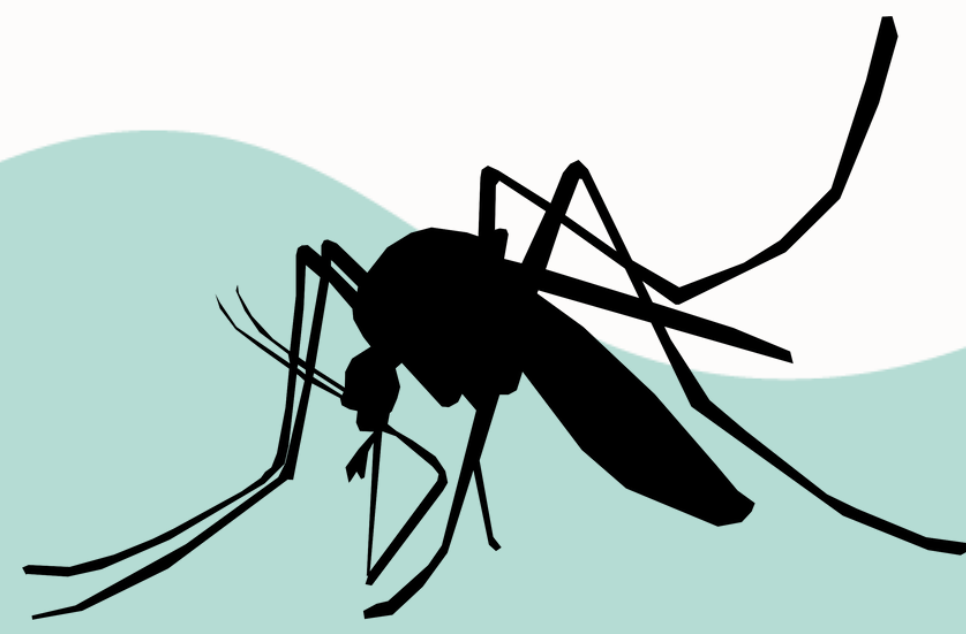


Plan Municipal de Vigilancia y Control Vectorial para el control de culícidos en La Puebla del Río



Plan Municipal de Vigilancia y Control Vectorial para el control de culícidos en La Puebla del Río

AYUNTAMIENTO DE PUEBLA DEL RÍO
REGISTRO DE ENTRADA
21/04/2021 16:57
ENTRADA NÚMERO: 2056



Iokímica
laboratorios

MÁS DE 40 AÑOS
TRABAJANDO
**POR LA SALUD
PÚBLICA**

Índice

Plan Municipal de Vigilancia y Control Vectorial para el control de culícidos en La Puebla del Río	1
1. Programa de control integrado de mosquitos	4
1. Justificación.....	5
2. Objetivos de la Fase 2 del Proyecto de actuación.....	5
3. Diagnóstico de situación de la Fase 2.....	5
3.1. Especies de mosquitos y caracterización de las poblaciones nocivas ...	6
3.2. Caracterización ambiental.....	8
3.2.1. Definición de los factores de riesgo útiles para el control de mosquitos.....	8
3.2.2. Análisis de situación en el Municipio de La Puebla del Río.	9
3.2.2.1. Definición de las zonas de riesgo potencial.....	9
4. Medidas preventivas específicas.	35
5. Programa de Control.....	44
5.1. Descripción de los métodos de control.....	44
5.1.1. Control físico y biológico.....	44
5.1.2. Ordenamiento del medio.....	49
5.1.3. Control químico.	49
5.2. Identificación y cartografiado del área de objeto de control.	49
5.3. Servicios de control de Plagas.....	51
5.4. Actuaciones en el Control Químico.	51
5.4.1. Control Adulticida.....	51
5.4.2. Control larvicida.	52
5.4.2.1. Productos biocidas.	52
5.4.2.3. Métodos de aplicación: técnicas y equipos.....	57
5.4.2.4. Planificación y cronograma de los tratamientos.....	72
6. Medidas de gestión del riesgo.	74
6.1. Medidas preventivas antes, durante y después de los tratamientos....	74
6.2. Comunicación a los ayuntamientos sobre los tratamientos y estos a la población.....	74

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

6.3. Cumplimentación y entrega de certificados de servicio realizados al Distrito Sanitario y al ayuntamiento.....	75
7. Vigilancia y Evaluación.....	75
7.1. Tareas de vigilancia.....	75
7.2. Evaluación de resultados.	78

PLAN MUNICIPAL DE VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL PARA EL CONTROL DE CULÍCIDOS EN LA PUEBLA DEL RÍO

1. Programa de control
integrado de mosquitos

1. Justificación.

La aplicación de un Plan de Control queda justificada dentro de la Fase 2 del documento "Plan de Actuación en municipios ante el brote de West Nile" de la Junta de Andalucía, y consiste en el desarrollo de actuaciones de control del vector y sus larvas, con una extensión territorial mayor respecto al área periurbana, con el fin de evitar el desarrollo de poblaciones de culícidos adultos que puedan ser vectores del virus.

Esta fase tiene una primera etapa muy relevante denominada "diagnóstico de situación" a través de la cual se va a encauzar el tratamiento no solo a las localizaciones concretas (refugios) descritas en el anterior capítulo, sino a la utilización en las zonas de acumulación de agua de técnicas y productos químicos de manera más localizada y enfocada al control larvario, conllevando una minimización del riesgo para la salud y para el medio ambiente.

La complejidad y extensión del problema requiere de una actuación integrada y extendida en el espacio y en el tiempo, lo cual requiere de una planificación y coordinación de las posibles medidas preventivas y de control poblacional vectorial sólo posibles con un Programa de Control diseñado y realizado por personal experto y con la colaboración de las administraciones competentes.

2. Objetivos de la Fase 2 del Proyecto de actuación.

Se llevará cabo la localización y seguimiento de los focos larvarios potenciales y funcionales con objeto de llevar a cabo el tratamiento con productos larvicidas autorizados.

Para la elaboración y ejecución de esta FASE 2 se requiere el conocimiento técnico y los medios de empresas especializadas en la diagnosis, vigilancia, tratamiento y evaluación de actuaciones, así como la recomendación del uso de equipos Tratamiento con Tecnología adecuada a cada posible situación y foco.

Esta actuación requerirá de un PLAN de ACTUACION que deberá ser aprobado por la Delegación Territorial de Salud y Familias.

3. Diagnóstico de situación de la Fase 2.

La diagnosis estará dirigida a caracterizar la situación ambiental dentro del ámbito espacial definido en el Plan de Actuación, en relación con su posible potencialidad para favorecer la aparición de focos de poblaciones de mosquitos con origen en el entorno inmediato; así como a detectar la posible presencia de las especies potencialmente vectores.

Con objeto de completar la información necesaria para llevar a cabo la actuación de control es conveniente recabar información de los organismos competentes sobre la infección del virus en humanos, y animales (caballos y aves) en área de riesgo delimitada (Consejerías de Salud, Medio Ambiente, Agricultura y centros de investigación).

3.1. Especies de mosquitos y caracterización de las poblaciones nocivas

La **especie focal** de este Plan de Control es *Culex pipiens* / *Culex perexiguus*, que son los principales vectores del West Nile Virus en Andalucía". Aunque consideramos un amplio abanico de las principales especies que podemos encontrar.

- *Culex pipiens* (Mosquito común).

Es la especie más abundante y cosmopolita, que ha colonizado casi todos los tipos de hábitat. Necesitan aguas con cierta carga orgánica. Son más activos en los meses de verano hasta el otoño. Sus refugios preferidos son lugares con baja temperaturas en verano.



- *Culex perexiguus*

Mosquito similar al *Culex pipiens* capaz de ser vector de varias enfermedades, entre ellas el virus del Nilo Occidental. La abundancia de mosquitos de esta especie se ha asociado positivamente con la prevalencia de anticuerpos en las aves.



- *Culex theileri*

Especie frecuente en los arrozales de Andalucía que presenta un rango de vuelo corto pero que, cuando encuentra al ser humano en las proximidades de sus criaderos, tiende a picar ávidamente a las personas. Pese a que se considera que no juega un papel de elevada relevancia en los ciclos de transmisión del virus West Nile, sí se han encontrado ejemplares de esta especie infectados por el virus.



- *Culiseta longierolata*.

Tanto larvas como adultos son capaces de resistir al invierno. No ha sido relacionada en los ciclos de transmisión de enfermedades humanas.



- *Aedes rusticus*

Especie asociada a zonas forestales y de matorral. Los adultos aparecen antes de la llegada de las temperaturas más altas del verano. Especie muy agresiva, las hembras pican a los animales y a los humanos a plena luz del día. Al igual que el mosquito tigre, vive cerca de los focos donde nació.



- *Aedes caspius*

Sus larvas se desarrollan en zonas que se inundan en verano. Se encuentran tanto en aguas salobres como en dulces. Las hembras presentan una antropofilia muy marcada, siendo especialmente molestas para el hombre y animales domésticos. Pica por el día y a pleno sol.



- *Aedes albopictus (Mosquito tigre)*

La especie más notoria respecto al control de plagas urbanas en España es *Aedes albopictus*, comúnmente conocido como Mosquito Tigre. Los adultos se refugian en la vegetación y crían en espacios de reducidas dimensiones, como imbornales, neumáticos, cubos, maceteros, huecos de árboles, etc. Su actividad picadora se da especialmente en las horas de la tarde hasta el crepúsculo, en zonas exteriores y en zonas bajas del cuerpo.



- *Aedes japonicus (Mosquito asiático)*

Puede recordar al mosquito tigre o al mosquito de la fiebre amarilla por sus rayas. Esta especie es más grande, de color marrón y con varias líneas de color dorado en el tórax. Puede volar largas distancias y es muy resistente al frío.



También cría en espacios con agua de reducidas dimensiones. Su actividad picadora se nota durante el día y al crepúsculo. A diferencia del mosquito tigre no es un insecto tan urbano ni tan agresivo para las personas, encontrándose a menudo en zonas boscosas. Fue detectado en 2018 en el concejo de Siero, en Asturias, y posteriormente en Cantabria. **Esta especie no se ha detectado en Andalucía ni en comunidades limítrofes, pero debe vigilarse durante los muestreos su posible presencia.**

- *Aedes aegypti (Mosquito de la fiebre amarilla)*

Especie de gran significación para la salud pública a nivel mundial. Fue frecuente hasta mediados del siglo XX en puntos próximos al Mediterráneo. Puede reconocerse por sus distintivas marcas blancas, aunque sus diferencias en aspecto con respecto a otros mosquitos pueden ser ligeras. Comparte hábitat con *Aedes albopictus* y su actividad picadora se da con mayor frecuencia al amanecer y al atardecer. Después de 78 años de ausencia en España, esta especie fue detectada en 2017 en las Islas Canarias, en Fuerteventura.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

· *Anopheles spp (Varias especies)*

Una de las características de este género es que tiene los palpos tan largos como la probóscide y las alas con pequeñas manchas. Algunas de las especies de este género son los vectores de la malaria a nivel mundial. La principal especie presente en España es *Anopheles atroparvus* y se encuentra presente en los arrozales del entorno del Municipio de La Puebla del Río.



· *Chironomus spp (Varias especies)*

Adultos de patas largas y estilizadas y las antenas largas y verticiladas, lo que les da aspecto de mosquito. Son exclusivamente fitófagos y no tienen impacto sobre la salud pública.

Su presencia suele alarmar bastante al ciudadano debido a la costumbre de formar grandes enjambres o "nubes" que pueden ser avistadas a finales del día sobre árboles, edificaciones altas, etc. y/o penetrar a través de ventanas.



3.2. Caracterización ambiental.

3.2.1. Definición de los factores de riesgo útiles para el control de mosquitos.

Son principalmente aquellos factores ambientales, como la presencia de agua y presencia de zonas de cobijo, que favorecen la aparición o desarrollo de los mosquitos. **Todo el Municipio de La Puebla del Río se considera como zona de acumulación de factores de riesgo.** A pesar de esto las zonas de actuación preferente propuestas se considera que son las zonas en las que mayor acumulación de factores de riesgo se da. Dado que a lo largo del presente documento se habla de las medidas de minimización y puesto que son numerosos los factores de riesgo potencial a considerar en una inspección, podemos definir, a modo de ejemplo los más relevantes para los mosquitos

FACTORES	EJEMPLO DE SUBFACTORES
FACTORES PROPIOS DE REDES	
REDES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructuras de saneamiento - Colectores de pluviales - Imbornal: Tipo (sifónico / no sifónico) y estado (sellado= imposibilidad de inspección larvaria) - Rejillas de agua

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

FACTORES	EJEMPLO DE SUBFACTORES
FACTORES PROPIOS DE REDES	
TAREAS AGRÍCOLAS Y GANADERAS	<ul style="list-style-type: none"> - Estado y tipo de superficies agrarias - Acequias y resto de canalizaciones - Balsas de riego o para animales - Ausencia de vaciado y renovación de agua en bidones
ZONAS VERDES	<ul style="list-style-type: none"> - Encharcamientos por riego - Estanques ornamentales sin peces larvívoros o no clorados en su ausencia - Dendrotelmas (huecos en árbol que acumulan agua) - Acumulación de puntos de reposo o refugio de adultos
FACTORES EN EXTERIORES	
EXTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> - Ramblas, canales - Fuentes ornamentales no cloradas o en desuso - Fuentes de consumo de agua potable con poceta - Zonas inundables
ZONAS PRIVADAS	<ul style="list-style-type: none"> - Segundas residencias y edificios abandonados - Canaletas de recogida de pluviales en tejados obturadas y con agua retenida, piscinas en mal estado - Maceteros sin renovación de agua y bidones

3.2.2. Análisis de situación en el Municipio de La Puebla del Río.

El uso de **Sistemas de Información Geográfica** se ha convertido en una herramienta indispensable para la localización, tratamiento y seguimiento de las plagas urbanas en todos los ámbitos.

La combinación de la experiencia en el control de mosquitos con esta tecnología permite localizar las zonas potenciales de riesgo, constituyendo en la actualidad una gran ayuda para la realización de los estudios de zona y de incidencia de mosquitos, sirviendo como selección inicial de los puntos de riesgo teórico, que posteriormente son confirmados en las visitas de campo.

Esta técnica de selección puede ser reproducida para los años siguientes con los datos tomados en campo y derivados de los tratamientos programados y por incidencia.

3.2.2.1. Definición de las zonas de riesgo potencial.

Principalmente se dan dos ámbitos de estudio, en función de si se han podido obtener (zonas de incidencia real) o no (zonas de incidencia potencial) datos reales de presencia de plagas sobre el terreno.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Factores de riesgo potencial	Subfactores
Estudio de zonas de riesgo potencial	Localización de puntos de riesgo y creación de mapas de densidad de potencialidad de riesgo.
Cálculo de zonas de incidencia real	Georreferenciación de incidencias y creación de mapas de riesgo real.

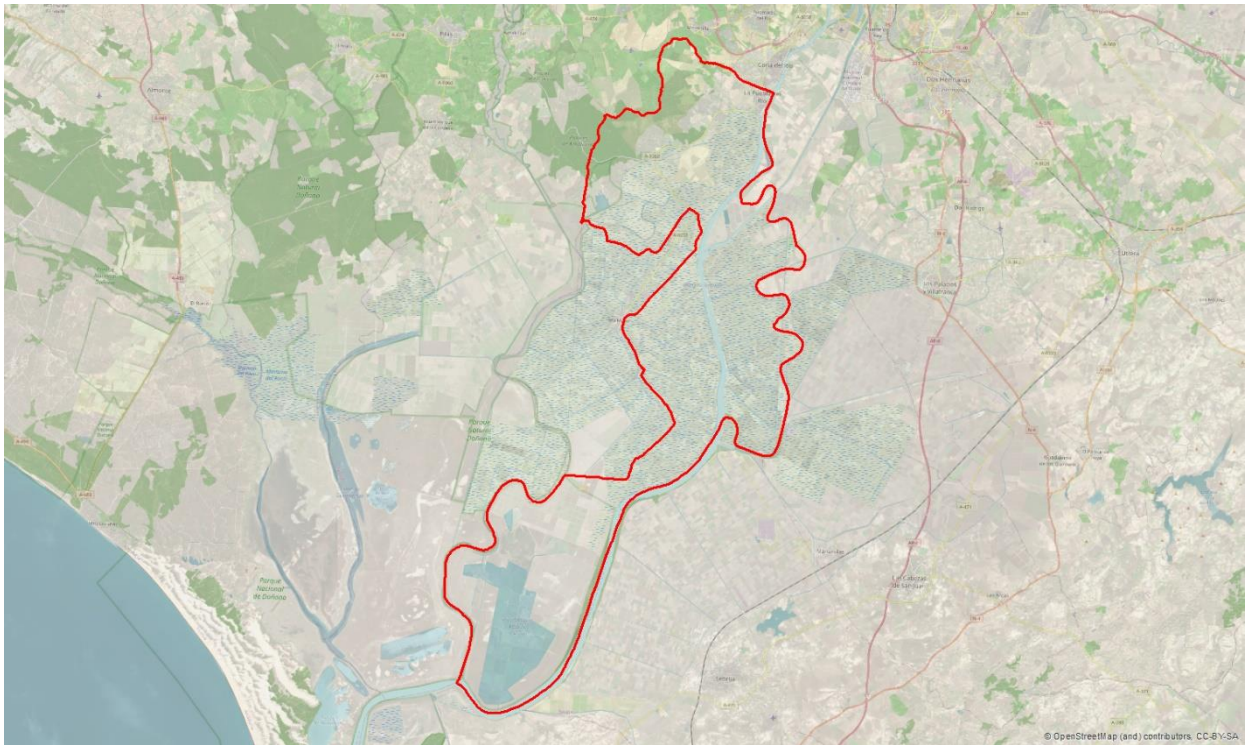
Una vez se trabaja sobre el terreno se pueden realizar estudios de evolución temporal para poder detectar movimientos derivados de la presión de control u otras razones de poblaciones plaga entre zonas.

Factores de riesgo potencial	Subfactores
Estudio de evolución temporal	Cálculo de evolución espacial y temporal de densidades de incidencia. Evolución y prevalencia de zonas de riesgo.

3.2.2.1.1. Análisis espacial enfocado al control de mosquitos en el Municipio de La Puebla del Río.

Entorno urbano

Las tareas de Control de mosquitos propuestas en la presente memoria se realizarán en los espacios de cría de mosquitos y de refugio y reposo de adultos del Término Municipal de La Puebla del Río.

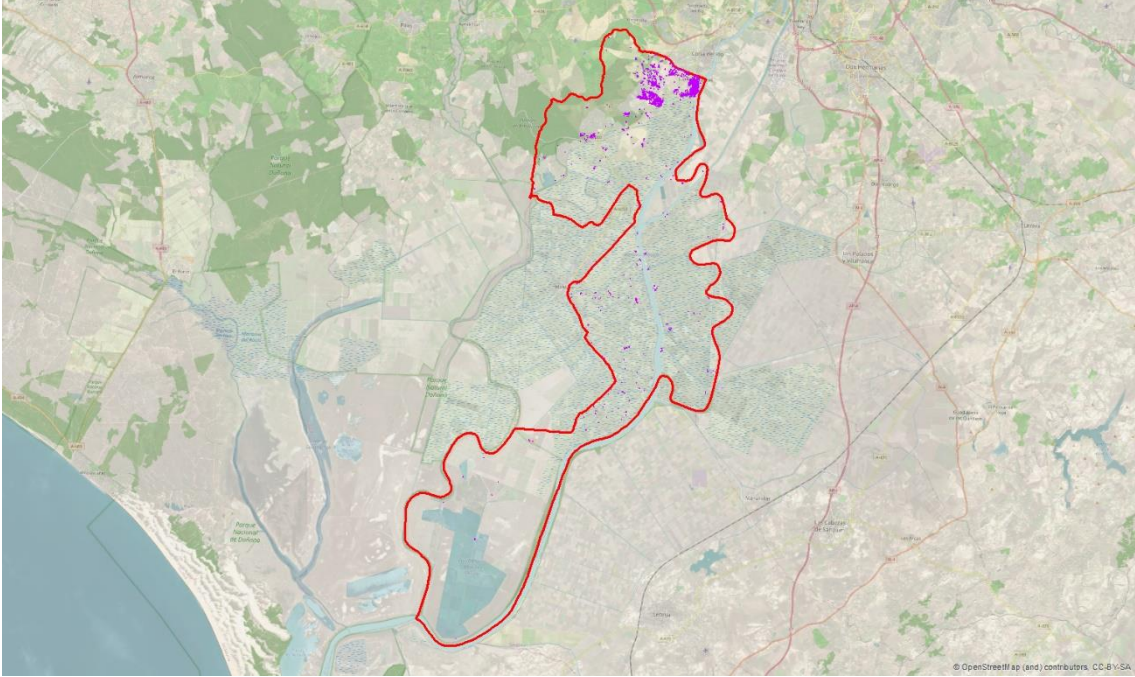


En rojo, límites del Término Municipal de La Puebla del Río

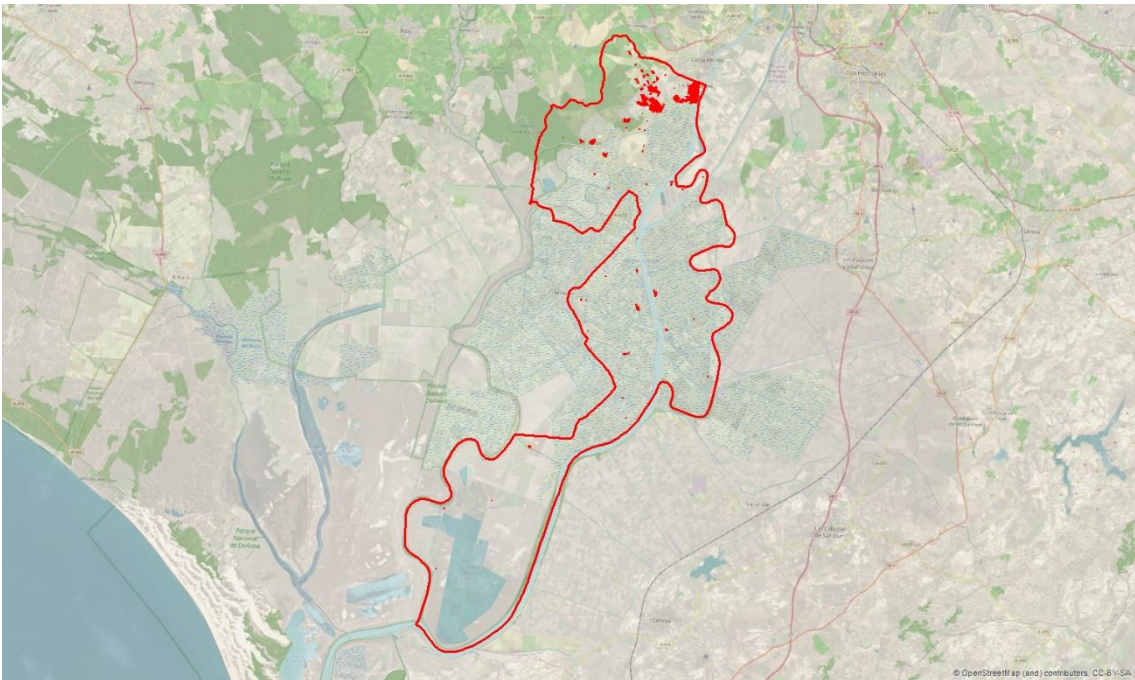
El municipio en el que se realizarán estas actuaciones cuenta con un total de 375,1 km² donde se realizará la prospección de los posibles focos de cría de mosquitos.

