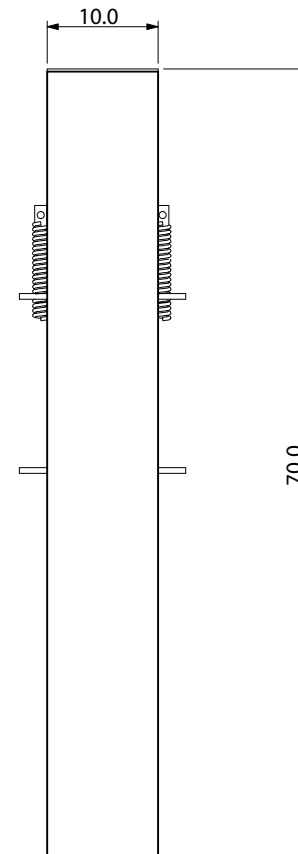
**Isometrica**



**Vista Frontal**



**Vista Lateral**





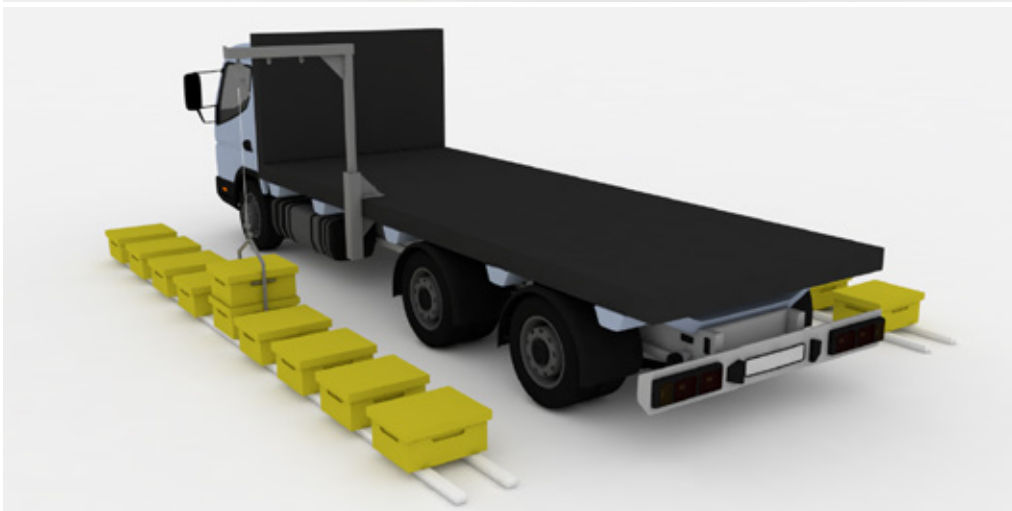
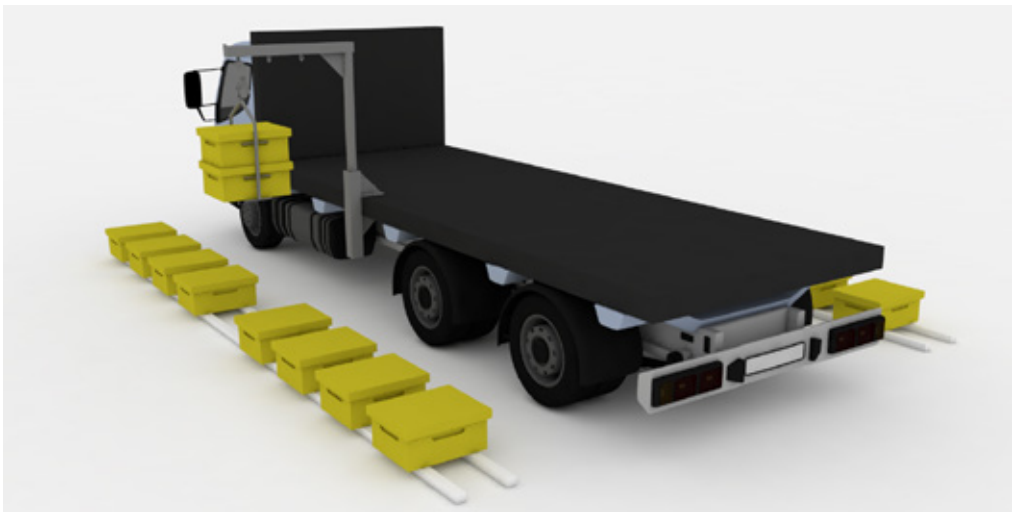
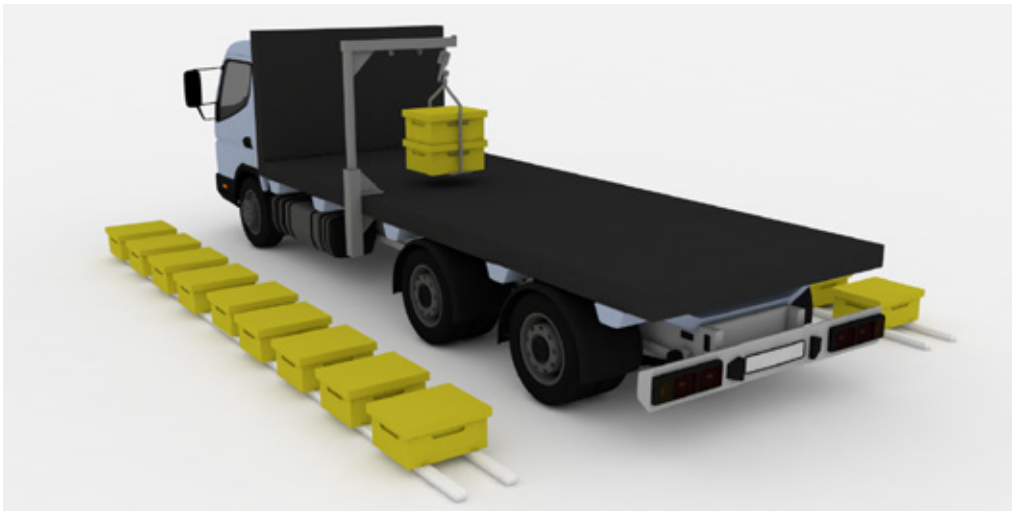
7.2

