

MF0800_3
DESARROLLO Y SUPERVISIÓN
DE PLANES DE CONTROL DE
ORGANISMOS NOCIVOS

MF0800_3: Desarrollo y supervisión de planes de control de organismos nocivos

© Desarrollos didácticos S.A de C.V.

© HISPAMERICA BOOKS, S.L. (2015)

Telef. (00 34) 91 028 28 51

Madrid, España

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o cualquier otro medio sea cual fuere si el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (artículo 270 y siguientes del Código Penal)

ISBN **978-84-944405-8-8**

Depósito Legal: **M-30072-2015**

Impreso en Madrid (España) – Printed in Madrid (Spain)

SEAG0311 GESTIÓN DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS

(RD 624/2013, de 2 de agosto)

MF0799_3: Legislación y documentación en los procesos de control de organismos nocivos (50h.)

MF0800_3: Desarrollo y supervisión de planes de control de organismos nocivos (160h.)

UF2229: Inspección y diagnóstico de la incidencia de organismos nocivos

UF2230: Ejecución y evaluación de planes de control de organismos nocivos

MF0801_3: Logística de productos, medios y sistemas utilizados en la ejecución de planes de control de organismos nocivos (140h.)

UF2231: Almacenamiento de productos, equipos y maquinaria

UF2232: Determinación del transporte de los productos y equipos necesarios para la prestación del servicio

UF2233: Gestión de los residuos producidos en el control de organismos nocivos

MF0802_3: Seguridad y minimización de riesgos en los procesos de control de organismos nocivos

MP0462: Módulo de prácticas profesionales no laborales

MF0800_3
DESARROLLO Y SUPERVISIÓN
DE PLANES DE CONTROL DE
ORGANISMOS NOCIVOS

ÍNDICE

MF0800_3: DESARROLLO Y SUPERVISIÓN DE PLANES DE CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS

UF2229: INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA INCIDENCIA DE ORGANISMOS NOCIVOS

1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURALES Y DEL ENTORNO QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE ORGANISMOS NOCIVOS.....19

1.1 Características generales de los principales tipos de construcción en España.....21

1.1.1 Rural

1.1.2 Urbana

1.1.3 Industrial

1.2 Principales normativas sobre la construcción.....22

1.3 Elementos constructivos comunes: tipos y características.....22

1.3.1 Muros y cerramientos

1.3.2 Cubiertas

1.3.3 Cimentaciones

1.3.4 Pilares

1.3.5 Viguería

1.3.6 Soleras

1.3.7 Forjados

1.4 Sistemas de aislamiento.....	26
1.4.1 Acústico	
1.4.2 Térmico	
1.5 Elementos ornamentales.....	27
1.5.1 Tipos	
1.5.2 Características generales	
1.5.3 Materiales	
1.6 Instalaciones complementarias.....	28
1.6.1 Climatización	
1.6.2 Red de saneamiento	
1.6.3 Red de instalaciones eléctricas	
1.7 Puntos críticos para la proliferación de plagas en los elementos, sistemas e instalaciones.....	31
1.8 Materiales de construcción y su influencia en la proliferación de las plagas..	33
1.8.1 Hormigón	
1.8.2 Yeso	
1.8.3 Cemento	
1.8.4 Áridos	
1.8.5 Madera	
1.8.6 Metales	
1.8.7 Vidrio y cerámica	
1.8.8 Materiales de aislamiento	
1.8.9 Materiales plásticos	
1.9 Aspectos urbanísticos del entorno.....	36
1.9.1 Características generales de la ordenación urbanística	
1.9.2 Tipología constructiva	
1.9.3 Servicios urbanos (Sistema de recogida de residuos sólidos y frecuencia de los servicios. Otras actividades influyentes.)	

1.10 Características del ecosistema predominante.....	46
1.10.1 Componentes abióticos (clima, hidrología, orografía, otros)	
1.10.2 Componentes bióticos (flora, fauna)	
1.11 Análisis del entorno.....	67
1.11.1 Explotaciones agrícolas, ganaderas e industriales en las proximidades.	
1.11.2 Vertederos y plantas de tratamiento y/o recuperación de residuos.	
1.11.3 Plantas potabilizadoras y de regeneración de aguas residuales.	
1.11.4 Red de alcantarillado.	
1.11.5 Ajardinamiento.	
1.11.6 Parques, lagos, ríos u otros	
1.11.7 Otras actividades que pueden influir en el desarrollo de plagas (mataderos, salas de despiece, mercados, otros)	
1.12 Antecedentes locales en la proliferación de plagas.....	72
2. BIOLOGÍA DE ORGANISMOS NOCIVOS E INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS Y AMBIENTALES EN SU PROLIFERACIÓN.....	73
2.1 Conceptos generales.....	75
2.1.1 Plaga	
2.1.2 Vector biológico y mecánico	
2.1.3 Aspectos fundamentales de las condiciones higiénico-sanitarias	
2.2 Principales tipos de plagas de interés en salud pública.....	78
2.2.1 Roedores: Rata negra, rata gris y ratón doméstico	
2.2.2 Artrópodos: Insectos y arácnidos (cucarachas, hormigas, moscas, mosquitos, avispas, termitas, chinches, pulgas, garrapatas, ácaros, plagas industria alimentaria, entre otras)	
2.2.3 Microorganismos: legionella, bacterias, hongos, protozoos, amebas, virus y rickettsias	
2.2.4 Aves: palomas, gaviotas, entre otras	
2.2.5 Otros animales: murciélagos y resto de fauna local, gatos y perros abandonados. Biología de cada especie	
2.2.6 Elementos vegetales y hierbas de crecimiento espontáneo	
2.3 Interrelación de plagas.....	113

