

**SANIDAD VEGETAL**

**INFORME ANUAL**

**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

**2018**

---

## **INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

### **OBJETIVO GENERAL**

Producir pupas de moscas estériles y parasitadas (*Anastrepha ludens* cepas bisexual y Tapachula-7, *Anastrepha obliqua* y parasitoides de *Diachasmimorpha longicaudata*) con calidad aceptable conforme a estándares internacionales y desarrollar acciones de investigación, transferencia de tecnología y capacitación, para la mejora de sus procesos a fin de coadyuvar en el control de moscas de la fruta, en apego a los compromisos sectoriales de la "SAGARPA, actualmente Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018 "SADER", operados a través del "SENASICA".

### **OBJETIVO GENERAL**

#### **Producción de moscas y parasitoides**

Las metas de producción propuestas se establecen conforme a las necesidades expuestas por la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta

#### **Estándares de calidad**

El insecto producido en la Planta Moscafrut, deberá cumplir con los estándares de calidad predeterminados para cada especie y cada una de las etapas del proceso de producción. El porcentaje de moscas emergidas y moscas voladoras post irradiación son fundamentales para conocer la calidad del producto final. Se verificará mediante las pruebas anuales en condiciones seminaturales la competitividad y compatibilidad del insecto producido versus el insecto silvestre.

#### **Mecanismos de evaluación**

Los parámetros evaluados abarcan desde el pie de cría hasta que el producto es enviado a los diferentes Entidades Federativas para su liberación, evaluándose antes y después del proceso de esterilización.

---

**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

**ANTECEDENTES**

En junio de 1991, se elaboró el documento rector “Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta”, mediante el uso del control integrado de plagas para el saneamiento y mejoramiento de la producción frutícola de México (escenario:12 años); en dicho documento se presenta la justificación económica para el control de cuatro especies del género *Anastrepha* (*A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*) a nivel nacional, así como el plan técnico que incluye como columna vertebral para el control de la plaga el uso de la Técnica de Insecto Estéril y el Control Biológico Aumentativo.

El Programa Operativo Moscafrut que inició con la construcción de la planta en 1993, con una capacidad de producción original de 300 millones de moscas estériles y 50 millones de parasitoides, ha dado soporte a un ambicioso proyecto fitosanitario, liderado por la SADER, para establecer zonas libres y de baja prevalencia de moscas en el territorio nacional. En este documento se presentan los avances y cumplimientos de metas establecidas en el periodo de enero a diciembre del ejercicio 2018.

---

**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

**ÍNDICE.-**

INTRODUCCIÓN.....	5
METAS / INDICADORES .....	5
<b>Anastrepha spp</b> .....	5
<b>Diachasmimorpha longicaudata</b> .....	6
CONTROL DE CALIDAD.....	6
MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN.8	
<b>Anastrepha ludens cepa bisexual</b> .....	8
<b>Anastrepha ludens cepa Tapachula 7</b> .....	8
<b>Anastrepha obliqua</b> .....	9
<b>Diachasmimorpha longicaudata</b> .....	10
SOPORTE TECNOLÓGICO.....	11
<b>Desarrollo de Métodos</b> .....	11
<b>Sexado Genético</b> .....	12
LOGROS Y BENEFICIOS .....	13
ACCIONES COMPLEMENTARIAS.....	14
<b>Ingeniería Ambiental</b> .....	14
<b>Mantenimiento</b> .....	15
<b>Irradiación</b> .....	15
<b>Mecatrónica</b> .....	15
<b>Recursos Humanos</b> .....	16
CONCLUSIONES.....	17

## INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

### INTRODUCCIÓN

Este informe contiene los resultados del cumplimiento de las metas de producción establecidas en el Programa Operativo Moscafrut, logrando durante este año una producción total de *Anastrepha* spp de 9,917 millones de pupa y 1,473 millones de pupas parasitadas por *Diachasmimorpha longicaudata*. Se incrementó la producción *Diachasmimorpha longicaudata* soportados en los oficios SPOM/2018/012 y oficio B00.01.03.0020/2018 y se gestionó la recarga de cobalto-60 del equipo irradiador Gammabeam-127.

