

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

CUARTO INFORME TRIMESTRAL

PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT
Producción de material biológico e investigación
básica y aplicada

2017

SENASICA nos protege a todos

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

INDICE

1. PRODUCCIÓN DE MATERIAL BIOLÓGICO.....	3
Anastrephas spp	3
Diachasmimorpha longicaudata	4
2. CONTROL DE CALIDAD.....	4
3. MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN.....	5
Anastrepha ludens Cepa Bisexual	5
Anastrepha ludens Cepa Tapachula 7 (Liberación)	6
Anastrepha obliqua	6
Diachasmimorpha longicaudata	7
4. ÁREAS DE SOPORTE.....	7
Área de dietas	7
Ingeniería Ambiental	8
Mantenimiento	9
Irradiación	9
Recursos Humanos	9
5. SOPORTE TECNOLÓGICO.....	10

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

1. PRODUCCIÓN DE MATERIAL BIOLÓGICO.

En este informe se reporta el avance del periodo 1 de octubre al 31 de diciembre del 2017 donde, en la Planta Moscafrut Dr. Dieter Enkerlin Shallenmüller, se produjo un total 2,413 millones de pupas de *Anastrepha* spp y 354 millones de pupas parasitadas *Diachasmimorpha longicaudata* (cuadro 1) (liberación y colonia).

Cuadro 1. Porcentaje de cumplimiento de metas de producción.

Metas y Producción Real Total de pupa de colonia y liberación Año: 2017								
Genero / Especie		Octubre	Noviembre	Diciembre	Cuarto Trimestre	% Avance	Acumulado	% Avance
<i>A. ludens</i> cepa Bisexual	Meta	268	262	231	761	97%	3,074	>100%
	Producido	295	251	191	737		3,163	
<i>A. ludens</i> cepa Tapachula 7	Meta	246	246	223	715	123%	2,873	>100%
	Producido	310	294	276	880		3,674	
<i>A. obliqua</i>	Meta	272	266	236	774	103%	3,151	>100%
	Producido	281	272	243	796		3,252	
Total <i>A. spp</i>	Meta	786	774	690	2,250	107%	9,098	>100%
	Producido	886	817	710	2,413		10,089	
<i>D. longicaudata</i>	Meta	*115	*117	*96	*328	108%	1,269	>100%
	Producido	122	129	103	354		1,327	

Nota: Cifras redondeadas a millones

* Para el caso de la Cría de *D. longicaudata* se considera un incremento en el cuarto trimestre de acuerdo a oficio B00.01.03.05378/2017 y oficio B00.01.03.07644/2017 para dar continuidad al plan de emergencia llevado a cabo por el Programa Operativo Moscamed.

Anastrephas spp

Se realizan evaluaciones de harina de olote chileno, como texturizante en dieta larvaria en la cría de *A. ludens* como una alternativa para la producción; se continúa evaluando dos cepas sexadas genéticamente, Tapachula 4 y Guatemala 10 a nivel de cría masiva, en búsqueda de una línea con mayor estabilidad.

En la colonia de iniciación se redujo el número de jaulas para manejar los excedentes de huevo (de 10 jaulas se redujo a 9 por semana) esto a partir del 16 de noviembre; así mismo en el área del filtro se colocaron pequeños árboles de naranjo a para evaluar el comportamiento de oviposición del insecto.

Para *A. obliqua* se continúa preparando dieta larvaria con fibra de zanahoria, polvo de olote Celumix y polvo de olote M60, dirigidas al pie de cría, manteniendo líneas de producción por generación, para tener una alternativa de conservación.

A partir del martes 19 de septiembre del presente año, se iniciaron las mejoras programadas al Módulo I, lo que derivó en realizar movimientos del material biológico a otras salas y áreas para poder realizar los trabajos como: pintado de techo, paredes y colocación de piso y los trabajos de conexión de un chiller nuevo con la finalidad de contar con las condiciones ambientales idóneas en las áreas de desarrollo larvario.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

El lunes 13 de noviembre el material biológico de iniciación y larvas I se regresó a las áreas correspondientes y se continúa realizando movimientos de material biológico por los trabajos de remodelación, como el material de pupas, que se trasladó al Módulo II y se conservará allí hasta que termine la remodelación.

Diachasmimorpha longicaudata

En 14 de octubre se instaló y entra en operación un equipo tamizador de larvas en el área de pre exposición, así mismo el 6 de noviembre se sustituye el equipo tamizador de pupas.

La adquisición de ambos equipos se realiza con el propósito de actualizar la logística del proceso productivo del parasitoide *D. longicaudata* con nueva tecnología y hacer más eficientes los procesos productivos.

Para este trimestre se concluye satisfactoriamente la realización de los envíos semanales de pupas parasitadas al Programa Moscamed, la cantidad de pupas a enviar por semana fue de 8 millones y tuvo la finalidad de contribuir en el plan de emergencia que se llevó a cabo.

2. CONTROL DE CALIDAD.

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

Se dio continuidad a las evaluaciones de pruebas encaminadas a la optimización de los procesos de producción de las crías masivas de *Anastrephas* y *D. longicaudata*.

Se continua evaluando los bioensayos de polvo de olote en el Modulo V de *A. ludens* cepa Tapachula 7, para que el área de producción seleccione, en base a su calidad, los lotes y tarimas para las mezclas de colonias.