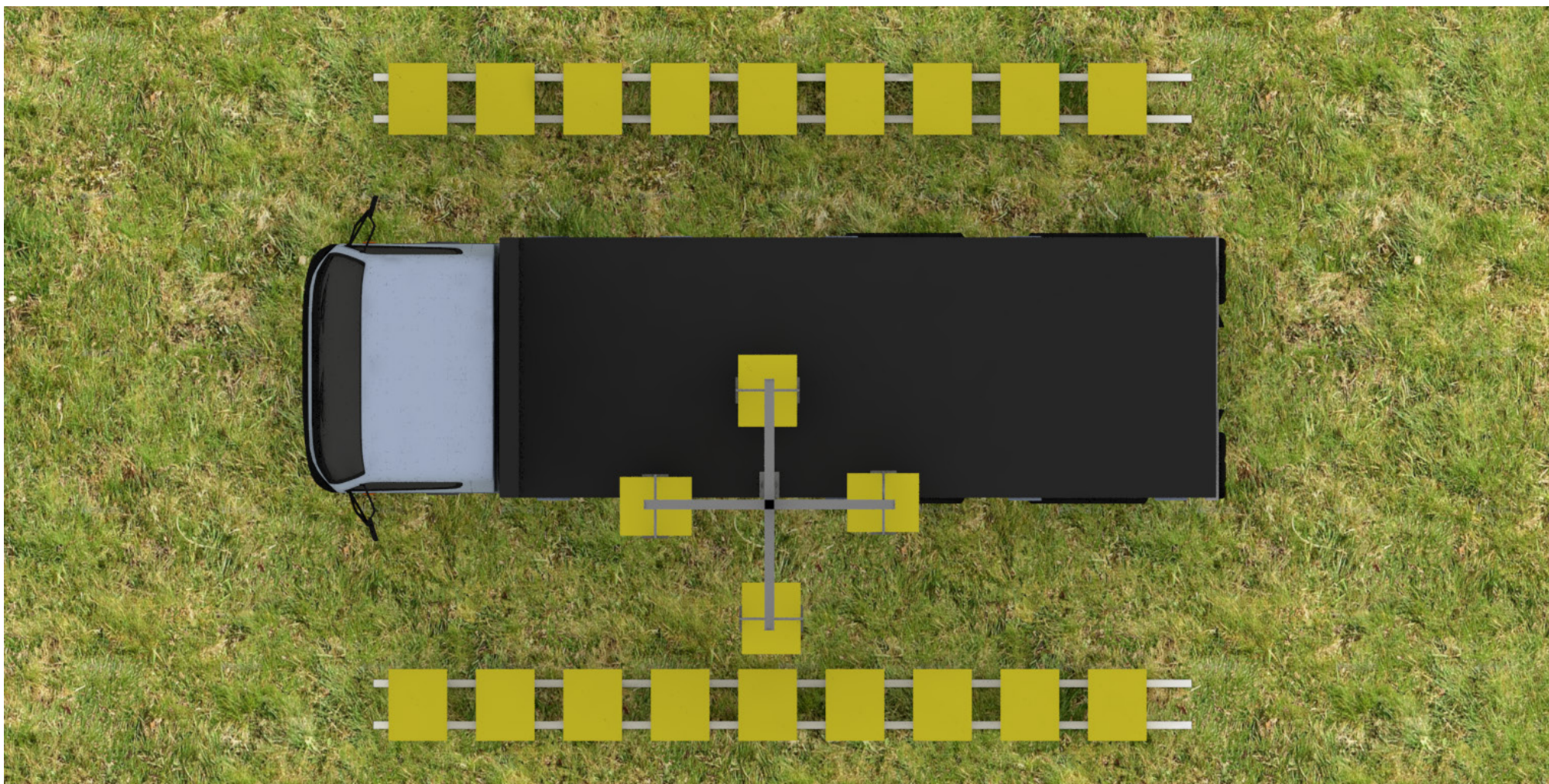
RENDERS



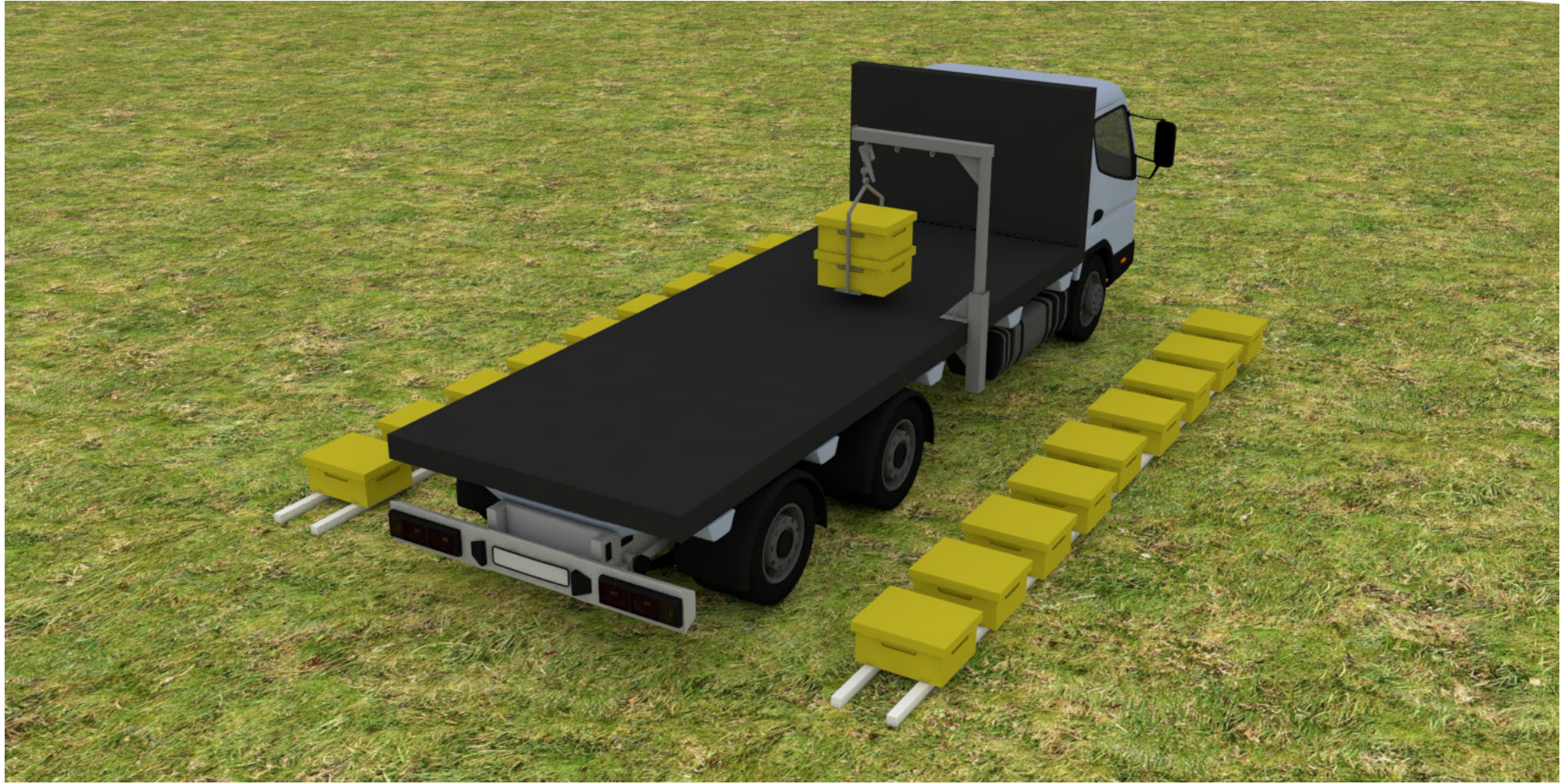
## Secuencia de levantamiento

---





**El brazo manual gira en 365° para tener un mayor rango de distancia al que se pueda llegar cargando y descargando colmenas. La idea principal de giro hacia fuera es facilitarle al apicultor la disposición de colmenas que el dispone en hileras**