Para la localización de las mismas se han utilizado las capas de información geográfica del Instituto Geográfico Nacional, obteniéndose un total de 3353 edificios y 56 entidades poblacionales.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



En morado, ubicación de los edificios en La Puebla del Río

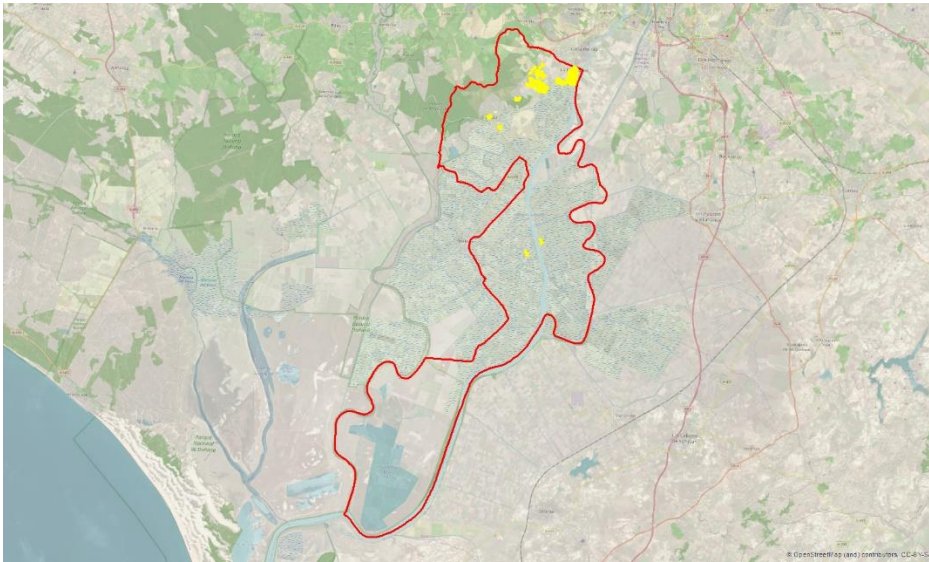


En rojo, entidades poblacionales de La Puebla del Río

En el caso de las entidades poblacionales, posibles zonas potenciales para favorecer la aparición de focos poblacionales de mosquitos, del total de las mismas, en cuanto a su área, las siguientes acumulan el 90% de la superficie:

ENTIDADES POBLACIONALES DE MAYOR SUPERFICIE	
La Puebla del Río	Los Arrayanes
El Portugués-La Puñalla	El Galope
Vista Sol	Poblado Escobar
Los López-Los Cuarenta y Ocho	Colonia San Vicente Ferrer
La Pilarica	Rancho el Rocío
Naves de Villacuerdo	Estacada Larga

Estas entidades poblacionales se acumulan principalmente en la zona norte de actuación.

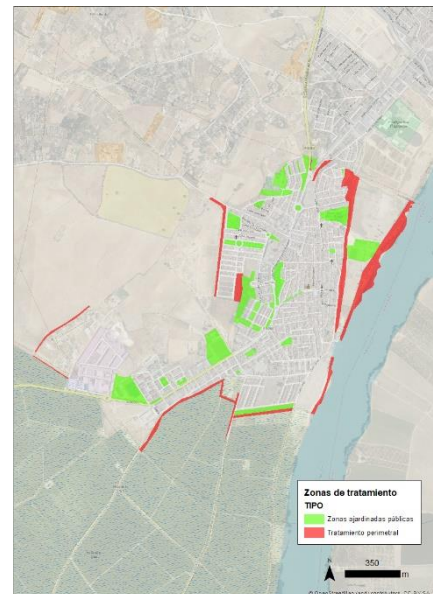


En amarillo, selección de entidades poblacionales con mayor superficie de La Puebla del Río

Zonas ajardinadas urbanas.

La georreferenciación de las zonas verdes públicas es esencial para determinar las posibles zonas de refugio de adultos. En estas zonas es esencial la inspección y la vigilancia y, en caso de ser necesarios los tratamientos adulticidas, serán zonas de tratamiento preferente.

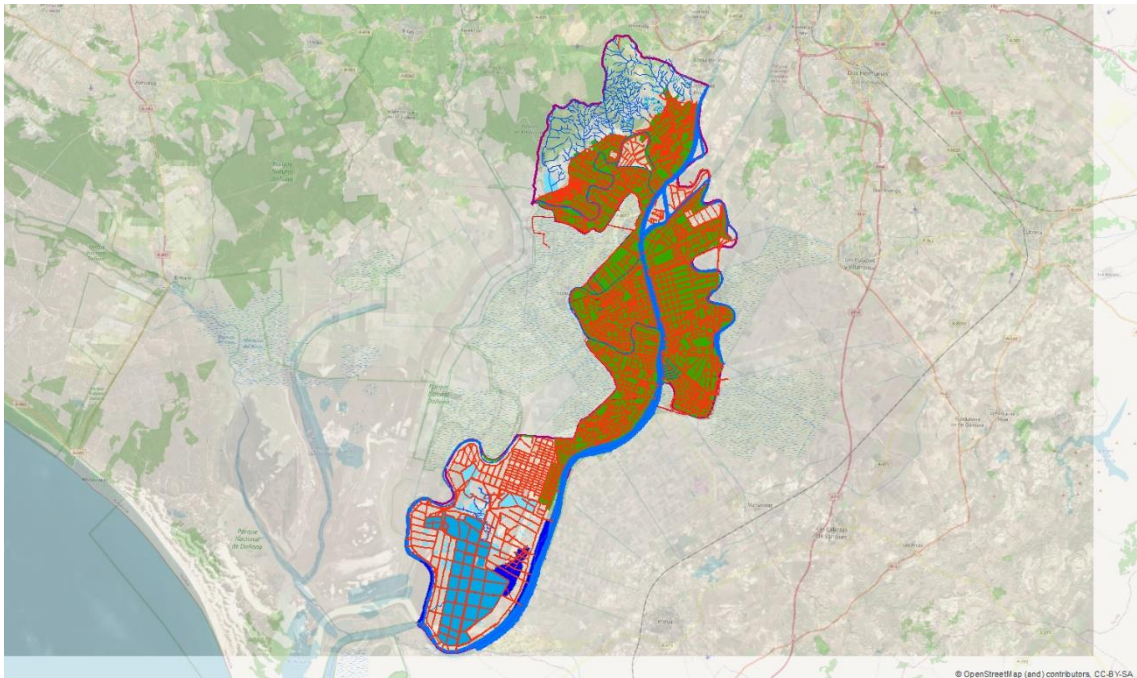
Se han identificado en el primer capítulo las zonas verdes públicas y las zonas con vegetación en el entorno periurbano de la entidad poblacional de mayor relevancia en cuanto a su superficie, contando las mismas con entorno a 18 hectáreas de zonas ajardinadas públicas y unas 13 hectáreas de zonas de vegetación periurbana.



Zonas con agua.

Debemos destacar, además de los puntos anteriores, la importantísima red hidrográfica de la zona de actuación, que marcará las zonas de riesgo de contener puntos de acumulación de agua en la que los mosquitos puedan desarrollar sus larvas y en la que se deberán realizar tareas de monitorización para detectar y atajar de forma efectiva las explosiones poblacionales de mosquitos.

Para conocer las zonas de cría de los mosquitos más comunes es esencial disponer de la capa de información que recoge los cauces (ramblas, canales, acequias), las zonas de acumulación privadas y públicas (balsas, piscinas, depósitos, fuentes, campos de cultivo anegados...) y la ubicación de los imbornales. Las acequias, ramblas o torrentes, en especial si tienen vegetación densa y un mal drenaje, son zonas de acumulación de agua y de cría de mosquitos

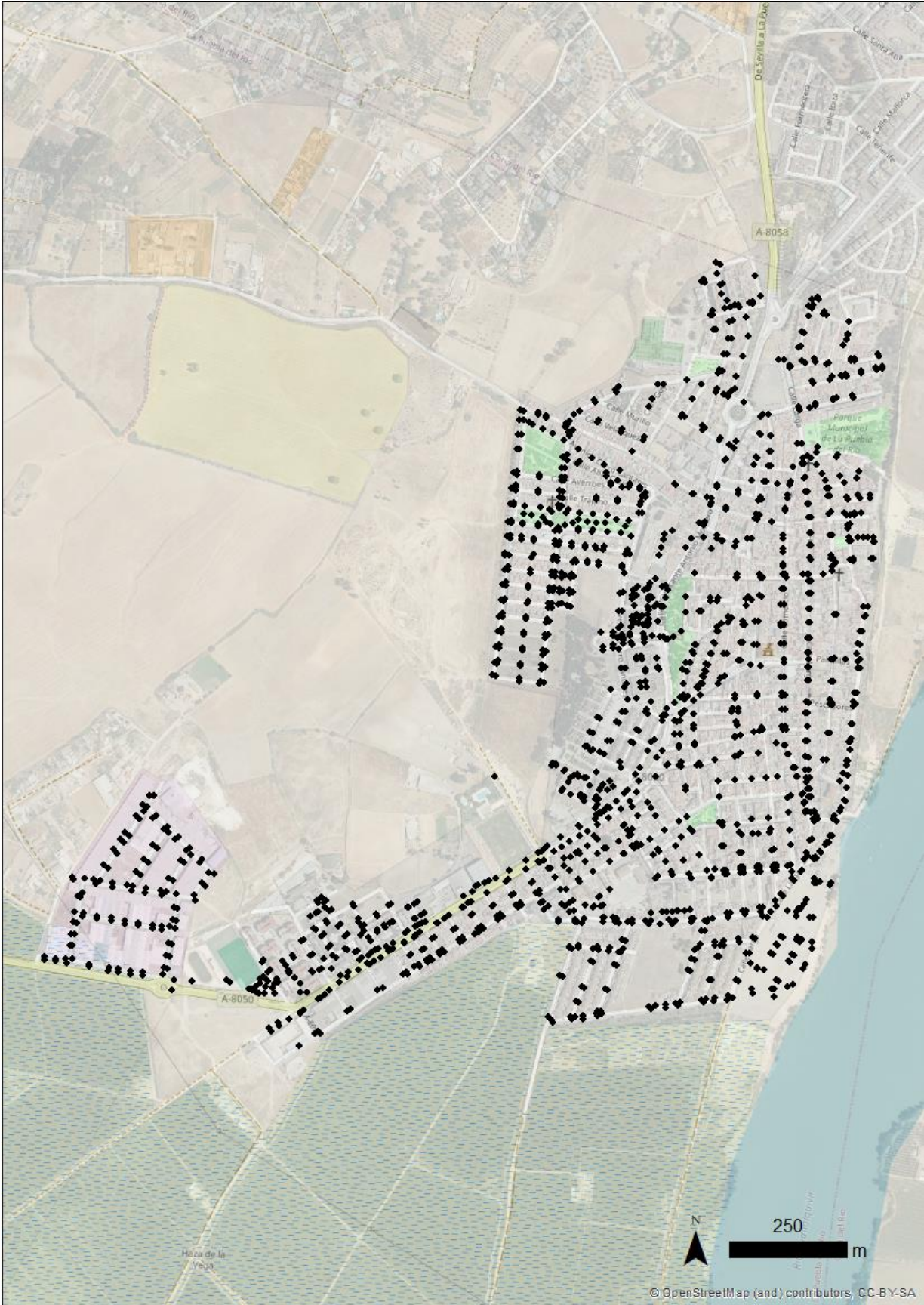


En tonos azulados, cauces naturales, lagunas, almacenes y depósitos de agua. En rojo, cauces artificiales. En verde, cultivos de arroz

Esta red hidrográfica y puntos de acumulación, de acuerdo con las capas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional, está formada por:

- 2552,82 hectáreas de almacén de agua
- 0,36 hectáreas de depósitos de agua
- 710,02 hectáreas de lagunas.
- 27671,09 hectáreas de campos de arroz
- 5666,01 hectáreas de cauces naturales, a lo largo de 341,61 kilómetros.
- 1600,51 kilómetros de cauces artificiales.
- 1720 imbornales

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Ubicación de imbornales en La Puebla del Río.

Además de los cauces y zonas de acumulación reseñados, se deben tener en cuenta las zonas de acumulación potencial, como pueden ser las **zonas de peligrosidad y riesgo de inundación**, definidas de acuerdo a la Directiva europea 2007/60/CE relativa a la Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación, y el Real Decreto 903/2010, que la traspone al ordenamiento español. Se dan varias capas que nos permiten conocer dónde se acumulará el agua ante episodios extremos y a qué zonas afectará especialmente:

1. Mapas de peligrosidad: Láminas de inundación con periodo de retorno mayor o igual a 10, 50, 100 y 500 años.
2. Mapas de riesgo: Se tiene en cuenta el número de habitantes, el tipo de actividad económica y las zonas de vulnerabilidad ambiental que pueden verse afectadas.

La delimitación de estas zonas inundables se realiza de varias formas:

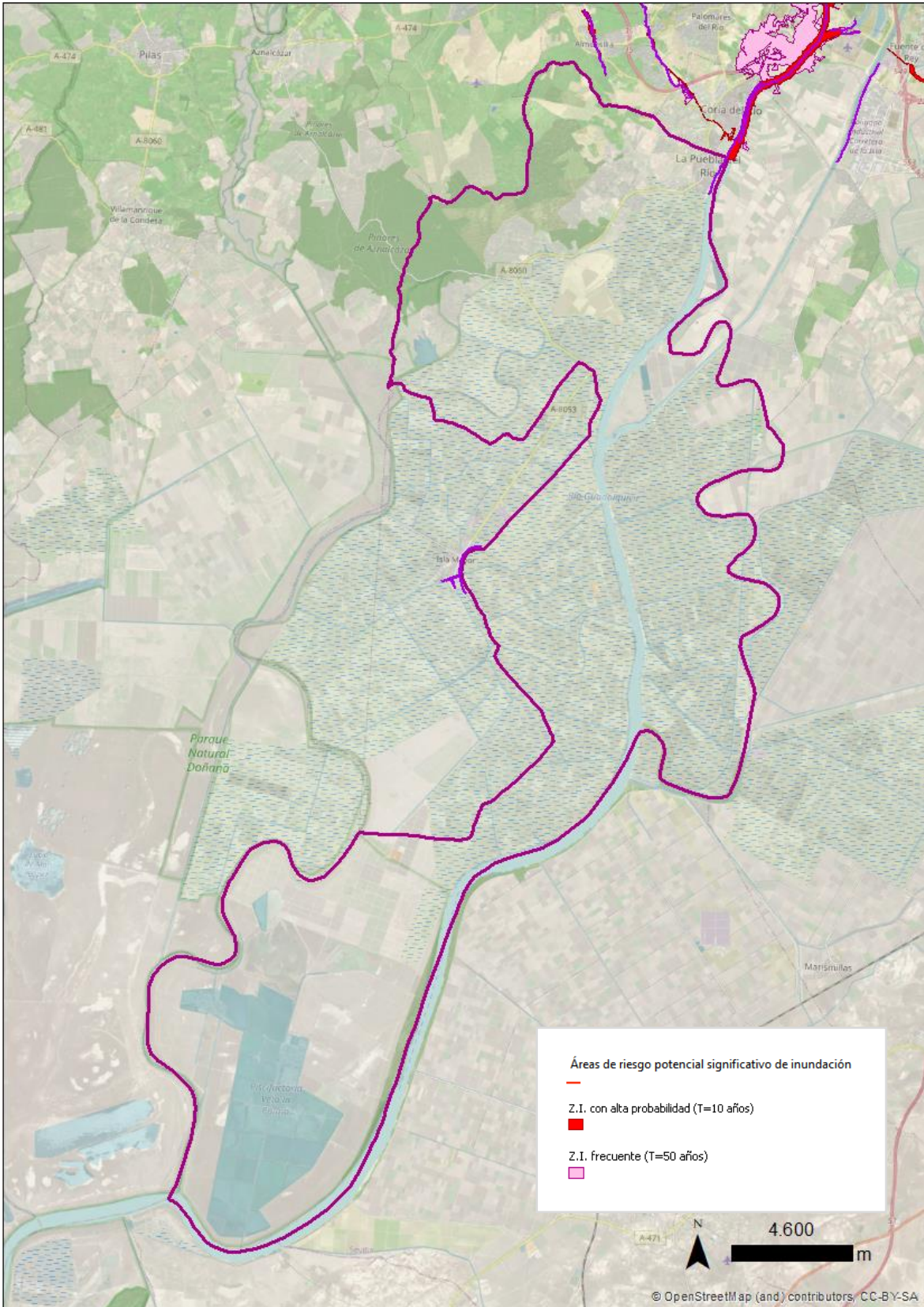
- a) A partir de un estudio hidrológico en el que se determinan los caudales asociados al Periodo de Retorno correspondiente considerado (10, 50, 100 y 500 años). Una vez definidos los caudales se realiza un estudio hidráulico para determinar los niveles alcanzados por la lámina de agua y con ellos la extensión del área inundada asociada a esa frecuencia.
- b) A partir de estudios geomorfológico-históricos que permiten delimitar zonas con probabilidad baja de inundación en función de las evidencias históricas y geomorfológicas identificadas.
- c) A partir de una metodología mixta que incluya los dos métodos anteriores, lo que permite una mejor fiabilidad de los resultados.

De esta forma se definen las **Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)**, **obtenidas** a partir de la evaluación preliminar realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil de las Administraciones Públicas.

La delimitación de las ARPSIs se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible, como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

Para la selección de zonas de alta probabilidad de cría de mosquitos se han tomado de referencia las zonas a 10 y 50 años y las zonas ARPSIs.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Zonas de inundación en La Puebla del Río.

La zona más relevante en cuanto a su extensión se observa en la ribera del Río Guadalquivir, en el límite de Coria del Río y en la Madre Vieja del Brazo de los Jerónimos. Fuente: «© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)».

3.2.2.1.2. Muestreo de zonas de riesgo potencial.

Detección y confirmación de focos potenciales por medios aéreos.



Una de las herramientas actualmente más útiles para la inspección de focos ocultos de mosquitos sin afectar a la flora y fauna protegida de diversos enclaves, es el empleo de **drones equipados con tecnología de rastreo de biotopos larvarios, cámaras videográficas, fotográficas, multiespectrales y termográficas** de forma que se puedan detectar zonas con agua en tiempo real. Las empresas, deberán estar dadas de alta como Empresa Operadora de Drones por la **Agencia Estatal de Seguridad Aérea**, y estar inscritas en registro de operadores.

El uso profesional de drones está permitido en zonas urbanas por Real Decreto 1036/2017 con la correspondiente habilitación. LOKÍMICA, es una empresa inscrita en el Registro de Operadores de AESA. Los pilotos deberán contar con licencia para operar RPAs. Los drones deberán estar inscritos en el Registro de Matrícula de Aeronaves y contando con el correspondiente certificado de aeronavegabilidad de la AESA.



