

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para monitorizar roedores (102a-c) en un sistema de alcantarillado (104), dicho sistema que comprende:
 - una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en pozos de registro (108a-c) del sistema de alcantarillado (104), en donde cada dispositivo de monitorización (106a-c) está provisto de uno o varios sensores (122a-c) configurados para detectar roedores (102a-c) en el sistema de alcantarillado (104) y generar un conjunto de datos de sensores (124a-c), una memoria (604) configurada para contener un código de identificación (126a-c) y un módulo de comunicaciones de datos (600);
 - un servidor (130) que comprende un módulo de comunicaciones de datos conectado comunicativamente a los módulos de comunicaciones de datos (600) de los dispositivos de monitorización (106a-c), en donde dicho servidor (130) está configurado para recibir, de cada dispositivo de monitorización, el conjunto de datos de sensores (124a-c) y el código de identificación (126a-c), y con base en estos conjuntos de datos identificar cómo se mueven las poblaciones de roedores en el sistema de alcantarillado.
2. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el código de identificación (126a-c) está vinculado a un conjunto de datos de posición, en donde el conjunto de datos de posición comprende información sobre una posición geográfica del dispositivo de monitorización (106a-c).
3. El sistema (100) según la reivindicación 2, en donde cada dispositivo de monitorización (106a-c) está provisto de una etiqueta (606) provista de un código vinculado al código de identificación (126a-c).
4. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los uno o varios sensores (122a-c) comprenden dos o más sensores colocados a una distancia entre sí de manera que se pueda determinar una dirección de movimiento de los roedores (102a-c).

5. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los uno o varios sensores (122a-c) comprenden sensores de radar.
6. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los uno o varios sensores (122a-c) comprenden sensores de temperatura.
7. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los uno o varios sensores (122a-c) comprenden sensores de flujo (204a-b) dispuestos en tuberías laterales (112a-b).
8. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los uno o varios sensores (122a-c) comprenden un sensor de sulfuro de hidrógeno.
9. El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, para cada dispositivo de monitorización (106a-c), al menos uno de los uno o varios sensores (122a-c) está configurado como un sensor de nivel (202a-c) de manera que se detecte un nivel de agua (200, 200a-c) en cada pozo de registro (108a-c).
10. Un dispositivo de monitorización (106a-c) para monitorizar roedores (120a-c) en un sistema de alcantarillado (104), dicho dispositivo que comprende:
 - uno o varios sensores (122a-c) configurados para detectar roedores (102a-c) en el sistema de alcantarillado (104) y generar un conjunto de datos de sensores (124a-c);
 - una memoria (604) configurada para contener un código de identificación (126a-c); y
 - un módulo de comunicaciones de datos (600) conectado comunicativamente a un servidor (130).
11. El dispositivo de monitorización (106a-c) según la reivindicación 10, que comprende además un elemento de fijación (118a-c) dispuesto para interactuar con una superficie interior (116a-c) de un pozo de registro (108a-c) del sistema de alcantarillado (104) o una parte inferior de una tapa de pozo de registro (114a-c) dispuesta para cubrir el pozo de registro (108a-c).

12. El dispositivo de monitorización (106a-c) según la reivindicación 10, en donde el elemento de fijación (118a-c) es un elemento en forma de varilla dispuesto para descansar sobre una primera y una segunda protuberancia (120a-c) provistas en la superficie interior (116a-c) del pozo de registro (108a-c).

13. El dispositivo de monitorización (106a-c) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde al menos uno de los uno o varios sensores (122a-c) está configurado como un sensor de nivel (202a-c) de manera que se detecte un nivel de agua (200, 200a-c) en el pozo de registro (108a-c).

14. Un método (900) para predecir un brote de roedores en una ciudad, dicho método que comprende:

- recoger (902) conjuntos de datos de sensores (124a-c) de una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en pozos de registro (108a-c) o laterales (112a-b) de un sistema de alcantarillado (104), durante un período de recogida de datos que comprende una pluralidad de intervalos de tiempo de muestra;

- vincular (904) los conjuntos de datos de sensores (124a-c) a los pozos de registro (108a-c);

- detectar (906) la actividad de los roedores (806a-c) en cada pozo de registro (108a-c) durante los intervalos de tiempo de muestra de la fase de recogida de datos; y

- predecir (908), para un período futuro, con base en la actividad de los roedores (806a-c) determinada en los pozos de registro (108a-c) durante la fase de recogida de datos, cuándo y dónde los roedores (102a-c) se ven obligados a salir del sistema de alcantarillado (104).

