

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO
“VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN AEROPUERTOS Y
PUERTOS FRENTE A VECTORES IMPORTADOS DE
ENFERMEDADES INFECCIOSAS EXÓTICAS, Y VIGILANCIA
DE POTENCIALES VECTORES AUTÓCTONOS DE DICHAS
ENFERMEDADES”**

AÑO 2016

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	3
2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS	5
2.1 Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos.....	5
2.2 Vigilancia de <i>Aedes albopictus</i>.....	7
2.3. Actividad anual del <i>Aedes albopictus</i>	8
2.3 Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias	10
2.4 Susceptibilidad de <i>Aedes albopictus</i> a diferentes biocidas	11

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, puso en marcha en 2008 un proyecto de vigilancia entomológica, con dos objetivos principales: por un lado la vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente a vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas, y por otro la vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades con especial atención a la expansión de *Aedes albopictus* (mosquito tigre). En el año 2013 se incluyó también la vigilancia en la comunidad autónoma de Canarias con el fin de detectar rápidamente la potencial entrada de *Aedes aegypti* en el archipiélago. En el último proyecto, que comenzó en 2015 y tiene una duración de 3 años se incluyó también como objetivo llevar a cabo pruebas de susceptibilidad de *Aedes albopictus* adultos frente a diferentes tipos de insecticidas en zonas seleccionadas, representativas de las áreas de riesgo.

Este proyecto está coordinado por el Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) del Ministerio de Sanidad, servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) y se ha adjudicado al **Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza** que lo realiza en colaboración con el **Centro Nacional de Microbiología (CNM) del Instituto de Salud Carlos III** (Laboratorio de Entomología Médica). Han colaborado también en el proyecto otros centros e instituciones como el Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias, el Servei de Control de Mosquits del Baix Llobregat de Barcelona, las Facultades de Biología de las Universidades de Murcia y Baleares, el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario y el Servicio de Control de mosquitos de la Diputación de Huelva.

En la vigilancia entomológica que se está realizando en las Islas Canarias se ha establecido un acuerdo de colaboración con la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias que participa en la financiación del proyecto. Asimismo, las Consejerías de Salud de Andalucía y Aragón han colaborado en la ampliación de los lugares y puntos de muestreo de la vigilancia de *Aedes albopictus* en estas comunidades.

La importancia de realizar una vigilancia entomológica se debe a que algunos vectores con capacidad de transmitir enfermedades al ser humano están apareciendo en zonas del mundo hasta hace poco tiempo libres de ellos. Diversos factores como el aumento de las temperaturas medias, el creciente comercio internacional y cambios en los ecosistemas relacionados con el incremento de áreas residenciales periurbanas, han favorecido el desarrollo de los vectores. Por otro lado, el incremento del movimiento de personas a nivel mundial ha ocasionado el aumento de casos de enfermedades transmitidas por vectores en países sin casos autóctonos.

Todo ello ha permitido en las últimas décadas que nuevos mosquitos colonicen países muy alejados de sus zonas de distribución habituales, permitiendo la emergencia de enfermedades infecciosas tropicales en países completamente ajenos a la presencia de estas infecciones. Este es el caso de la expansión del *Aedes albopictus* o “mosquito tigre” por el sur de Europa y la

aparición de un brote de Chikungunya en Italia en julio de 2007, o los casos autóctonos de dengue y Chikungunya en la costa mediterránea de Francia en 2011, 2013, 2014 y 2015.

Especial relevancia tuvo la aparición en 2012 de casos de dengue en el Archipiélago de Madeira consecuencia de la reintroducción en 2004 del mosquito *Aedes aegypti*. Durante el brote que tuvo lugar entre octubre de 2012 y febrero de 2013 se notificaron más de 2.000 casos humanos de dengue, con gran impacto en el sector turístico de la isla.

En las últimas décadas viene observando un cambio en el clima que está originando un calentamiento global y progresivo de la tierra que, junto a una distribución desordenada de las lluvias, está facilitando la supervivencia y la colonización de las especies de mosquitos que poseen mayor plasticidad adaptativa en zonas más frías, más al norte de su área habitual de distribución.