Ejemplos de drones empleados en la inspección y confirmación de acumulaciones de agua en campo

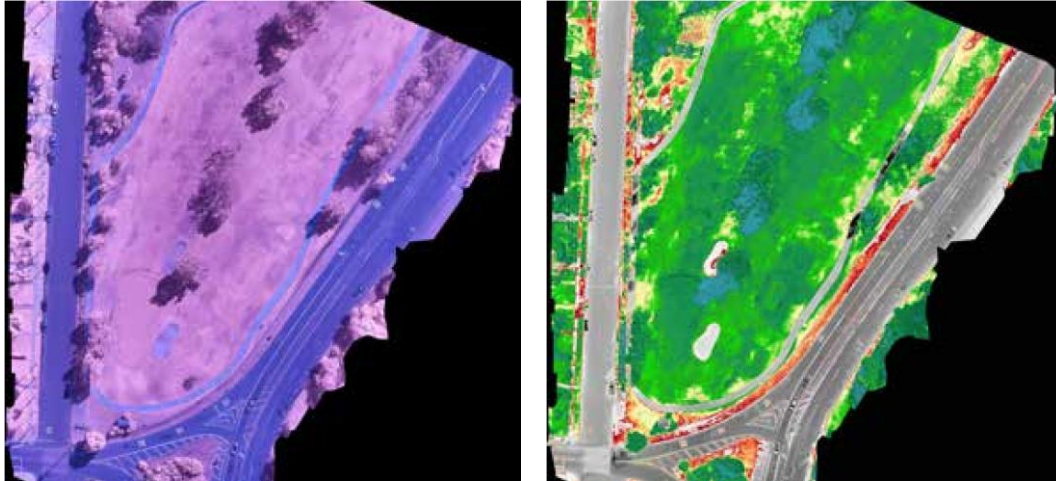


Tareas de inspección y tratamiento con drones en contextos reales de inspección y control de mosquitos

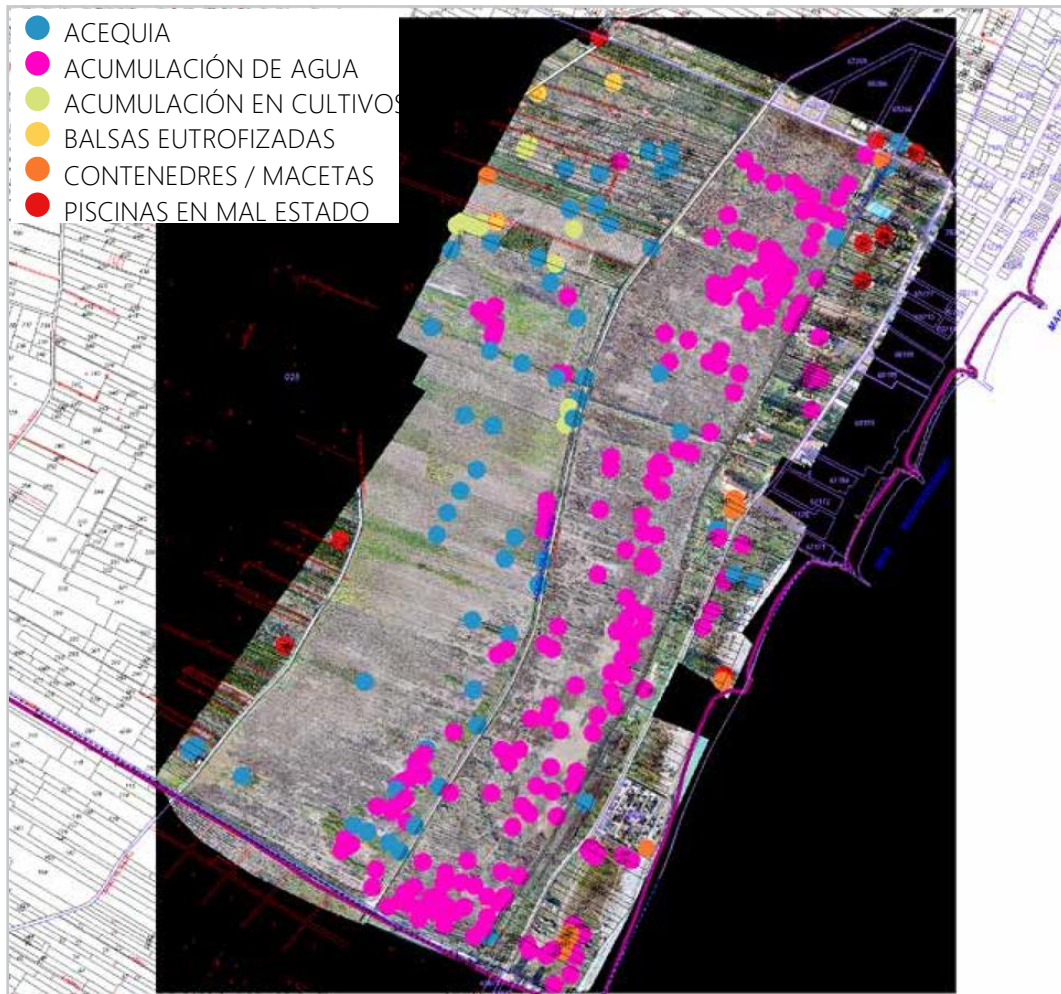
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

· Ejemplo de inspección aérea para localización de focos de larvas de culícidos por medio de drones.

El uso de drones en combinación con cámaras termográficas es el método más eficaz para la detección de focos ocultos en el menor tiempo posible al poder cubrir amplias zonas inspeccionadas en muy poco tiempo.



Búsqueda de zonas húmedas en zona ajardinada con cámara multispectral sobre drone



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Resulta especialmente importante, contar con helicópteros equipados con tecnología DGPS y GIS, pudiendo ser empleados para inspección en el caso de grandes extensiones de terreno. Se muestran a continuación diversos ejemplos de estancamientos abandonados de agua, localizados en propiedades privadas, originando focos de proliferación de mosquitos (detectados tras la realización de un vuelo de inspección realizado por LOKÍMICA).

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Metodología para la realización de las inspecciones en focos.

Partiendo de la investigación de antecedentes y de la preselección de focos potenciales se realiza la inspección de la zona. En las inspecciones se realizan muestreos **de todos los focos** potenciales de reproducción de larvas y en aquellos puntos en los que los adultos pueden estar en reposo, principalmente las zonas con vegetación.

GRUPO	EVIDENCIAS	
MOSQUITOS	Huevos Navículas Larvas	Pupas Adultos

Respecto a los huevos, teniendo en cuenta los tres grupos de mosquitos principales, se deberá tener en cuenta en la inspección que existen diversas estrategias de puesta:

- *Anopheles*: Huevos individuales en la superficie del agua
- *Aedes*: Individuales sobre sustratos húmedos (no en el agua)
- *Culex*: Apilados, formando una balsa, sobre la superficie del agua.



Anopheles



Aedes

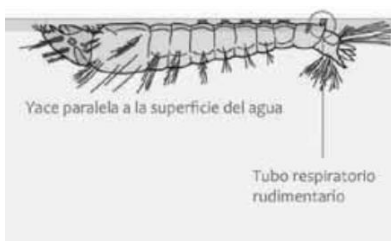


Culex

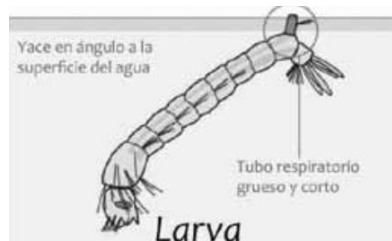
En aquellos focos en los que se ha detectado presencia de larvas de mosquito se determinará la especie de mosquito y la fase de desarrollo en la que se encuentra.

En la identificación se debe tener en cuenta que, en función del grupo:

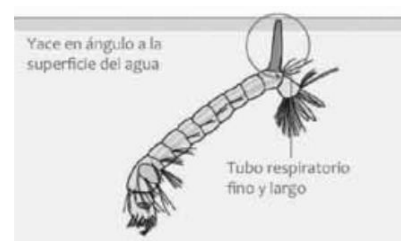
- *Anopheles*: La larva yace paralela a la superficie del agua
- *Aedes*: En ángulo a la superficie y con sifón grueso y corto
- *Culex*: En ángulo a la superficie y con sifón fino y largo.



Anopheles



Aedes



Culex

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



- Muestreos terrestres activos o directos

Se basan en la captura directa de ejemplares larvarios en los focos de cría. Se apoyan en el empleo de “dippers” o cazos recolectores de capacidad estándar que se introducen en la lámina de agua y permiten cuantificar la actividad de mosquitos y capturar ejemplares para su identificación específica (aspectos básicos para estructurar los criterios de decisión a la hora de emprender acciones de control).

Respecto al procedimiento específico de monitorización de larvas, **se seleccionarán puntos de agua estancados adecuados para la proliferación larvaria de mosquitos.**

En estos lugares, tras los muestreos, se registran densidades, estadíos evolutivos y se llevarán los ejemplares hasta condiciones de laboratorio para su determinación taxonómica.



Monitorización de larvas de mosquito en imbornales y en zonas abiertas de acumulación de agua.

Se deberá tener en cuenta en el momento del muestreo que existen diferentes técnicas de dipping en función de la tipología del foco, del punto de muestreo, de la cantidad de agua presente y de la especie a muestrear.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Método	Géneros diana	Detalles del método	Notas
Inmersión total	<i>Aedes, Ochlerotatus, (Culex, Culiseta)</i>	Muchas larvas de mosquito, particularmente las de los géneros <i>Aedes</i> , son muy activas y generalmente se sumergen debajo de la superficie rápidamente si se las molesta. El dipper se sumerge rápidamente y se lleva a la superficie recogiendo, con cuidado, las larvas sumergidas.	Se utiliza generalmente en aguas abiertas y aguas de inundación. Es un método usado para la captura de larvas de mosquito que reaccionan rápidamente al dipper pero que, aun así, son visibles. También es apropiado para tomar muestras de larvas adyacentes a la vegetación. El cazo se lleva a la superficie del agua mientras roza la vegetación emergente.
Inmersión parcial	<i>Anopheles, Culex, Culiseta</i>	En situaciones en las que se necesita muestrear en bordes de vegetación emergente, Se sumerge el dipper en ángulo de 45° adyacente a la vegetación, lo que hace que el agua fluya, junto a las larvas, hacia el interior. No es necesario mover el dipper horizontalmente. Retirar el dipper antes de que esté lleno completamente.	El método funciona bien cuando se toman muestras en vegetación emergente. La succión creada por el flujo de agua hacia el dipper también recoge pequeños depredadores de insectos y herbívoros asociados con las larvas de mosquito en o cerca de la vegetación.
Flow-in	<i>Aedes, Ochlerotatus, (Culex)</i>	Esta técnica se usa en aguas poco profundas que tienen una profundidad < altura que el contenedor del dipper. El fondo del dipper se empuja hacia el sustrato y el agua con larvas y desechos asociados fluye hacia el mismo.	Este método funciona bien en hábitats poco profundos o menos profundos que el perfil del cazo
Muestreo simple	<i>Culex</i>	Por medio de un giro rápido de muñeca se sumerge el dipper justo debajo de la superficie del agua.	No es un método aconsejable, especialmente si la muestra no se toma junto a un microhábitat de mosquito. Esta técnica sería adecuada en situaciones hipereutroficas donde la abundancia de larvas puede aproximarse a 1000 larvas por inmersión.
Fondo	<i>Aedes, Ochlerotatus</i>	El dipper se usa para proporcionar un fondo claro contra el cual las formas inmaduras, de color más oscuro, se ven más fácilmente. Cuando se encuentran mosquitos, se recolectan subiendo rápidamente el dipper	Técnica utilizada principalmente para identificar mosquitos que habitan en estanques.

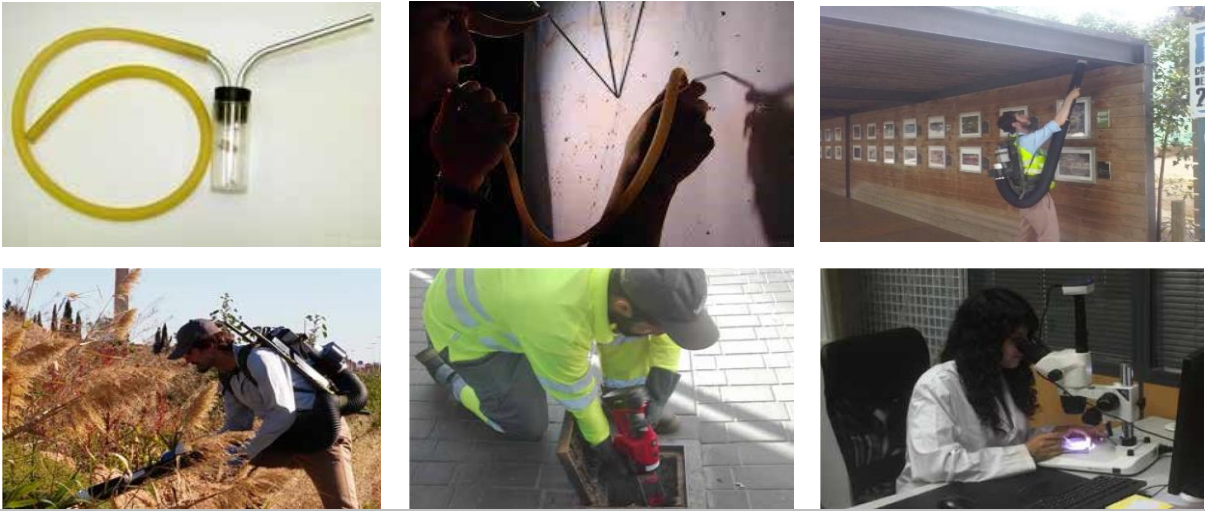
Dentro de la inspección directa de cauces, podemos incluir también prospecciones realizadas en piragua u otras embarcaciones flotantes. Esta estrategia está circunscrita a situaciones de inaccesibilidad terrestre a focos que sospechamos presentan elevada cantidad de puntos de acumulación de agua. Estos focos, que pueden incluso detectarse aéreamente mediante drones, si las condiciones de navegación lo permiten y tras la obtención de los permisos pertinentes, nos posibilitarán tomas muestras y valorar realmente el grado de infestación.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Prospecciones en piragua efectuadas por técnicos de Lokímica en el contexto de la vigilancia en un cauce con presencia de uno de nuestros clientes

Mediante aspiradores entomológicos especialmente diseñados para este tipo de estudios y recomendados por la OMS y CDC para las investigaciones entomológicas se capturan ejemplares adultos de los focos de cría o de reposo (vegetación principalmente).



Diferentes modalidades de aspiradores entomológicos y análisis posterior de adultos

· Monitorización pasiva

En ocasiones no será posible acceder a diferentes láminas de agua donde estén criando los mosquitos, como puede ser el caso de instalaciones privadas, con lo que habrá que diseñar otras estrategias de muestreo e inspección de las poblaciones, como los **muestreos terrestres pasivos**.

La monitorización pasiva se refiere esencialmente al empleo de **trampas de captura**. Estas trampas, según cada caso, estarán especialmente diseñadas para la captura de huevos o adultos, siendo interesante habitualmente combinarlas.

En el anterior capítulo, en el apartado de Vigilancia y evaluación, se han descrito con detalle las principales trampas de adultos que se utilizarán, principalmente trampas BG-Mosquitaire, Trampas CDC de luz y trampas Mosquito Magnet



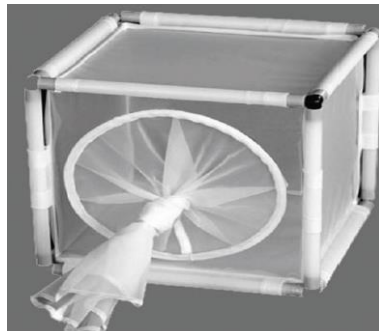
Trampa BG-Mosquitaire, Trampas CDC de luz y Mosquito Magnet

En el contexto de un plan de control integrado que tenga en cuenta la realidad entomológica actual a nivel de mosquitos en España no puede obviarse el uso de trampas que puedan detectar con la suficiente antelación la entrada de especies invasoras en el municipio, hecho más que probable teniendo en cuenta el constante desplazamiento del mosquito tigre, *Aedes albopictus*, por la Península.

Por lo tanto, a las anteriores trampas se deberán añadir **trampas de oviposición** que serán la herramienta principal de detección temprana de mosquito tigre. Se trata de pequeños recipientes oscuros, habitualmente de plástico y capaces de albergar unos 250 ml de agua, que llevan un sustrato de madera tipo tableta para depositar allí específicamente los huevos. Son efectivas únicamente frente a especies de mosquitos que tienden a desarrollarse en microhábitats hídricos. Permiten gran variabilidad en la ubicación por su fácil manejo. El agua que contiene debe ser revisada para comprobar la presencia de larvas



Cabe mencionar que, dado que los huevos son extremadamente difíciles de distinguir morfológicamente entre distintos aedinos, se debe proceder siempre a la eclosión de dichos huevos en condiciones de laboratorio para su identificación taxonómica precisa a partir de las larvas. Por lo tanto, se deberá contar con un laboratorio habilitado para el correcto procesado de muestras, con eclosionadores de mosquitos y adecuadas herramientas de análisis, como lupas binoculares, pinzas, placas, etc.



Eclosionador, caja de cría, placas, pinzas y lupas binoculares son algunas de las herramientas imprescindibles para poder realizar una correcta identificación de aedinos a partir de huevos capturados en campo».

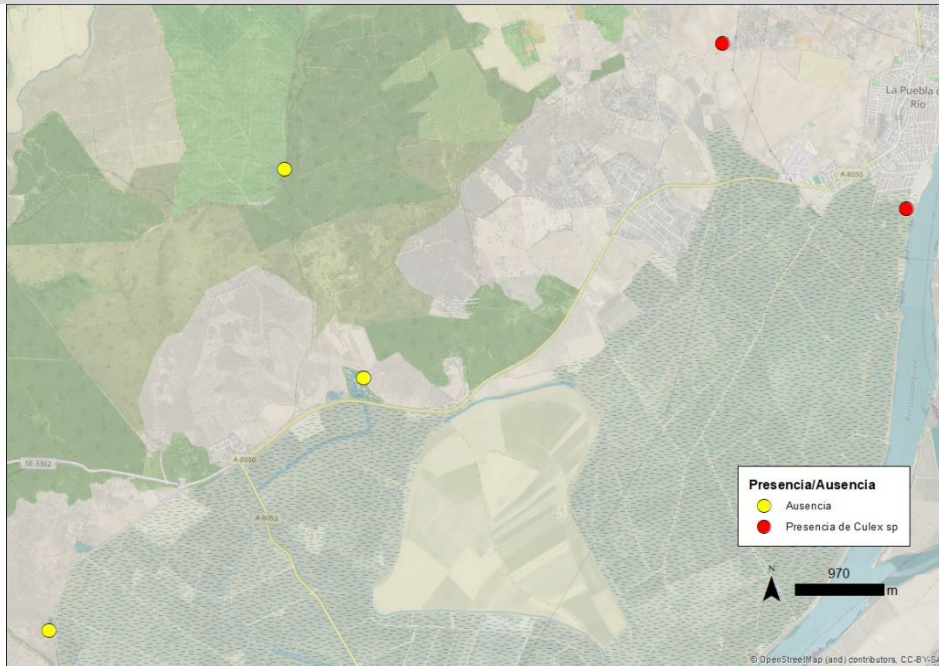
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Inspección inicial realizada en campo.

Se ha realizado un muestreo preliminar e incipiente para confirmar la presencia de *Culex sp* y otras especies en La Puebla del Río. El muestreo en detalle deberá realizarse conforme a lo especificado en el apartado de Vigilancia y Evaluación del presente documento

Se adjunta a continuación el resultado de la inspección inicial realizada en el Municipio de La Puebla del Río sobre los puntos indicados por los Responsables Municipales.

LUGAR	TIPO	PRESENCIA	ESPECIES MOSQ	OTRAS	PREDADORES	RIESGO POTENCIAL
Arrozales Puebla Del Río	Encharcamiento	SÍ	<i>Culex pipiens</i> <i>Culex theileri</i> <i>Anopheles atroparvus</i>			SÍ
La Dehesa de abajo	Encharcamiento	NO		Quiro nómi dos		SÍ
Zona La Verea	Encharcamiento	SÍ	Culex sp			SÍ
Laguna de Monte Martel	Encharcamiento	NO		Quiro nómi dos	Peces	SÍ
Cañada de los Pájaros	Encharcamiento	NO		Quiro nómi dos	Peces	SÍ



Ubicación de las zonas de inspección en La Puebla del Río».