2.4 Condiciones ambientales.....	114
2.5 Determinación de focos (residuos orgánicos, aula y humedades, zonas de acopio de objetos y útiles., elementos animales y vegetales, actividades industriales, agrícolas-ganaderas, entre otras, otros).....	114
3. ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS DE IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS NOCIVOS Y DE LOS RIESGOS Y DAÑOS CAUSADOS.....	119
3.1 Señales y huellas de la presencia de organismos nocivos.....	121
3.1.1 Restos de heces	
3.1.2 Manchas de orina	
3.1.3 Pelos y otros restos orgánicos (plumas, huevos, exoesqueletos de mudas, etc)	
3.1.4 Cadáveres	
3.1.5 Huellas de pisadas	
3.1.6 Daños (mordeduras, picaduras, orificios, galerías, otros)	
3.2 Muestréos.....	123
3.2.1 Equipo básico (interna, lupa, pinzas, tarros y bolsas de muestreo, etiquetas identificativas, guantes, microscopio, placas Petri, fichas, formularios de diagnóstico, otros)	
3.2.2 Trampas de muestreo: tipos y usos (feromonas y atrayentes, pegamentos y adhesivos, otras)	
3.3 Métodos de cualificación y cuantificación directa e indirecta.....	134
3.3.1 Observación de individuos vivos in situ	
3.3.2 Captura-marcaje-recaptura	
3.3.3 Consumo de cebos	
3.4 Interpretación de los datos de muestreo y observaciones.....	138
3.5 Determinación de umbrales de tolerancia.....	139
3.6 Detección de puntos críticos.....	139
3.7 Determinación de daños.....	141

- 3.7.1 Principales enfermedades asociadas a las plagas (enfermedades infecciosas y parasitarias, micosis, mordeduras, picaduras, procesos alérgicos, transmisión de enfermedades a los animales de abasto y compañía, problemas psíquicos, otros)
- 3.7.2 Daños sobre los alimentos (contaminación y deterioro alimentarios, toxiinfecciones alimentarias relacionadas con las plagas)
- 3.7.3 Datos medioambientales
- 3.7.4 Datos económicos

3.8 Redacción de informes de diagnóstico de situación: elementos que lo componen.....150

- 3.8.1 Observaciones generales.
- 3.8.2 Datos cualitativos y cuantitativos.
- 3.8.3 Interpretación de datos y detección de puntos críticos.
- 3.8.4 Determinación de riesgos.
- 3.8.5 Valoración de daños y determinación de umbrales de actuación.
- 3.8.6 Medidas preventivas.
- 3.8.7 Croquis y planos de ubicación.

UF2230: EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANES DE CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS

1. MEDIDAS DE CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS.....157

1.1 Tipos.....159

- 1.1.1 Medidas sobre los elementos estructurales y constructivos
- 1.1.2 Medidas de optimización de las condiciones higiénico-sanitarias y ambientales
- 1.1.3 Medidas sobre el desarrollo de comportamientos y hábitos saludables
- 1.1.4 Medidas de control directo sobre la especie nociva

1.2 Descripción de los principales medios físicos y físico-químicos usados en el control de plagas.....165

1.3 Sistemas biológicos en el control de plagas.....171

1.4 Productos biocidas y fitosanitarios.....172

- 1.4.1 Clasificación (según su composición química)
- 1.4.2 Según el tipo de organismos sobre los que actúan
- 1.4.3 Otros sistemas de clasificación
- 1.4.4 Formulaciones
- 1.4.5 Formas de actuación
- 1.4.6 Toxicología
- 1.4.7 Incompatibilidades
- 1.4.8 Fenómenos de resistencia
- 1.4.9 Normativas de uso de sustancias biocidas y productos fitosanitarios
- 1.4.10 Sistemas de aplicación

- 1.4.10.1 Pulverizadores
- 1.4.10.2 Nebulizadores en frío y en caliente
- 1.4.10.3 Fumigadores
- 1.4.10.4 Espolvoreadores
- 1.4.10.5 Lacas insecticidas
- 1.4.10.6 Cebos
- 1.4.10.7 Inyectores
- 1.4.10.8 fertirrigadores
- 1.4.10.9 Otros sistemas de aplicación
- 1.4.10.10 Evolución tecnológica de los sistemas de aplicación
- 1.4.10.11 Riesgos para la salud humana y ambiental: aspectos básicos y equipos de prevención individual
- 1.4.10.12 Primeros auxilios en caso de intoxicación

1.5 Concepto de control integrado de plagas.....218

2. PLANES DE CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS.....221

2.1 Concepto y objetivos del plan de control de plagas.....223

2.2 Elementos que integran los planes de control de plagas.....224

- 2.2.1 Normativa legal
- 2.2.2 Peligros y puntos críticos
- 2.2.3 Medidas correctoras que son responsabilidad del cliente
- 2.2.4 Medios de control
- 2.2.5 Protocolos y calendario de intervención
- 2.2.6 Equipos de seguridad e higiene

2.3 Supervisión de la ejecución de los planes de control de plagas.....233

3. EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE CONTROL DE ORGANISMOS NOCIVOS.....	235
3.1 Documentación de aplicación y seguimiento del plan de control.....	237
3.1.1 Hojas de ruta	
3.1.2 Certificados de servicio	
3.1.3 Albaranes, informes y fichas de control	
3.2 Métodos de evaluación de los tratamientos de control de plagas.....	243
3.2.1 Criterios de valoración y evaluación	
3.2.2 Sistemas de monitorización de plagas controladas	
3.3 Aplicación de medidas correctoras.....	244

UF2229
INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE LA INCIDENCIA DE
ORGANISMOS NOCIVOS

1 Elementos constructivo-estructurales y del entorno que influyen en el desarrollo de organismos nocivos

UF2229 Inspección y diagnóstico de
la incidencia de organismos nocivos

 **Hispanamérica**
BOOKS

1. Elementos constructivo-estructurales y del entorno que influyen en el desarrollo de organismos nocivos

1.1 Características generales de los principales tipos de construcción en España:

Entendiendo por construcción, en los ámbitos de arquitectura e ingeniería, la acción o efecto de fabricar edificios e infraestructuras, debemos diferenciar entre los siguientes tipos de construcción, que clasificaremos por un lado, en función del territorio donde se encuentra la construcción (rural y urbana), y por otro por el uso que se le da a la construcción (industrial).

1.1.1 Construcción rural

Toda construcción realizada en el ámbito rural.

Este tipo de construcción la podemos subdividir a su vez en:

Aquellas construcciones cuyo fin es cubrir las necesidades de las personas que las construyen y, aquellas construcciones enfocadas a la ingeniería agrícola (invernaderos, naves, almacenamiento de productos agrícolas, alojamiento animal...)