El aumento de temperaturas no sólo conduce a la posibilidad de colonización de especies exóticas invasoras, además amplía el periodo de actividad a lo largo del año de las poblaciones de mosquitos y disminuye la mortalidad invernal. Todo ello contribuye a un aumento importante de las poblaciones estivales y puede modificar la capacidad vectorial de las especies autóctonas favoreciendo la transmisión de patógenos exóticos al facilitar el ciclo extrínseco de los mismos.

En España, se encuentra el vector *Aedes albopictus*, que se ha adaptado a climas templados, por lo que la vigilancia entomológica se hace fundamental. Este mosquito, que se encuentra en clara expansión en varias zonas de España, es considerado una de las especies exóticas con mayor potencial invasor e interés sanitario debido a su capacidad de transmisión de enfermedades como el dengue, chikungunya, Zika y fiebre amarilla, por lo que supone un riesgo potencial de introducción de estas virosis en nuestro país.

Este mosquito está presente en Cataluña desde el año 2004 y actualmente se encuentra ampliamente distribuido en toda la costa Mediterránea. Por este motivo, otro de los objetivos de este proyecto es documentar la expansión de las poblaciones de *Aedes albopictus* a nuevas áreas. Las acciones realizadas en el año 2016 para cumplir con este objetivo complementan a las acciones de vigilancia entomológica desarrolladas en las CCAA a partir de este año. Muchos de los municipios en los que se ha registrado la presencia del vector tienen una alta densidad de población humana, sobre todo en los meses de verano.

Por otra parte el Reglamento Sanitario Internacional 2005 (RSI-2005), requiere que los países establezcan una vigilancia vectorial en los puntos de entrada (puertos y aeropuertos) y recojan los datos pertinentes sobre las fuentes de infección o contaminación en estos puntos, incluidos vectores y reservorios, que puedan dar lugar a la propagación internacional de enfermedades (Título IV, artículo 19, el RSI). Para establecer el plan de vigilancia de vectores importados en las principales bases aéreas españolas se ha establecido una colaboración con el Ministerio de Defensa.

2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1 Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos.

En el año 2016 se ha continuado el seguimiento de las especies de mosquitos presentes en la zona de influencia de los principales puertos y aeropuertos, seleccionados fundamentalmente por tener un importante tráfico aéreo con vuelos procedentes de países o regiones con presencia de mosquitos considerados invasores y competentes en la transmisión de enfermedades. En estos puntos de entrada (PdE) se ha realizado un muestreo dirigido principalmente a la captura de mosquitos adultos.

Durante este año 2016, se ha trabajado en los mismos puntos de muestreo de los años previos donde se obtuvieron capturas de mosquitos de interés sanitario y aquellos con resultados negativos han sido eliminados o sustituidos por nuevos puntos considerados de interés para las capturas.

Se han empleado diferentes métodos de captura (trampas de luz, de cebo químico y de oviposición) con el fin de aumentar las posibilidades de detección de culícidos, en especial de aedinos, que pudieran haber llegado de forma accidental a España. Las trampas fueron colocadas con periodicidad quincenal, mantenidas durante 24 horas desde el mes de julio hasta noviembre, aunque siempre condicionada por la meteorología local y por los permisos de acceso a los distintos recintos.

Los puntos de entrada incluidos en el proyecto y el número de zonas muestreadas se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Aeropuertos y Puertos donde se realiza la vigilancia entomológica:

Punto de Entrada (PdE)	Localización-Nombre del PdE	Nº de zonas muestreadas
Aeropuertos Civiles	Madrid-Adolfo Suarez Barajas	5
	Barcelona El Prat	4
	Palma de Mallorca	4
Aeropuertos Militares	Base aérea de Torrejón	5
	Base aérea de Zaragoza	5
Puertos	Valencia	2
	Palma de Mallorca	4
	Barcelona	1

En el estudio se han podido identificar 2165 ejemplares de mosquitos pertenecientes a diez especies diferentes de dípteros hematófagos pertenecientes a la familia de los culícidos: *Culex pipiens*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus detritus*, *Ochlerotatus mariaae*, *Aedes albopictus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta subochrea*, *Coquillettidia richiardii* y *Anopheles atroparvus* (tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las especies detectadas en los puntos de entrada vigilados en el año 2016.