### METAS / INDICADORES

#### PRODUCCIÓN DE MATERIAL BIOLÓGICO.

En el avance del acumulado del 01 de enero a 31 de diciembre del año 2018 en la Planta Moscafrut, Dr. Dieter Enkerlin Shallenmüller, se produjeron en total 9,918 millones de pupas de *Anastrepha* spp que comprende la pupa para liberación y la pupa destinada a colonia, además 1,473 millones de pupas parasitadas por *Diachasmimorpha longicaudata* (cuadro 1).

**Cuadro 1. Porcentaje de cumplimiento de metas de producción**

Genero / Especie		1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre	Total Acumulado	% Avance
<i>A. ludens</i> cepa bisexual	Meta	701	785	791	785	3,062	>100%
	Producido	844	865	863	796	3,368	
<i>A. ludens</i> cepa Tapachula 7	Meta	651	721	726	724	2,822	> 100%
	Producido	787	816	925	829	3,357	
<i>A. obliqua</i>	Meta	738	798	804	793	3,133	> 100%
	Producido	765	803	849	776	3,193	
<b>Total A. spp</b>	<b>Meta</b>	<b>2,090</b>	<b>2,304</b>	<b>2,321</b>	<b>2,302</b>	<b>9,017</b>	>100%
	<b>Producido</b>	<b>2,396</b>	<b>2,484</b>	<b>2,637</b>	<b>2,401</b>	<b>9,918</b>	
<i>D. longicaudata</i>	Meta	303	360	360	358	1,381	>100%
	Producido	330	379	389	375	1,473	

#### *Anastrepha* spp

En la colonia de *Anastrepha ludens* cepa bisexual se evaluaron densidades de carga para homologar las jaulas con la misma cantidad de insectos y optimizar tanto el material biológico

---

## **INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

como el alimento larvario, para este último se realizaron evaluaciones de reducción de la capa del alimento larvario de 6.0 a 5.5 kilogramos y la disminución en el porcentaje de levadura y azúcar (1% menos de cada ingrediente). De manera general, la formulación utilizada para la preparación de la dieta para la cría de *A. obliqua*, para la colonia y liberación, fue 0.18%, benzoato de sodio 0.33%, ácido cítrico 0.43%, harina de maíz 8.66%, levadura 6.33%, azúcar 9% y harina de olote 18%. Sin embargo, se realizaron pruebas de disminución del porcentaje del 1% en harina de olote y harina de maíz a la formulación original.

En el mes de diciembre el área de Desarrollo y Transferencia de Tecnología de la Subdirección de Producción, trasladó a cría masiva la colonia de *A. obliqua*, adaptada durante su desarrollo larvario a la dieta de *A. ludens*. Esto con la finalidad de eficientar recursos de producción al manejar una sola formulación de dieta para ambas crías.

### ***Diachasmimorpha longicaudata***

Durante el avance de este año 2018 a partir del 02 de marzo a la fecha se ha continuado con el incremento de producción derivado de la necesidad de reforzar los planes de emergencia de entradas de la plaga mosca del Mediterráneo del Programa Moscamed soportados en los oficios SPOM/2018/012 y oficio B00.01.03.0020/2018. La larva utilizada para la producción de parasitoides destinadas a liberación fueron mezclas preparadas con 80% M-60 y 20% Salvadillo y 80% Celumix y 20% Salvadillo y para el mantenimiento de la colonia se utiliza larva alimentada 100% con polvo de olote Mafornu.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

La calidad fisicoquímica y microbiológica de los ingredientes e insumos recibidos durante el año presentó calidad aceptable. La calidad fisicoquímica y microbiológica del alimento larvario recién elaborado y del quinto día se encontraron dentro de los parámetros establecidos, con excepción de la carga microbiológica de cuenta total en *A. ludens* cepa bisexual que se encontró fuera de los valores de referencia para el alimento recién elaborado, sin embargo los rendimientos y pesos larvarios no se vieron afectados.

Para la cría de *A. ludens* bisexual a partir del 04 de junio las mezclas dirigidas a colonia se preparan con los mismos texturizantes y mismos lotes de levadura que las mezclas destinada a liberación, conservando dentro de rango todos los valores de los parámetros de calidad.

En la cría de la colonia de *A. ludens* cepa Tapachula 7, la calidad del adulto en los porcentajes de emergencias y voladoras se mantuvieron dentro de los valores de referencia. El porcentaje de aberrantes bajo en el cuarto trimestre debido a la reinserción de material biológico entregado por Sexado Genético denominado Tapachula 7 R2. También se observó que disminuyó el porcentaje de eclosión máxima debido a esta inserción de material biológico como parte del proceso normal de adaptación a la cría masiva.

## INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

Para la cría de *D. longicaudata* los datos obtenidos de peso larvario (hospedero), peso de la pupa, viabilidad, porcentaje de emergencia y proporción de sexos para colonia y liberación estuvieron dentro de rango.

Para el caso de *A. obliqua*, la calidad fisicoquímica y microbiológica del alimento larvario recién elaborado y el quinto día se encontraron dentro de los parámetros establecidos. A partir del mes de agosto, se acordó eliminar pruebas de determinación de acidez, eclosión máxima colecta, propensión a la cópula y mortalidad a las 72 horas del material pre-irradiado, en virtud de que eran parámetros que no tenían ninguna aplicación para las crías.

La calidad en general del material biológico producido en los diferentes módulos de la planta Moscafrut ha cumplido con los valores de referencia establecidos para cada una de las crías (Cuadro 2 y 3).

**Cuadro 2. Calidad de *Anastrepha* spp obtenida de enero a diciembre de 2018**

Post- Irradiación		Emergencia	Moscas Voladoras
		(%)	(%)
<i>A. ludens</i> (BS)	Promedio	<b>94.0</b>	<b>92.8</b>
	Valor de referencia	94.6 ± 2.0	92.7 ± 2.3
<i>A. ludens</i> (T7)	Promedio	<b>94.4</b>	<b>91.6</b>
	Valor de referencia	88.5 ± 7.4	85.9 ± 8.4
<i>A. obliqua</i>	Promedio	<b>95.3</b>	<b>94.2</b>
	Valor de referencia	93.5 ± 2.8	90.7 ± 3.3

**Cuadro 3. Calidad de *D. longicaudata* obtenida de enero a diciembre de 2018**

Calidad de <i>D. longicaudata</i>		Emergencia
		(%)
Colonia 2ª Exposición	Promedio	<b>74.5</b>
	Valor de referencia	72.4 ± 6.2
Liberación 1ª Exposición	Promedio	<b>72.9</b>
	Valor de referencia	60.4 ± 7.2
Liberación 2ª Exposición	Promedio	<b>74.1</b>
	Valor de referencia	62.7 ± 6.5
Liberación 3ª Exposición	Promedio	<b>74.8</b>
	Valor de referencia	66.3 ± 6.6



**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

**MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN**

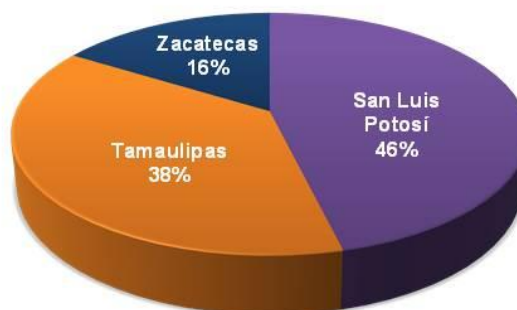
De acuerdo a necesidades técnico - operativas de los Comités Estales de Sanidad Vegetal, la producción del material biológico se distribuyó para cada una de las especies de la siguiente manera:

***Anastrepha ludens* cepa bisexual**

La producción total fue de 3,368 millones de pupas; de los cuales corresponden 3,320 millones para liberación (98.6%) distribuidos de la siguiente manera: 1,534 millones (46%) a San Luis Potosí, 1,248 millones (38%) a Tamaulipas y 538 millones (16%) a Zacatecas (Gráfica 1). Para mantenimiento del pie de cría 42 millones (1.2%) y envíos especiales 6 millones (0.2%) de pupas.

Destino	Millones de pupa enviados	%
San Luis Potosí	1,534	46
Tamaulipas	1,248	38
Zacatecas	538	16
<b>Total</b>	<b>3,320</b>	<b>100</b>

Gráfica 1: Distribución de la producción de pupa estéril de *A. ludens* cepa bisexual.