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Arrozales Puebla del Río: Presencia de *Culex pipiens*, *Culex theileri* y *Anopheles atroparvus*



La Dehesa de abajo: Reserva Natural. Poca presencia actualmente de mosquitos. Laguna grande ahora secada. Normalmente lleva agua todo el año



Zona La Verea: Zonas agrícolas y ganaderas con encharcamientos permanentes. Alta población de *Culex*



Laguna de Monte Martel: Sin presencia actualmente de mosquitos. Presencia de peces y quironómidos

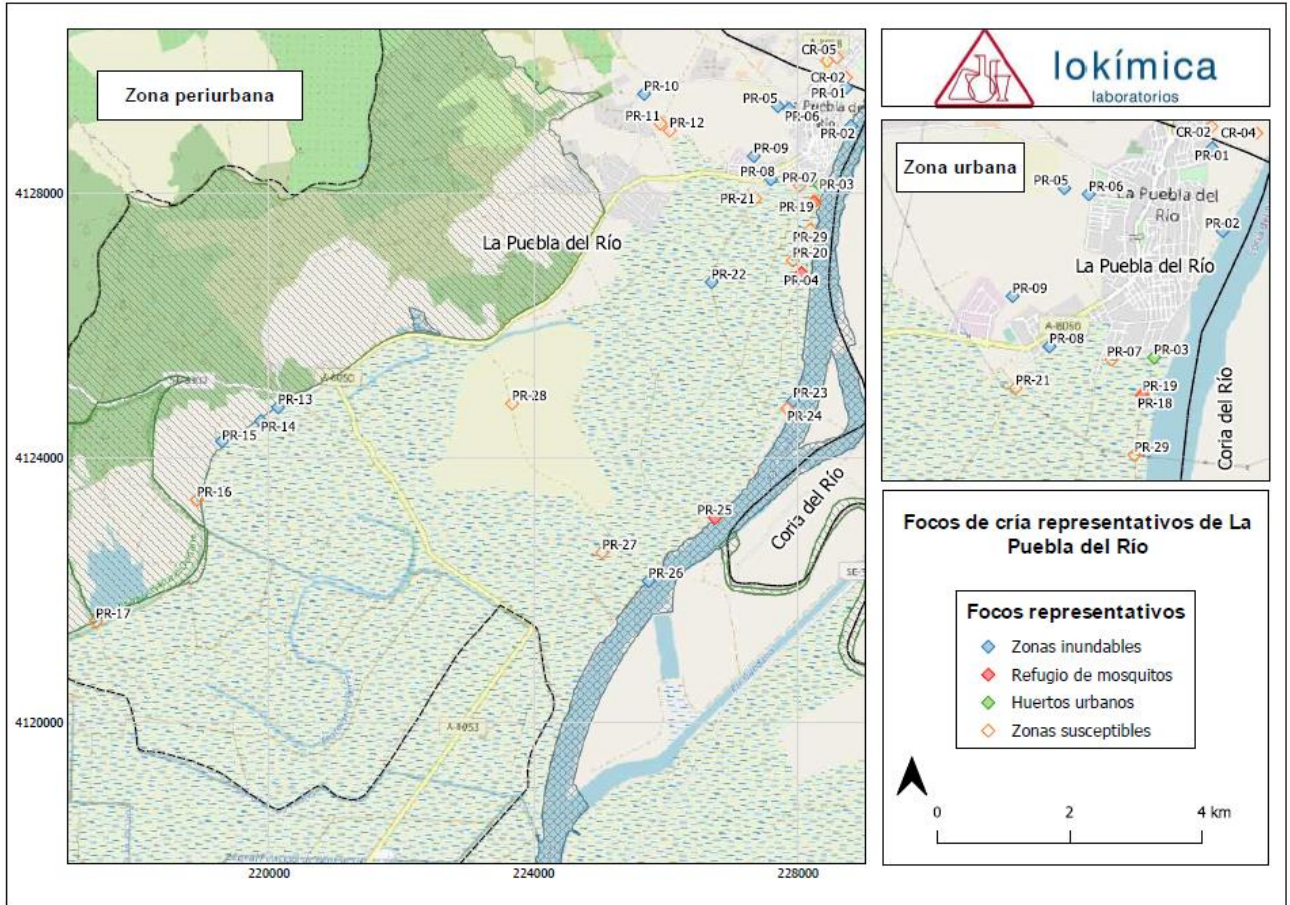


Cañada de los Pájaros: Reserva de aves. Recipientes para beber y tortugueros con agua. Lagunas con gambusia. Sin problemas de mosquitos, sí quironómidos



A continuación, mostramos los focos de proliferación de mosquitos detectados en la etapa de diagnóstico de situación realizada en el municipio.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Mapa de focos de mosquitos catalogados en La Puebla del Río

1. Imbornales de pluviales



2. Área inundable en ríbera del río (entrada por c/Odiel, junto al término con Coria del río)



3. Área de refugio de adultos en ribera del río (calle arrozal a la altura de huerta de san antonio)



4. Huertos sociales (calle de las tapias)



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



- 5. Instalación equina frente cortijo salvador cabello (zona de arrozal en calle de las tapias)



- 6. Depresión inundable (finca atalaya)



7. Zanja inundable (calle Averroes - AVDA. Pozo Conejo)



8. Área inundable (calle Arrozal- calle en Medio-calle las Tapias)



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

9. Zanja inundable (calle Andalucía)



10. Arroyo de Cañada Fría (diseminado cerro de Domitila)



11. Arroyo de Cañada Fría (diseminado la Pilarica)

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



12. Zanja inundable (diseminado Pilarica)



13. Zona final de Cañada del Toro



14. Campo de cultivo recolectado encharcado



15. Laguna desecada en Dehesa de abajo



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

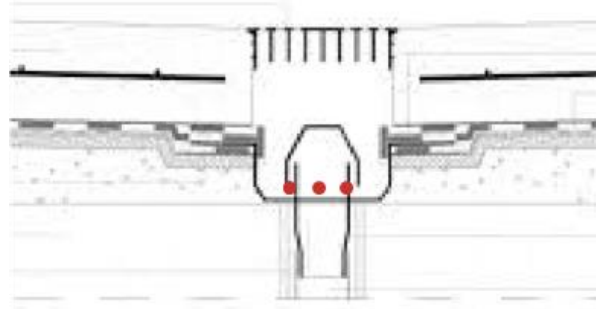
4. Medidas preventivas específicas.

Se definen, en general, las siguientes:

- En el caso de existir elementos de recogida de pluviales, como imbornales o rejas de tipo sifónico (que acumulan agua y materia orgánica originando emboces y estancamientos), realizar su sustitución por imbornales de tipo directo.
- En el caso de existir sumideros y calderetas de drenaje, se deberían realizar orificios que eviten el estancamiento del agua en el interior de los mismos.

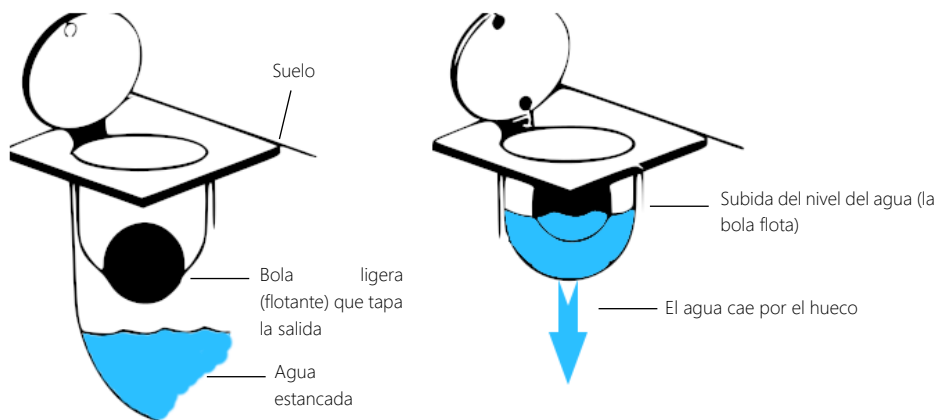


Sumidero sifónico y caldereta



Esquema Sumidero Sifónico. La realización de orificios representada en rojo

- En el caso de conducciones y tapas de registro, que presenten orificios que permitan el acceso de mosquitos adultos al agua, se deben instalar tapas sin respiraderos, o cubrir dichos respiraderos con mallas antimosquitos. Mantener siempre el adecuado sellado entre la tapa y el aro/marco del registro, es de utilidad para impedir el acceso de los mosquitos agua.
- Como actuación complementaria a la anterior se recomendará la **instalación de estructuras antirretorno sin acumulación de agua** que permitan cumplir la función de sifonado sin permitir el acceso de los mosquitos al agua.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

- Reparación de deficiencias estructurales o actuaciones de barrera.** En el caso de que se detecten, durante las labores del programa de control de mosquitos, deficiencias estructurales que puedan aumentar el riesgo de cría o refugio, se realizarán las recomendaciones necesarias y se llevará a cabo un seguimiento sobre las mismas en las siguientes visitas. Entre las posibles medidas podemos destacar las reparaciones para evitar el encharcamiento de agua en suelos no nivelados, almacenes, imbornales, etc. que permitan la proliferación de mosquitos. En líneas generales se recomendará la instalación de drenajes adecuados o el seguimiento de programas de mantenimiento que eviten los encharcamientos.



Mal drenaje de zona ajardinada



Cámara de aireación con encharcamientos de agua bajo edificio

- Actuaciones de saneamiento del medio.** Este tipo de actuaciones comprenden todos aquellos trabajos destinados a evitar la aparición de focos de cría en áreas naturalizadas. Los márgenes de los cauces de agua deben mantenerse libres de vegetación, en un nivel que permita la fluencia del agua, esto es, que se evite el estancamiento de la misma. Con ello se elimina la posibilidad de cría de los mosquitos. Igualmente, mantener la vegetación de ribera controlada, reduce los puntos de refugio para los adultos de mosquito.

Existen ejemplos de excelente mantenimiento del saneamiento del medio, combinados con la adecuación de los espacios para el ocio y disfrute de los ciudadanos. Como ejemplo, sirva el proyecto de adecuación de los márgenes del río Segura realizado en Murcia.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

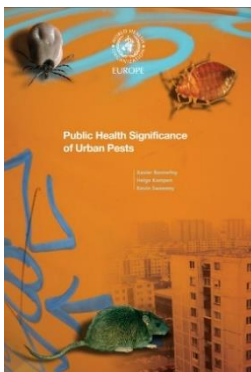
- **Actuaciones de saneamiento en el medio rural.** Las actuaciones, al igual que lo descrito en los anteriores puntos, deben ir encaminadas a evitar los focos de cría a través de dos actuaciones principales: evitar los encharcamientos de agua y el control de la vegetación. En el ámbito rural, se incidirá en evitar los riegos por inundación, y en caso de no poder evitarse, se controlarán para que el terreno no tenga encharcamientos durante más de un día. Igualmente, se deben realizar actuaciones de mantenimiento y revisión sobre las conducciones o infraestructura de regadío (canalizaciones, acequias, tuberías etc.), evitando que estas generen estancamientos y/o encharcamientos. La limpieza, desbroce, taponamiento de las fugas existentes, serán las acciones principales de mantenimiento a acometer.

- **Embalsamientos de agua.** Los embalsamientos de agua no clorada, con fines de riego, tales como los encontrados en balsas, albercas, etc. constituyen un riesgo máximo para la cría y proliferación de mosquitos. Estos elementos deben controlarse mediante tratamiento larvicida periódico, o la introducción controlada de fauna depredadora que controle las poblaciones larvianas.

En el caso de piscinas con fines recreativos, el adecuado mantenimiento del agua y su cloración es fundamental para evitar que se conviertan en focos descontrolados de cría de mosquitos. En los casos en que cese el uso de la piscina, esta, de no ser vaciada por completo mediante el vertido controlado y autorizado a la red de saneamiento, deberá ser mantenida con niveles de cloro que impidan la cría de mosquitos.

- **Concienciación ciudadana.**

El desarrollo de planes de formación y concienciación para la ciudadanía, además de para los trabajadores municipales resulta crucial en la lucha contra las plagas urbanas. Existen numerosos estudios y publicaciones que demuestran que **una correcta formación de la ciudadanía puede reducir en más de un 50% la cantidad de puntos de riesgo de plagas existentes** (zonas de cría y de lugares favorables para su desarrollo).



Entre estos documentos podemos citar, por su contribución a la mejora de las estrategias mundiales y europeas de control de plagas urbanas, el documento de la Organización Mundial de la Salud "*Public Health Significance of Urban Pests*" o estudios como el publicado en el artículo de investigación "*Reducing Aedes albopictus breeding sites through education: A study in urban area*", desarrollado en conjunto por el Benaki Phytopathological Institute (Grecia) y el Cary Institute of Ecosystem Studies (Estados Unidos).

Como se ha ido desarrollando a lo largo del presente capítulo, las deficiencias objeto de formación y concienciación se clasifican en aquellas que se dan en elementos **estructurales** y constructivos, las que son provocadas por causas ambientales y aquellas que derivan de hábitos y costumbres de la población en general (piscinas mal mantenidas o abandonadas, maceteros que acumulan agua, encharcamientos en jardines, etc.).

La experiencia de LOKÍMICA en materia de formación y concienciación ciudadana en numerosos municipios, avala la eficacia de estas actuaciones, mostrándose **especialmente eficaces** en los puntos de cría que son controlables por la propia ciudadanía.

La formación es esencial para controlar los puntos de cría derivados de los hábitos y costumbres del ciudadano

Además, el empleo de correctas estrategias para comunicar hace que la mejora en los **hábitos y costumbres** de la población pueda servir para resolver las deficiencias estructurales y constructivas y para **optimizar las condiciones higiénico-sanitarias y ambientales**, ya sea por medio del aviso a los gestores y encargados de mantener los espacios públicos o a la población y usuarios de las instalaciones.

Por esta razón, y teniendo en cuenta los resultados que nuestra experiencia demuestra en nuestros clientes, hacemos hincapié en la recomendación de desarrollar un **plan de información, formación y capacitación** que optimice la eficacia de los tratamientos que desarrolla el Municipio, ayudando a reducir tanto las acciones tomadas directamente contra las plagas urbanas como la cantidad de productos biocidas utilizados.

El personal formador/coordinador del programa de concienciación ciudadana debería poseer las siguientes destrezas:

- **Conocimientos técnicos sobre el control y biología de mosquitos en sus diferentes facetas.** Se hará especial refuerzo en los ámbitos de prevención y actuación.
- **Conocimientos sobre pedagogía**, de manera que dispongan de las herramientas formativas suficientes para transmitir de manera correcta los conocimientos que formen parte de las distintas actuaciones propuestas. Además, los técnicos formadores estarán versados en técnicas adecuadas de oratoria y expresión corporal.
- Conocimientos sobre **psicología del alumno**, con especial referencia a los menores. Además, tendrán capacitación suficiente para afrontar jornadas de formación con personas discapacitadas o con dificultades de manera adecuada, maximizando la eficiencia y potenciando su permeabilidad en la asimilación de los contenidos

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Respecto al enfoque del programa de concienciación, se debería contemplar la formación directa a través de:

- Asociaciones de Vecinos
- Escolares
- Colectivos

Los recursos didácticos de apoyo, tales como trípticos y cartelería deberán ser claros y concisos, además de estar enfocados al público objetivo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

DATOS SOBRE EL MOSQUITO TIGRE	IMPLÍCATE Como usuario de la instalación, ¿cómo puedo colaborar?	IMPLÍCATE Como personal de mantenimiento, ¿cómo puedo colaborar?
<p>El mosquito tigre está catalogado como una especie invasora procente de Asia cuya expansión se ha debido al comercio internacional de mercancías, pues anida también en neumáticos y en plantas ornamentales. En el verano de 2004 se detectó su presencia en España, en San Cugat del Vallés (Barcelona) y se ha extendido por toda la cuenca mediterránea.</p> <p>Puede transmitir enfermedades infecciosas. En la Región de Murcia, concretamente en Alhama de Murcia ha sido donde por primera vez en España se ha dado un caso autóctono de Dengue transmitido por este mosquito, por lo que es de vital importancia extremar las precauciones.</p> <p>Es la hembra la que "pica" ya que necesita las proteínas de la sangre para fecundar sus huevos, que son depositados en pequeños puntos de agua estancada, "contenedores artificiales", que podemos encontrar en la instalación.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Evita dejar en la instalación recipientes que acumulen agua estancada (o que puedan contenerla si llueve), como cubos, bidones, ceniceros, tapones, platos de macetas... Si encuentras alguno, dalo la vuelta.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Cierra siempre tras usarlos los grifos y otros puntos de abastecimiento de agua.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Las zonas regadas no deben dejar pequeñas acumulaciones de agua. Si deben contener agua se debe renovar cada 2-3 días. Se deben extremar las precauciones en zonas ajardinadas o cultivadas.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>No alimentos a los animales que puedas encontrar en el entorno de la instalación. Los bebederos son focos importantes de mosquito tigre y los utiliza como puntos de cría.</p> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Otras zonas como badenes, canalizaciones, fuentes, estanques, ramblas, etc. también pueden acumular agua en pequeñas cantidades. Deben evitarse estas acumulaciones (con modificaciones estructurales, de ser necesario). También se pueden poner peces en los estanques.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Echando agua en los sumideros o imbornales sifónicos, al menos una vez a la semana, para evitar su estancamiento. Protege los pozos y aljibes con telas mosquiteras.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Despejando las canaletas y otras pequeñas canalizaciones para que el agua de lluvia no se acumule en ellas</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Revisando los huecos en los árboles, tapándolos o vaciando el agua estancada.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>Email: XX@XX.es Tel: XXX.XX.XX.XX</p> </div>
<h3>CONSEJOS Y CURIOSIDADES</h3> <ul style="list-style-type: none"> Suelen picar en las zonas del cuerpo más próximas al suelo, como las piernas. Un solo mosquito puede picar repetidas veces. Puedes usar repelentes. Lee atentamente las instrucciones de uso. Algunas especies de mosquito suelen entrar en las zonas interiores de los edificios. Mantén puertas y ventanas cerradas y utiliza aparatos eléctricos contra insectos. 		

Ejemplo de tríptico con información básica sobre mosquito tigre

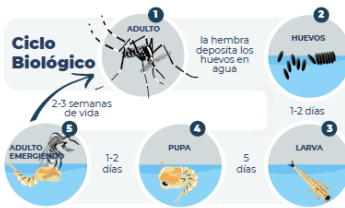
EL MOSQUITO Tigre

El mosquito tigre llega a España en 2004, continuando hoy en día su imparable expansión.

Sus larvas son acuáticas, por tanto, las encontraremos en pequeños recipientes como jarrones, platos, cubos, bandejas, huecos, etc, al aire libre, que es donde las hembras ponen los huevos.

Las hembras han de picar porque necesitan sangre, como alimento para que los huevos maduren. En unos siete días, un poco de sangre se habrá convertido en más de 80 nuevos mosquitos, de los cuales aproximadamente la mitad serán hembras.

Son de vuelo ágil, de pequeño tamaño y se mueven cerca del suelo. Entre diciembre y abril aproximadamente los mosquitos desaparecen a causa del frío.



Nuevo servicio de información ciudadana

Mosquito Tigre
Ayuntamiento de

UN TIGRE EN TU JARDÍN

A diferencia de los mosquitos tradicionales, sus larvas se desarrollan en aguas retenidas en pequeños recipientes, como los que pueden quedar olvidados en un típico JARDÍN FAMILIAR. ¡EVÍTALOS!

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

FOCOS

Acúmulos de agua en

- Desagües.
- Plantas y vegetación.
- Sistemas de drenaje (canaletas,...)
- Orificios en vegetación o estructura.
- Elementos de jardinería (bandejas,...)
- Diversos recipientes (bidones,...)
- Objetos abandonados o descuidados.
- Piscinas mal gestionadas.

¿QUÉ HACER?

Evitar éstos acúmulos de agua

Hay que buscar recipientes, botes, objetos abandonados, desagües, pequeñas cisternas, platos o ceniceros en el exterior de casa.

Una vez encontrados, es necesario vaciarlos el agua, tanto si parece que contienen larvas como si no. Basta con vaciarlos en la tierra o el césped: las larvas morirán rápidamente.

Después, debemos procurar que no se puedan volver a llenar de agua. Casi siempre, es suficiente con poner los recipientes boca abajo. Si no son imprescindibles, es buena idea tirarlos, o llevarlos al interior.

Conviene revisarlo todo periódicamente, y hacer que los vecinos hagan lo mismo.

PREGUNTAS Frecuentes

- **¿Las larvas de mosquito tigre pueden vivir en la hierba?**
No, las larvas necesitan agua estancada. Otra cosa es que haya recipientes que queden escondidos entre la hierba y que se llenen de agua.
- **¿Puede ser mi piscina un problema?**
Las piscinas con mantenimiento y cloración no representan ningún problema, sólo lo serían si disminuyera mucho el nivel del agua y estuviera sucia.
- **¿Tendré problemas, aunque no tenga jardín?**
Es menos probable pero no imposible; en un balcón podemos encontrar larvas de mosquito tigre en platos de debajo de los maceteros, o un jarrón con flores. Además, los mosquitos pueden venir de un jardín cercano.
- **¿Se pueden erradicar definitivamente?**
No, desgraciadamente no es posible de manera general; en cambio, a pequeña escala (grupos de casas o barrios) una acción decidida por parte de todo el vecindario puede conseguirlo.
- **¿Puedo hacer tratamientos contra el mosquito tigre con aerosoles domésticos?**
Estos productos son aplicables a todos los mosquitos, incluido el mosquito tigre. Pero no son una solución definitiva ya que no afectan a las larvas. Además, solo son eficaces en interiores (donde no actúa tanto el mosquito tigre) y no muy eficaces en exteriores, que es donde realmente se producen las molestias.
- **¿Puedo tirar lejía al agua para matar las larvas de los mosquitos?**
No. La lejía tiene propiedades desinfectantes, no insecticidas. Tendríamos que tirar muchos litros para conseguir matar a las larvas.

Ejemplo de tríptico enfocado a viviendas con jardín propio.

CONSEJERÍA DE SALUD

Protégete
de las **PICADURAS**
de **MOSQUITOS**

Durante todo el año,
no sólo en verano

Más información
www.juntadeandalucia.es/salud

JUNTA DE ANDALUCÍA

Portada de tríptico de la Junta enfocado a la formación sobre el virus y a evitar picaduras

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

¿Qué es la fiebre por el Virus del Nilo Occidental?


La fiebre por el Virus del Nilo Occidental es una enfermedad **transmitida por picadura de mosquitos** que en la mayoría de los casos cursa de manera asintomática (aproximadamente el 80%) y el resto con carácter leve, similar un proceso gripal.

La enfermedad dura entre 2 y 5 días. La recuperación suele ser completa y **no existen vacunas o medicamentos** para evitarla o tratarla específicamente. La infección confiere inmunidad duradera.

En muy pocas ocasiones (menos del 1% de los casos), las personas desarrollan una meningitis o meningo-encefalitis, entre otras complicaciones que ocurren con mucha menor frecuencia.

Los **factores de riesgo** para el desarrollo de un tipo más severo de la enfermedad son tener el sistema inmunitario debilitado o, a edades más avanzadas, presentar algunas enfermedades crónicas.

Desde 2010 las consejerías de Agricultura, Medio Ambiente y Salud realizan un trabajo coordinado para la **vigilancia y control** de las colonias de aves silvestres y la cabaña dequina en la comunidad autónoma, así como la vigilancia de casos en humanos.



¿Cómo se puede Prevenir?

La prevención de la infección se basa, sobre todo, en **evitar las picaduras de los mosquitos**

- Usa **repelentes** y ropa de **manga larga** si vas a salir a última hora de la tarde o por la noche.
- En casa, **mosquiteras**, difusores eléctricos de **insecticidas** pueden ayudar a protegernos de estos molestos visitantes.
- **Apaga la luz cuando** no sea necesario ya que los mosquitos acuden a la luz y evita las zonas donde suelen concentrarse los mosquitos.
- Recuerda: es importante mantener la **limpieza** en los lugares **donde el agua permanece estancada** como albercas, piscinas, lavaderos, fuentes o cualquier recipiente al aire libre que pueda acumular agua (macetas, juguetes, cubos, neumáticos...).

Díptico de la Junta enfocado a la formación sobre el virus y a evitar picaduras

Algunos mosquitos, a través de la picadura, pueden transmitir enfermedades como la fiebre por el Virus del Nilo Occidental. En la mayoría de los casos, ésta no produce síntomas o son de carácter leve.

Sin embargo, aunque ocurre en menos del 1% de los casos, la picadura de un mosquito infectado puede ocasionar que personas que tienen el sistema inmunitario debilitado, con enfermedades crónicas o de edades más avanzadas, desarrollen complicaciones (meningitis o meningo-encefalitis).