Especies detectadas	Aeropuertos civiles			Aeropuertos militares		Puertos		
	Barajas (Madrid)	Prat (Barcelona)	Palma de Mallorca	Base aérea de Torrejón de Ardoz (Madrid)	Base aérea de Zaragoza	Valencia	Palma de Mallorca	Barcelona
<i>Anopheles artroparous</i>	13							
<i>Culex pipiens</i>	128	37	353	104	31	39	24	94
<i>Aedes albopictus</i>		5	23				50	5
<i>Ochlerotatus caspius</i>		201	927					5
<i>Ochlerotatus detritus</i>		4	3					1
<i>Ochlerotatus mariaae</i>							1	
<i>Coquillettidia richiardii</i>		4						
<i>Culiseta annulata</i>	3							
<i>Culiseta longiareolata</i>	36			5	10	1		2
<i>Culiseta subochrea</i>		4						1
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	247			102	54			
<i>Phlebotomus papatasi</i>				1	3			
<i>Sergentomyia minuta</i>	80			2	1			
Otros			107		10			
Total de capturas	507	255	1413	214	109	40	75	108

Dentro de los culícidos, cuatro de las especies capturadas pueden estar relacionadas con la transmisión de patógenos. *Culex pipiens* ha sido capturada en todos los PdE muestreados, representando el 38,79% de las capturas. *Ochlerotatus caspius* representa la especie mayormente capturada con un 52,33%, pero tan solo en Barcelona y Mallorca debido a los hábitats que favorecen la cría de estos aedinos. *Aedes albopictus* y *Anopheles maculipennis* s.l. (*atroparvus*) han representado un 3,83% y 0,60% de las capturas, respectivamente.

Como se refleja en la Tabla 2, entre otros grupos de insectos hematófagos capturados en los muestreos realizados en varios de los aeropuertos, se han identificado también ejemplares pertenecientes a la subfamilia *Phlebotominae*. Concretamente ejemplares de las especies *Sergentomyia minuta* y en mayor proporción *Phlebotomus perniciosus*, considerado principal vector de leishmaniasis en España.

No se ha detectado hasta el momento la presencia de especies exóticas de mosquitos a excepción del *Ae. albopictus* que lleva asentado en nuestro país más de 10 años.

2.2 Vigilancia de *Aedes albopictus*

La especie *Ae. albopictus* se detectó por primera vez en Cataluña en el año 2004 y desde entonces se encuentra en clara expansión por la cuenca mediterránea.

Durante 2016, se han hecho capturas específicas para la vigilancia de esta especie en las siguientes comunidades autónomas: País Vasco, Aragón, Madrid, Comunidad Valenciana, Islas Baleares, Comunidad de Murcia y Andalucía. Se han muestreado un total de 1058 puntos en 171 municipios. En 79 de estos municipios se ha detectado *Ae. albopictus*. En el apartado siguiente se detalla el programa especial para la vigilancia de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* que se lleva a cabo en la Comunidad Canarias.

La vigilancia se ha centrado en las zonas potenciales de expansión de las poblaciones de este vector y en este sentido hay que destacar que en 34 municipios se ha detectado por primera vez en 2016 en las provincias de Murcia (Abanilla, Alguazas, Bullas, Campos de Río, Ceutí, Librilla, Lorquí), Almería (Carboneras), Granada (Rubite y Salobreña), Málaga (Manilva y Vélez-Málaga), Cádiz (San Roque), Baleares (Binissalem, Capdepera, Costitx, Consell, Estellencs, Lluçmajor, Manacor, Puigpunyent, Selva, Son Servera), Huesca (Barbastro, Fraga, Monzón), Zaragoza (La Joyosa, Alfajarín, Caspe, Mequinenza) y Teruel (Calaceite y Alcañiz).