***Anastrepha ludens* cepa Tapachula 7**

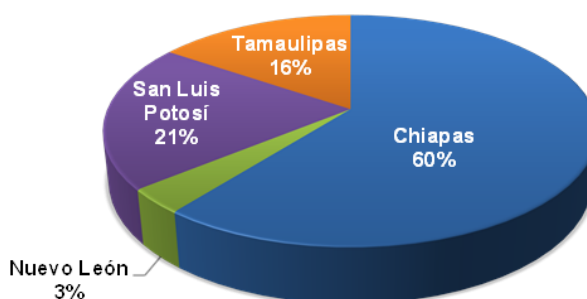
La producción total fue de 3,357 millones de pupas; de los cuales corresponden a 1,576 millones para liberación (47%); distribuidos de la siguiente manera: Chiapas 938 millones, San Luis Potosí 335 millones, Tamaulipas 249 millones y Nuevo León 54 millones (Gráfica 2). Para mantenimiento del pie de cría 124 millones (3.7%), envíos especiales alrededor de 6 millones (0.2%); y de pupa negra (♀) se obtuvieron 1,650 millones (49.1%).



**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

Destino	Millones de pupa enviados	%
Chiapas	938	60
San Luis Potosi	335	21
Tamaulipas	249	16
Nuevo León	54	3
<b>Total</b>	<b>1,576</b>	<b>100</b>

Gráfica 2: Distribución de la producción de pupa estéril de *A. ludens* cepa Tapachula 7.

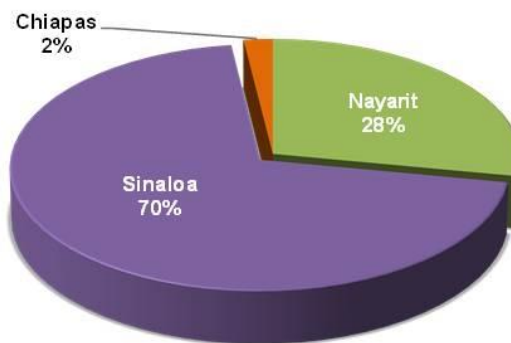


***Anastrepha obliqua***

La meta de producción fue de 3,133 millones de pupas de *A. obliqua* y se produjeron en total 3,193 millones de pupas, lográndose más del 100% de la meta establecida. Se destinaron para liberación 3,097 millones (97%) distribuidos de la siguiente manera: 2,156 millones al estado de Sinaloa, 879 millones al estado de Nayarit y 62 millones al estado de Chiapas (Gráfica 3). Para el mantenimiento de la colonia se destinaron 79 millones (2.5%), 11 millones (0.3%) para investigación y 7 millones (0.2%) material no apto para envío.

Destino	Millones de pupa enviados	%
Sinaloa	2,156	70
Nayarit	879	28
Chiapas	62	2
<b>Total</b>	<b>3,097</b>	<b>100</b>

Gráfica 3. Distribución de la producción de pupa para liberación de *A. obliqua*.



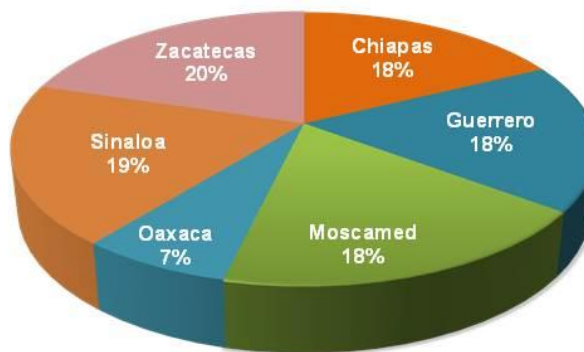
**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

***Diachasmimorpha longicaudata***

La producción total de pupas parasitadas fue de 1,473 millones; se destinaron para liberación 1,338 (91%) millones, distribuidos de la siguiente manera: Chiapas 236, Guerrero 235 millones, Moscamed 247 millones, Sinaloa 253 millones, Oaxaca 95 millones y Zacatecas 272 millones, y 135 millones para el mantenimiento de la colonia. (Gráfica 4).

Destino	Millones de pupa Enviados	%
Chiapas	236	18
Guerrero	235	18
Moscamed	247	18
Sinaloa	253	19
Oaxaca	95	7
Zacatecas	272	20
<b>Total</b>	<b>1338</b>	<b>100</b>

Gráfica 4. Distribución de la producción de *Diachasmimorpha longicaudata*



---

**INFORME ANUAL 2018**  
**PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

**SOPORTE TECNOLÓGICO**

**Desarrollo de Métodos**

Proyectos por áreas operativas	No. de proyectos/manuscritos programados en el periodo	No. de proyectos/manuscritos realizados en el periodo	Cumplimiento promedio anual (%)*
Cría masiva de moscas	12	12	86
Operaciones de campo	7	7	91
Tratamientos cuarentenarios	1	1	84
<b>Total/promedio</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>86</b>
Proyectos de transferencia	11	10	91
Manuscritos sometidos	8	7	88
Evaluaciones especiales	8	8	100
Evaluaciones especiales	8	8	100