Te recomendamos prevenir las picaduras de los mosquitos:

- Usa repelentes y ropa de manga larga si vas a salir a última hora de la tarde o por la noche.
- En casa, mosquiteras, difusores eléctricos de insecticidas pueden ayudar a protegernos de estos molestos visitantes.
- Apaga la luz cuando no sea necesario ya que los mosquitos acuden a la luz y evita las zonas donde suelen concentrarse los mosquitos.
- Recuerda: es importante mantener la limpieza en los lugares donde el agua permanece estancada como albercas, piscinas, lavaderos, fuentes o cualquier recipiente al aire libre que pueda acumular agua (macetas, juguetes, cubos, neumáticos...).

Protégete de las PICADURAS de MOSQUITOS

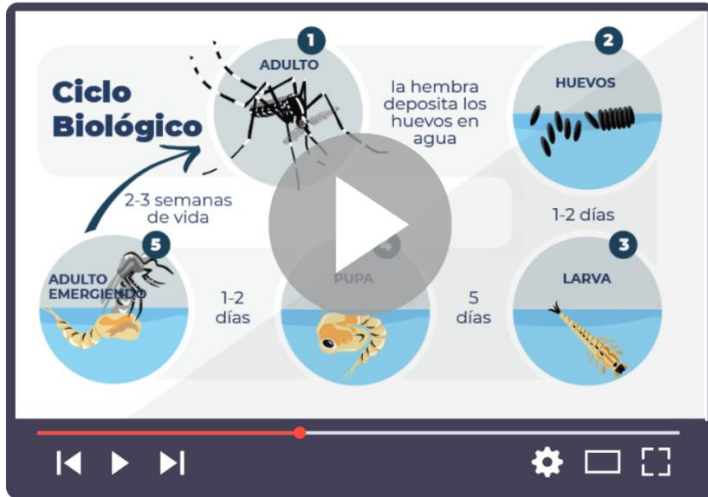
Durante todo el año, no sólo en verano



Cartel de la Junta enfocado a la formación sobre el virus y a evitar picaduras

Igualmente importante es utilizar recursos digitales, especialmente atractivos para la población más joven, y además cada vez más utilizados y accesibles para la población en general. Como ejemplos de recursos didácticos en plataformas digitales, destacamos la presencia de videos explicativos en Youtube, así como contenidos en Facebook e Instagram.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokimica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



En el ámbito de uso de las nuevas tecnologías, como elemento de conectividad entre las personas, LOKÍMICA ha comprobado que el éxito de los programas de formación y concienciación se incrementa proporcionalmente conforme al nivel de implicación de la población. Partiendo de esta evidencia, LOKÍMICA desarrollo una App para móviles y tablets, conocida como Bichos Avis, y disponible para Android e iOS.



Esta aplicación, ha permitido a LOKÍMICA trabajar, desde dos perspectivas distintas.

Incremento de la información disponible en tiempo real.

El ciudadano formado y concienciado, actúa como inspector. Introduciendo información sobre elementos y situaciones presentes en su municipio que favorecen la proliferación de mosquitos.

Mejora el feedback ofrecido por la población

La aplicación Bichos Avis permite a la población subir información y avisos relacionados con la presencia de plagas urbanas, entre ellas los mosquitos. Se abre un canal bidireccional Ayuntamiento – Ciudadanos- Empresa, que permite comunicar incidencias y solucionarlas en tiempo real.

Por otro lado, no se debería olvidar que la presencia en medios de comunicación tradicionales como prensa, radio y televisión llega a un gran número de personas, facilitando con ello la divulgación.



Intervención de Ricardo Acosta, uno de los Delegados de LOKÍMICA, en la cadena SER

5. Programa de Control.

5.1. Descripción de los métodos de control

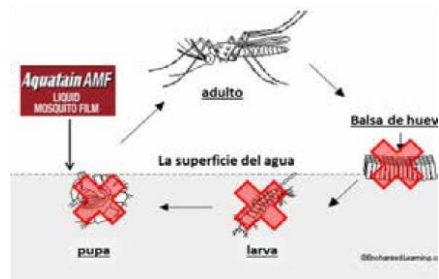
5.1.1. Control físico y biológico.

- **Métodos de exclusión y control por medios mecánicos.**

Dentro de este grupo se encuentran los productos que impiden el paso de los individuos por una acción mecánica.

Uno de los productos de este grupo, *Aquatain*, impide la respiración de las larvas de mosquito que se encuentran en el agua al formar una barrera física en la superficie.

AQUATAIN AMF es un compuesto inorgánico de silicona. Producido a partir de arena de cuarzo, se aplica en superficies con agua estancada, en las cuales genera una película que impide el desarrollo de las fases larvares de mosquito, e incluso imposibilita la oviposición. Dado su modo de acción mecánico, no puede desarrollar resistencias. Además, no afecta a la potabilidad del agua, ni es tóxico para fauna y flora.



Se trata de Productos Insecticidas que carecen de molécula considerada biocida. Carecen de Plazo de Seguridad, son 100% Naturales y 100% Inertes.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Por sus características técnicas, AQUATAIN AMF ha obtenido exención de Registro como Biocida, ya que la Comisión Europea estima que la “formulación a base de polidimetilsiloxano para exterminar mosquitos mediante la adición de una película de silicona de baja tensión superficial en las masas de agua, y comercializada con esta finalidad, no es un biocida a efectos del artículo 3, apartado 1, letra a del Reglamento UE 528/2012.

Debido a que es un producto que carece de toxicidad, es respetuosos con la fauna acuática y anfibia.

AQUATAIN DROPS se presenta en pequeñas cápsulas totalmente inocuas para el ser humano, capaces de cubrir cada una superficie de 25 cm².



- Empleo de depredadores

Peces y notonectas



En estanques interiores, balsas, lagos ornamentales, etc., es posible introducir depredadores naturales de larvas de mosquito. Teniendo en cuenta las lógicas limitaciones a la introducción de especies en ciertos entornos, se propondrán aquellas especies de peces larvívoros que estén autorizadas conforme a la reglamentación del momento.

Crústaceos

En los últimos años está ganando interés el empleo de ciertos tipos de crustáceos para el control biológico de mosquitos.

Entre la gran cantidad de copépodos, cladóceros, etc., destacan también ciertos decápodos. Sin descartar la posibilidad de seleccionar cualquiera de estos crustáceos cuya eficacia viene secundada por la literatura científica (como la especie *Macrocyclus albidus*), se propone llevar a cabo ensayos con el decápodo *Palaemonetes zariquieyi*.

El motivo de escoger inicialmente este crustáceo (con independencia de que posteriormente pueda seleccionarse otro tras evaluarlo convenientemente) se debe a que existen referencias de su eficacia en el control biológico de larvas de mosquitos (ver diferentes estudios llevados a cabo por el Instituto Nacional de Limnología de Argentina), fundamentalmente con ensayos frente a larvas de *Culex* (Giri y colaboradores, 2002 y 2003).

Las pruebas de eficacia en el control biológico podrían realizarse en una primera fase controlada de semi-campo, en receptáculos artificiales como balsas o estanques.

Antes de cualquier tipo de suelta de ejemplares, se deberá consensuar en todos los casos el procedimiento con el Servicio de Protección de Especies de la Comunidad.

Por parte de la empresa de control, la dirección y seguimiento de dichas pruebas deberá recaer en un biólogo especializado en crustáceos cuya experiencia en este tipo de invertebrados esté debidamente acreditada curricularmente.



Ejemplar de *Palaemonetes zariquieyi*



Ejemplar de *Macrocyclus albidus*

***Bacteria Wolbachia* (herramienta de futuro para el combate de mosquitos *Aedes* urbanos)**

El Vector Control Advisory Group (VCAG) de la OMS viene estudiando y asesorando en los últimos años acerca de novedosas técnicas selectivas y respetuosas con el medio ambiente, para el combate de los mosquitos vectores de enfermedades. Entre estas se encuentra la utilización de mosquitos con bacterias endosimbiontes del género *Wolbachia*.

Esta bacteria intracelular del orden de los *Rickettsiales* se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza, afectando fundamentalmente a nematodos e insectos. En estos últimos vive principalmente en las gónadas, se transmite de manera vertical de la madre a la progenie y altera también la reproducción de estas.

Precisamente, y en base a su capacidad de interrumpir la reproducción de los mosquitos, se ha utilizado la introducción de mosquitos con este endosimbionte para la reducción de la población de mosquitos en áreas endémicas de Dengue, Zika y Chingunguya.

Se trata de una estrategia que se está empleando en muchos países de América, Asia y Oceanía. Un ejemplo lo constituye el World Mosquito Program, sustentado por diversas organizaciones incluyendo la Fundación Gates, (<http://www.eliminatedengue.com>).

En definitiva, esta estrategia constituye una excelente alternativa en la reducción de la población de mosquitos, siendo además ecológica y sostenible.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

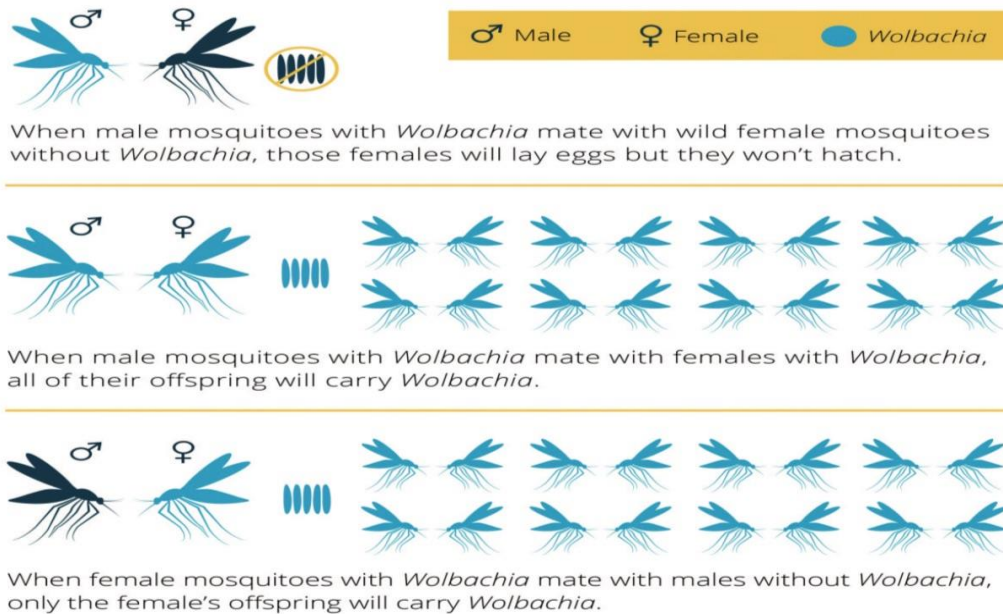
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



La estrategia de combate de mosquitos asociadas mediante el empleo de la bacteria Wolbachia está instaurada ya en diferentes países de Latinoamérica.

Dependiendo de la naturaleza de los cruces entre hembras y machos infectados por la bacteria podemos tener unos resultados u otros; o descendencia no fértil (los huevos no eclosionan) o descendencia normal, pero con características refractarias a la infección por dengue, zika o chikungunya (con lo que se generan poblaciones de mosquitos que no pueden ser vectores de estas enfermedades).

Esta última vía ha sido la adoptada por países como Brasil (que ha sufrido en los últimos tiempos epidemias de estas virosis), de forma que allí se están llevando a cabo liberaciones tanto de machos como de hembras.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

En el caso de España, y en general de Europa, el escenario para poder llevar a cabo pruebas debería ser sin duda diferente. El modelo más similar sería el de EEUU, donde allí existe incluso ya un producto recientemente registrado por la EPA. El nuevo biopesticida, denominado ZAP Males®, consiste en machos del mosquito tigre infectados por la cepa ZAP de Wolbachia, de forma que puede causar la esterilización de las poblaciones locales. Al no soltar hembras, no se dan procesos de picadura y alarma social entre la población.

EPA Registers the Wolbachia ZAP Strain in Live Male Asian Tiger Mosquitoes

For Release: November 7, 2017

Además, y a nivel europeo, la **reglamentación de Unión Europea no obliga a registrar como biocida a los mosquitos ya infectados con Wolbachia** (DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2018/1623 DE LA COMISIÓN de 29 de octubre de 2018 de conformidad con el artículo 3, apartado 3, del Reglamento (UE) n.o 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los mosquitos infectados artificialmente por Wolbachia con fines de control de vectores;

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1623&from=EN>).

Esto, además de confirmar su uso seguro, agilizaría los trámites de su posible empleo real en campo a gran escala y en el marco de nuestra Directiva Europea de Biocidas.

Sin embargo, en el hipotético caso de que en el futuro se valore el empleo de machos del mosquito tigre (*Aedes albopictus*), todavía no detectado en La Puebla del Río, infectados con Wolbachia, el primer paso que habría que desarrollar sería determinar si las poblaciones de mosquitos presentes en el municipio presentasen el endosimbionte *Wolbachia*, así como caracterizar las especies/cepas presentes, para evaluar la utilidad de la estrategia de introducción de especies de dicho endosimbionte para el control vectorial a medio plazo.

Actualmente se está ejecutando dicha prospección de la bacteria en poblaciones locales del insecto en el Municipio de Valencia a través de un ambicioso proyecto de investigación.



Insectario donde se está llevando a cabo las eclosiones artificiales de poblaciones salvajes de mosquitos, capturadas en la ciudad de Valencia, para poder prospectar la situación de Wolbachia de forma diferencial en la población adulta (tanto en machos como en hembras)

5.1.2. Ordenamiento del medio.

Estas medidas relativas al control de la acumulación de agua en el medio han sido descritas en el apartado de Medidas preventivas específicas

5.1.3. Control químico.

El control químico deberá circunscribirse principalmente a tratamientos larvicidas en aquellos puntos de acumulación de agua en los que, tras la inspección y monitorización se evidencie presencia potencial o real de larvas de mosquito. Adicionalmente, se deberá realizar una monitorización de adultos por medio de sistemas de trapeo para poder aplicar tratamientos de choque, puntuales y excepcionales, ante explosiones poblacionales que no hayan podido ser controladas por medio de la monitorización y tratamientos larvarios.

Ambos tipos de tratamientos son explicados en detalle en el apartado de Actuaciones en el Control Químico.

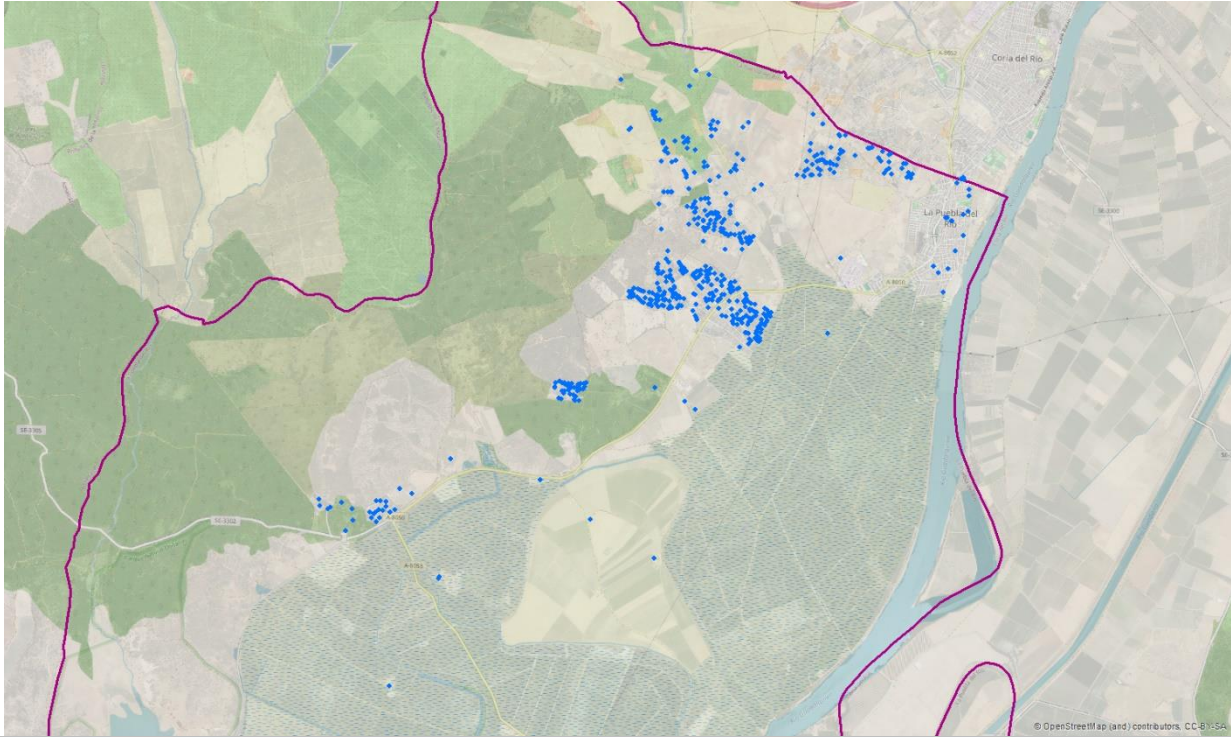
5.2. Identificación y cartografiado del área de objeto de control.

Las zonas donde principalmente se deberá realizar la monitorización y control larvario en el Municipio de La Puebla del Río serán aquellas en las que se da acumulación de agua, tanto en el entorno urbano y periurbano como en las zonas naturales y rurales de todo el término municipal. Estas zonas han sido identificadas y cartografiadas en el apartado Análisis espacial enfocado al control de mosquitos. En el entorno urbano serán objeto de control y tratamiento especialmente la totalidad de los imbornales del Municipio, que deberán ser clasificados por su capacidad para acumular agua (tipo sifónico o no sifónico).

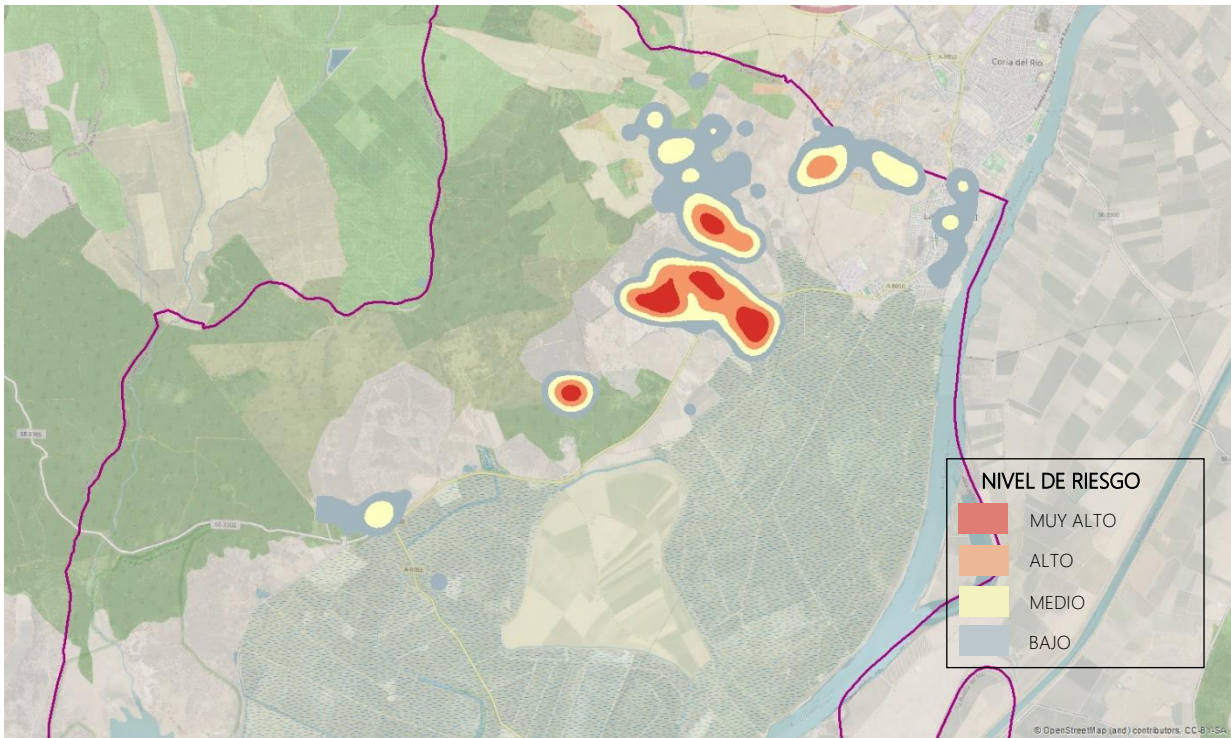
Otro tipo de acumulaciones en el entorno urbano sobre las que se deberá implementar un proceso de inspección/monitorización y, en su caso, tratamiento larvario, son las fuentes ornamentales y piscinas públicas, sobre las que el Ayuntamiento deberá implementar un correcto programa de mantenimiento de acuerdo a la legislación específica que les aplica, siendo suficiente la aplicación de cloro u otro desinfectante para evitar la cría de mosquitos. En las fuentes ornamentales u otras estructuras de acumulación en las que no se pueda aplicar un tratamiento específico deberá valorarse la introducción de especies de peces larvívoros.

Respecto a las piscinas privadas, se deberá realizar un cartografiado y un estudio de acumulación que tendrá dos vertientes: Por un lado, el ayuntamiento podrá comunicar por medio de la localización de la parcela catastral específicamente a cada propietario la necesidad de realizar su mantenimiento. Con el estudio de acumulación se podrán localizar las zonas de comunicación masiva preferente (ya sea a través de cartelera, buzoneo de trípticos o visitas de concienciación). Adicionalmente se podrá realizar una inspección aérea (por medio de drones o helicóptero) para comprobar el estado de mantenimiento y localizar con mayor detalle las piscinas privadas eutrofizadas.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Localización de piscinas en La Puebla del Río. Fuente: Catastro».



Partiendo de la anterior capa de información, por medio del cálculo de densidad kernel se obtienen los principales niveles de riesgo respecto a las zonas en las que se acumulan las piscinas privadas. Este cálculo es esencial para poder focalizar las estrategias de comunicación a la ciudadanía respecto a la necesidad de realizar un correcto mantenimiento de piscinas privadas.