1.1.2 Construcción urbana

Toda aquella construcción relacionada con la ciudad (residencial, comercial, institucional, espacios verdes públicos,...)

1.1.3 Construcción industrial

Toda aquella construcción relacionada con la arquitectura y el urbanismo; y siempre en relación al uso que se le dé.

1.2 Principales normativas sobre la construcción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el conjunto principal de normativas que regulan la construcción de edificios en España desde 2006. Es el código de edificación en vigor en el país. En él se establecen los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad de las construcciones, definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Sus exigencias intervienen en las fases de proyecto, construcción, mantenimiento y conservación.

Es una normativa basada en prestaciones.

Aunque el CTE aglutina la mayoría de las normativas de edificación de España, existen otras que siendo vigentes no pertenecen al CTE, como son la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08) o la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE).

1.3 Elementos constructivos comunes: tipos y características

El artículo 396 de nuestro Código Civil enumera los elementos constructivos comunes que conforman un edificio:

“... los elementos comunes del edificio, que son todos los necesarios para su adecuado uso y disfrute, tales como el suelo, vuelo, cimentaciones y cubiertas; elementos estructurales y entre ellos los pilares, vigas, forjados y muros de carga; las fachadas, con los revestimientos exteriores de terrazas, balcones y ventanas, incluyendo su imagen o configuración, los elemento de cierre que las conforman y sus revestimientos exteriores; el portal, las escaleras, porterías, corredores, pasos, muros, fosos, patios, pozos y los recintos destinados a ascensores, depósitos...”

A continuación desarrollamos los principales:

1.3.1 Muros y cerramientos



El muro es una construcción lineal y vertical que forma parte de un edificio y lo estabiliza.

La clasificación de los muros se hace de acuerdo a su función:

- Muro de carga o portante: pared de un edificio que posee función estructural.
- Muro de seguridad: barrera con accesos restringidos que divide dos espacios.
- Muro de contención: principalmente contruidos de hormigón armado, ladrillo o mampostería, se utilizan para detener masas de tierra u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes naturales.
- Otros tipos de muros: de separación, decoración, interiores, exteriores opacos, translúcidos, fijos, móviles...

Los cerramientos son las superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios para que puedan cumplir la función para la cual fueron creados.

Existen varios aspectos que permiten clasificar los tipos de cerramientos:

Por su situación: cubierta / fachada

Por composición: monocapa / multicapa

Por su grado tecnológico: convencionales / ventilados

Por su capacidad portante: portante / autoportante / soportado

1.3.2 Cubiertas



Cerramiento exterior, cuya función principal es ofrecer protección al edificio contra cualquier factor (por ejemplo: agentes climáticos).

1.3.3 Cimentaciones

Conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.



1.3.4 Pilares



Los pilares son elementos de soporte o sostén de un edificio, de orientación vertical o casi vertical, destinados a recibir cargas (de compresión generalmente) para transmitir las a la cimentación y que tiene sección transversal poligonal (a diferencia de la columna que tiene sección circular). Otros elementos de soporte son muros y las columnas.

Según su disposición se pueden clasificar en:

- Pilar aislado o exento: separado de cualquier cuerpo de la edificación.
- Pilar adosado: yuxtapuesto a un muro u otro elemento de la edificación.
- Pilar embebido: parcialmente incrustado en el muro u otro cuerpo de la construcción. En este caso se denomina pilastra.

1.3.5 Viguería

Conjunto de vigas de un edificio.

Las vigas son miembros estructurales diseñados para soportar cargas aplicadas perpendicularmente a sus ejes. En general las vigas son barras largas rectas que tienen un área de sección transversal constante. Generalmente se clasifican con respecto a cómo están soportadas:

- Viga simplemente soportada: es aquella que está articulada en un extremo y soportada mediante un rodillo en el otro extremo.
- Viga en voladizo: está fija o empotrada en un extremo y libre en el otro.
- Vigas con voladizo: uno o ambos extremos de la viga sobresalen de los apoyos.
- Vigas continuas: una viga estáticamente indeterminada que se extiende sobre tres o más apoyos.
- Sin carga: la misma viga se considera sin peso (o al menos muy pequeño con las demás fuerzas que se apliquen).
- Carga concentrada: una carga aplicada sobre un área relativamente pequeña (considerada como concentrada en un punto).
- Carga uniformemente distribuida: sobre una porción de la longitud de la viga.

1.3.6 Soleras

Las soleras son los revestimientos de suelos naturales en los interiores de edificios, constituidos por una capa resistente de hormigón en masa acompañado de un mallado de hierro y sobre ésta algún revestimiento para su acabado.



1.3.7 Forjados



Elemento constructivo, horizontal o inclinado, formado por vigas y elementos de relleno que soportan su propio peso y las sobrecargas de uso. Su función es separar dos plantas.

Podemos encontrar forjados de hormigón, mixtos de hormigón y acero, o de madera.

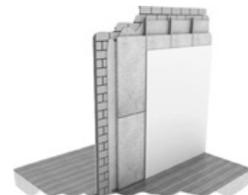
1.4 Sistemas de aislamiento

Un sistema de aislamiento es el conjunto de soluciones constructivas que tienen en común aportar el necesario aislamiento de las viviendas por su cara exterior, y se clasifican en:

1.4.1 Acústico

Se entiende por aislamiento acústico al conjunto de técnicas y materiales que se utilizan para aislar o atenuar el nivel sonoro en un determinado espacio.

Aislar acústicamente supone impedir que un sonido penetre en un medio o que salga de él. Al incidir la onda acústica sobre un elemento constructivo, una parte de la energía se refleja, otra se absorbe y otra se transmite al otro lado.



Existen distintos factores que intervienen en la consecución de un correcto aislamiento acústico:

Factor másico: en este caso el aislamiento acústico se consigue principalmente por la masa de los elementos constructivos: cuanto mayor sea la masa mayor la resistencia que opone al choque y mayor la atenuación.

Factor multicapa: cuando se trata de elementos constructivos constituidos por varias capas, una disposición adecuada de éstas puede mejorar el aislamiento acústico hasta niveles superiores a los que la suma del aislamiento individual de cada capa pudiera alcanzar. Cada elemento o capa tiene una frecuencia de resonancia que depende del material que lo compone y de su espesor.