### 7.3

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

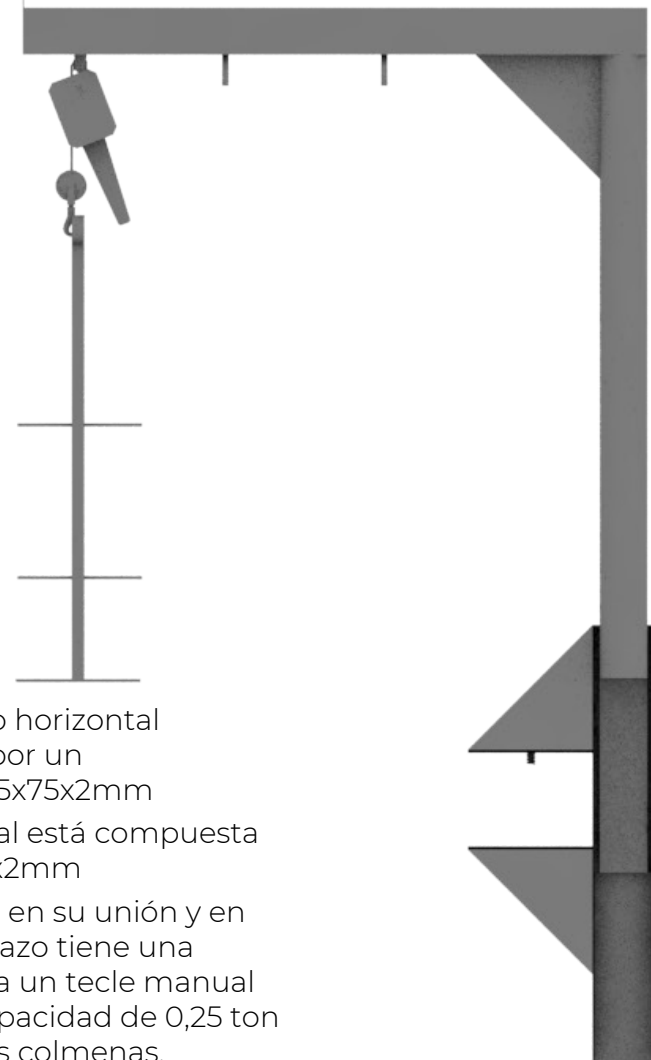


La base está compuesta por un Perfil cuadrado de 100x100x3mm que contiene en su interior un tubo de 4x3mm que va soldado en el interior para permitir el giro al brazo.



La base tiene triangulaciones metálicas fijasy soldadas a su costado fabricadas de una plancha de 1,5mm de grosor, estas continen 2 prensas mariposa que ajustan la base al camión.