Cuadro 2. Calidad de *Anastrepha* spp obtenida en el cuarto trimestre de 2017

Post- Irradiación		Emergencia	Moscas Voladoras
		(%)	(%)
<i>A. ludens</i> (BS)	Promedio	93.5	92.0
	Valor de referencia	94.6 ± 2.0	92.7 ± 2.3
<i>A. ludens</i> (T7)	Promedio	94.3	91.3
	Valor de referencia	88.5 ± 7.4	85.9 ± 8.4
<i>A. obliqua</i>	Promedio	96.2	95.2
	Valor de referencia	93.5 ± 2.8	90.7 ± 3.3

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Cuadro 3. Calidad de *D. longicaudata* obtenida en el cuarto trimestre de 2017

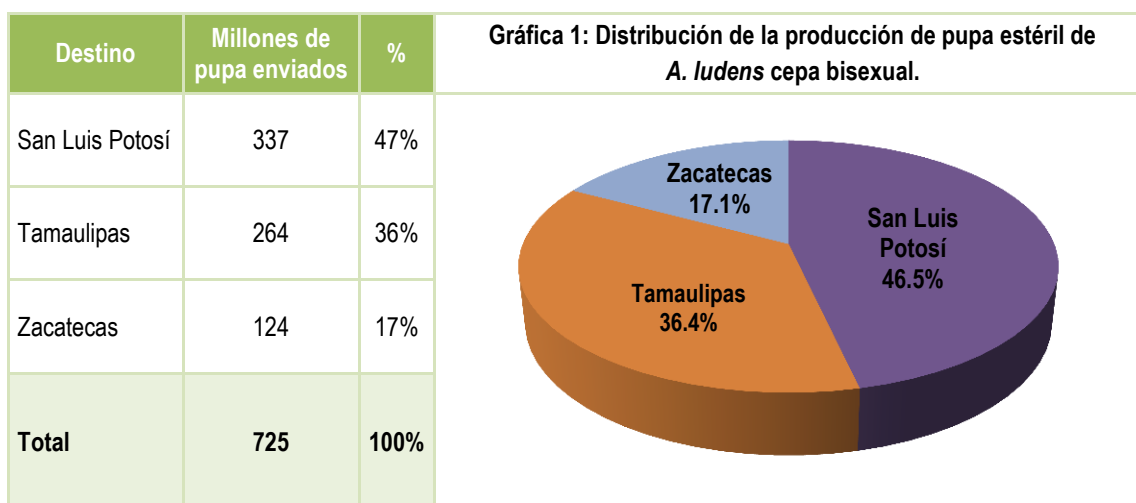
Calidad de Adultos		Emergencia (%)
2ª Exposición Colonia	Promedio	76.1
	Valor de referencia	62.8 ± 6.6
1ª Exposición Liberación	Promedio	73.5
	Valor de referencia	60.4 ± 7.2
2ª Exposición Liberación	Promedio	73.5
	Valor de referencia	62.7 ± 6.5
3ª Exposición Liberación	Promedio	72.4
	Valor de referencia	66.3 ± 6.6

3. MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN.

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

***Anastrepha ludens* cepa bisexual.**

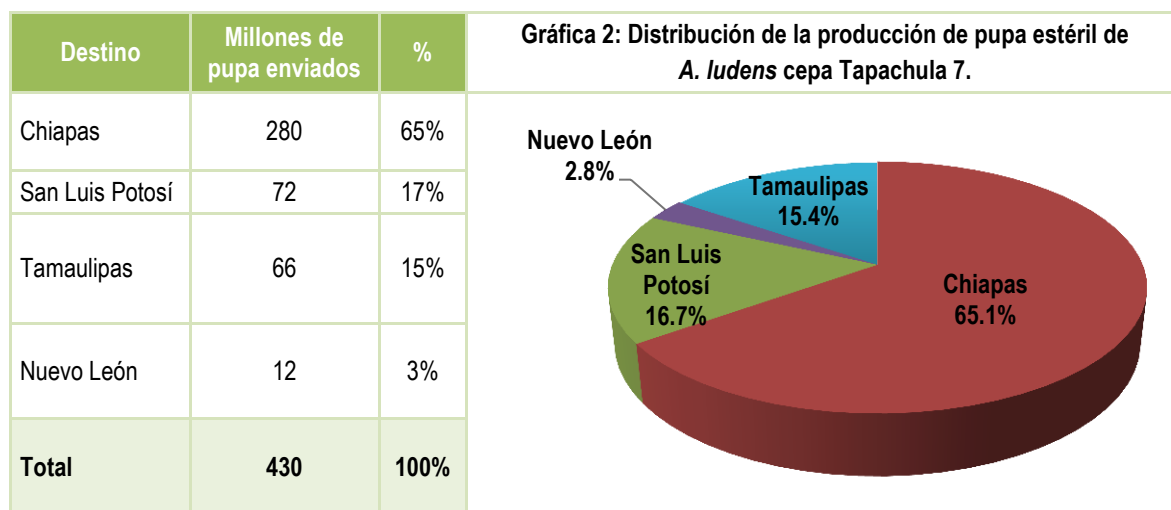
La producción total fue de 737 millones de pupas; de los cuales corresponden a liberación 725 millones (98.4%) distribuidos de la siguiente manera: 337 millones a San Luis Potosí, 264 millones a Tamaulipas y 124 millones a Zacatecas (Gráfica 1). Para mantenimiento del pie de cría 11 millones (1.5%) y envíos especiales alrededor de un millón de pupas (0.1%).



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

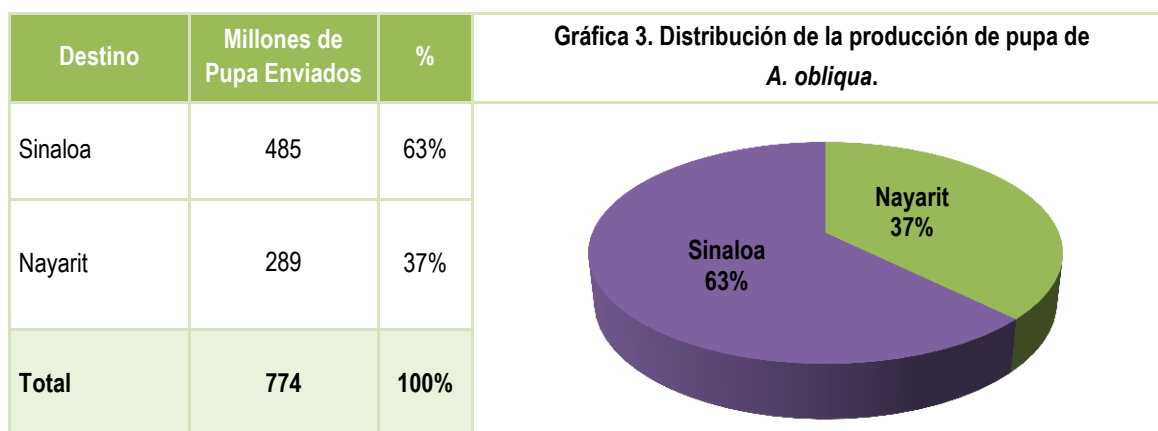
Anastrepha ludens cepa Tapachula 7 (liberación).