Respecto al entorno rural y cauces, partiendo del cartografiado de los focos definidos en el apartado "Análisis espacial enfocado al control de mosquitos en el Municipio de La Puebla del Río" se realizará el muestreo de cada una de las acumulaciones de agua y de los cauces, naturales y artificiales. En las inspecciones periódicas se confirmarán los focos potenciales y se ampliará la capa de información previa con los focos detectados en campo. Se realizará una clasificación sobre cada uno de los focos, indicando su tipología, zonas de acumulación, especies detectadas, nivel de presencia y estadios de desarrollo. Una vez realizada la caracterización de los mismos se realizará el tratamiento larvicida, adaptándolo a cada situación conforme lo indicado en los apartados siguientes.

En el caso de ser necesarios los tratamientos adulticidas se realizarán conforme lo indicado en el primer capítulo.

5.3. Servicios de control de Plagas.

Se deberá contar siempre con todos los datos de la empresa que ejecuta la inspección y el control de mosquitos en el Municipio, debiendo contar con la estructura que se ejemplifica a continuación:

- **Nombre de la empresa:** LOKÍMICA S.A.
- **Autorización sanitaria e inscripción en ROESBA:** 0241-AND-150
- **Responsable técnico del tratamiento:** Rubén Bueno Marí.

5.4. Actuaciones en el Control Químico.

5.4.1. Control Adulticida.

Como ya se ha comentado, el proceso de inspección y tratamientos larvicidas lleva consigo una importante reducción de la necesidad de realizar tratamientos adulticidas, debiendo ser, de haberse realizados aquellos correctamente, una medida de control excepcional en un control integrado de mosquitos.

Estos se realizarán cuando en los controles periódicos de los focos catalogados, se compruebe expresamente la presencia de adultos en densidades relevantes, así como en épocas de vientos en que éstos puedan haber transportado adultos desde zonas que están fuera de las catalogadas, así como por avisos concretos que requieran acciones puntuales.

En caso de detectarse focos no catalogados se añadirán al inventario para realizar los tratamientos larvicidas pertinentes antes de la eclosión de adultos en la siguiente campaña.

En lo que se refiere a la valoración de las condiciones, productos, métodos, técnicas, equipos y planificación estos tratamientos deberán seguir lo indicado en el primer capítulo del presente documento.

5.4.2. Control larvicida.

5.4.2.1. Productos biocidas.

Presentamos a continuación las familias de larvicidas a emplear, así como algunos productos destacados por sus características, de los cuales se incluye una explicación más amplia. La formulación será elegida previa al tratamiento en función a su máxima eficacia y el lugar de tratamiento. Se dará prioridad a los biocidas específicos, que afecten a procesos biológicos específicos de los artrópodos, y por tanto presenten menor riesgo para las personas y otros seres vivos, que lo biocidas genéricos. Primará el uso de formulaciones sin plazo de seguridad y en caso de utilizar formulaciones con plazo de seguridad las que presenten un plazo de seguridad menor y/o menor toxicidad.

Insecticidas larvicidas destacados.

Polímeros de Sílice.

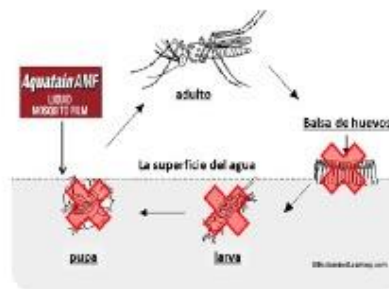
Para el control de mosquitos contamos como alternativa sin biocidas el producto **AQUATAIN AMF**, un compuesto inorgánico de silicona. Producido a partir de arena de cuarzo, se aplica en superficies con agua estancada, en las cuales genera una película que impide el desarrollo de las fases larvianas de mosquito, e incluso imposibilita la oviposición. Dado su modo de acción mecánico, no puede desarrollar resistencias. Además, no afecta a la potabilidad del agua, ni es tóxico para fauna y flora

Se trata de Productos Insecticidas que carecen de molécula considerada biocida. Carecen de Plazo de Seguridad, son 100% Naturales y 100% Inertes.

Por sus características técnicas, AQUATAIN AMF ha obtenido exención de Registro como Biocida, ya que la Comisión Europea estima que la "formulación a base de polidimetilsiloxano para exterminar mosquitos mediante la adición de una película de silicona de baja tensión superficial en las masas de agua, y comercializada con esta finalidad, no es un biocida a efectos del artículo 3, apartado 1, letra a del Reglamento UE 528/2012".

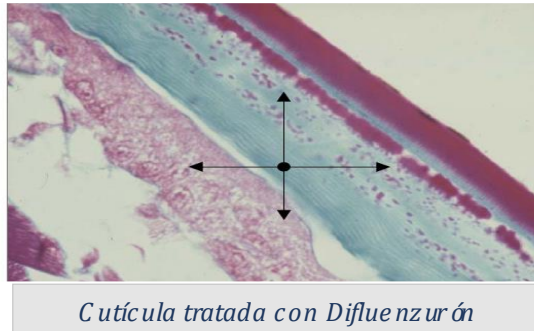
Debido a que es un producto que carece de toxicidad, es respetuosos con la fauna acuática y anfibia.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Reguladores del crecimiento

Los reguladores del crecimiento interfieren sobre procesos específicos de los insectos, principalmente en cuanto a la formación de su cutícula, que recubre externamente al insecto, tapiza ciertas superficies internas e interviene en una variada gama de procesos fisiológicos, que hace que los insectos dependan totalmente de ella.



Por una parte, tenemos los inhibidores de la síntesis de quitina, que actúan sobre la cutícula del insecto, evitando la incorporación de las unidades N-acetilglucosamina, y tienen una acción citostática sobre las células epidérmicas que producen la quitina. De esta forma interfieren en el proceso de muda del insecto cuando se aplican en los primeros estadios larvales. En este caso, la materia activa más representativa es el *Diflubenzurón*.

De otra parte, contamos con los análogos de la hormona juvenil cuyo modo de acción consiste en mantener niveles altos de dicha hormona en el organismo del insecto, impidiendo el desarrollo y crecimiento del mismo, a la vez que afecta a la viabilidad de los huevos. Este es el caso del *Piriproxyfen* y *S-metopreno*.

En el control de mosquitos, se deberían emplear comprimidos efervescentes para el control de larvas como **DEVICE TB2**, específicamente desarrollado para tratar aguas en sistemas hidráulicos cerrados como imbornales, alcantarillas, fosas sépticas, charcas, fuentes, bidones y neumáticos usados, etc. El comprimido está dosificado para aplicarlo directamente en el lugar de reproducción del mosquito.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Fig. 4. morphological aspect of *Aedes aegypti* specimens after exposure to novoluron. The left panel shows control larvae, pupa and adults, while in the right side the chloro-synthesis inhibitor exposed larvae, pupa or mosquitoes are shown. Identification of anomalies based on Tahaui and Madia (1984) and Braga et al. (2003).

Esta formulación utiliza una técnica adoptada de la industria farmacéutica y gracias a su efecto efervescente consigue una difusión uniforme del principio activo en todo el volumen del agua tratado. El DEVICE TB2 está indicado para el control eficaz y seguro de mosquitos de los géneros *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Anopheles* y *Culex*.

De otra parte, contamos con los análogos de la hormona juvenil cuyo modo de acción consiste en mantener niveles altos de dicha hormona en el organismo del insecto, impidiendo el desarrollo y crecimiento de este, a la vez que afecta a la viabilidad de los huevos. Este es el caso del Pyriproxyfen y S-metopreno



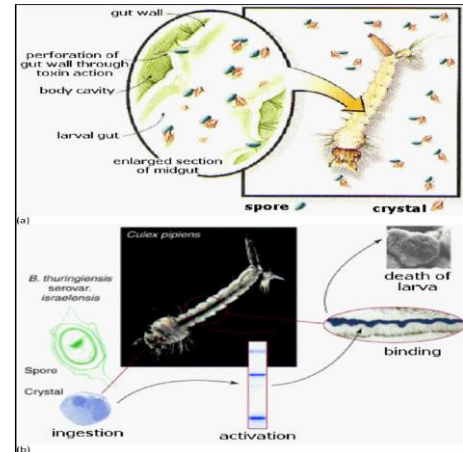
Otro de los productos propuestos que puede ser usado para el control de mosquitos es **BIOPREN 50 ML**, con S-Metopreno, análogo de la Hormona Juvenil. Aplicado en agua para el control de mosquitos, evita que estos lleguen a emerger como adultos. Respecto a los adultos, interviene impidiendo los procesos de puesta de huevos.

En aguas urbanas carentes de fauna no diana, como imbornales, supone un muy buen elemento de control dada su efectividad y su muy baja toxicidad para los mamíferos (DL50 oral aguda 10.000gr/kg). Contamos con 3 tipos de formulación larvicida: Pastillas Efervescentes, Líquido Concentrado Emulsionable y larvicida granulado. LOKÍMICA cuenta con estudios que avalan su efectividad y persistencia.

Larvicidas biológicos.

A la familia de los bioinsecticidas pertenecen los biocidas específicos para controlar larvas de mosquitos. El más conocido y ampliamente utilizado es el preparado bacteriano a base de esporas de *Bacillus thuringiensis var israelensis*, materia activa de los formulados **VECTOBAC 12 AS (LÍQUIDO)**, **VECTOBAC G** y **VECTOBAC WG (GRÁNULOS)**.

Interfieren sobre procesos específicos de mosquitos, pues tan sólo este grupo de organismos reúne las condiciones fisiológicas necesarias para desencadenar los mecanismos por los cuales *Bacillus thuringiensis var. israeliensis* produce la muerte de las larvas. El principio de acción se basa en la germinación de las esporas de BTI en el aparato digestivo de los mosquitos, dado que es en estos organismos donde únicamente se encuentra un Ph adecuado que permite su germinación. Tras esta se generan toxinas que afectan al aparato digestivo de las larvas produciéndoles la muerte.



Debemos nombrar especialmente, el formulado **VECTOMAX**, que combina esporas de *Bacillus thuringiensis* (Bti) con esporas de *Bacillus sphaericus* (Bsph), dotando al producto de mayor persistencia en una amplia variedad de sistemas acuáticos. Durante la esporulación, el Bti produce un complejo cristal de proteínas conocido como protoxinas. Cuando estas proteínas se aplican en los criaderos de larvas de mosquitos, éstas son ingeridas por ellas. Las proteínas del cristal son solubilizadas por los jugos alcalinos en el intestino larval y son hidrolizadas por las proteasas del intestino medio, lo que produce toxinas activas de péptidos llamadas delta-endotoxinas.

Las delta-endotoxinas causan la formación de huecos en la pared del intestino medio, llevando a lisis inmediata de las células y la posterior muerte de las larvas entre 2 a 24 horas. Las esporas de Bsph actúan más lentamente que las de Bti, aunque poseen mayor residualidad. La combinación de ambas endotoxinas en un solo producto ha dotado al preparado de las ventajas de la utilización de ambas, como son la rápida acción tóxica del Bti y la residualidad del Bsph, incluso en aguas residuales, ofreciendo seguridad a las personas, animales y organismos no diana.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

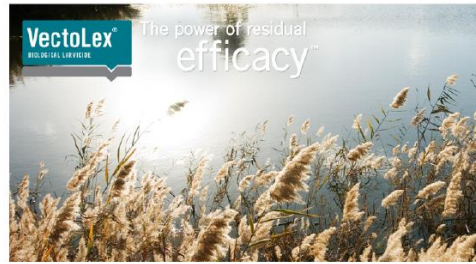
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.



Bacillus thuringiensis,
Var. israeliensis, Serotipo H14,
Cepa AM65-52

Características Principales

- 1º Altamente específico para mosquitos
- 2º Desencadena sus mecanismos de intoxicación muy rápidamente tras su ingesta por las larvas de los mosquitos
- 3º Excelente eficacia a corto/medio plazo
- 4º Degradación ambiental rápida



Bacillus sphaericus,
Serotipo H5a5b
Cepa 2362

Características Principales

- 1º Específico para mosquitos
- 2º Desencadena sus mecanismos de intoxicación mas lentamente que *B. thuringiensis*, tras su ingesta por las larvas de los mosquitos
- 3º Excelente eficacia a medio/largo plazo y en aguas altamente polucionadas.
- 4º Degradación ambiental más lenta

En una primera fase tiene lugar la acción de control por parte del Bti, más rápido que BSph. A lo largo del tiempo aumenta la mortalidad larvaria por acción de ambos Bacillus, pero, la concentración de Bti en la lámina de agua disminuye. Es en este punto donde BSph marca la diferencia, pues se multiplica en el interior de los cadáveres resultantes de la rápida acción del Bti, aparte de inducir la muerte a aquellas larvas que lo han ingerido estando vivas. *B. Sphaericus*, gracias a sus características reproductivas, permite la existencia de larvicida activo incluso en aguas muy contaminadas (ejemplo: Imbornales), donde se hace difícil el control mediante Preparados Biológicos. Además, posee la capacidad de adherirse a sustratos orgánicos, resistiendo episodios de desecación y volviendo a esporular una vez vuelve a existir lámina de agua. Este termina degradándose por agentes externos como la radiación UV.

En el control de mosquitos se deberá primar el uso de productos larvicidas, atendiendo sobre todo a la especificidad de estos, por ello destacarán los productos no biocidas y los preparados bacterianos específicos de mosquitos. Tras estos, y cuando las condiciones del tratamiento así lo aconsejen, predominarán los insecticidas de tipo biorracional enfocados al control de las fases inmaduras del mosquito.

5.4.2.2.1. Insecticidas propuestos.

Uso en imbornales contra larvas de mosquito.

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	CONCENTRACIÓN%	REGISTRO	PLAZO SEGUR	ORGANISMO DIANA
AQUATAIN AMF	LÍQUIDO	SILICONA 78%	NA	NA	LARVAS MOSQUITO
AQUATAIN DROPS	GRÁNULOS DISPERSABLES	SILICONA 78%	NA	NA	LARVAS MOSQUITO
VECTOMAX FG	GRÁNULOS	BTI 4,7% BSPH 2,9%	12-30-06542	0 H	LARVAS MOSQUITO
DEVICE TB2	TABLETAS	DIFLUBENZURÓN 2%	14-30-02695	0 H	LARVAS MOSQUITO
DEVICE SC-15	LIQUIDO	DIFLUBENZURÓN 15%	12-30-01743	0 H	LARVAS MOSQUITO

Uso en exteriores contra larvas de mosquito.

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	CONCENTRACIÓN%	REGISTRO	PLAZO SEGUR	ORGANISMO DIANA
VECTOBAC 12 AS	LÍQUIDO	BTI 11,61%	ES/MR(NA)-2016-18-00388	0 H	LARVAS MOSQUITO Y SIMÚLIDO
VECTOBAC G	GRÁNULOS	BTI 2,8%	ES/RM-2015-18-00318	0 H	LARVAS MOSQUITO

5.4.2.3. Métodos de aplicación: técnicas y equipos.

· Programa de vigilancia y control de mosquitos en el medio urbano

En el medio urbano se realizarán seguimientos y tratamientos periódicos en función de las especificaciones del Cronograma de trabajo.

Las actuaciones de control serán de forma preferente a nivel larvicida y con preparados bacterianos a base de Bti y a base de diflubenzuron.

Se ejecutarán cuando los muestreos evidencien la presencia de larvas y se emplearán, en el caso del Bti, mochilas a presión cuando la lámina de agua sea fácilmente accesible o pistolas de pulverización de largo alcance cuando la distancia a la columna de agua pueda ser un factor limitante. En el caso de imbornales la aplicación de diflubenzuron se realizará por medio de pastillas monodosis. En el caso de constatar la presencia de adultos en casco urbano se valorará la aplicación de productos adulticidas, previo consenso con la Dirección Facultativa del Ayuntamiento de La Puebla del Río. Se emplearán piretrinas naturales por su rápida degradación y baja persistencia en el ambiente.

Si la densidad de mosquitos es baja y ceñida a los respiraderos o puntos de salida al exterior (tapas, registros o imbornales), se propondrá llevar a cabo actuaciones localizadas de pulverización para incidir sólo en estos puntos de reposo.

Si por cualquier obstrucción de la canalización subterránea o vertido no controlado desde las propiedades privadas o municipales, existen puntos de acumulación de agua discontinuos y hayan posibilitado una eclosión de mosquitos más elevada y generalizada, entonces la propuesta técnica pasará por una nebulización del producto (propiciando que las piretrinas se expandan en forma de microgotas por las paredes de la canalización subterránea y alcancen a la totalidad de la población adulta en reposo). Antes de acometer esta técnica, se asegurará que no existen inconvenientes estructurales que desaconsejen su puesta en marcha. En base a la amplia experiencia de LOKÍMICA en el control de mosquitos urbanos, podemos afirmar que esta eventual situación de necesidad de tratamientos adulticidas en subsuelo es tremendamente excepcional y de baja probabilidad si se mantiene una buena programación larvicida de los focos. No obstante, hay que contemplar dicha posible actuación dentro de los protocolos de control de mosquitos en el ámbito urbano.



Otro punto interesante a vigilar son las **fuentes y estanques ornamentales**. En ocasiones, las fuentes pueden presentar déficits en su estado de mantenimiento, ya sea por reparaciones en los circuitos de recirculación de agua que se deben acometer, falta de niveles de cloro suficientes, escasa limpieza, etc, y esto a su vez puede provocar la proliferación de mosquitos. Se propone, al igual que con las estructuras de riego en medio rural, realizar un inventario de fuentes y lagos ornamentales, clasificándolas por su riesgo, en función de que presenten o no cubeta de acumulación y las dimensiones de los mismos.

Una vez elaborado el inventario, se hará una primera visita de inspección en todas las fuentes y lagos en la que se recogerá información acerca del estado de mantenimiento y la presencia de fauna depredadora de larvas de mosquitos.

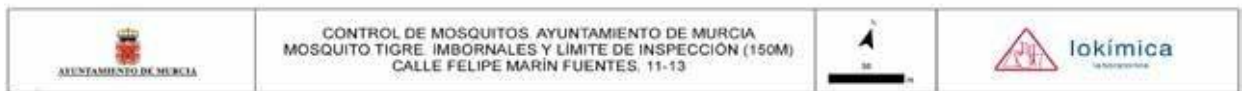
Tras esta fase de recopilación de información, se dispondrá del listado definitivo de fuentes y lagos ornamentales a revisar periódicamente.

Respecto a **imbornales**, un aspecto esencial para la correcta planificación, seguimiento y evaluación del Programa de Vigilancia y Control de Mosquitos es disponer de una **plataforma informática con tecnología SIG de potente desarrollo y compatible con las capas de cartografiado municipales de imbornales**.

Esta herramienta informática, debe ir acompañada del empleo de diferentes terminales de rápida y precisa informatización de los datos, que son empleados por los técnicos encargados de alimentar de información la herramienta informática a través de los resultados de cada una de las inspecciones y tratamientos ejecutados.

Se debe contar con una plataforma informática con capacidad GIS y con terminales de toma de datos que permitirán conocer en tiempo real la situación del mosquito en el municipio. Los técnicos irán siempre acompañados de dichos dispositivos en todas sus intervenciones de vigilancia y control.

De cada intervención (sea por revisiones programadas o nuevas incidencias), se dispondrá de un mapa detallado de los puntos de cría más problemáticos de la zona y se recogerá a nivel de imbornal y mediante los dispositivos electrónicos pertinentes, la información de: Presencia o no de agua en imbornal; Especie de mosquito implicada, estadio de desarrollo y densidad poblacional; Tipo y dosis de producto insecticida empleado (si procede).



Ejemplo de resultado de toma de datos en imbornales

En general, el Programa de Vigilancia y Control del Mosquitos en redes de pluviales constará de **actuaciones programadas** (inspecciones y tratamientos en imbornales mediante diferentes estrategias), de **actuaciones por incidencia** (avisos concretos por parte de la ciudadanía u otros interlocutores designados por la Dirección Facultativa del Ayuntamiento de La Puebla del Río) y **actuaciones de riesgo epidemiológico**. Estas últimas se darán en el caso de casos importados u autóctonos de arbovirosis.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

a) Actuaciones programadas.

En base al histórico de datos de presencia de mosquitos en el Municipio (y el análisis estructural y paisajístico del Municipio, que define las zonas de riesgo de implantación de los mosquitos en los diferentes ámbitos) se designarán los puntos o zonas de riesgo en el Municipio.

1) Estrategias de exclusión de nichos de cría mediante el empleo de pinturas insecticidas: Se seleccionarán los puntos conflictivos de La Puebla del Río en los que no pueda ser efectivo el tratamiento larvicida (por ejemplo, en calles en las que por cualquier circunstancia se realice un baldeo constante que provoque el lavado de los productos larvicidas). Al igual que lo comentado en el primer capítulo del presente documento, se plantea su uso en el entorno de colegios, centros de salud y grandes avenidas siempre que su aplicación no implique el traslado de los adultos a zonas privadas.



Técnico de LOKÍMICA aplicando la pintura en imbornales de un barrio especialmente conflictivo respecto a presencia de mosquitos de uno de nuestros clientes.

2) Estrategias de reducción poblacional mediante larvicidas selectivos: La estrategia de exclusión es interesante siempre que vaya complementada de otras de reducción poblacional, ya que sólo así puede combinarse el crear áreas de mínimo impacto del vector (por su exclusión de los imbornales y ausencia de otros puntos de cría cercanos) con el verdadero objetivo a medio/largo plazo que es la reducción poblacional paulatina del vector (mediante estrategias de vigilancia programada de imbornales en los que se ejecuten tareas larvicidas). Esta segunda estrategia, se basa en emplear la **mejor trampa de oviposición de estructura fija del mobiliario urbano existente, que son los imbornales.**

Monitorizar periódicamente imbornales significa tener acceso a las generaciones venideras de mosquitos y poder actuar sobre ellas con productos larvicidas para reducir paulatinamente su población.

Estos muestreos, permitirán además analizar la evolución fenológica de la especie, con lo que podrán servir para instaurar programas predictivos de la misma en La Puebla del Río a medio plazo, en función del comportamiento de la especie a nivel de imbornal.