15. El método según la reivindicación 14, que comprende además:

- determinar (910) los datos del sensor de nivel de agua (800a-c) en los pozos de registro (108a-c) durante el período de recogida de datos; y

- en donde el paso de predecir (908), para el período futuro, cuándo y dónde los roedores se ven obligados a salir del sistema de alcantarillado se basa en la actividad de los roedores (806a-c) detectada en los pozos de registro (108a-c) en

combinación con los datos del sensor de nivel de agua (800a-c) determinados durante el período de recogida de datos.

16. El método según la reivindicación 14 o 15, que comprende además:
 - recibir (912) datos de previsión meteorológica (208) durante el período de recogida de datos;
 - determinar (914) una relación entre la previsión meteorológica y el nivel de agua entre los datos de previsión meteorológica (208) y los datos del sensor de nivel de agua (800a-c) en los pozos de registro (108a-c) durante el período de recogida de datos;
 - recibir (916) datos de previsión meteorológica (208) para el período futuro;
 - determinar (918) los niveles de agua de la previsión meteorológica para el período futuro, con base en los datos de previsión meteorológica (208) para el período futuro y la relación entre la previsión meteorológica y el nivel de agua;
 - en donde el paso de predecir (908), para el período futuro, cuándo y dónde los roedores (102a-c) se ven obligados a salir del sistema de alcantarillado (104) se basa en la actividad de los roedores (806a-c) detectada en los pozos de registro (108a-c) durante el período de recogida de datos en combinación con los niveles de agua de la previsión meteorológica determinados con base en los datos de previsión meteorológica (208) para el período futuro.

17. Un método (1000) para identificar una posición para colocar una trampa en un sistema de alcantarillado (104), dicho método que comprende:
 - recoger (1002) conjuntos de datos de sensores (124a-c) de una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en pozos de registro (108a-c) del sistema de alcantarillado (104), durante un período de recogida de datos que comprende una pluralidad de intervalos de tiempo de muestra;
 - vincular (1004) los conjuntos de datos de sensores (124a-c) a los pozos de registro (108a-c);
 - detectar (1006) la actividad de los roedores (806a-c) en cada pozo de registro (108a-c) durante los intervalos de tiempo de muestra de la fase de recogida de datos;
 - identificar (1008) al menos dos posiciones candidatas para colocar una trampa en el sistema de alcantarillado (104);

evaluar (1010), mediante simulación, los efectos sobre las poblaciones de roedores en el sistema de alcantarillado para la trampa colocada en las al menos dos posiciones candidatas para un período futuro; y

seleccionar (1012) una posición candidata más prometedora de las al menos dos posiciones candidatas comparando los efectos asociados con las al menos dos posiciones candidatas con los requisitos de selección preestablecidos; e

identificar (1014) la posición candidata más prometedora como la posición para colocar la trampa.

18. Un método (1100) para identificar posiciones para trampas existentes en un sistema de alcantarillado (104), dicho método que comprende:

recoger (1102) conjuntos de datos de sensores (124a-c) de una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en pozos de registro (108a-c) del sistema de alcantarillado (104), durante un período de recogida de datos que comprende una pluralidad de intervalos de tiempo de muestra;

vincular (1104) los conjuntos de datos de sensores (124a-c) a los pozos de registro (108a-c);

detectar (1106) la actividad de los roedores (806a-c) en cada pozo de registro (108a-c) durante los intervalos de tiempo de muestra de la fase de recogida de datos;

recibir (1108) posiciones para las trampas existentes;

identificar (1110) al menos dos conjuntos de datos de posiciones candidatas para colocar las trampas existentes en el sistema de alcantarillado (104);

evaluar (1112), mediante simulación, los efectos sobre las poblaciones de roedores en el sistema de alcantarillado con las trampas colocadas en los al menos dos conjuntos de datos de posiciones candidatas para un período futuro;

seleccionar (1114) un conjunto de datos de posiciones candidatas más prometedor de los al menos dos conjuntos de datos de posiciones candidatas comparando los efectos asociados con los al menos dos conjuntos de datos de posiciones candidatas con los requisitos de selección preestablecidos; e

identificar (1116) los conjuntos de datos de posiciones candidatas más prometedores como las posiciones para las trampas existentes.