La producción total fue de 880 millones de pupas; de los cuales corresponden a liberación 430 millones (48%); distribuidos de la siguiente manera: Chiapas 280 millones, San Luis Potosí 72 millones, Tamaulipas 66 millones, Nuevo León 12 millones (Gráfica 2). Para mantenimiento del pie de cría 32 millones (7%), envíos especiales alrededor de 1 millón de pupas (0.1%); y de pupa negra (♀) se obtuvo 417 millones (44%).



Anastrepha obliqua.

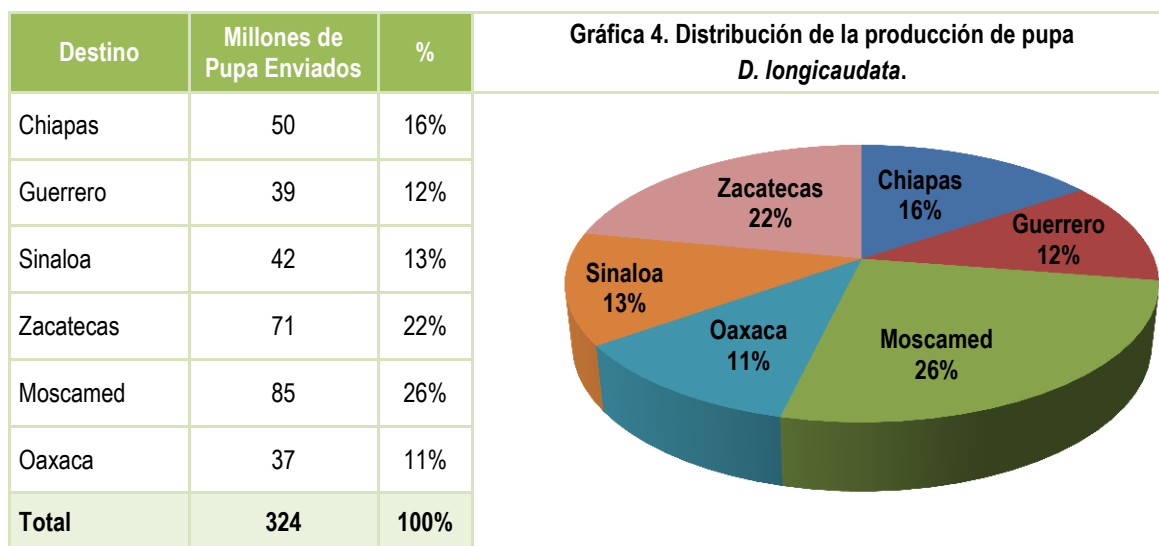
La meta de producción de pupas del 1 de octubre al 31 de diciembre fue de 774 millones de pupas de *A. obliqua* y se produjeron en total 796 millones, logrando 103 % de la meta establecida. Se destinó para liberación 774 millones (97.3 %) distribuidos de la siguiente manera: 485 millones al estado de Sinaloa, 289 millones a Nayarit (Gráfica 3). Para el mantenimiento de la colonia se destinó 20 millones (2.4 %) y 2 millones (0.3 %) para investigación.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Diachasmimorpha longicaudata.

La producción total de pupa parasitada fue de 354 millones; se destinó para liberación 324 millones (91.5 %), distribuidos de la siguiente manera: 50 millones para Chiapas, 39 millones para Guerrero, 42 millones para Sinaloa, 71 millones a Zacatecas, 85 millones a Moscamed y 37 millones para Oaxaca. (Grafica 4). Para el mantenimiento del pie de cría se destinó 30 (8.5 %) de pupa.



4. ÁREAS DE SOPORTE

Área de dietas

En el trimestre se prepararon 729.859 toneladas de dieta larvaria, incrementándose 1.18 % para satisfacer necesidad de parasitoides de mosca del Mediterráneo, este incremento se realizó en la dieta larvaria preparada para las especies de *D. longicaudata*.

Consumo de Dieta Cuarto Trimestre de 2017.				
Mes	<i>A. ludens</i> & <i>D. longicaudata</i>	<i>A. ludens</i> Tapachula 7	<i>A. obliqua</i>	Total
Octubre	103.150	78.178	79.548	260.876
Noviembre	94.511	67.078	79.842	241.431
Diciembre	108.424	54.046	65.082	227.552
Total	306.085	199.302	224.472	729.859

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

CONSUMO INGREDIENTES PERIODO OCTUBRE - DICIEMBRE 2017

Ingrediente	<i>A. ludens</i> /	<i>A. ludens</i>	<i>A. obliqua</i>	Total
	<i>D. longicaudata</i>	Tapachula 7		
Total Texturizante	49,891.855	32,486.226	40,092.192	122,470.273
Maformu	37,803.987	24,868.437	22,335.496	85,007.920
Celumix	2,625.262	1,178.800	2,533.680	6,337.741
RC-30	0.000	0.000	54.000	54.000
Salvadillo	8,850.248	6,438.989	0.000	15,289.237
RC-40	612.358	0.000	15,055.200	15,667.558
Celumix Rojizo	0.000	0.000	0.000	0.000
Fibra de Zanahoria	0.000	0.000	113.816	113.816
Levadura (Lake State)	18,996.605	12,157.422	14,202.047	45,356.074
Goma Guar	306.085	199.302	0.000	505.387
Nipagín	338.627	199.302	401.892	939.821
Benzoato de Sodio	1,254.949	817.138	740.190	2,812.277
Ácido Cítrico	1,377.383	896.859	964.126	3,238.367
Harina de Maíz	16,528.590	10,762.308	19,362.436	46,653.334
Azúcar	25,730.475	16,542.066	20,180.732	62,453.273

Ingeniería Ambiental

En el periodo se recibió el certificado de Industria Limpia por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con vigencia del certificado a noviembre 2019, en el cual se da cumplimiento en los rubros de agua, aire, residuos, riesgo, suelo y subsuelo, ruido.