**El brazo es desmontable de su base, para poder hacerlo transportable**



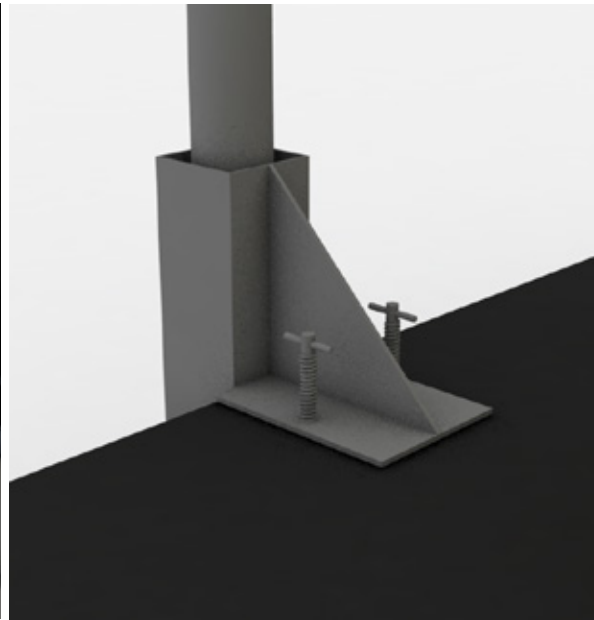
La parte del brazo horizontal está compuesta por un Perfil cuadrado 75x75x2mm

La parte horizontal está compuesta por un tubo de 3x2mm

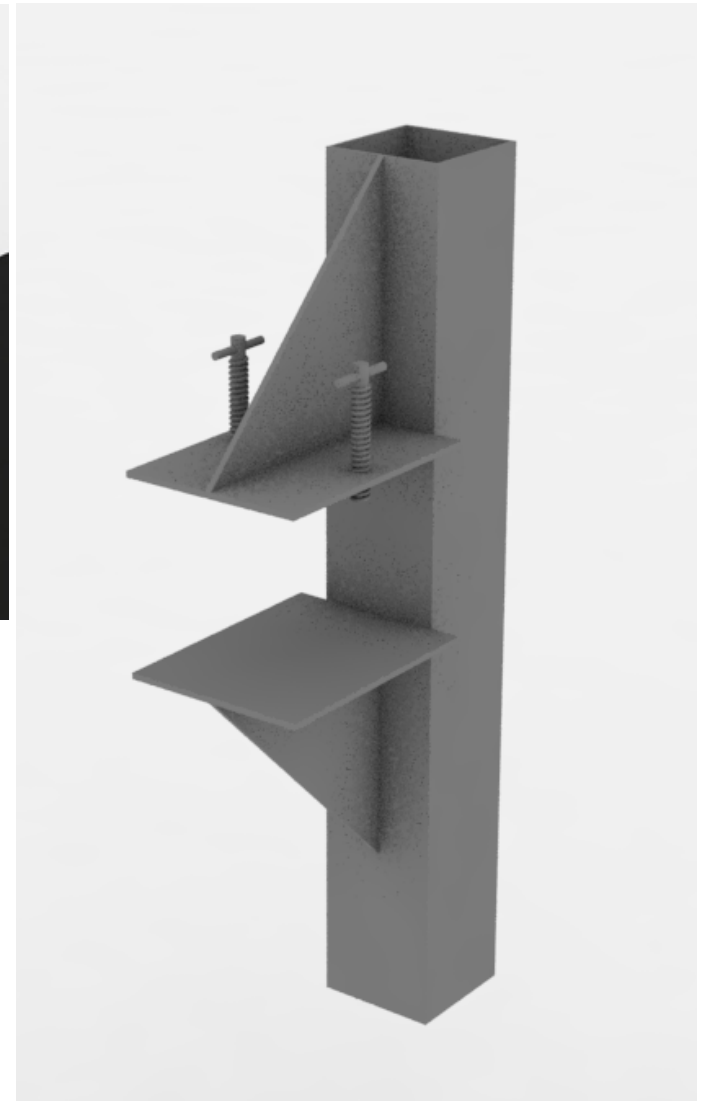
Esta L va soldada en su unión y en el extremo del brazo tiene una argolla que sujeta un teclé manual que tiene una capacidad de 0,25 ton que engancha las colmenas.