\*se iniciaron todos los proyectos; algunos no se finalizaron por no contar oportunamente con los materiales requeridos

## INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

### Sexado Genético

Programa Operativo Moscafrut			
Subdirección de Sexado Genético			
Proyectos por áreas operativas	No. de proyectos/manuscritos programados en el periodo	No. de proyectos/manuscritos realizados en el periodo	Cumplimiento promedio anual (%)
<b>GENÉTICA CLÁSICA</b>			
Banco de mutantes	4	4	100
Mutagénesis y desarrollo de cepas sexadas	3	3	100
Citogenética	1	1	100
<b>BIOLOGIA MOLECULAR</b>			
Herramientas moleculares y diversidad genética	4	4	100
Transgénesis y edición genética	1	1	100
<b>COLONIA MADRE</b>			
Ambientación	2	1	50
Mejoramiento genético y selección	2	2	100
<b>Total/promedio</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>94</b>

NOTA. El incumplimiento en el rubro de ambientación de la colonia madre, fue dado por la no adquisición en tiempo y forma del kit requerido para uno de los proyectos.

---

## INFORME ANUAL 2018

### PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

---

#### LOGROS Y BENEFICIOS

Se lograron cumplir las metas establecidas de producción y calidad para las crías de *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* y *D. longicaudata*.

Se logró cumplir la meta de producción adicional de 5 millones de *D. longicaudata* de manera semanal para el Programa Operativo Moscamed, destinada para apoyar al plan de emergencia de erradicación de la mosca del Mediterráneo en Chiapas y para el estado de Oaxaca.

Los resultados de la calidad del adulto obtenida en la retroalimentación que se obtiene de parte de todos los centros de empaque ubicados en los diferentes Estados de la República son satisfactorios y ha impactado en el mejor desarrollo de las estrategias de control de la plaga.

El 23 de abril, concluyó la remodelación del Módulo I de la cría de *A. obliqua*, realizando el traslado de colonia y maduración pupal a sus áreas respectivas, no observándose afectaciones en la calidad.

En la cría de *A. obliqua* se logró aumentar la producción de huevecillo correspondiente a la colecta matutina, reduciendo la merma de un promedio de 16% a 9.4 %, para aprovechamiento de mayor cantidad de huevecillo destinado para la siembra. Por otro lado, haciendo uso del concepto de acumulación de grados calor (horas grado o días grado); se logró, en una primera etapa, manejar reserva de pupas, es decir, se logró retrasar el material de tal manera que se cumplieron en total 15,16,17,18,19 y hasta 20 días más ocho horas de estancia en las salas de pupación ( $20 \pm 1$  °C), cuarto frío ( $18 \pm 1$  °C) y maduración de pupas ( $25.5 \pm 1$  °C). La calidad del insecto bajo este manejo se mantuvo dentro de los estándares establecidos. Con lo anterior se logró demostrar la posibilidad del manejo de pupas a diferentes temperaturas para alcanzar la madurez necesaria, siempre y cuando se acumulen los grados calor necesario. A partir de la semana 50 de este año, se modifica el procedimiento de medición de huevecillo para la siembra. Esto nos proporcionará mayor certeza en el análisis de los resultados de producción (transformación huevecillo-larva, rendimiento larvario por tonelada de dieta larvaria); además de lograr la estandarización de cantidad de larvas por gramo de dieta. En el último trimestre, se disminuyó la cantidad de dieta sembrada de 21 a 17-18 toneladas por semana, lo que implicará un ahorro de 200 Ton anuales. También, en las últimas semanas se logró, en una primera etapa, establecer el prototipo para un tamizador de larvas, que permitirá la recuperación larvaria en seco. Esto redundará en una disminución considerable del uso de agua dentro del proceso de cría de *A. obliqua*, además de evitar el desecho de dietas hacia los tanques de la planta de tratamiento de agua residuales, significando un considerable ahorro de energía.

En la cepa Tapachula 7 filtro se manejó una relación de sexos de 4:1 (♀:♂) logrando mejorar la producción de huevecillo.

En la cría de *A. ludens* cepa bisexual destinado a liberación se logró obtener la pupación sin sustrato.