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).

Se realizó gestión para renovar la autorización de manifiesto de residuos de manejo especial ante la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) dando cumplimiento en materia de residuos.

Se atendió la evaluación integral correspondiente al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) para obtener el primer reconocimiento de empresa segura.

Se realizó auditoria externa para renovar Certificado de Sistema de Gestión de la Calidad ante el organismo certificador Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Mantenimiento

Durante este trimestre se ejecutó el 98.62% de los trabajos preventivos, el 100% de correctivos y el 100% de trabajos generales; dando prioridad a necesidades de la Producción. Se concluyen los proyectos de “Construcción de máquina tamizadora de pupas y tamizadora de larvas de *D.longicaudata*”, “Enmallado perimetral trabajos adicionales”, “Rehabilitación de recuperación larvaria y lavado de charola de módulo 5”, “Rehabilitación de larvas 1 de módulo 2” y proyecto ejecutivo de “Rediseño a tamizador de pupas de *A. ludens*”. En cuanto a consumo de energéticos, se utilizó un total de 8,425 litros de Diésel; 3,892.458 litros de Gas licuado de petróleo; 8,499.30 m³ de Agua y se consumieron 989,851.00 kw/h de energía eléctrica.

Irradiación

Se cumplieron satisfactoriamente los objetivos normativos que se establecen en la licencia de operación del equipo irradiador y el Reglamento General de Seguridad Radiológica (RGSR). Se obtuvo la renovación de la licencia de operación del irradiador con vigencia para el 08 de noviembre del 2019 y se notificó la alta como POE del C. Antonio Lopez Mendoza. Los procesos de esterilización de pupas procedentes de los módulos de producción de *A. ludens*, *A. obliqua* y tratamiento de larvas de *A. ludes* para la cría de parasitoides se realizaron en tiempo y forma con las dosis de radiación requeridas. Las pruebas de funcionamiento de los dispositivos de protección radiológica instalados en el equipo, se realizaron sistemáticamente de acuerdo al programa establecido, La compañía G.S.S realizo un servicio de mantenimiento programado al sistema de circuito de video cambiando las baterías del UPS quedando operativo y se reprogramo un servicio para el sistema de acceso para este año.

Recursos Humanos

Se realizaron capacitaciones programadas para el periodo, dando como resultado la cantidad de 2,739 horas hombre. Se aplicó evaluación al desempeño a los colaboradores bajo un sistema denominado SMART 360, el cual cubre competencias sociales, de liderazgo, personales y profesionales.

Se concreta la campaña anual de PREVENIMSS, con el objetivo de detectar de manera oportuna factores de riesgo que condicionen al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, bucales, ginecológicas y de salud sexual.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