El camión contiene en sus bordes un perfil en c, por lo que se debe insertar un listón de madera de 12cm alto x 7 ancho y 20 largo



Base sujeta al camión con prensas mariposas. Las triangulaciones dan soporte y resistencia.



7.4

# PRESUPUESTO



Material	Cantidad	Precio	Total
Tubo 3x2mm tira 6mt	1	\$ 31.690	\$ 31.690
Perfil cuadrado 75x75x2mm tira 6mt	1	\$ 38.590	\$ 38.590
Plancha negra laminado frio 2,0 x 1,0mt x 1,5mm	1	\$ 37.090	\$ 37.090
Perfil cuadrado 20x20x1,5mm tira 6mt	1	\$ 7.180	\$ 7.180
Perfil cuadrado 100x100x3mm tira 6mt	1	\$ 81.040	\$ 81.040
Perfil tubo 4" X3.0 mm 6 m	1	\$ 53.590	\$ 53.590
		Total	\$ 249.180



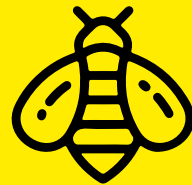
8

Conclusiones



8

Conclusiones

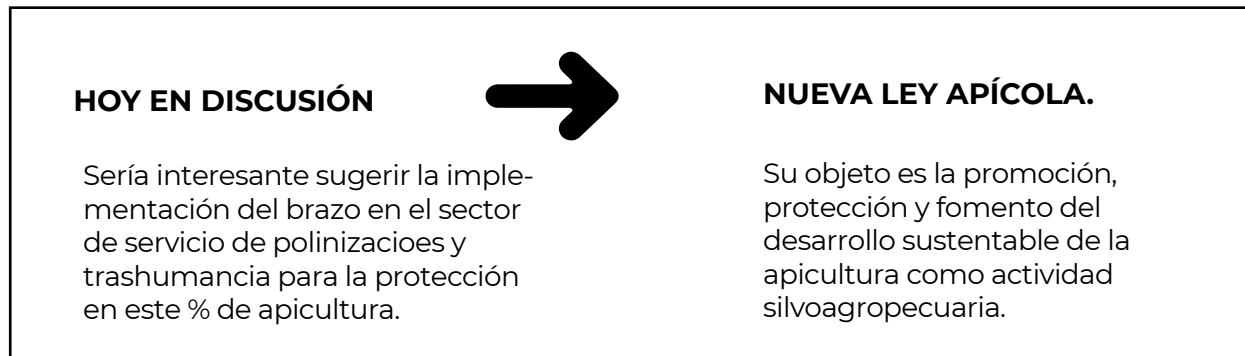


## 8.1



Los principales logros de la investigación fueron disminuir el esfuerzo físico por parte del apicultor en un 50% con un diseño simple que respetó la cultura material del contexto, haciendo que cualquier apicultor pueda construir por sus propios medios el diseño que propongo, siendo accesible, fácil de construir y que permite su uso en contexto rural.