Si el sonido (o ruido) que llega al elemento tiene esa frecuencia producirá la resonancia y, al vibrar el elemento, producirá sonido que se sumará al transmitido. Por ello, si se disponen dos capas del mismo material y distinto espesor, teniendo por tanto distinta frecuencia de resonancia, la frecuencia que deje pasar en exceso la primera capa será absorbida por la segunda, y así sucesivamente.

Factor de disipación: también mejora el aislamiento si se dispone entre las dos capas un material absorbente. Materiales de poca densidad y con gran cantidad de poros, además suelen ser buenos aislantes térmicos. Ejemplo de material absorbente es la lana de roca.

1.4.2 Térmico

Se entiende por aislamiento térmico a la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción.



Todos los materiales oponen resistencia, en mayor o menor medida, al paso del calor a través de ellos. Los más utilizados son las lanas minerales (de roca y de vidrio) y las espumas derivadas del petróleo (poliestireno y polietileno expandidos).

1.5 Elementos ornamentales

Entendemos ornamento como elemento o composición que sirve para embellecer; a lo largo de la historia los elementos ornamentales han servido para determinar datos de las construcciones como la época histórica; en la actualidad se utilizan muy poco.

1.5.1 Tipos

Simple o elementales: un solo motivo, aislado, repetido y/o combinado con otros en serie. Pueden ser a su vez:

- Caligráficos, geométricos y/u orgánicos.

Compuestos: artesonados, alfarjes, alizares, alicatados, mosaicos,...

1.5.2 Características generales

El objetivo de la ornamentación es aportar belleza a lo que se decora y puede recibirse de diferentes maneras pues el concepto de belleza es subjetivo.

La ornamentación define y diferencia los estilos y períodos en los que se realizan las construcciones por lo que las características generales de la ornamentación serán diferentes según el período que estudiemos; por ejemplo mientras que en el Barroco predominaban las ornamentaciones excesivas y cargadas, en el Gótico se introducían elementos de forma confusa y desordenada.

1.5.3 Materiales

Hay infinidad de materiales en la ornamentación, los más utilizados son:

- Piedra
- Hierro
- Yeso y escayola
- Madera
- Cerámica
- Vidrio

1.6. Instalaciones complementarias

1.6.1 Climatización

La climatización consiste en proporcionar a un espacio cerrado habitado las condiciones de temperatura, humedad relativa y calidad del aire, para el bienestar de las personas y la conservación de las cosas.

Los condicionantes de la climatización son: el aire, el espacio y el factor humano.

Los edificios están expuestos a cargas térmicas por diferentes motivos:

- Temperatura exterior:

Las fachadas de los edificios, por mucho que se aíslen convenientemente permiten una transmisión del calor. Este calor pasa desde el ambiente más cálido al más frío dependiendo de la diferencia de temperatura entre ambos ambientes.

- La radiación solar:

La energía solar ingresa por radiación dentro del edificio penetrando por ventanas y cristaleras, ello genera una gran cantidad de calor que se eliminará mediante refrigeración.

- La ventilación:

Hay diversos factores como la ocupación (número de ocupantes de los edificios), la iluminación, el aire exterior en el edificio, la ofimática, que influyen en la ventilación del lugar, algunos favorables en invierno y desfavorables en verano, y viceversa; para obtener un ambiente confortable se utiliza la climatización; que puede ser:

Climatización unitaria, para la calefacción se utilizan chimeneas o estufas y para la refrigeración se utilizan ventiladores y acondicionadores o,

Climatización centralizada, en la que para la calefacción se utilizan radiadores o suelo radiante, y para la refrigeración aparatos acondicionadores situados en el exterior.

1.6.2 Red de saneamiento

Esta red sirve para la evacuación de aguas residuales producidas como resultado de la actividad humana en el interior de un espacio habitado. Esta evacuación se realiza por los conductos de aguas negras (aparatos sanitarios por ejemplo) y también de las aguas pluviales.

La descarga se realiza por gravedad hacia los conductos generales verticales (bajantes) y otros de menor sección (desagües). Esta evacuación puede realizarse mediante redes pluviales y fecales separadas o en una misma red sanitaria.

Todo este sistema debe estar sujeto a las características del alcantarillado municipal.

La evacuación de residuos en saneamiento se clasifica en:

Aguas negras: aquellas aguas sucias que provienen del desagüe de todos los aparatos sanitarios junto con las aguas fecales.

Aguas pluviales: son aguas limpias provenientes del desagüe de cubiertas, terrazas, azoteas, jardines y son conducidas a través de canalones y bajantes.

Existen tres tipos de sistemas de evacuación:

- **Red de alcantarillado:** el más común y sobre todo en las zonas urbanas. Puede ser: unitario (aguas negras y pluviales en una misma conducción) o depurativo (aguas negras y pluviales se recogen por separado)
- **Sistema de fosas sépticas:** se utiliza en las zonas rurales o residencias situadas en parajes aislados, donde no llega la red de alcantarillado; sistema barato y sencillo, pero el tratamiento no es tan completo como la red de alcantarillado.
- **Tanques de oxidación:** se utilizan donde no llega la red de alcantarillado. Consiste en la separación de sólidos tanto orgánicos como inorgánicos.

1.6.3 Red e instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas interiores tienen ciertas particularidades y se realizan de distinta forma que las exteriores, todas ellas deben respetar la normativa en vigor.

Las instalaciones eléctricas interiores se realizan de forma distinta que las exteriores, éstas primeras son un conjunto de circuitos formados por un conductor de fase, un neutro y uno de protección; y partiendo desde el cuadro general de distribución, alimentan a cada punto de utilización en el interior del edificio.

Las instalaciones más comunes en el interior de los edificios son:

- **Empotradas:** tubo corrugado de PVC directamente en la obra en unas regatas, fáciles de realizar por un electricista y un albañil, y cuyos mecanismos eléctricos se instalan sobre cajetines empotrados.

- Sobre falsos techos: al igual que las empotradas, este tipo de instalaciones se sitúan bajo tubo corrugado pero grapadas al techo de la obra y sobre ellas un falso techo.
- Conducciones por canales: estos canales podrán ser metálicos o plásticos adosados a techos o paredes, generalmente sobre falso techo y siempre estarán separados por tabiquillos.
- Conducciones bajo suelo flotante: es el sistema más costoso de los que estamos exponiendo pero el más apropiado para grandes edificios de oficinas.
- Conducciones bajo tubo visto: sistema de bajo costo y gran resistencia, ideales para instalaciones industriales o locales de servicio con conductores bajo tubo rígido de PVC grapado a la pared.