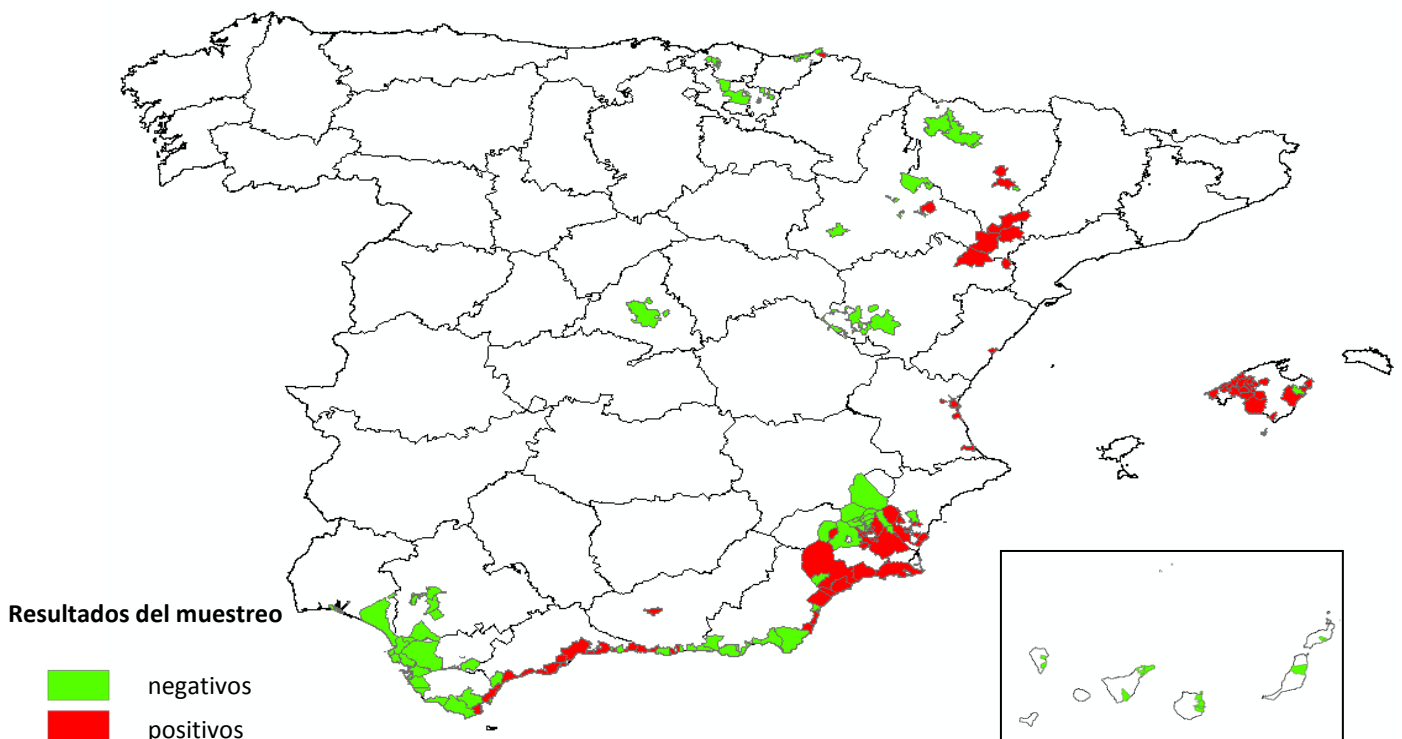
Destacar que en Andalucía, en este segundo año de estudio intensivo en esta comunidad, *Ae. albopictus* sigue su dispersión en zonas muy relacionadas con las actividades humanas. Durante 2016 se ha intensificado también la vigilancia en Aragón, quedando confirmada la presencia en más del 40% de los municipios muestreados.

Sin embargo, en el País Vasco sólo se ha encontrado el vector en un punto concreto del municipio de Irún. No se ha observado dispersión del vector por el municipio de Irún ni en sus localidades limítrofes lo cual puede deberse tanto a que las condiciones ambientales de la zona no permiten

la supervivencia y dispersión a gran escala del mosquito tigre por el norte de la Península tal y como preveían los primeros modelos predictivos, como a que las tareas de control llevadas a cabo en la zona han ejercido suficiente presión sobre la especie como para limitar las poblaciones a unos niveles mínimos que reduzcan drásticamente su reproducción y expansión geográfica.

Los municipios muestreados y los resultados del proyecto realizado durante 2016 se muestran en la figura 1.