5. SOPORTE TECNOLÓGICO

Nombre y clave del proyecto	Modalidad	Impacto en el programa	Año base	Avance %			Comentarios al avance
				En el período	Acumulado al período	General	
<p>1. Formulación de dietas larvarias y de adulto de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. Obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) con ingredientes alternativos: Métodos de análisis para la especificación y aseguramiento de la calidad de los ingredientes</p> <p>Clave:SDM-04/2013-2018</p>	Multianual	Proyecto vital en la búsqueda de ingredientes alternativos que optimicen costos y la producción de insectos	2013	100	100	100	Los resultados sobre el análisis químico de muestras de texturizantes fueron concluidos, se está completando el análisis de datos. Se continúa con la realización de los bioensayos.
<p>2. Efecto de las enterobacterias autógenas suministradas en dieta larvaria y de adulto en los atributos biológicos de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i> (Diptera: Tephritidae): caracterización de la diversidad de bacterias del tracto digestivo de larvas y adultos de <i>Anastrepha ludens</i> (Loew) Cepa 7 Tapachula</p> <p>Clave: SDM-011/2011-2017</p>	Multianual en coordinación con el OIEA	Mejorar el aprovechamiento de las dietas que se proveen a larvas y adultos de moscas para incrementar su competitividad en campo	2011	100	100	100	Aún no se ha concluido con el proceso de pago a través de la plataforma de MACROGEN, para el análisis molecular de muestras de bacterias procedentes de intestinos de la Cepa Tapachula-7.
<p>3. Compromiso entre caracteres de historia de vida y competitividad sexual de <i>Anastrepha obliqua</i> seleccionados durante la cría masiva: Correlación entre caracteres de historia de vida en mosca de diferente origen durante la colonización</p> <p>Clave: SDM-01/2015-2017</p>	Multianual	Al estudiar a fondo la biología de <i>A. obliqua</i> se podrá optimizar su cría masiva la cual enfrenta retos mayores que en otras especies	2015	100	100	100	Se sometió el documento titulado "Fitness of mass-reared males of <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) resulting from mating competition tests in field cages". Se concluyó con la selección de imágenes del material colectado para el análisis morfológico.
<p>4. Actividad enzimática del intestino durante el desarrollo larvario de <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) en fruto y alimento artificial.</p> <p>Clave: SDM-01/2016-2017</p>	Anual	Tener un mejor conocimiento de la fisiología alimenticia de los insectos permitirá un mejor aprovechamiento de las dietas	2017	100	100	100	Proyecto terminado. El manuscrito "Midgut Protease Activity During Larval Development in <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) fed with Natural and an Artificial Diet" ha sido aceptado para publicación por la revista Journal of Insect Science.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>5. Desarrollo de técnicas para la colonización y cría masiva de <i>Doryctobracon areolatus</i> (Hymenoptera: Braconidae)</p> <p>Clave: SDM-03/2015-2017</p>	<p>Multianual</p>	<p>Esta especie es el parasitoide nativo más dominante en campo. Si se logra su colonización se podrían plantear mejores estrategias en control biológico de moscas de la fruta.</p>	<p>2015</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>95</p>	<p>Se está trabajando en el establecimiento de la colonia con reproducción empleando unidades de oviposición artificiales. Hasta ahora se ha mostrado un avance considerable, alcanzando niveles de parasitismo cerca del 10% con unidades de oviposición tipo caja Petri, las cuales son menores al 15% de parasitismo empleando guayabas infestadas artificialmente. Lo anterior ha permitido un reforzamiento considerable de la colonia base.</p>
<p>6. Decremento en la inmunidad de hospederos por irradiación para facilitar la cría de parasitoides de moscas de la fruta</p> <p>Clave: SDM 01/2017-2019</p>	<p>Multianual</p>	<p>La radiación tiene un papel de importancia fundamental para la reducción total de la emergencia en hospederos no parasitados, conocer más a fondo los beneficios colaterales que acompañan el uso de esta técnica pudiera abrir más oportunidades para la aplicación del control biológico de moscas de la fruta.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>90</p>	<p>Las evaluaciones con dosis altas (120-160 Gy) han demostrado incremento en la emergencia de parasitoides, el cual ha sido variable dependiendo de la especie de mosca y parasitoide. Los síntomas de melanización como indicadores de la presencia de inmunidad se reducen con las altas dosis. En pruebas a nivel celular, se está estudiando el origen de estas células en larvas hospederas no irradiadas para conocer a este nivel celular y molecular la reducción de inmunidad con la radiación. Para el mes de octubre se terminan las pruebas biológicas y continúan las pruebas a nivel celular y molecular.</p>
<p>7. Efecto de la edad y experiencia sexual de insectos silvestres sobre la competitividad sexual en pruebas de control de calidad de machos estériles de <i>Anastrepha</i> spp.</p> <p>Clave: SDM-02/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Mejorar los métodos de valoración de la calidad del macho liberados (competencia sexual) es sustancial para promover acciones de mejora que conlleven al éxito de la TIE. En caso que la edad y la experiencia sexual del macho tengan influencia sobre el resultado del RSI, se recomendará la metodología que resulte en los menores RSI.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>		<p>El desarrollo técnico de la evaluación ha concluido. Resultados preliminares suponen no diferencias en los RSI, independientemente de la edad de la hembra silvestre o la experiencia sexual del macho empleado para las evaluaciones de Control de Calidad.</p>
<p>8. Efecto de la disminución de alimento larvario sobre la producción, calidad y costos de moscas de la fruta estériles en la Planta Moscafrut.</p> <p>Clave: SDM-03/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Proyecto para reducir costos y optimizar los procesos de producción sin afectar la calidad de <i>Anastrepha ludens</i> cepa bisexual, cepa Tapachula-7 y <i>A. obliqua</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>		<p>Se realizaron las evaluaciones de laboratorio para las tres especies de mosca. Las evaluaciones de campo con <i>A. obliqua</i> se concluirán en el mes de octubre. Fueron analizados los resultados para <i>A. ludens</i> cepa Tapachula-7, determinándose un efecto significativo de la disminución de la capa de dieta únicamente en el peso de las larvas.</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>9. Efecto del tamaño y edad de la hembra en el tamaño del huevo de <i>Anastrepha ludens</i> Tapachula-7 (Diptera: Tephritidae).</p> <p>Clave: SDM-04/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Determinar si existe variación en el tamaño del huevo de hembras de cría de <i>A. ludens</i>. Los datos serán utilizados como referencia para la toma de decisiones en los procesos de cría de <i>A. ludens</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>Se continúa con las determinaciones de tamaño de huevo, cantidad de huevo y porcentaje de eclosión. Actualmente se está realizando la sexta repetición. Los resultados indican posible relación del tamaño de las hembras con el número de huevos puestos y los porcentajes de eclosión.</p>
<p>1. Aplicación de técnicas de crío preservación para el mantenimiento de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2012</p>	<p>Multianual</p>	<p>La criopreservación ahorraría tiempo, dinero y esfuerzo para conservación del material biológico del banco de germoplasma, para cuando este sea requerido esté disponible y viable, además de poder evitar el deterioro genético de cada una de las líneas preservadas por este método.</p>	<p>2012</p>	<p>90</p>	<p>70</p>	<p>50</p> <p>En coordinación con el centro nacional de recursos genéticos (CNRG) se llevó a cabo el envío de material biológico a las instalaciones del CNRG, así también se realizó una visita para establecer una pequeña colonia de la CSG Tapachula-7 y proveer de embriones frescos a los ensayos.</p>
<p>2. Aplicación de dormancia para el mantenimiento de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Bianual</p>	<p>Eficientar el mantenimiento del material biológico que constituye el banco de germoplasma, a través del uso de temperaturas.</p>	<p>2016</p>	<p>70</p>	<p>50</p>	<p>45</p> <p>Se realizaron dos ensayos con diversos mutantes. Incubación embrionaria total a 30°C y 15°C. La incubación a 15°C prolongó 3.5 veces (14 días) el periodo de incubación utilizado normalmente a 24-25°C (4 días) y la incubación a 30°C redujo un día el periodo de incubación (3 días). Ningún mutante evaluado sufrió letalidad total bajo estas temperaturas de incubación evaluadas.</p>
<p>3. Mapeo de ligamiento del cromosoma mitótico 2 de <i>Anastrepha ludens</i> Loew.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Anual</p>	<p>Conocer las relaciones de ligamiento entre los diferentes marcadores que se encuentran en el cromosoma de pupa negra (bp), como soporte de estudio genético.</p>	<p>2016</p>	<p>60</p>	<p>60</p>	<p>60</p> <p>Este proyecto experimento un retroceso en su avance, ya que el análisis de resultados no arrojó información contundente sobre la relación de ligamiento entre los alelos evaluados. Por lo que se iniciaron nuevos ensayos, esta vez con cruza individuales, para tener certeza de los resultados. Los mutantes en evaluación son cuerpo rojo (rb), pupa negra (bp), sedas con gancho (sn), iridescencia morada (im) y larva con desarrollo lento (sl).</p>
<p>4. Inducción y aislamiento de mutantes letales a la temperatura en <i>A. ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2012</p>	<p>Multianual</p>	<p>La inducción de la mutación termosensible a la temperatura (tsl), será útil para incorporarlo en un sistema de sexado que permita la aniquilación de hembras en etapa embrionaria.</p>	<p>2012</p>	<p>85</p>	<p>60</p>	<p>70</p> <p>Dos estrategias han sido abordadas para la inducción de mutaciones tsl. En la primera se intenta inducir tsl, ligado a la mutante pupa negra y 9 familias has sido preseleccionas, las cuales se encuentran por evaluar. La segunda estrategia intenta inducir tsl en cualquier</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