1.7. Puntos críticos para la proliferación de plagas en los elementos, sistemas e instalaciones

Se considera la presencia de una plaga cuando la existencia de parásitos y/o vectores (organismos que no siendo perjudiciales por si mismos, presentan capacidad potencial como transmisores de enfermedades) es continua con el tiempo y está por encima del umbral de la tolerancia.

Las personas hemos transformado el medio ambiente y los ecosistemas en torno a las poblaciones urbanas produciéndose las condiciones adecuadas para el desarrollo de plagas, y dificultando, a la vez, el control de estas. Podríamos decir que los factores principales que favorecen a la aparición de plagas son:

- Condiciones climáticas favorables (temperatura y humedad elevadas).
- Presencia de agua y alimentos.
- Ausencia de depredadores.
- Ausencia de control antivectorial preventivo.

Podemos clasificar las plagas en tres grandes grupos:

- **Permanentes:** aquellas que de forma continuada se presentan en la naturaleza.
- **Ocasionales:** aquellas que sólo en determinadas ocasiones.
- **Potenciales:** aquellas cuyas poblaciones de forma natural no causan problemas, pero debido a determinadas circunstancias pueden convertirse en plagas.

Las acciones para combatir las plagas van dirigidas al saneamiento del medio y gestión ambiental de insectos, roedores y microorganismos nocivos; para lo que se considera imprescindible un conocimiento profundo de los factores que pueden favorecer la aparición de episodios de plagas así como el ciclo biológico de las especies implicadas.

En los siguientes párrafos desarrollaremos los criterios básicos en la definición de programas de control:

El uso equilibrado de todos los métodos de control disponibles se conoce como Control Integrado de Plagas (IPM) y según la Organización Mundial de la Salud todo programa de control integrado de plagas debería contemplar al menos los siguientes puntos:

- La redacción de un proyecto o plan de trabajo
- Adopción de medidas de ordenamiento del medio
- Realización de muestreos de forma sistemática
- Anotación de datos y resultados
- Conocimiento e información

Y para el establecimiento de un programa de control, sea cual fuera la plaga, se deben tener en cuenta siempre las siguientes etapas:

1. Identificación
2. Planificación de las medidas de control

3. Aplicación de medidas de control
4. Evaluación
5. Mantenimiento

La relación entre este tipo de planificación y el sistema normativo vigente en nuestro país se rige por dos normas básicas concretas:

- La norma UNE- 171210:2008. Calidad ambiental en interiores. Buenas prácticas en los planes de desinfección, desinsectación y desratización.
- El Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.8. Materiales de construcción y su influencia en la proliferación de las plagas

A continuación desarrollaremos los diversos tipos de materiales de construcción y su relación con las plagas, y aunque no debemos olvidar que prácticamente ningún material utilizado en la construcción está libre de la aparición de una plaga, veremos cuáles son los más y menos susceptibles de recibirlas.

1.8.1 Hormigón

El hormigón es un material compuesto formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.

El aglomerante es en la mayoría de las ocasiones cemento mezclado con una proporción adecuada de agua para que se produzca una reacción de hidratación. Las partículas de agregados, dependiendo fundamentalmente de su diámetro medio, son los áridos (que se clasifican en grava, gravilla y arena). La sola mezcla de cemento con arena y agua (sin la participación de un agregado) se denomina mortero. Existen hormigones que se producen con otros conglomerantes que no son cemento, como el hormigón asfáltico que utiliza betún para realizar la mezcla.

El hormigón, aunque es de los materiales de construcción en los que menos plagas pueden proliferar por su resistencia, si las condiciones ambientales son propicias y la superficie del hormigón no estuviese lo suficientemente pulida, en las porosidades o agujeros podrían darse casos de depósito de larvas de determinados vectores no deseados, como por ejemplo las termitas.

1.8.2 Yeso

El yeso es la roca natural denominada aljez, mediante deshidratación, al que puede añadirse en fábrica determinadas adiciones de otras sustancias químicas para modificar sus características de fraguado, resistencia, adherencia, retención de agua y densidad, que una vez amasado con agua, puede ser utilizado directamente.

Al igual que ocurre con el hormigón las posibles grietas que pueden producirse permitirían la aparición de vectores.

1.8.3 Cemento

El cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse al contacto con el agua.

Deberá estar lo suficientemente pulimentado y limpio para evitar la emergencia de posibles vectores o plagas.

1.8.4 Áridos

Los áridos son materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas utilizados en la construcción (edificación e infraestructuras) y en numerosas aplicaciones industriales. Áridos conocidos: arena, grava, gravilla.

Se ha de tener especial cuidado con el mantenimiento y limpieza de estos materiales ya que tanto por sus características (granularidad, falta de uniformidad, permeabilidad...), como por el uso público para el que suelen ser utilizados, además de la presencia de animales domésticos y las diferentes condiciones climáticas, se trata de un material muy proclive a la aparición de plagas.

1.8.5 Madera

Es el material, al ser de naturaleza biológica, más sensible al ataque de vectores como termitas o carcomas, por lo que es fundamental su tratamiento con elementos químicos.

1.8.6 Metales

Las características principales de los metales son:

Maleabilidad, conductividad, tenacidad, resistencia mecánica y la ductilidad; pero aún con estas propiedades que hacen de los metales un elemento bastante adecuado para cualquier tipo de superficie en edificación, habrá que tener especial atención con aquellas formas metálicas que propicien refugios a posibles plagas y/o vectores.

1.8.7 Vidrio y cerámica

Ambos materiales son empleados comúnmente en superficies verticales (ventanas, paredes...) como en superficies horizontales (suelos).

Igual que en anteriores materiales analizados se deberá tener especial precaución con las uniones entre partes, estas uniones son especialmente vulnerables para la aparición de plagas y/o vectores.