Figura 1. Resultados del muestreo de *Aedes albopictus* a nivel municipal durante el año 2016



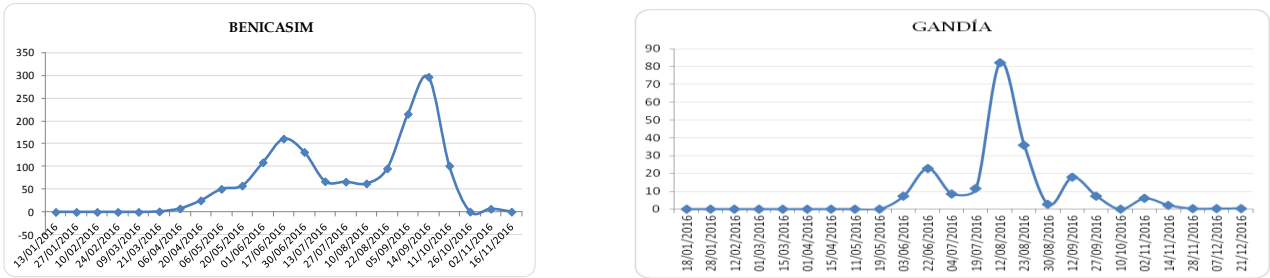
2.3. Actividad anual del *Aedes albopictus*

Para conocer con detalle la actividad anual de esta especie se ha llevado a cabo durante 2016 un seguimiento continuo con ovitrampas en diferentes localidades representativas de las poblaciones más abundantes. En la Comunidad Valenciana se ha muestreado en los municipios de Benicasim y Gandía y en la Comunidad Autónoma de Andalucía en los municipios de Alhaurin de la Torre, Benalmádena y Torremolinos.

La información obtenida indica que el periodo de actividad en la Comunidad de Valencia es de un mínimo de 5 meses. En Gandía se produce actividad vectorial desde junio a finales de octubre

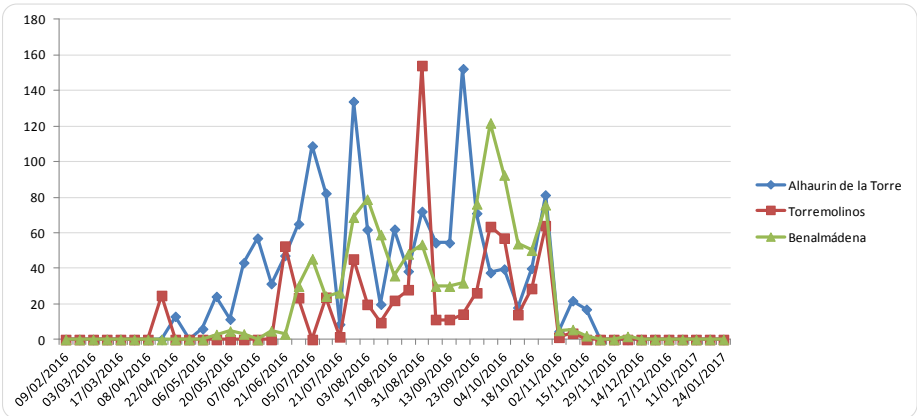
con un máximo de densidad en el mes de agosto. Mientras que en Benicasim empieza a estar activo a primeros de abril capturándose hasta primeros de noviembre, es decir con 8 meses de actividad pero con dos picos de abundancia, uno en el mes de junio y otro más acusado en el mes de septiembre (Figura 2).

Figura 2. Evolución anual del número de huevos promedio contabilizados en las ovitrampas de Benicasim y Gandía durante el año 2016



En la Comunidad Autónoma de Andalucía el principio de la actividad de *Aedes albopictus* varía según las localidades. Se empieza a detectar también a primeros de abril en la localidad de Torremolinos, a finales de abril en Alhaurín de la Torre y a mediados de mayo en Benalmádena. Pero en las tres localidades permanece activo hasta finales de noviembre, presentando un periodo de actividad entre 6 y 8 meses según la localidad. Las mayores densidades se encuentran en los meses centrales de verano, desde agosto a mediados de octubre, sin embargo no presentan picos bien definidos sino que más bien parece que haya una serie de generaciones a lo largo de todo el periodo de actividad.