							parte del genoma y 3 familias con disminución en el % de eclosión después del tratamiento térmico, aún se encuentran en evaluación. Adicionalmente, con el objetivo de ampliar la detección de mutaciones tsl y contar con una referencia de tratamientos térmicos durante todo el desarrollo embrionario, se inició la determinación de la curva de sensibilidad a la temperatura en las mutantes con potencial para usarse como marcador de la tsl; pupa negra y slow larva, tomando como referencia la cepa Bisexual de <i>Anastrepha ludens</i> .
5. Inducción de una translocación genética utilizando el marcador de ojos color blanco we de <i>Anastrepha ludens</i> . Clave: TSL/2016	Anual	Es una herramienta genética muy útil para el mapeo rápido de mutaciones recesivas, con potencial para ser usadas en el desarrollo de cepas Sexadas genéticamente (CSG).	2016	100	100	98	Con las translocaciones generadas en este proyecto (6 translocaciones) se están realizando análisis citogenéticos para determinar el autosoma involucrado en la translocación y poder mapear físicamente el <i>allelo we</i> .
6. Construcción de una cepa sexada genéticamente en <i>Anastrepha obliqua</i> Clave: CSG/2017	Bianual	Ofrecer un sistema de sexado genético a la cría masiva de <i>A. obliqua</i> , basada en la coloración del pupario.	2017	100	65	43	Seis ensayos han sido ejecutados a la fecha, con un total de 364 machos evaluados, solo uno produjo una familia translocada, sin embargo la familia resultó estéril, posiblemente debido a inducción de translocaciones múltiple por alta dosis de irradiación. La dosis de irradiación para la inducción de translocaciones ha sido disminuida en los siguientes ensayos tratando de obtener translocaciones simples.
7. Citogenética molecular aplicada al análisis de cromosomas mitóticos de <i>Anastrepha ludens</i> . Clave: TSL/2016	Bianual	Se pretende localizar mediante la técnica de FISH translocaciones inducida en cromosomas mitóticos, como soporte de estudio citogenético.	2016	70	50	50	Las sondas del cromosoma Y fueron re-amplificadas y marcadas con el fluorocromo fluorescein-12dUTP. Se encuentran listas para correr el primer ensayo de hibridación con la CSG Tapachula-7.
8. Identificación molecular de larvas de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>Anastrepha obliqua</i> . Clave: BM/2016	Bianual	Implementar una técnica precisa y rápida de identificación en estadio larvario, de dos especies de mosca de la fruta de importancia agrícola, haciendo uso de herramientas moleculares.	2016	35	45	50	Durante el periodo se realizaron extracciones de ADN de material biológico de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>Anastrepha obliqua</i> . Se está realizando la estandarización de las condiciones de amplificación usando el primer de la región ITS1.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>9. Identificación molecular basado en el sitio de translocación en <i>Ceratitis capitata</i> Wied Clave: BM/2017</p>	<p>Multinual</p>	<p>Identificar de manera molecular insectos portadores de la translocación Viena 8, para reforzar la técnica de identificación molecular de insectos estériles de <i>Ceratitis capitata</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>45</p>	<p>40</p>	<p>40</p>	<p>Actualmente se encuentra en revisión bibliográfica de metodologías aplicables.</p>
<p>10. Evaluación de líneas transgénicas en la mosca mexicana de la fruta <i>Anastrepha ludens</i>. Clave: BM/2015</p>	<p>Multinual</p>	<p>Disponer de una cepa modificada genéticamente con potencial de uso para la TIE.</p>	<p>2015</p>	<p>60</p>	<p>45</p>	<p>50</p>	<p>La empresa Bühler S.A de C.V., realizó pruebas con la pupa de la línea transgénica P_M6y fluorescente, la cual distingue pupas machos fluorescentes de pupas hembras sin fluorescencia. Los resultados con la configuración actual de la maquina no contrastaron las pupas macho de las pupas hembras. Pruebas con una cámara de tecnología llamada IR 850-1470 BSAY-11185-001 en posición frontal 2, Fondo Verde, iluminación IR y Led enfrente, con filtro transparente, si logró observar contraste entre algunas pupas, falta por corroborar si este contraste obedece a la fluorescencia producida por las pupas macho.</p>
<p>11. Purificación y evaluación de la Cepa Sexada Genéticamente Tapachula-7 con refrescamiento de múltiples hibridaciones. Clave: CSG/2016</p>	<p>Multinual</p>	<p>Filtrar insectos a nivel individual para asegurar que todos los insectos que conforman el pie de cría de la CSG Tapachula-7, portan la translocación y de esta manera asegurar la integridad genética de la cepa.</p>	<p>2016</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>Se formaron 500 cruza individuales para dar lugar a la purificación de la colonia Tapachula-7 con refrescamiento de múltiples hibridaciones (R2). Ningún insecto fue detectado con pérdida de la translocación y con ellos se formó la colonia pura de la Tapachula-7 R2.</p>
<p>12. Evaluación de Cepas Sexadas Genéticamente de <i>Anastrepha ludens</i> Clave: CSG/2017</p>	<p>Multinual</p>	<p>Disponer de una cepa altamente productiva y de mayor estabilidad genética para ser implementada en la cría masiva.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>65</p>	<p>50</p>	<p>La evaluación de la estabilidad se encuentra en la cuarta generación, la CSG Tap-7 R1 presenta una tendencia a su desestabilidad genética y se decidido no continuar con la evaluación de esta cepa, hasta obtener la cepa purificada R2. Para las cepas CSG-10 y CSG-4 no se ha observado una tendencia al incremento de insectos recombinantes y continuaran en observación sin filtración.</p>
<p>13. Hibridación en adultos de la Cepa Sexada Genéticamente Tapachula-7 de <i>Anastrepha ludens</i> (DIPTERA, TEPHRITIDAE). Clave: CSG/2017</p>	<p>Multinual</p>	<p>Sustituir el material biológico que conforma la colonia madre, para obtener mayor potencial reproductivo.</p>	<p>2017</p>	<p>10</p>	<p>100</p>	<p>80</p>	<p>Se realizaron ajustes en el esquema de cruza de hibridación, eliminando las cruza vía machos. Por la vía de hembras se continuo con la formación de la cruza 3 con machos silvestres provenientes de Chiapas, posteriormente se formó la cruza 4 con machos silvestres provenientes de</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