1.8.8 Materiales de aislamiento

El poliestireno, el polietileno, el poliuretano, la fibra de vidrio, la lana de roca, los aislamientos de celulosa, corcho, cáñamo, algodón o paja, son ejemplos de materiales de aislamiento utilizados en la mayoría de las ocasiones para reducir el calor, el ruido...se debe tener en cuenta que el sellado sea completo para evitar la proliferación de plagas y/o vectores.

1.8.9 Materiales plásticos

Sus características serían muy semejantes a las de los metales.

1.9. Aspectos urbanísticos del entorno

1.9.1 Características generales de la ordenación urbanística

Antes de comenzar, debemos clasificar el suelo, a efectos urbanísticos, en tres grupos:

- **Suelo urbano:** aquel que cuenta con los servicios mínimos urbanísticos
- **Suelo urbanizable:** aquel que no tenga condición de urbano o no urbanizable.
- **Suelo no urbanizable:** aquel que cuenta con algún tipo de protección específica para la prevención de riesgos naturales acreditados en el planteamiento sectorial, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.

La ordenación urbanística cuenta con diversos instrumentos para su desarrollo:

- El Plan General de Ordenación Urbana es un documento municipal que recoge la normativa urbanística española, la regulación en edificios y las futuras actuaciones. Establece el modelo de ordenación de ciudad y afecta a cuestiones muy diversas como la protección del medio ambiente urbano, la conservación y protección del patrimonio de la ciudad, el aumento de la calidad de vida. Además, aborda la renovación de los espacios urbanos, especialmente las áreas degradadas, define las áreas para la intervención urbanística y las medidas que garantizan el reequilibrio de las dotaciones y equipamientos del municipio. Al PGOU le corresponde adoptar las decisiones que condicionan la definición y ejercicio de derecho de propiedad inmobiliaria y las normas de conservación del suelo no urbanizable. El Plan general es el instrumento que adopta las decisiones que aseguran la coordinación de los elementos que conforman la estructura orgánica del territorio municipal.
- No debemos olvidarnos de los Planes de Ordenación Intermunicipal, que tienen por objeto establecer la ordenación de áreas concretas, integradas por terrenos situados en dos o más términos municipales colindantes, que deban ser objeto de una actuación urbanística unitaria.

- También existen los Planes de Sectorización, que tienen por objeto el cambio de categoría del suelo urbanizable y deberá justificarse expresamente en una nueva apreciación de los procesos de ocupación y utilización del suelo y su previsible evolución en el medio plazo, teniendo en cuenta la evolución desde la aprobación del correspondiente PGOU, el modelo de desarrollo urbano por éste adoptado, el grado de ejecución de los sectores delimitados por él y los criterios que el mismo establezca al efecto.
- Además, los Planes Parciales de Ordenación cuyo objeto es el establecimiento de la ordenación detallada precisa para la ejecución integrada de sectores enteros en suelo urbano no consolidado y en suelo urbanizable, cuando aún no disponga de dicha ordenación; y la modificación, para su mejora, de la ordenación pormenorizada establecida por el PGOU para sectores enteros de suelo urbano no consolidado y del suelo urbanizable, con respeto de la ordenación estructural y de conformidad con los criterios y directrices que establezca dicho Plan, sin que pueda afectar negativamente a la funcionalidad del sector o a la ordenación de su entorno.
- Como último tipo de Plan tenemos los Planes Especiales, que desarrollan y complementan las determinaciones del PGOU correspondiente, pudiendo ser municipales o supramunicipales.
- Los Estudios de Detalle y los Catálogos completan los instrumentos para el desarrollo de la ordenación urbanística.

1.9.2 Tipología constructiva

Los elementos que caracterizan la imagen urbana son, según Kevin Lynch:

- Los **Barrios**: “son sectores que forman la ciudad, cuyas dimensiones oscilan entre medianas y grandes, concebidas como un alcance bidimensional, el observador entra en su seno mentalmente y son reconocibles, como si tuvieran un carácter común que los identifique. (...) son las zonas urbanas relativamente grandes en las que el observador puede ingresar con el pensamiento y que tienen cierto carácter común. Se le puede reconocer desde el interior y de vez en cuando se los puede emplear como referencia exterior cuando una persona va hacia ellos...”

- Las **Sendas**: “son los conductos que sigue el observador normalmente, ocasionalmente o potencialmente. Pueden estar representadas por calles, senderos, líneas de tránsito, canales o vías férreas. Para muchas personas son estos los elementos preponderantes en su imagen, observan la ciudad mientras van a través de ella y conforme a estas sendas se organizan y conectan los demás elementos ambientales”.
- Los **Bordes**: “son los elementos lineales que el observador no considera como sendas. Son los límites entre dos fases, ruptura lineal o continuidad, como playas, cruces de ferrocarril, bordes de desarrollo, muros. Constituyen referencias laterales y no ejes coordinados. Estos bordes pueden ser vallas, más o menos penetrables, que separan una región de otra o bien pueden ser suturas, líneas según las cuales se relaciona o unen dos regiones. Estos elementos fronterizos no son tan dominantes como las sendas, para muchas personas constituyen importantes rasgos organizadores, en especial en la función de mantener juntas zonas generalizadas, como es el caso del contorno de una ciudad trazado por el agua o por una muralla”.
- Los **Nodos**: “son todos aquellos puntos estratégicos de la ciudad a los que puede ingresar el observador y constituyen los focos intensivos de los que parte o los que se encamina. Pueden ser ante todo confluencia, sitios de una ruptura en el transporte, un cruce o una convergencia de sendas, momentos de paso de una estructura a otra. O bien pueden ser concentraciones cuya importancia se debe a la condensación de determinado uso o carácter físico, ejemplo de esto una esquina donde se reúne la gente o una plaza cercana. El concepto de nodo está vinculado con el concepto de senda, ya que las confluencias son típicamente la convergencia de sendas, acontecimientos en el recorrido. Del mismo modo está relacionado con el concepto de barrio, puesto que los núcleos (Nodos) son típicamente los focos intensivos del barrio, su centro polarizado. En algunos casos se convierten en rasgos dominantes, produciendo cambios en la estructura urbana y ejemplificando en plazas.”
- Los **Hitos**: “son otro tipo de punto de referencia, pero en este caso el espectador no entra en ellos, sino que le son exteriores. Por lo común se trata de un objeto físico, definido con bastante sencillez, por ejemplo, un monumento, un edificio, una señal, una montaña, algunos se encuentran distantes y es característico que se les vea desde muchos ángulos y distancias, son utilizados como referencias radiales, unos los encontramos fuera de la ciudad y otros son elementos locales, siendo

visibles únicamente en localidades registradas y desde determinados accesos.”