---

## **INFORME ANUAL 2018**

### **PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

A partir de fecha de siembra 04 de junio del 2018, para la preparación del alimento larvario de las colonias, se usa el mismo ingrediente que se utiliza para liberación, tanto para la cepa bisexual como la Tapachula 7.

Se autorizó y se tramitó la gestión de importación de material radiactivo cobalto-60 para el irradiador Gammabeam 127 para una instalación programada para finales del año, con esta recarga de 60,000 curíes de cobalto se reducirían los tiempos de exposición hasta 22 minutos aproximadamente pupa y 9 minutos para larva.

En la búsqueda de una dieta más económica, se dio inicio la evaluación de la dieta semisólida como otra alternativa para alimentación de la larva, obteniendo datos favorables de calidad y rendimiento larvario.

### **ACCIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **Ingeniería Ambiental**

Durante este año se realizaron acciones encaminadas a mantener el pleno cumplimiento de la normatividad ambiental, en congruencia a la certificación de Industria Limpia otorgada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), dicho certificación tiene vigencia a noviembre 2019.

En materia de agua se mantiene el cumplimiento de las condiciones generales establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en los Títulos de Concesión para aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo y para descarga de aguas residuales. Así también, se da cumplimiento con los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en las descargas de aguas residuales tratadas en la Unidad de Tratamiento de Aguas Residuales (UTAR).

De igual Manera, para dar cumplimiento en materia de descarga de agua, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se realizó la gestión del reporte de la Cédula de Operación Anual.

Ante la autoridad ambiental del Estado, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), se dio cumplimiento en tiempo y forma a la gestión de la Cédula de Operación Anual correspondiente, obteniendo así el refrendo de la Licencia de Funcionamiento de Fuentes Fijas de Emisiones a la Atmósfera y se realizó gestión para renovar la autorización para el manejo de residuos de manejo especial ante la misma dando cumplimiento en materia de residuos.

En seguimiento a esta autorización, se realizó la gestión para la entrega de cumplimiento de las condicionantes ante la Procuraduría Ambiental del Estado de Chiapas (PAECH).

Seguimiento a las actividades por Reconocimiento de Primer Nivel denominado: "Por el Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo"; en el marco del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST). Se realiza la dotación



---

## **INFORME ANUAL 2018**

### **PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

de prendas y equipos de protección personal a los colaboradores de las diferentes áreas de producción, servicios, administración e investigación que conforman a las subdirecciones de Producción, Desarrollo de Métodos y Sexado Genético, conforme a lo estipulado en la NOM-017-STPS-2008.

#### **Mantenimiento**

En el Departamento de Mantenimiento se ejecutaron 638 trabajos preventivos a equipos electromecánicos de 672 programados, representando una eficacia del 94.94%. Los trabajos correctivos, así como los generales se cumplieron al 100% para dar como resultado de 477 órdenes de trabajo generadas y realizadas; dando prioridad a necesidades de la Producción.

#### **Consumo de Energéticos.**

Energía eléctrica: 3, 897,054 Kilowatts/hora

Diésel: 44,938 litros

Gas: 12,570 litros

Agua: 33,307 m<sup>3</sup>

#### **Irradiación**

En este año, lo más relevante fueron las gestiones para la instalación del contenedor F-127 serie 88 pero se tuvo que retirar y regresar dicho contenedor por un problema en el obturador, el cual evitaba que la fuente de cobalto saliera de su contenedor, esta falla se le adjudicó a la compañía Nordion. Debido a lo anterior, se continúa operando con el contenedor F-127 Serie 79 con 12,113 curies a la fecha, con un tiempo de exposición para pupa de 76 minutos y larva de 37 minutos. Se realizó la documentación para los trámites de importación del cobalto-60 y el cambio de razón social de IICA a SENASICA. Las actividades de proceso de esterilización de todo el material biológico procedentes de la planta de producción fueron realizadas en tiempo y forma al mismo tiempo que se cumplieron con las actividades normativas establecidas en la licencia de operación del equipo. Por otro lado se recibió la visita a nuestras instalaciones por personal de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias para efectuar una auditoría en el equipo irradiador, quienes después de dicha inspección dictaminaron que no se encontró ninguna anomalía en los aspectos administrativos, ni de seguridad radiológica, ni de operación del equipo, por lo que emitieron dicho dictamen sin observaciones, certificando que cumplimos al 100% con lo que establece a licencia de operación.