Por otro lado también se pudo disminuir el estrés de la abeja al proponer que se levante de forma horizontal, disminuyendo a la mitad la cantidad de veces que deber ser manipulada manualmente, lo que se traduce en menos sacudidas, rotaciones y golpes que generan su estrés.



Fuente: Comisión de Agricultura del Senado, Feb 2021.



9

Bibliografía



- PAG. 8 y 9**  
**Texto** Laura Plitt. (Junio, 2017). ¿Por qué sería una catástrofe que desaparecieran las abejas y qué puedes hacer tú para evitarlo?. Julio, 2021, de BBC Ciencia Sitio web: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40093433>
- PAG. 12**  
**Texto** FAO. (Sep 2015). Punto de mira: siete frutas y hortalizas para las abejas. Julio, 2021, de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/-c/329193/>
- PAG. 8 y 9**  
**Texto** FAO. (Sep 2015). Punto de mira: siete frutas y hortalizas para las abejas. Julio, 2021, de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/-c/329193/>
- PAG. 13**  
**img 1** <https://lalibelulamx.medium.com/cinco-formas-de-ayudar-a-las-abejas-2070def6a329>  
Se muestra una abeja llena polen se queda pegado en el pelo de las abejas.
- PAG. 13:**  
**Texto** FAO. (Sep 2015). Punto de mira: siete frutas y hortalizas para las abejas. Julio, 2021, de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/-c/329193/>
- Fig 1** Ángela Belmonte. (2019). Polinización de las abejas. 2021, de Un profesor Sitio web: <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/como-es-la-polinizacion-de-las-abejas-3257.html>
- PAG. 14**  
**Texto** Franzani. F (2019). 73% de la superficie de cultivo agrícola depende de la polinización de abejas. Tesis para optar a título profesional de diseñadora. Chile
- PAG. 15**  
**Texto** Franzani. F (2019). Abejas Mellíferas que forman colonias. Tesis para optar a título profesional de diseñadora. Chile
- PAG. 16**  
**Texto +**  
**Fig 2 y 3** Sebastián Monsalve, Gerard Van Lookeren. (2011). POLINIZACIÓN Y AGRICULTURA SUSTENTABLE. 5 Julio, 2021, de Fraunhofer Chile Sitio web: [https://www.fraunhofer.cl/content/dam/chile/es/documents/New-site/FOLLETO\\_SEMINARIO\\_POLINIZACION.pdf](https://www.fraunhofer.cl/content/dam/chile/es/documents/New-site/FOLLETO_SEMINARIO_POLINIZACION.pdf)
- PAG. 17**  
**Texto +**  
**Fig 4** Franzani. F (2019). Apicultura en general. Tesis para optar a título profesional de diseñadora. Chile
- PAG. 18**  
**img 2** <http://www.noticierosgrem.com.mx/investigadores-y-apicultores-revisaran-con-sagarpa-estrategias-para-contrarrestar-perdidas-de-colmenas/>
- PAG. 19 - 23**  
**Textos**  
**Figuras** SAG. (Abril, 2018). BOLETIN APÍCOLA. Mayo 2021, de Subdepartamento de Sistemas de Información Pecuaria Sitio web: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/boletin\\_apicola\\_traza\\_3-ab-2018.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/boletin_apicola_traza_3-ab-2018.pdf)
- PAG. 24 - 26**  
**Textos**  
**fig 14 y 15** Franzani. F (2019). Apicultura en general. Tesis para optar a título profesional de diseñadora. Chile
- PAG. 24**  
**fig 13** Lesser. L (1978). *La abeja y su industria*: Planimetría de la colmena de Langstroth (Ediciones Didácticas).
- PAG. 28**  
**fig 16** Elaboración propia en base a info. Titulación remota de alumna Fernanda Franzani.
- PAG. 31 - 32**  
**fig 17, 18 y 19** Franzani. F (2019). Castas y periodos de incubación de la abeja Tesis para optar a título profesional de diseñadora. Chile
- Fig. 20** Steve Madden, Ciclo de la abeja reina, fuente, Caoilano
- PAG. 33**  
**Texto**  
**Fig 21** Dervis Karaboga, Bahriye Basturk. (Abril, 2007). A powerful and efficient algorithm for numerical function optimization: artificial bee colony (ABC) algorithm. Abril, 2021, de Springer Link Sitio web: Elaboración propia en base a información a texto de la misma página).