Existen otros elementos que caracterizan la ciudad los cuales han sido definidos por diferentes especialistas e instituciones los mismos servirán de apoyo a la ejecución del Proyecto de Rehabilitación Integral, a continuación se definen algunos de ellos:

- **Trama urbana:** según Rojas, A. “Constituye el trazado ordenador, sobre el que se desarrolla la estructura de la ciudad como categoría geométrica o planimétrica, es indispensable para la localización y el estudio dentro de cualquier zona de la ciudad.”
- **Estructura urbana:** según Rojas, A. “...es la forma interna de la ciudad, la organización de las zonas funcionales, y dentro de ellas la forma en que están jerarquizados sus elementos, como resultado de las propias necesidades humanas”.
- **Urbanismo:** según Rojas, A. “se entiende la teoría y la práctica de la proyección de ciudades, que abarca el complejo de actividades socio – económicas, sanitarias e higiénicas, técnico – constructivas, de transporte y arquitectónico – plásticas”.
- **Centro urbano:** según Hernández Piloto, R. y Santiago, D. “es una zona o sector de la ciudad donde se realizan las actividades más variadas e intensas de la población, es el lugar donde inciden los intereses más caracterizadores de la vida del hombre, es el ámbito de mayor intensidad de vida, por lo que se convierte en el medio donde satisface sus necesidades, confluyendo las actividades sociales, políticas, económicas y culturales de la población de acuerdo con la escala territorial que le corresponde.”... “son parte de la identidad nacional al constituir la esencia de la imagen de las ciudades como espacio físico concreto y mediante su carácter, ellas resumen el significado de la vida en su condición de escenario cultural de la sociedad.”
- **Límite urbano:** consiste en la línea imaginaria que define las zonas en que las características del entorno urbano cambian o desaparecen y cuya posición es variable dependiendo del cambio o transformación de las características que define una de las áreas separadas.
- **Manzana:** célula o elemento esencial de la estructura urbana o la

cuadrícula urbana, conformada por polígonos cerrados definidos por calles y vías o elementos naturales cuando son manzanas abiertas. Pueden estar a su vez constituidas por espacios menores llamados lotes o parcelas.

A la hora de definir las acciones que se llevaran a cabo en la intervención se deberá tener en cuenta los siguientes términos:

- **Regulaciones urbanas:** conjunto de condicionales territoriales, urbanísticas y arquitectónicas amparadas en normas y regulaciones nacionales y sectoriales. Constituyen el instrumento de control de los procesos de transformación y preservación físico-espacial del territorio.
- **Espacio público:** según el Instituto Nacional de planificación Física de la República de Cuba “Espacio de carácter abierto y público, exento de edificaciones, definido dentro del perímetro de los asentamientos poblacionales y concebidos para abrigar diversas funciones de amplia participación comunitaria.”
- **Áreas verdes:** según el Grupo Provincial de Vivienda y Urbanismo de la ciudad de la Habana es un “espacio sembrado de vegetación que constituye parte fundamental del área libre de las urbanizaciones y los exteriores de las edificaciones. Las áreas verdes son aquellas áreas libres donde predominan los vegetales o minerales asociados a estos últimos.”
- **Paisaje:** aspectos geográficos formales de un determinado territorio y en sentido particular se prefiere la imagen visual, pictórica, enmarcada en un cuadro de ese propio territorio o lugar. Según Rojas, A. “el paisaje es la imagen siempre presente que percibimos en ambiente y espacio más o menos amplio y de acuerdo con el dominio de lo verde y abierto o de lo edificado, utilizamos los términos de paisaje rural y paisaje urbano...”
- **Mobiliario urbano:** según Rojas, A. “el espacio urbano se utiliza cada vez más como lugar de intercambio social y de comunicación entre los habitantes de la ciudad. Para satisfacer estas necesidades se requiere de ciertos objetos que las apoyen y complementen al mismo tiempo que contribuyen a la cualificación del ambiente exterior... Estos elementos reciben la denominación de “mobiliario urbano o equipamiento urbano”.

- **Renovación urbana:** todos aquellos trabajos que se realizan en las construcciones, introduciendo variaciones en el diseño, cambios, mejoras tecnológicas o funcionales en correspondencia con la época en que se realizan.

A continuación hacemos referencia a conceptos que aparecen en la norma, que de gran interés a la hora de intervenir en un área urbana de interés histórico.

- **Remodelación:** consiste en las transformaciones que se producen en la ciudad o parte de ella donde se modifica la estructura urbana, con vistas a lograr mayor calidad en el ambiente y dar solución a problemas funcionales a partir de un proyecto.
- **Rehabilitación:** cuando en una determinada zona deteriorada de la ciudad se realizan reparaciones de diferentes grados a los edificios y se rehabilitan algunos aspectos de la trama urbana, la infraestructura y los servicios, no constituye una modificación tan profunda como en el caso de la remodelación, pues no se altera en gran medida la estructura urbana.
- **Reconstrucción:** a nivel urbano puede darse en dos grados de profundidad diferentes:
 - En los casos especiales en que por la necesidad de recuperar valores históricos o arquitectónicos perdidos se rehace determinada zona en forma semejante a su estado anterior. Este concepto solo es válido siempre que exista la información de la construcción o sitio urbano a reconstruir.
 - Cuando sobre una zona existente se crea un nuevo desarrollo urbano a partir de determinados elementos obsoletos.
- **Restauración:** en aquellas zonas donde predominan los elementos con valor histórico o arquitectónico, donde es necesario conservar, restaurar o reconstruir las edificaciones mediante proyectos que regulan detalladamente sus características arquitectónicas y urbanísticas.
- **Reanimación:** consiste en la activación o animación de una zona que ha devenido conflictiva, como producto del deterioro, subutilización, carencia de servicios o mal uso del espacio. Se refiere exclusivamente a los espacios de uso y participación social.

- **Renovación:** se ha definido como el proceso gradual y continuo que persigue adecuar el marco físico de la ciudad a las necesidades cambiantes de la población.