#### **Mecatrónica**

A mediados del 2018, se creó el área de mecatrónica con el objetivo de incorporar desarrollos tecnológicos en el proceso de cría, la implementación de esta área produjo beneficios rápidos y directos a las área de producción, obteniéndose ahorros considerables principalmente en la reactivación de equipos que estaban fuera de servicio y para su reparación se habían cotizado altos montos económicos en años anteriores, específicamente: la reparación de los equipos POLIESTAT los cuales controlan el sistema de



---

## INFORME ANUAL 2018 PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

---

temperatura y circulación de agua de las tinas térmicas para la incubación de huevecillos, la operación de las tómbolas separadoras de larvas las cuales estaban sin uso por fallas en su mecanismo desde el momento de su desarrollo y adquisición en años anteriores, detección de fallas en el sistema automatizado de dietas y siembra y finalmente se desarrolló un sistema de separación larvaria para la recuperación en seco de la dieta en *Anastrepha obliqua*, método de recuperación que no había sido implementado desde el inicio de la producción de esta especie, lo cual traerá extraordinarios beneficios en ahorro de energía, agua y mejoras para el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

### Recursos Humanos

En seguimiento al programa de capacitación para este ejercicio 2018 se registraron **10,074** horas hombre, de acuerdo a las siguientes temáticas.

Cuadro 4. Capacitaciones.

Temática del curso	Horas registradas
Seguridad Industrial	2868
Producción	4348
Sistema de Gestión de la Calidad	2315
Recursos Humanos	543

En este ejercicio se cubrieron 18 vacantes para las Subdirecciones de Producción, Desarrollo de Métodos y Sexado Genético.

Se inició el año subiendo a la plataforma de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) listas de constancias de competencias o de habilidades que se refieren a 385 constancias expedidas a los trabajadores capacitados correspondientes al año 2017, para dar cumplimiento al artículo 153-IV de la ley federal del trabajo y el artículo 26 de acuerdo con el que se dan a conocer los criterios administrativos.

---

## **INFORME ANUAL 2018**

### **PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT**

---

#### **CONCLUSIONES**

El cumplimiento, mantenimiento y mejoramiento en los datos de calidad que se han obtenido hasta el momento en la cría de *D. longicaudata* son buenos indicadores para realizar un análisis una vez concluido el año de producción y proponer elevar los valores de referencia de calidad, de esta manera estar contribuyendo en el mejoramiento del proceso de la cría de *D. longicaudata*.

En el tercer trimestre se inició el diseño y programación del sistema informático SART<sup>ec</sup> para la implementación de un sistema de rastreabilidad del uso de insumos y la producción de las diferentes especies de *Anastrepha*, este nuevo mecanismo facilitará la toma de decisiones a la vez que se podrá analizar en tiempo real los resultados de producción para un proceso de mejora continua. Terminando con un avance del 25 %.

La cepa Tap/Slow-7 se encuentra en proceso de incremento de producción a nivel masivo, presentando mejoras potenciales en la producción de solamente machos, aunado a que las larvas de hembras podrán ser utilizadas para la producción de parasitoides se optimizaría el material biológico generado por la cría de esta cepa.

De igual manera, se encuentra en proceso de incremento la colonia de pupas de *A. obliqua*, adaptada a la dieta de *A. ludens*, lo que reducirá indudablemente los costos de producción y favorecerá el manejo de un solo tipo de dieta.

Se dio inicio a la generación de una línea con la disminución de porcentaje de levadura y azúcar para el alimento larvario de la colonia en cepa bisexual (1% menos de cada ingrediente).

En el último mes de este año, se detectó una mejora en la formulación de la dieta larvaria, dando inicio a la evaluación de la dieta semisólida como otra alternativa para alimentación de la larva que cumpla con los rendimientos larvarios y la calidad del insecto producido, lo que reflejará una disminución a los costos de producción.

La creación del área de mecatrónica dentro de producción, fue una de las principales mejoras del año, lo cual fue demostrado con la reactivación de varios sistemas como el uso de las tinas de incubación de huevecillos y la operación de los separadores de larvas los cuales estaban ya fuera de uso por fallas electromecánicas y de diseño, cuyas reparaciones implicaban altos costos para la planta de producción, problema que fue resuelto con la contratación de personal especializado sin incremento de costos en plantilla original del POM.