Figura 3. Evolución anual del número de huevos promedio contabilizados en las ovitrampas de tres municipios de la provincia de Málaga durante el año 2016



2.3 Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias

A lo largo del 2016 se continuó con el programa de vigilancia entomológica que se puso en marcha en 2013 para la detección precoz de dos especies, *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*. Para ello, por un lado se ha implementado y mantenido una vigilancia en los principales puertos y aeropuertos del archipiélago para la detección precoz y, por otro, una vigilancia en hábitat del vector para comprobar si se han establecido. Estas dos especies de *Aedes* son las que presentan mayor riesgo de introducirse en Canarias, al encontrarse la primera en la isla de Madeira y en el archipiélago de Cabo Verde, zonas con las que Canarias mantiene una intensa relación comercial y turística, y al estar la segunda especie ampliamente distribuida y en plena expansión por la costa mediterránea española y europea, además de estar presente en algunos países de la costa occidental de la región ecuatorial de África.

En 2016, se ha incorporado la vigilancia en las islas de Fuerteventura y Lanzarote para ampliar la vigilancia de vectores importados identificando los PdE en los que realizarla. En todos los PdE de las islas Canarias estudiados y su entorno se detectaron culícidos a excepción del invernadero de la isla de La Palma. Al igual que en años anteriores, los PdE con mayor abundancia fueron aquellos que favorecían la presencia de ambientes de cría, como los invernaderos, huertas, jardines, etc. sobre todo los de las islas de Tenerife y Fuerteventura y puntualmente en Gran Canaria y Lanzarote.

Respecto a las especies detectadas, no se encontraron aedinos invasores pero sí de nuevo *Ochlerotatus eatoni*, endémico de la Macaronesia. Se han capturado un total de 4768 ejemplares de mosquitos correspondientes a 8 especies: *Anopheles cinereus hispaniola*, *Anopheles sergentii*, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*, *Culex laticinctus*, *Culex theileri*, *Ochlerotatus caspius* y *Ochlerotatus eatoni* (tabla3).

Tabla 3. Puntos de entrada seleccionados en Canarias para la vigilancia entomológica. Año 2016.

Isla	Puntos de Entrada	Especies identificadas
Tenerife	Aeropuerto Tenerife Norte	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>Cx.laticinctus</i> y <i>Cs. longiareolata</i>
	Aeropuerto Tenerife Sur	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>Cx.laticinctus</i> y <i>Cs. longiareolata</i>
	Puerto de Santa Cruz de Tenerife	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>C. laticinctus</i> , <i>Oc. caspius</i> , <i>An.sergentii</i> , <i>An.cinereus hispaniola</i> y <i>Cs. longiareolata</i> .
	Invernaderos (2)	<i>Cs.longiareolata</i> , <i>Cx.pipiens</i> y <i>Cx.laticinctus</i> .
La Palma	Puerto de Santa Cruz de La Palma	<i>Oc. eatoni</i> ,
	Aeropuerto	<i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
Gran Canaria	Aeropuerto	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx laticinctus</i> y <i>Cs. longiareolata</i>
	Invernadero Puerto de Las Palmas	<i>Cx. pipiens</i> <i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
Fuerteventura	Aeropuerto	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx theileri</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
	Puerto de Fuerteventura	<i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
Lanzarote	Puerto de Arrecife	<i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
	Invernadero	<i>Cs. longiareolata</i>

2.4 Susceptibilidad de *Aedes albopictus* a diferentes biocidas

Durante 2016 se han llevado a cabo pruebas de susceptibilidad del mosquito tigre a diferentes tipos de insecticidas en zonas seleccionadas, representativas de las áreas de riesgo. Se realizarán al menos una vez al año para disponer de una base de datos actualizada que sirva de referencia ante situaciones de emergencia.

Las concentraciones discriminantes obtenidas en los bioensayos realizados con el kit de la OMS (WHO/VBC/81.805) en una población de laboratorio de *Ae. albopictus* originaria de Barcelona han sido: deltametrina al 0'05%, permetrina al 1% y cipermetrina al 0'1%, de acuerdo con el criterio seleccionado.

Se han calculado también otros factores de importancia para poder valorar en un futuro la aparición de resistencias como son la KDT50, el RR50 y la LC99.

Estos resultados nos han permitido determinar la base a partir de la cual se podrá evaluar el grado de resistencia de las diferentes poblaciones de *Ae. albopictus* a los principales productos adulticidas que se encuentran disponibles en el mercado y autorizados para su uso en ambientes urbanos en España.