							Tamaulipas, de la progenie obtenida se cruzaron entre ellos para dar lugar a la Cruza 5, que actualmente se encuentra en colecta.
1. Establecimiento en campo de <i>Fopius arisanus</i> criado en <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae) Clave: SDM-05/2017	Anual	El parasitoide de huevos <i>F. arisanus</i> podría establecerse y aportar una reducción significativa en la población de moscas de la fruta. Para casos especiales puede representar una alternativa para la aplicación del control biológico de moscas de la fruta.	2017	15/25 (60)	60/80 (75)	50/100	En estos últimos meses incluyo la guayaba como fruto hospedero para realizar evaluaciones de competitividad entre <i>F. arisanus</i> , <i>D. crawfordi</i> y <i>U. anastrephae</i> . Se obtuvo un parasitismo casi exclusivo de <i>F. arisanus</i> en un promedio superior al 30%, con valores fluctuantes que llegan hasta el 70% de parasitismo. Este resultado es muy consolidado, sin embargo no se tuvo éxito en las observaciones con disección de larvas, por lo que no se ha corroborado nada a ese nivel.
2. Evaluación de Abamectina aplicada como cebo tóxico para el control de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i> en huertos de mango. Clave:SDM-11/2016-2017	Bianual	Evaluar una opción más en el control químico de moscas de la fruta.	2016-2017	100	20/100	20/100	El proyecto reinició en noviembre, actualmente se han realizado dos aplicaciones de los tratamientos. Sin embargo no se observan diferencias en la recaptura de <i>A. ludens</i> o <i>A. obliqua</i> estéril.
3. Liberación aumentativa de <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> en la fase inicial de crecimiento poblacional de <i>Anastrepha obliqua</i> en la zona productora de mango de Tapanatepec, Oaxaca. Clave: SDM-06/2017	Anual	Se considera que el ataque inicial de poblaciones plaga en el control biológico aumentativo es una estrategia conveniente. En la situación como se presenta el movimiento poblacional de moscas en esta región presenta una buena oportunidad para su evaluación. Los datos pueden ser trascendentes para replicarlo en otras regiones.	2017	20/45 (45)	20/70 (30)	20/100	Se presentó un atraso considerable en la fructificación del mango criollo en la región de estudio. Esto propició que las actividades se atrasaran también. Sin embargo la metodología y el diseño de trabajo continúan como se plantearon inicialmente. En el mes de enero se tendrá información del avance, ante la indudable presencia de fructificación y alta probabilidad de infestación.
4. Efectividad biológica de Mextrap® como atrayente de moscas de la fruta de importancia económica en cultivos de mango. Clave: SDM-07/2017	Anual	Realizar el estudio de efectividad biológica para evaluar un atrayente con potencial para el monitoreo de moscas de la fruta con fines de registro ante COFEPRIS	2017	---	100		Informe final entregado en el trimestre anterior

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>5. Interacción de diseminadores de <i>Beauveria bassiana</i> y liberación de <i>Anastrepha ludens</i> cepa Tap-7 en la inducción a la esterilidad en hembras silvestres.</p> <p>Clave: SDM-08/2017</p>	Anual	Determinar la interacción entre la aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> y la técnica del insecto estéril como estrategia de control de moscas de la fruta.	2017	100	100	100	Informe final entregado. En pruebas en jaulas de campo se presentó una reducción significativa en la fecundidad de las hembras en donde interactuaron con machos estériles inoculados. En campo se presentó un incremento significativo en el porcentaje de transmisión de conidios en las áreas con liberación de mosca estéril.
<p>6. Evaluación de una estación cebo basada en el principio Torricelli para el control de moscas de la fruta.</p> <p>Clave: SDM-09/2017</p>	Anual	La estación cebo basada en el principio Torricelli representa una alternativa a los productores, con una mayor durabilidad en campo, menor manejo y de fácil aplicación.	2017	---	25/100	25/100	El proyecto requiere reinició debido a un problema de diseño del dispositivo por el cual se derrama el contenido. Por lo que se buscara solucionar el problema a fin de poder cumplir adecuadamente con los objetivos planteados.
<p>7. Comparación de cepa Tap-7 vs cepa bisexual en el control de <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae) en cítricos de Tamaulipas.</p> <p>Clave: SDM-10/2017</p>	Anual	Determinar eficiencia de la cepa Tap-7 en el área cítrica de Tamaulipas en comparación con el uso de la cepa bisexual.	2017	100	100	100	Informe final entregado. La comparación entre la dinámica del año previo indica que la liberación de <i>A. ludens</i> de la cepa bisexual o de la Tap-7 logró que los picos poblacionales se redujeran significativamente, en comparación con la parcela testigo.
<p>1. ¿Es el azúcar un alimento suficiente para las moscas estériles de liberación del género <i>Anastrepha spp?</i></p> <p>Clave: SDM-11/2017</p>	Anual	En caso de que la madurez y competencia sexual, y la sobrevivencia de los machos alimentados con azúcar y con proteína sea similar, se podrá reducir costos por uso de proteína en los centros de empaque.	2017	100	60/100		El avance técnico del protocolo fue del 60%. La inclemencia del tiempo (lluvias constantes) y falta de material silvestre limitó el desarrollo técnico de las evaluaciones de competencia sexual e inducción al periodo refractorio.
<p>2. Influencia del confinamiento de hembras y machos previo a su liberación, sobre la madurez y competencia sexual del macho estéril de <i>Anastrepha ludens</i> Tapachula-7</p> <p>Clave: SDM-12/2017</p>	Anual	Conocer si la presencia de hembras durante el empaque de machos estériles previo a su liberación mejora la competitividad sexual de estos al momento de su liberación.	2017	100	100/100		Se concluyeron las evaluaciones según lo planeado. El confinamiento de machos junto a hembras, no influyó en la madurez sexual del macho, pero sí para su competitividad sexual. Se preparará el informe final y se hará la transferencia al sector usuario de la información en el próximo año.
<p>1. Validación del uso del irradiador gamma Co 60 de la Planta Moscamed-Metapa para tratamiento fitosanitario contra moscas de la fruta en mango de exportación.</p> <p>Clave: SDM-13/2017</p>	Anual	Potencializar las oportunidades de exportación del mango Ataulfo "Niño"	2016	100	90/95	95/100	Proyecto terminado. El manuscrito "Advantage of Generic Irradiation Against Development Hydrothermal Phytosanitary Treatments for Mango Fruits cv. 'Ataulfo niño' Infested by <i>Anastrepha ludens</i> and <i>A. obliqua</i> (Diptera: Tephritidae)" fue sometido a la revista Journal of Economic Entomology.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Resumen:

Cría masiva	28 %
Sexado genético	41 %
Operaciones de campo	22 %
Empaque	6 %
Tratamientos cuarentenarios	3 %
Total	100 %

Por otra parte, se han realizado las siguientes actividades:

PROYECTOS DE TRANSFERENCIA		
Nombre del proyecto	Fecha de transferencia	Comentarios de la transferencia
Alimento para adultos enriquecido con bacterias autógenas de moscas del género <i>Anastrepha</i>	Noviembre 22 2017	Presentación y entrega de reporte al grupo de trabajo de CRP-IAEA.
Tratamiento fitosanitario para mango cv. Ataulfo "niño"	Noviembre 28 2017	Entrega de reporte al National Mango Board
Sistema de cría en el filtro de la cepa sexada genéticamente Tapachula-7	Programada para el 2018	La primera entrega del material refrescado CSG Tap-7 R2 al sistema filtro de cría masiva, se retrasó hasta después de realizar la evaluación del desempeño sexual de la cepa bajo condiciones de jaula de campo. Se acordó que la entrega del material biológico al sistema filtro se realizará en estadio de pupa.

MANUSCRITOS SOMETIDOS PARA PUBLICACIÓN		
TÍTULO DEL MANUSCRITO	FECHA COMPROMETIDA	TÍTULO DE LA REVISTA Y FECHA DE SOMETIMIENTO
A Comparison of Mating and Demographic Traits of <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) (Diptera: Tephritidae) Collected from Different Host Fruits and Regions in Chiapas, México"	Noviembre 2017	Bulletin of Entomological Research, noviembre 2017
Co-60 Irradiation and Hydrothermal Phytosanitary Treatments for Mango cv. 'Ataulfo Baby'	Noviembre 2017	Journal of Economic Entomology, diciembre 2017
Best timing to determine field parasitism by released <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae) against <i>Anastrepha</i> pest populations	Junio 2017	Neotropical Entomology, diciembre 2017

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

SERVICIOS ESPECIALES 2017			
SERVICIO PRESTADO	OBJETIVO	AVANCE %	COMENTARIOS
Compatibilidad y competitividad sexual de moscas estériles de <i>A. ludens</i> (cepa bisexual).	Evaluar la calidad en campo de las moscas producidas en la Planta Moscafrut.	100	El informe fue entregado en el mes de septiembre. Los machos estériles <i>A. ludens</i> bisexual presentan compatibilidad y competitividad sexual aceptable.
Competencia sexual e inducción de esterilidad de moscas estériles Tapachula-7 de <i>A. ludens</i>.	Evaluar la calidad en campo de las moscas producidas en la Planta Moscafrut.	100	El informe fue entregado en el mes de septiembre. Los machos estériles <i>A. ludens</i> cepa Tapachula-7 presentan compatibilidad y competitividad sexual aceptable.
Capacidad de búsqueda del parasitoide <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae) producido en la Planta Moscafrut.	Evaluar la calidad en campo de los parasitoides producidos en la Planta Moscafrut.	100	El informe fue entregado en el mes de septiembre. Los parasitoides mantienen su capacidad de búsqueda y parasitación de hospederos en frutos infestados.
Compatibilidad y competitividad sexual de moscas estériles de <i>A. ludens</i> (cepa bisexual).	Evaluar la calidad en campo de las moscas producidas en la Planta Moscafrut.	100	El informe fue entregado en el mes de septiembre. Los machos estériles <i>A. ludens</i> bisexual presentan compatibilidad y competitividad sexual aceptable.
Competencia sexual e inducción de esterilidad de moscas estériles Tapachula-7 de <i>A. ludens</i>.	Evaluar la calidad en campo de las moscas producidas en la Planta Moscafrut.	100	El informe fue entregado en el mes de septiembre. Los machos estériles <i>A. ludens</i> cepa Tapachula-7 presentan compatibilidad y competitividad sexual aceptable.
Compatibilidad y competitividad sexual de moscas estériles de <i>A. obliqua</i>.	Evaluar la calidad en campo de las moscas producidas en la Planta Moscafrut.	100	Se realizaron todas las evaluaciones de campo. El informe fue entregado en el mes de noviembre.