**PAG. 35 - 38** De elaboración propia con base en gráficos analizados anteriormente del boletín apícola publicado por el SAG, el año 2021.

**Textos y Figuras**

**PAG. 40 y 41** Entrevista telefónica a Francisco Toledo, apicultor independiente, Agosto 2020.

**Fig** Iconos rescatados de <https://mx.depositphotos.com/123272114/stock-illustration-farmer-man-agriculture-icon.html>

**PAG. 42 y 43** Odepa, Oficina de estudios y políticas agrarias.

**Textos y fig**

**PAG. 44 y 45** Entrevista telefónica a Francisco Toledo, apicultor independiente, Agosto 2020.

[https://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A2KLfS0mVu-dg5dMA8n1XNyoA;\\_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=apicultor+icono&fr2=piv-web&type=E210US91213G0&fr=mcafee#id=17&iurl=https%3A%2F%2Fst3.depositphotos.com%2F25](https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A2KLfS0mVu-dg5dMA8n1XNyoA;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=apicultor+icono&fr2=piv-web&type=E210US91213G0&fr=mcafee#id=17&iurl=https%3A%2F%2Fst3.depositphotos.com%2F25)

**PAG. 46 - 60** Corresponden a elaboración propia, imágenes y textos fueron en base a observaciones en visita a terreno.

**PAG. 60 y 62** Adrián Castellanos. (Junio 2019 ). Estrés en animales, causas, factores que lo inducen y fases. Julio 2021, de Paradis Sphynx Sitio web: <https://www.paradai-sphynx.com/animales/salud/estres-en-animales.htm>

**PAG. 61** Entrevista telefónica a Jose Manuel Rodriguez, apicultor especialista con estudios en la universidad de Viena Bienenwirtschaft, Julio 2021.

**PAG. 65** Elaboración propia en base a información en titulación remota de la alumna Fernanda Franzani.  
**Img 1**

**PAG. 72** [https://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=AwrJ7JTSXO-dgSe0AgVIXNyoA;\\_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=helico%C3%B3ptero](https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrJ7JTSXO-dgSe0AgVIXNyoA;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=helico%C3%B3ptero)

**Img 26 y 27**

**Img 28 y 29** [https://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A0geK9o2Xe-](https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0geK9o2Xe-)

**Img 30** [https://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=AwrJ7Ft5Xe-dg2lcABhBXNyoA;\\_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=cerveza+corona+lata+enroscada&fr2=piv-web&type=E210US91213G0&fr=mc](https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrJ7Ft5Xe-dg2lcABhBXNyoA;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZANEMTA0NV8xBHNIYwNwaXZz?p=cerveza+corona+lata+enroscada&fr2=piv-web&type=E210US91213G0&fr=mc)

**Img 31** Elaboración propia.

**REF DIRECTOS** Para la investigación de referentes directos se vieron los siguientes videos en youtube.

[https://www.youtube.com/watch?v=U6qZ-\\_ICiu0&t=54s](https://www.youtube.com/watch?v=U6qZ-_ICiu0&t=54s)

[https://www.youtube.com/watch?v=Put7VmLuL\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=Put7VmLuL_g)

<https://www.youtube.com/watch?v=hV-7XaXyypo>

<https://www.youtube.com/watch?v=hV-7XaXyypo>