Estas estrategias de monitorización y tratamiento de imbornales para la reducción poblacional se llevarán a cabo en **todos los imbornales sifónicos** y otros puntos de titularidad municipal en el que se den las condiciones propicias para la cría de mosquitos.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

De forma genérica, el larvicida a emplear en estas estructuras será el diflubenzuron. No obstante, el diflubenzurón será sustituido por larvicidas biológicos en diferentes situaciones. Por una parte, cuando se determine que los imbornales de una zona de riesgo tienen conexión directa con masas de agua natural o de zonas ajardinadas en las que pueda haber fauna protegida o beneficiosa desde el punto de vista del control biológico de mosquitos (notonectas, odonatos, etc.), las aplicaciones se realizarán con el productor **VectoBac G**, para evitar posibles derivas de cualquier producto larvicida que no sea a base de Bti. Por otra parte, en el caso de que los imbornales de una zona de riesgo queden dentro del rango de afección de personas con el Síndrome de Hipersensibilidad Múltiple (SHM) que residan o trabajen en las inmediaciones, se llevarán a cabo los tratamientos con **Vectomax FG** (producto biológico a base de combinaciones de Bti y Bs, que no presenta plazo de seguridad). En consecuencia, como mejora de tipo ambiental, en el radio de afección de personas de las que exista notificación de algún tipo de hipersensibilidad a productos químicos, se emplearán exclusivamente biocidas biológicos y sin plazo de seguridad.



Estos larvicidas biológicos (VectoBac G y Vectomax FG) también ofrecen unos resultados de residualidad similares a los del DEVICE TB2, aunque en condiciones de elevada carga orgánica (habitual en imbornales urbanos) la persistencia es ligeramente superior en el diflubenzurón.

En cualquier caso, con independencia del producto larvicida empleado, se propone llevar a cabo revisiones mensuales de las actuaciones larvicidas programadas en el entorno urbano.

b) Actuaciones por incidencia:

Los avisos por actividad de mosquitos en el ámbito urbano deberán ser atendidos en base a los tiempos de respuesta máximos específicos y consensuados entre la empresa encargada de realizar el control de plagas y la Dirección Facultativa Municipal.

De nuevo para cada incidencia, se generará un mapa detallado de los imbornales de la vía pública para proceder a la inspección. Durante esta inspección, no sólo se prestará especial atención a los muestreos en imbornales, sino también a la **situación particular que pueda haber en referencia a recipientes o estructuras embozadas del mobiliario urbano que acumulen agua de forma anómala** (canaletas obturadas, papeleras, etc.).

De cada imbornal, se recopilará la misma información cualitativa y cuantitativa que se ha descrito previamente para las actuaciones programadas. Las actuaciones serán siempre de tipo larvicida y también se registrarán por los mismos criterios indicados con anterioridad. Respecto a la posible necesidad de ejecutar además tratamientos adulticidas en imbornales, situación que se acometerá cuando se detecten hembras de mosquitos en situación de reposo o refugio en las paredes de los imbornales, estas actuaciones insecticidas se harán con **mochila de pulverización sobre la superficie de reposo** y prestando especial atención a que el producto biocida no contacte con la lámina de agua.

· Programa de vigilancia y control de mosquitos en el medio rural.

· *Actuaciones en masas de agua, zonas inundables, márgenes de río y zonas húmedas.*



Uno de los biotopos de cría de mosquitos del género *Culex* son las **zonas de inundación y los campos de cultivo**. Debido a que hay que prestar especial atención en no dañar los terrenos en los que exista alguna figura de protección las actuaciones se realizarán preferentemente por medios terrestres peatonales (siempre y cuando no exista como alternativa más ventajosa en términos de eficacia y efectividad, el acceso y aplicación mediante vehículos 4x4 por caminos habilitados que discurran paralelos a la acequia). En caso de no ser posible la inspección por medios terrestres se realizará por medios aéreos, preferiblemente con drones.



Para acceder a puntos de la lámina de agua con abundancia de larvas y que estén cubiertos por la vegetación circundante interesa en ocasiones profundizar peatonalmente y realizar aplicaciones localizadas con mochila a presión. En la imagen se muestra un tratamiento con Bti en una zona de acumulación de agua cercana a zona urbana.

El empleo de **VectoBac G** es una de las herramientas más adecuadas para el tratamiento de áreas de inundación/desección, tanto por su respeto medioambiental (alta especificidad contra mosquitos), como por la comodidad en la aplicación (incremento de eficacia y efectividad) y amplio alcance de actuación por medios terrestres a pie.



El criterio de decisión para la aplicación de gránulos de Bti obedecerá, fundamentalmente, a situaciones de inundabilidad en territorios con abundante vegetación. En estos casos los formulados líquidos habitualmente empapan la vegetación, pero penetran en bajas cantidades hasta la lámina de agua. Por ello, ante estas situaciones, **seleccionaremos preferentemente aplicaciones en grano para favorecer que el producto descienda y penetre por gravedad hasta la lámina de agua**, de modo que al contactar con el medio hídrico se activen las esporas que generan las toxinas letales para las larvas de mosquitos.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

En las zonas de inundación de La Puebla del Río los encharcamientos se pueden presentar de forma irregular o parcheada en la superficie inundable del foco, con lo que se requiere de un fuerte y minucioso proceso de inspección para delimitar bien las zonas concretas de actuación.

Cabe destacar que existen diferentes factores de atracción para la oviposición de las hembras. Estos factores pueden ser el tipo de vegetación, la fauna microbiana a nivel edáfico o el grado de humedad relativa del suelo. En otras zonas inundables se ha constatado que no se requiere siempre de precipitaciones copiosas para albergar encharcamientos prolongados, con lo que es posible que el nivel freático elevado juegue un rol fundamental en la gestión de mosquitos en estas zonas. Por tanto, también se requiere una especial vigilancia en estas áreas.

Tal y como se ha comentado anteriormente en la Diagnósis, también existen una serie de **acequias, balsas y canales** que pueden generar problemas de mosquitos cuando se colmatan o se encuentran abandonadas o con un mantenimiento deficiente y permiten el estancamiento de agua durante largas temporadas.

En estos focos de cría, de nuevo tras la verificación de la presencia de larvas mediante las técnicas de muestreo (ver apartado de Vigilancia), se acometerán los tratamientos pertinentes que, una vez más serán exclusivos a partir de preparados bacterianos de Bti.

En caso de detectarse problemas reiterativos de la situación de mantenimiento de la acequia de riego que estén dificultando los tratamientos (exceso de vegetación, residuos anómalos, etc.), se establecerá una coordinación específica con el organismo pertinente para subsanar las deficiencias.

Se inspeccionarán todos los puntos de acumulación y, en caso de detectarse actividad larvaria, se acometerán los tratamientos larvicidas necesarios con Bti. En función de la accesibilidad, se realizarán las actuaciones de forma peatonal (con mochila pulverizadora de alta presión) o vehiculizada (con atomizadores que incrementan la velocidad y precisión de los tratamientos), salvo indicación de la Dirección Facultativa del Municipio



Se propone realizar un inventario de balsas, canales, puntos de escorrentía y acequias cercanas a las zonas urbanas a partir de la cartografía de la que ya dispone, clasificándolas por su estructura de riesgo. Una vez elaborado el inventario se realizará la inspección cuando se presuponga que la presencia de adultos pueda estar relacionada con las estructuras de riego cercanas, recogiendo información acerca del estado de mantenimiento y la presencia de fauna depredadora de larvas de mosquitos. Tras esta fase de recopilación de información, se dispondrá del listado definitivo a revisar periódicamente. Inicialmente, las periodicidades se ajustarán a la efectividad y residualidad de los productos a emplear.

En cumplimiento de la filosofía de todos los programas de control de mosquitos, en las zonas periurbanas (balsas y acequias de regadío, zonas de inundación) se priorizarán los tratamientos larvicidas con productos entomopatógenos o biolarvicidas a base de *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti), constituido por esporas y cristales endotóxicos de la misma que actúan como toxina natural altamente selectiva frente a las larvas de mosquitos.

· Tratamientos larvicidas con medios aéreos tripulados.



En caso de fuertes lluvias o endurecimiento de las condiciones meteorológicas que provoquen un endurecimiento de la plaga de mosquitos provenientes de estas zonas inundadas se realizará la Redacción de un **Programa de Emergencia**, que incluya el **tratamiento larvicida con medios aéreos**, consensuado con el Ayuntamiento de La Puebla del Río, que se basará en los siguientes puntos:



En cumplimiento de la legislación actual sobre tratamientos aéreos se hace necesario solicitar autorización al organismo competente en la materia adjuntando un **Plan de Aplicación Aérea**, que deben basarse en los puntos que se detallan a continuación.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

1. **Desplazamiento** en el menor tiempo posible del Director Técnico (en función de la ubicación en la que se encuentre en el momento de la declaración de la emergencia) acompañado del Coordinador del servicio para la evaluación de la situación y para la organización de los medios materiales y humanos necesarios para la resolución de la emergencia.

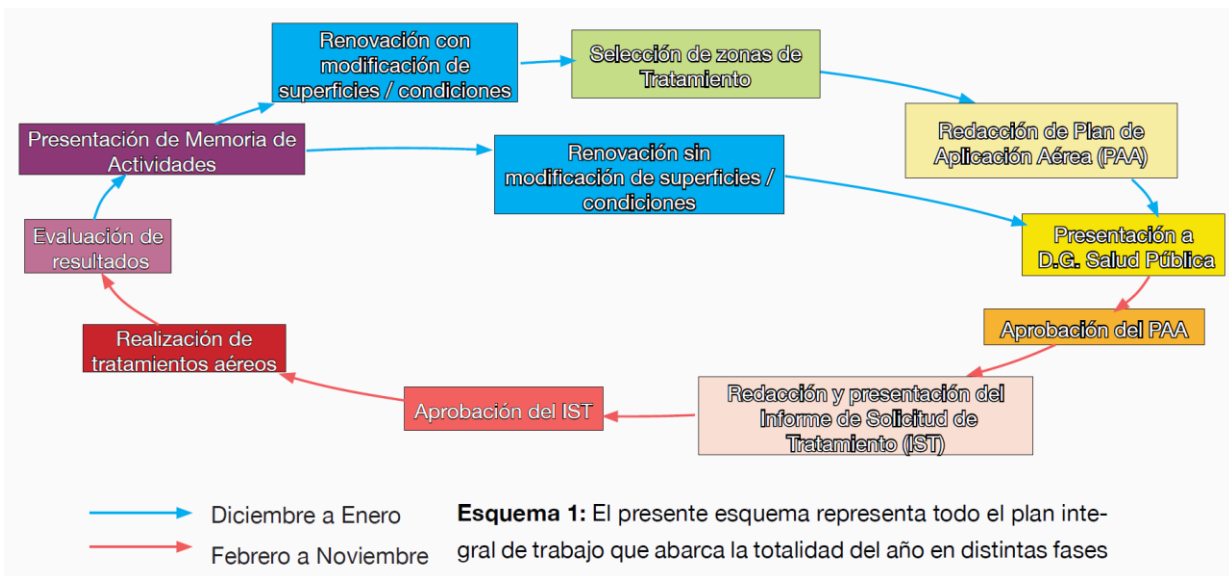
2. Redacción y establecimiento de un **cronograma** de tareas que contemple las actuaciones a realizar de muestreo, tratamiento larvicida y, de ser necesario, adulticida.

3. **Redacción de informe para la solicitud de tratamiento aéreo** que se habrá presentado al inicio de año, cumpliendo con los requisitos legales en relación a construcciones humanas, ausencia de elementos naturales y cumplimiento de elementos naturales protegibles y presencia de zonas inundadas de más de media hectárea de terreno (se delimitará la zona exacta de tratamiento, que habrá sido contemplada previamente en el Plan de Aplicaciones Aéreas presentado a principio del servicio, y emitirá informe a la Dirección General de Salud Pública).

La aplicación de biocidas por medio de vuelos aéreos y con las cantidades de producto necesarias solo es posible por medio de helicóptero, al no estar permitidos legalmente los tratamientos con avión o ultraligeros y no ser viables por medio de drones u otros, con carácter general, para estas situaciones de emergencia y para la superficie considerada.

Estos tratamientos solo son autorizados por medio de helicóptero y sin este medio no sería posible cumplir con la ejecución de ningún Plan de Aplicaciones aéreas para grandes extensiones.

4. Redacción y presentación de memoria anual de actuaciones y evaluación del resultado.



La aplicación de producto mediante la técnica de Ultra Bajo Volumen (U.L.V.) llevará asociado un medidor de flujo (Flowmeter) en los pulverizadores rotatorios MICRONAIR AU-5000.

Los equipos de aplicación deberán ser sometidos antes del inicio del citado tratamiento a una revisión y calibrado para asegurar una correcta dosificación del biocida. Este sistema se asocia, a su vez, a un Sistema de Navegación y Guiado de Precisión para Aplicaciones Aéreas.

El helicóptero debe contar asimismo con el sistema AGNAV de navegación y guiado DGPS con almacenaje de cartografía de superficies, permitiendo la realización de tratamientos con una desviación inferior a 1 metro. De esta forma, se asegura el tratamiento sobre el foco en cuestión eliminando el efecto deriva y el tratamiento de zonas no objeto de control.

Es importante reseñar que para que se puedan realizar los tratamientos aéreos contemplados en un Programa de Emergencia frente a mosquitos por fuertes lluvias **es requisito indispensable presentar el Plan de Aplicaciones aéreas al inicio del Servicio a la Dirección General de Salud Pública, que es quien los aprueba por periodos anuales.**

De lo contrario no sería posible, en estas situaciones, dar cumplimiento a esta posibilidad de tratamiento al reclamar la Dirección General, previo a la autorización del tratamiento aéreo solicitado, la redacción del citado Plan de Aplicaciones Aéreas.



Cabe destacar que en la Guía para la Gestión de Mosquitos y Simúlidos de ANECPA, se **contemplan los tratamientos aéreos como la alternativa más rápida, efectiva y viable económica y medioambientalmente en grandes extensiones de agua con presencia larvaria de mosquitos, tal y como sucede en los principales focos de zonas inundables de La Puebla del Río.**

También destaca las ventajas del tratamiento con helicóptero frente al tratamiento terrestre, al permitir alturas de vuelo más bajas y la posibilidad de ejecutar aplicaciones en estático sobre la lámina de agua, con la consiguiente menor deriva del producto.

· Tratamientos larvicidas con medios aéreos no tripulados.

En los últimos años y en otros municipios se han con éxito **numerosos vuelos de detección de focos larvarios** en diversos municipios en los que desempeña las tareas de control de mosquitos.

Estos vuelos se contemplan como vuelos de mantenimiento de los niveles de mosquitos por debajo del nivel de tolerancia en aquellas zonas en las que no sea posible el acceso por medio de medios terrestres y fuera de lo contemplado en el anterior apartado sobre aplicaciones aéreas con helicóptero en el contexto de un Plan de Emergencia.

Al igual que el resto de las aplicaciones aéreas con biocidas, se requiere de la confección de Planes de Aplicación diseñados específicamente para el área a controlar y consensuados con las autoridades competentes.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

PLAN DE APLICACIONES AÉREAS CON DRONES

Tratamientos aéreos, fitosanitarios y otros que supongan esparcir sustancias en el suelo o la atmósfera. Operativas dedicadas a combatir plagas

1. INTRODUCCIÓN

Para realizar actividades de aplicación de productos fitosanitarios con una aeronave pilotada por control remoto (RPAS) o dron, la persona física o jurídica deberá estar habilitada como **operador de trabajos técnicos o científicos** de acuerdo a la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia en su sección 6ª Aeronaves civiles pilotadas por control remoto, artículos 50 y 51, y de acuerdo al Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización de las aeronaves pilotadas por control remoto.

Los **equipos de aplicación** deberán pasar las inspecciones técnicas propias de cualquier equipo de aplicación montado a bordo de aeronaves, de acuerdo con el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, sobre las inspecciones técnicas obligatorias de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

El **producto fitosanitario** deberá estar autorizado para ser aplicado por medios aéreos, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento 1107/2009, y según las condiciones de autorización de cada producto fitosanitario. Los tratamientos con drones realizados con Organismos de Control Biológico (OCBs), comunicados o autorizados de acuerdo con el Real Decreto 951/2014, **NO ESTÁN SUJETOS** a las regulaciones señaladas.

Cada **tratamiento** realizado por medios aéreos debe haber sido autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del Real Decreto 1311/2012, presentando para ello una solicitud de autorización especial, regulada por el artículo 28 del Real Decreto 1311/2012, junto con el plan de aplicación, cuyo contenido mínimo se encuentra establecido en el Anexo VI del citado Real Decreto.

El **piloto del dron** deberá disponer de un carné de piloto aplicador, de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 del Real Decreto 1311/2012, y el mismo o la empresa operadora, deberá estar inscrito en el Registro Oficial de Productores y Operadores de Medios de Defensa Fitosanitarios (ROPM), en el sector de tratamientos fitosanitarios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 43 del Real Decreto. El personal será el conjunto de pilotos habilitados en la operadora para el desarrollo de actividades en su función de pilotos y resto de actividades, como mantenimiento, seguridad, asistencia en tierra, etc.

Los **vuelos** se efectuarán bajo las medidas de seguridad observadas en el E.A.S. de la operadora. La flota está compuesta por los RPAS propiedad del operador, con capacidad para portar equipos y dispositivos necesarios para estas actividades. Se cuenta con material de seguridad añadido, como la estación meteorológica portátil, el extintor, la señalización de la zona de operaciones mediante conos o banda plástica, chaleco reflectante identificativo, casco, gafas protectoras, botiquín, prismáticos, bocina de aviso y cuanto material pueda considerar el operador que pueda ser de apoyo en las operaciones.

CENTRAL: P.I. Pla de la Vallonga - C/ Meteorito, 59 - 03006 - Alicante
Tlf: 962 10 79 50 / Fax: 965 10 19 04 email: lokimica@lokimica.es www.lokimica.es

ALICANTE | VALÈNCIA | MURCIA | ALBACETE | ALMÈRIA | BALEARES | BARCELONA | CASTELLÓN | MADRID

5. EQUIPOS DE APLICACIÓN

El equipo de aplicación estará en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, y correctamente calibrado para garantizar una dosificación exacta.

Consistirá en un depósito equipado con bomba de aplicación autónoma y pèrtiga o lanza de tratamiento, provista de boquillas de pulverización de gota gruesa para asegurar que el producto larvicida llega a la zona objeto de control y limitar más la deriva. El equipo se encuentra debidamente homologado para su uso según las normas de aviación civil internacional.

Se utilizarán dos depósitos, de 4 y de 8 litros de capacidad, respectivamente. El rendimiento de la aplicación es variable, dependiendo de las condiciones del terreno, la turbulencia del agua, la presencia de vegetación, etc., pero oscila entre 3 y 6 litros de preparado por hectárea.

Puede emplearse un aplicador especial para el producto en grano, con capacidad de 3,5-4 kg.

CENTRAL: P.I. Pla de la Vallonga - C/ Meteorito, 59 - 03006 - Alicante
Tlf: 962 10 79 50 / Fax: 965 10 19 04 email: lokimica@lokimica.es www.lokimica.es

ALICANTE | VALÈNCIA | MURCIA | ALBACETE | ALMÈRIA | BALEARES | BARCELONA | CASTELLÓN | MADRID

Sección del plan de aplicaciones aéreas con drones

· Tratamientos larvicidas con vehículos anfibios.

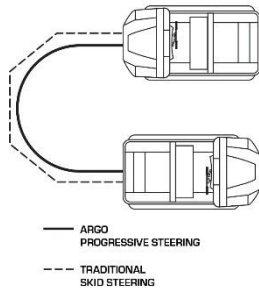
Cuando no exista la posibilidad de acceder a pie a los puntos de acumulación y no sea posible el tratamiento aéreo la mejor alternativa será el uso de vehículos 8x8, como el Argo Frontier 700 Scout. Su capacidad anfibia permite su uso para el tratamiento larvicida en zonas inundadas o cauces. Su flotabilidad y la forma de pala de los neumáticos permiten la navegación en zonas con agua estancada.



El espacio para acoplar un motor en su parte trasera permite adaptar el vehículo para la navegación en cauces.

Además, el espacio para conductor y acompañante y su amplio espacio trasero permite acoplar una cuba de tratamiento de 200 litros, por lo que pueden ser realizados los tratamientos larvicidas en las zonas más inaccesibles y problemáticas.

El motor 23HP V-TWIN F/C y las 8 ruedas permiten el acceso a cualquier tipo de espacio.



El sistema ARGO Progressive Steering (APS) trabajando en sincronización con la transmisión Classic, permiten una conducción y navegación segura y mayor maniobrabilidad, lo que es especialmente relevante en espacios en los que se debe evitar dañar las especies vegetales del entorno, como suelen ser las riberas de los cauces y las zonas inundables, pantanosas o de marjalería.



· *Actuaciones en canales, arroyos y acequias con carga orgánica por vertidos u otros:*

Esta alta concentración de materia orgánica reduce significativamente la eficacia de los preparados bacterianos a base de Bti puesto que, entre otros motivos, hay mucha competencia alimenticia de sustratos orgánicos que minimizan la ingesta mediante filtración del formulado bacteriano por parte de larvas de mosquitos.



En estos casos, se propone continuar con las actuaciones a base de Bti pero **incrementando la concentración empleada** hasta los niveles máximos recomendados por el fabricante para aguas muy contaminadas y reducir la periodicidad de las revisiones (durante el período de mayor actividad y en caso de detectar presencia de mosquitos).

Esto último se realizará para verificar la eficacia y, en caso necesario, repetir el tratamiento en tiempo y forma adecuados para minimizar riesgos de proliferación de adultos. En consecuencia, se incrementará la dosis de Bti y se incrementarán las revisiones de este tipo de acequias cuando haya actividad repetitiva de mosquitos en la misma.