19. Un método (1200) para identificar un bloqueo (700) en un sistema de alcantarillado (104), dicho sistema de alcantarillado (104) que comprende una pluralidad de pozos de registro (108a-c) conectados por laterales (112a-b), dicho método que comprende:

- recoger continuamente (1202) conjuntos de datos de sensores (124a-c) de una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en los pozos de registro (108a-c);

- detectar continuamente (1204) la actividad de los roedores (806a-c) en cada pozo de registro (108a-c);

- identificar (1206) el bloqueo (700) en una lateral (112a-b) que conecta dos de los pozos de registro () detectando una actividad decreciente de los roedores () en al menos un pozo de registro (108a-c) conectado a la lateral (112a-b).

20. Un método (1300) para identificar una posición de una fuga subterránea (702) en un sistema de alcantarillado (104), dicho sistema de alcantarillado (104) que comprende una pluralidad de pozos de registro (108a-c) conectados por laterales (112a-b), dicho método que comprende:

- recoger (1302) conjuntos de datos de sensores (124a-c) de una pluralidad de dispositivos de monitorización (106a-c) colocados en los pozos de registro (108a-c) durante un período de tiempo;

- generar (1304) una primera serie temporal que proporcione la actividad de los roedores (806a-c) en cada pozo de registro (108a-c) utilizando los conjuntos de datos de sensores (124a-c) durante el período de tiempo;

- detectar (1306) datos del sensor de nivel de agua (800a-c) para cada pozo de registro (108a-c);

- generar (1308) una segunda serie temporal que proporcione los niveles de agua en cada pozo de registro utilizando los datos del sensor de nivel de agua (800a-c) durante el período de tiempo;

- identificar (1310) la posición de la fuga subterránea (702) en el sistema de alcantarillado (104) combinando la primera y la segunda serie temporal.

21. El método según la reivindicación 20, que comprende además:

detectar (1312) datos del flujo de agua (810a-b) en las laterales (112a-b) utilizando sensores de flujo (808a-b) colocados en las laterales (112a-b);

generar (1314) una tercera serie temporal que proporcione los flujos de agua en las laterales utilizando los datos del flujo de agua (808a-b) durante un período de tiempo;

en donde el paso de identificar (1310) la posición de la fuga subterránea en el sistema de alcantarillado se realiza combinando la primera, la segunda y la tercera serie temporal.

22. Un método (1500) para predecir un brote de plagas, dicho método que comprende:

recoger (1502) conjuntos de datos de sensores de al menos un dispositivo de monitorización colocado en un sistema de alcantarillado, durante un período de recogida de datos que comprende una pluralidad de intervalos de tiempo de muestra;

detectar (1504) la actividad de las plagas en el pozo de registro durante los intervalos de tiempo de muestra de la fase de recogida de datos; y

estimar (1506), para un período futuro, con base en la actividad de las plagas determinada en el pozo de registro durante la fase de recogida de datos, un riesgo del brote de plagas.

23. El método según la reivindicación 22, en donde el brote de plagas comprende un brote de roedores y/o un brote de insectos, la actividad de las plagas comprende la actividad de los roedores y/o la actividad de los insectos, y los conjuntos de datos de sensores comprenden datos de temperatura, datos del flujo de agua y/o datos del sensor de nivel de agua.

24. El método según la reivindicación 22 o 23, que comprende además:
en caso de que el riesgo de brote de plagas esté por encima de un umbral, transmitir (1508) una notificación a un dispositivo de usuario de manera que se puedan tomar medidas para mitigar el riesgo.