· *Actuaciones en canales cubiertos:*



Se trata de conducciones en las que se debe acceder a través de tapas de alcantarillado para alcanzar la lámina de agua y llevar a cabo la actuación larvicida. Estas actuaciones específicas, se apoyarán de forma concreta en el empleo de pistolas de pulverización acopladas a cubas motorizadas de almacenaje de producto para poder introducir de forma correcta el preparado larvicida en la canalización a través de un acceso de dimensiones restringidas como es un pozo de alcantarillado

Esta aplicación específica es básica para realmente ser efectivos en el tratamiento. Además, dado que en estos focos coinciden puntos de proliferación de larvas con puntos de refugio de mosquitos adultos, todas las visitas de inspección que se realicen contemplarán también el uso de adulticidas (respetando las especificaciones de las condiciones de uso incluidas en el registro del biocida en cuestión) si, al levantarse las tapas de alcantarillado y evidenciarse mosquitos adultos, se considera necesario actuar por sus densidades. En definitiva, el procedimiento específico en estas acequias sería similar al de imbornales urbanos, por su estructura concreta de cerramiento.

Por su especial problemática potencial, en época de máxima actividad y cuando se haya detectado presencia de mosquitos, ya sea en fase de larvas o adultos, se incrementarán las visitas de seguimiento ordinarias inicialmente programadas para evidenciar la eficacia de las actuaciones.

Respecto a los tratamientos adulticidas en cualquier foco de reposo, área de refugio o punto de proliferación de mosquitos adultos, éstos únicamente bajo circunstancias concretas y justificadas, previa aprobación por parte de la Dirección Facultativa y tras la autorización, consentimiento expreso y coordinación específica con los servicios pertinentes (servicios concretos de la Consejería, en el caso de espacios protegidos de responsabilidad autonómica en la gestión), se llevarán a cabo tratamientos adulticidas restringidos y puntuales. Estas actuaciones siempre serán revisadas por el Director Técnico, se realizarán con piretrinas naturales (que son rápidamente degradables, de baja persistencia y fotolábiles), con medios y maquinarias terrestres de elevada precisión (atomizadores y cañones termonebulizadores) y prestando especial atención de que nunca se alcance ninguna lámina de agua.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

· Técnicas de aplicación.

· *Desinsectación mediante biocidas sólidos.*

En el control de mosquitos, se dan dos técnicas de control por medio de biocidas sólidos, la aplicación de gránulos (cuya materia activa es el Bti) y la aplicación de tabletas (con diflubenzuron):

- **Aplicación de gránulos.**

Esta técnica se basa en el mismo concepto que la aplicación en polvo, aunque las partículas son de mayor tamaño. Algunos larvicidas que se aplican con esta técnica se encuentran en esta memoria, como el VECTOMAX FG o el VECTOBACK-G.



En el caso concreto de los imbornales u otros sistemas de recogida de pluviales o en zonas de inundación/desecación el tratamiento con larvicidas granulados contra mosquitos será una de las técnicas preferentes.

- **Aplicación de tabletas.**

Por medio de la aplicación de comprimidos se consigue el tratamiento de pequeñas masas de agua. El principal exponente de esta técnica es el producto Device TB2. Cabe resaltar que, el diflubenzurón sí causa letalidad en pupas y larvas en último estado de desarrollo (L4), por tanto, es el larvicida que presenta un mayor espectro de actuación en la configuración poblacional de mosquitos que pueda haber en imbornales.



Proponemos la aplicación de este tipo de larvicidas en forma de pastillas efervescentes, en los imbornales de recogida de pluviales con presencia de agua. De esta forma, se evitará de forma duradera y continuada la proliferación de mosquitos procedentes de estos focos.

Cabe destacar que los imbornales son unos de los focos de cría predilectos para el mosquito tigre en ambientes urbanos.

· *Desinsectación mediante biocidas líquidos.*

- **Aplicación con mochila manual de presión previa.**

Será el método elegido en el caso de tener que realizar el tratamiento con larvicidas líquidos en pequeñas acumulaciones de agua, ya sea en imbornales o en estanques, acequias, charcas, fuentes, etc. De la misma forma, será el método empleado para realizar tratamientos adulticidas en las paredes de los imbornales.





- **Mochilas de dosificación graduada**

El uso de productos no biocidas de próxima generación para el control de larvas, incorpora técnicas novedosas de aplicación, como ejemplo, aquellos en base a silicona, cuya dosificación controlada puede realizarse por medio de estas mochilas, las cuales pueden además dar una localización GPS del imbornal tratado.

- **Aplicación de pintura insecticida en imbornales.**

En los puntos en los que se pretenda excluir a los imbornales como estructuras de puesta se realizará el pintado con pintura insecticida por medio de rodillo de aplicación. Cabe destacar que estas estructuras son los principales puntos sobre los que se podrá actuar a nivel larvicida en las zonas urbanas por lo que se desaconseja el uso de esta técnica de forma masiva por el riesgo de desplazar los puntos de cría a zonas privadas y, por tanto, inaccesibles al control municipal.



- **Aplicación con motobomba de pulverización de corto, medio y largo alcance.**

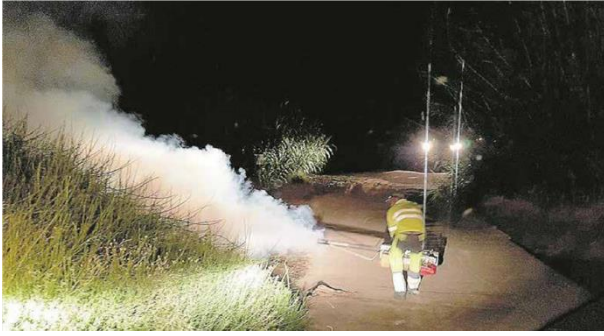


Como ya se ha comentado en el primer capítulo, se utilizarán mochilas ULV de aplicación cuando sea necesario realizar tratamientos adulticidas en zonas urbanas y periurbanas y exista dificultad para acceder con vehículo a pequeñas zonas de refugio o reposo de mosquitos.

Para la aplicación de biocidas en medias y grandes extensiones se deberá disponer de equipos de atomización montados sobre vehículo, que serán preferentemente tipo todoterreno "pick-up" para los cañones pulverizadores de medio alcance o camión para el caso de utilizar cañón de pulverización de largo alcance Spray Stream



- Nebulización.



Se circunscribe a tratamientos adulticidas en zonas de grandes dimensiones donde no sea posible el tratamiento ULV y existan elementos que no permitan la penetración del producto. Además se deberán cumplir los condicionantes ambientales que limiten la deriva del producto, como ausencia de viento.

5.4.2.4. Planificación y cronograma de los tratamientos.

5.4.2.4.1 Introducción.

En este apartado establecemos una programación mínima prevista para el control de mosquitos en el municipio, sin perjuicio de que se incrementen las visitas en aquellos lugares con mayor riesgo de incidencia de mosquitos, o en aquellas requeridas para la resolución de incidencias.

Como objetivo principal se pretende, ayudándonos de la inspección y monitoreo, localizar los puntos de cría y proliferación de mosquitos y que por medio de las tareas programadas y las derivadas de incidencias se consiga una disminución paulatina de las zonas de presencia y el control de las poblaciones.

5.4.2.4.2. Tareas en redes públicas subterráneas.

El tratamiento contra **mosquitos** en imbornales (*Culex*, *Culiseta*, *Aedes*), se realizará en el 100% de los imbornales, adaptando el mismo a las circunstancias encontradas (nivel de presencia larvaria, presencia de sifón con acumulación de agua, procesos de lavado periódico por baldeo de vías por servicios de mantenimiento municipal que puedan diluir el tratamiento, etc.).

5.4.2.4.3 Tareas en zonas exteriores.

En los focos constituidos por masas de agua y zonas húmedas se realizará la revisión y tratamiento contra **mosquitos** (*Och. caspius*, *Culex sp.*, *Anopheles sp*) con periodicidad quincenal en los meses de abril a octubre, ambos incluidos o en las épocas propicias en función de las circunstancias para asegurar su eficacia, de forma que se realizarán **19 visitas al año de inspección/tratamiento**. Cada tratamiento larvicida llevará asociado un monitoreo (muestreo o conteo) de larvas y pupas antes y después del mismo, de forma que se propone ampliar la periodicidad de los tratamientos a semanal en caso de que los niveles encontrados posteriores al tratamiento larvicida sean altos, pasando de nuevo a periodicidad quincenal una vez la situación esté controlada.

Respecto a los tratamientos adulticidas contra mosquitos en arbolado público y zonas verdes municipales, se prevé que con la realización de los tratamientos larvicidas no sean necesarios o, de serlo, sean anecdóticos. A pesar de esto, se programarán tratamientos específicos cuando lo requieran las circunstancias de presencia de adultos, con una periodicidad estimada mensual en los meses de mayo a agosto (4/año).

Se realizará igualmente la vigilancia y control de especies de **dípteros invasores** realizando como mínimo 12 monitorizaciones anuales frente a mosquito tigre (trampas de oviposición).

5.4.2.4.4 Periodicidades.

En general, la periodicidad de la vigilancia y control de mosquitos en los lugares de tratamiento será, principalmente, la siguiente:

Actuación	Área	Actuación	Periodicidad	Programación
Mosquitos en zonas periurbanas y rurales	Masas de agua y zonas húmedas	Revisión y tratamiento contra mosquitos <i>Och. caspius</i> , <i>Culex sp.</i> , <i>Anopheles sp</i>	Quincenal en meses de abril a octubre, ambos incluidos o en las épocas propicias en función de las circunstancias para asegurar la eficacia El resto de meses revisión mensual	19/año
Mosquitos en zonas urbanas	Todo el término municipal, especialmente en los cascos urbanos	Revisión y tratamiento de imbornales contra <i>Culex sp.</i> , <i>Aedes sp</i>	Mensual de abril a octubre ambos inclusive. El resto de meses se realizarán muestreos representativos y tratamientos en caso de presencia	12/año
	Arbolado público y zonas verdes municipales	Tratamientos específicos cuando lo requieran las circunstancias de presencia de adultos	Mensual en meses de mayo a agosto	4/año

* Cabe mencionar que la evolución de la climatología, especialmente en lo referente a intensas precipitaciones que puedan acontecer, podría modular dicha programación, ya que episodios bruscos de precipitación podrían incrementar el número de focos a prospectar/tratar, así como diluir el efecto de los productos larvicidas empleados en tratamientos anteriores.

6. Medidas de gestión del riesgo.

6.1. Medidas preventivas antes, durante y después de los tratamientos.

En el contexto de un plan integrado de mosquitos basado en la inspección y control por medio de productos larvicidas con registro específico del Ministerio de Sanidad para su uso en la vía pública y en masas de agua, las medidas de gestión del riesgo se circunscriben a las contenidas en las fichas de seguridad de cada uno de los productos larvicidas respecto a las limitaciones en los puntos de aplicación, técnicas de aplicación, dosificación y gestión adecuada de residuos, no existiendo riesgos derivados de su uso para los ciudadanos. A pesar de esto, se deberán realizar las comunicaciones pertinentes al Ayuntamiento para que realice las campañas informativas sobre los tratamientos que sean necesarias en cada caso.

En los casos excepcionales de tratamientos larvicidas con medios aéreos se deberá realizar una comunicación a la población por medio de cartelería y se realizará el balizamiento de la zona. Las especificaciones sobre las condiciones de seguridad de dicho tratamiento estarán recogidas en el Plan de Aplicaciones Aéreas que deberá ser aprobado por la autoridad competente con carácter previo al tratamiento. En dicho documento vendrá reflejado que los accesos a los puntos de tratamiento deberán cortarse para lo que se requerirá, de ser necesario, el apoyo de la Policía Local, Protección Civil u otros agentes implicados.

Una vez realizado el tratamiento aéreo se deberá retirar la cartelería y balizamiento, después de lo cual se permitirá el acceso de la zona de tratamiento. Estas precauciones de señalización y balizamiento serán igualmente seguidas en el caso de actuaciones de inspección y/o control por medio de medios aéreos no tripulados (drones).

Respecto a las obligaciones legales de la empresa que realiza el control de plagas, deberá cumplir en todo momento con los deberes de información y formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales, en especial a lo referido a las actuaciones en vía pública y entornos rurales inundables.

En lo que respecta a los tratamientos adulticidas, se deberán cumplir las indicaciones descritas en el primer capítulo del presente documento.

6.2. Comunicación a los ayuntamientos sobre los tratamientos y estos a la población.

Todas las actuaciones que se realicen en el entorno urbano, periurbano y rural serán planificadas y comunicadas con carácter previo al Ayuntamiento, que deberá contar con el

apoyo de la Policía Local en el caso de que sea necesaria la limitación de acceso a las zonas de tratamiento). Cuando sea necesario el uso de productos con plazo de seguridad se comunicarán las medidas de precaución y seguridad necesarias, conforme al modelo descrito en el primer capítulo. Además, en el caso de tratamientos por medios aéreos o tratamientos adulticidas se deberá realizar un aviso a la población por medio de buzoneo, cartelería, balizamiento previo y por medio de los servicios de comunicación del Ayuntamiento.

6.3. Cumplimentación y entrega de certificados de servicio realizados al Distrito Sanitario y al ayuntamiento.

Como ya se ha indicado, cuando se realicen actuaciones de control de mosquitos en el Ayuntamiento de La Puebla del Río se entregará el Diagnóstico de Situación y el Certificado de Servicio pertinente, con indicación de los apartados recogidos en el Decreto 8/1995, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desinfección, Desinsectación y Desratización Sanitarias y en las normas UNE 171210 y UNE-EN 16636.

7. Vigilancia y Evaluación.

7.1. Tareas de vigilancia.

Como queda reflejado en el apartado de Diagnóstico de Situación, la vigilancia y monitorización de mosquitos debe emplear técnicas de confirmación rápida, in situ, de masas de agua susceptibles de ser un foco larvario (por medio de drones, principalmente) y por medio de técnicas de monitorización pasiva (trampas de adultos y, en su caso, de ovoposición para determinar la presencia de especies invasoras) y monitorización activa (aspiradores entomológicos).

El paso esencial para comprobar la existencia de especies larvianas o adultas en los focos potenciales o reales es por medio de la realización de muestreos e inspecciones periódicas y mantenidas en el tiempo, modulando las frecuencias en función de la climatología de la zona y de la ocurrencia de episodios de riesgo, como grandes precipitaciones en momentos en los que la temperatura favorece la explosión poblacional.



La base metodológica en la ejecución de las tareas de vigilancia se vinculará a las Guías Técnicas del ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), adaptándose también a las singularidades de cada tipología de especies (invasoras y nativas).

Para las EEI (Especies Invasoras), la Guía del ECDC establece diferentes escenarios de riesgo que articulan finalmente la estructura, intensidad y territorios preferentes dónde llevar a cabo los muestreos.

En el marco de los trabajos de control de mosquitos, abarcados por el presente documento, se deberán ejecutar tanto monitorizaciones pasivas como activas.

En zonas exteriores públicas, además de los imbornales, existen otros elementos a controlar como son las masas de agua, zonas de obras y zonas con vegetación.

a) Masas de agua: Además de los imbornales, los puntos de cría más habituales en la vía son las masas de agua (zonas de aguas estacadas, cauces, fuentes, lagos, estanques, etc).

b) Obras: La realización de obras puede generar focos de cría inaccesibles en bidones y demás estructuras de la propia obra. En la medida de lo posible serán revisadas y, cuando no sea posible, tenido en cuenta como un factor de riesgo.

c) Zonas con vegetación, zonas con macetas: Las zonas de reposo de los mosquitos adultos son las zonas con vegetación. Por otro lado, un punto de especial para la presencia de mosquitos son las zonas en las que se dan macetas en las que no se cambia el agua con frecuencia de los platos y bandejas para recoger el agua sobrante del riego.

En zonas como las zonas verdes serán inspeccionados otros elementos como dendrotelmas, plantas con internudos (como es el caso de Bromelias).



Por lo tanto, los principales factores de riesgo específicos a inspeccionar en exteriores, a parte del entorno de los cauces (y las zonas de posible acumulación de agua en estos) serán todas las posibles acumulaciones de agua y contenedores, así como cualquier elemento que pueda contenerla (como canaletas, bidones, recipientes, etc).

En la red de pluviales se realizará la vigilancia y monitorización por búsqueda activa de mosquitos en imbornales, principal punto de cría (larvas) o, en ocasiones, de reposo (adultos). Igualmente se monitorizarán todas aquellas masas de agua urbanas, periurbanas y rurales susceptibles de favorecer la cría de mosquitos.



Como ya se ha comentado en el apartado correspondiente a la Inspección de mosquitos, la monitorización activa se realiza por medio de Dippers y aspiradores entomológicos.

Para estimar mediante muestreos de **formas acuáticas con dipper** su grado de infestación o abundancia relativa se deben tener en cuenta dos criterios

a) Densidad poblacional.



- *N0*: Ausencia.
- *N1*: De 1 a 5 individuos/dipper.
- *N2*: De 6 a 15 individuos/dipper.
- *N3*: Más de 15 individuos/dipper.

Es interesante conocer las densidades poblacionales, tanto para establecer posibles relaciones acerca de la efectividad de los tratamientos (relación densidad larvaria / concentración del producto a alcanzar en la lámina de agua) como para poder establecer también elementos predictivos en base al comportamiento fenológico.

b) Estadios de desarrollo.



Vista de larvas L1, L2, L3, L4 y pupa

- *L1*: Primera fase de larva.
- *L2*: Segunda fase de larva.
- *L3*: Tercera fase de larva.
- *L4*: Cuarta fase de pupa.
- *Pupa*
- *Adulto*

Es importante saber si las poblaciones preimaginales están en fase avanzada del ciclo (L3-L4 y pupas) o no (L1-L2) de cara, no solo a la urgencia de acometer tratamientos larvicidas ante posibles incidencias, sino también para la posterior interpretación de la eficacia de los **tratamientos**, ya que los estadios previos a la eclosión de los adultos (pupas y L4) son áfagos, **por tanto serán indemnes a los productos larvicidas que actúan por ingesta.**

Para estimar la **abundancia de adultos** se deberán utilizar **trampas** que basan su funcionamiento en la atracción por atrayentes específicos en función de la especie a monitorizar y del espacio sobre el que realizar la vigilancia. Como ya se ha comentado, las trampas de luz no serán efectivas en entornos urbanos por lo que serán empleadas fundamentalmente en entornos periurbanos o rurales en los que no exista contaminación lumínica.

7.2. Evaluación de resultados.

La toma de datos, análisis, presentación de resultados e informes, se realizará conforme a lo establecido en el punto 4.2 del anterior capítulo del presente documento, adaptándolo a los datos que se recopilen en el control integrado de mosquitos en el municipio, teniendo en cuenta que **la detección de formas larvarias, independientemente de su densidad, implica necesariamente tratamiento larvicida. El larvicida empleado deberá ser eficaz para todas las fases larvarias detectadas.**

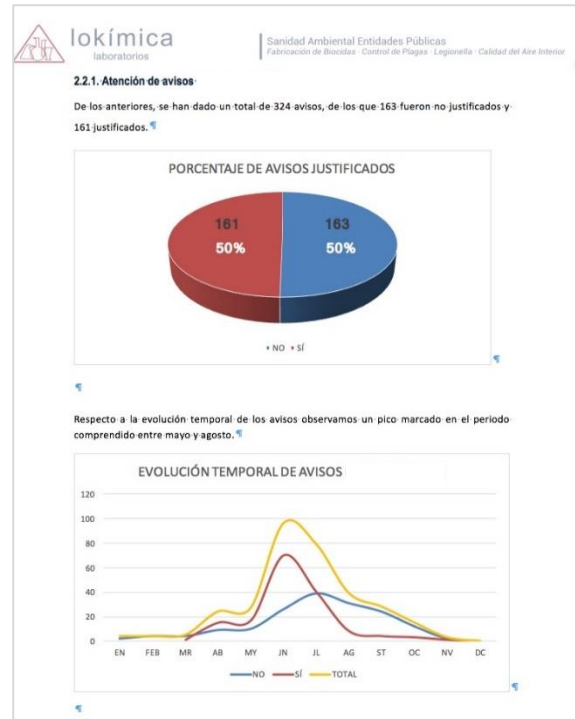
La memoria reflejará el seguimiento sistemático de los puntos críticos que se hayan determinado por sus especiales características (puntos de acumulación de agua y zonas verdes), la valoración del estado de los equipamientos e infraestructuras y de cualquier elemento susceptible de contener o desarrollar mosquitos, así como las actuaciones extraordinarias por incidencias o denuncias que se hayan realizado en el periodo de vigilancia y control.

En este sentido se presentará una memoria pormenorizada con los trabajos realizados, relación de actuaciones, fechas, índices de infestación y eficacia, recomendaciones técnicas y medidas preventivas, relación de productos aplicados y cantidades utilizadas.

Una vez finalizados los Planes de Actuación se realizará un análisis del procedimiento. Los resultados se recogerán en un Informe de Evaluación que deberá ser entregado a la Dirección Facultativa Municipal. En este informe se indicará:

- Localización de las actuaciones
- Nº de tratamientos teóricos
- Nº de tratamientos puntuales / avisos
- Nº de imbornales / puntos tratados
- Identificación de instalación
- Tipo de servicio
- Especie
- Nivel de infestación por punto / instalación
- Personal implicado
- Productos (nombre, nº registro y cantidad)
- Localización de trampas
- Plazo de seguridad

El informe indicará, si procede, una propuesta de medidas estructurales o recomendaciones para prevenir nuevas infestaciones en cada una de las instalaciones o infraestructuras.



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de la Dirección de Laboratorios Lokímica S.A. Documento sujeto al Secreto Técnico y Comercial conforme a la normativa vigente.

En Alicante, a 14 de abril de 2021

El presente documento consta de 79 páginas y ha sido elaborado como documento del Plan Municipal de Vigilancia y Control Vectorial de culícidos en el Ayuntamiento de La Puebla del Río.

Elaborado por D a. Lidia Najar Sellés y D. Rubén Bueno Mar .

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lidia', with several horizontal lines drawn through it.

D. Lidia Najar Selles
Responsable Técnico-Comercial

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, circular shape with a vertical line through it.

D: Rubén Bueno Mar 
Delegado Técnico