1.9.3 Servicios urbanos (Sistema de recogida de residuos sólidos y frecuencia de los servicios. Otras actividades influyentes)

Se considera como gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones que se realizan con ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento. Abarca pues tres etapas:

1. Depósito y recogida.
2. Transporte.
3. Tratamiento.

La recogida de los residuos urbanos consiste en su recolección para efectuar su traslado a las plantas de tratamiento.

Básicamente existen dos tipos fundamentales de recogida:

- Recogida no selectiva.
- Recogida selectiva.

En la primera, los residuos se depositan mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación. Ha sido la habitual hasta hace algunos años.

La recogida selectiva se hace separando los residuos según su clase y depositándolos en los contenedores correspondientes.

Este sistema requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana para funcionar.

Los contenedores pueden estar ubicados en el contexto ciudadano o en áreas diferenciadas (Puntos limpios, Ecopuntos, etc).

En nuestro país tras los titubeos iniciales se ha adoptado un código de colores unificado para los contenedores. Así lo establece el Plan Nacional de Residuos Urbanos:

- Contenedor verde para el vidrio.
- Contenedor azul para el papel y cartón.
- Contenedor amarillo para los envases.
- Contenedor gris o marrón para los residuos orgánicos.



En cuanto a su ubicación se ha optado por diferentes soluciones adaptándose a las distintas realidades urbanas.

Así es habitual encontrar contenedores de papel y vidrio distribuidos por manzanas según un determinado ratio. En ellos es posible depositar los residuos a todas las horas del día.

Por otra parte es usual la creación de servicios (puntos limpios, ecopuntos, etc) donde habitualmente se efectúa la recogida de los residuos peligrosos generados en los domicilios como pinturas, disolventes, pilas, radiografías, etc.

También se suelen recoger voluminosos (colchones, muebles, etc) y residuos inertes como escombros fruto de pequeñas reparaciones domésticas.

La recogida en sí es un proceso complicado donde se deben conjugar las necesidades del servicio con la minimización de las molestias que se generan a los ciudadanos.

Por lo que respecta a la recogida en sí existen dos métodos:

- Recogida por medio de vehículos.
- Recogida neumática.

La más habitual es la primera. Se realiza por medio de vehículos especialmente preparados al efecto, camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.

Se utilizan unos u otros según el tipo de residuos. Así la compactación es muy adecuada para los residuos orgánicos o los envases pero no se emplea en el

caso del vidrio. Estos vehículos se perfeccionan más cada día con el fin de reducir las molestias que generan las operaciones de recogida.

El segundo tipo de recogida exige una cuantiosa inversión inicial en la construcción de las instalaciones que han de ir bajo tierra. Sólo es factible en áreas de nueva urbanización. A cambio exige un menor desembolso en costes de personal y genera muy pocas molestias a los ciudadanos. Comenzó a utilizarse en los países nórdicos en la década de los 60. Mediante un sistema de conducciones neumáticas subterráneas se conduce la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento. En nuestro país existen algunas experiencias.

Por último existe una forma de recogida informal de los residuos que afortunadamente tiende a desaparecer en los países desarrollados.

Ésta consiste en un submundo marginal de personas necesitadas, que en condiciones muy penosas de precariedad, falta de higiene y medios materiales proceden a la recogida de ciertos residuos de los que obtienen alguna rentabilidad económica.

Esto genera múltiples inconvenientes derivados de la interferencia en los sistemas organizados de recogida. Además, la ausencia de cualquier atisbo de planificación implica graves problemas, amén de las durísimas condiciones que estas personas han de soportar.

La mejora de las condiciones socioeconómicas, la atención de los servicios sociales y programas adecuados de integración, que no siempre existen, conseguirán acabar con esta lacra en un futuro.

El transporte de los residuos se realiza hacia las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o vertedero.

Las estaciones de transferencia son instalaciones en las cuales se descargan y almacenan temporalmente los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su tratamiento. Una vez allí se compactan y almacenan y se procede a trasportarlos en vehículos de mayor capacidad a la planta de tratamiento.

Normalmente han de estar dotados de sistemas de compactado de la basura para optimizar su transporte. De esta forma se reducen los costes de transporte y se alarga la vida de los vehículos de recogida.

El tratamiento es la etapa final del proceso y la de mayor importancia. Si los residuos vienen ya separados desde el origen como es el caso del papel o el vidrio se dirigen directamente a la planta de reciclado. Si vienen juntos como es el caso de los envases hay que separar según su naturaleza.

Idéntico proceso se realiza con la bolsa de restos donde predomina la materia orgánica pero existen residuos de otra naturaleza debido a errores o a la fracción decreciente de personas que no separan correctamente sus residuos.

El proceso de selección se realiza mediante diversos sistemas:

- Metales férricos. Por medio de campos magnéticos.
- Metales no férricos. Triage manual y por corrientes de Foucault.
- Papel y cartón. Se seleccionan por triaje manual.
- Plásticos duros. Por triaje manual.
- Plástico film. Mediante sistemas neumáticos.
- Vidrio de color. Por triaje manual.
- Vidrio blanco. De igual modo.
- Materia orgánica. Es el sobrante de los procesos anteriores.

Hasta la fecha se han hecho algunos intentos para realizar la selección mediante sistemas automatizados de los envases de plástico pero con muy poco éxito.

Una vez separados los residuos hay que realizar su tratamiento. A grandes rasgos puede consistir en una de estas opciones, que se aplicará según la naturaleza y estado de los residuos, etc y del modelo de gestión implantado:

1. Reciclado.
2. Valorización energética.
3. Vertido controlado.

En nuestro país las corporaciones locales son las competentes en la gestión de los residuos. La ley asigna a los municipios la obligación de realizar la recogida, transporte y, al menos, su eliminación.

1.10. Características del ecosistema predominante

Una ciudad es un ecosistema urbano, que contiene una comunidad de seres vivos, un medio físico expuesto a transformaciones originadas en la actividad interna, y que funciona a través de intercambios de materia, energía e información.

La ciudad puede entenderse como un ecosistema urbano, donde el hombre y sus sociedades, son subsistemas del mismo, y que contiene una comunidad de organismos vivientes, un medio físico que está expuesto a transformaciones por acción de la actividad interna. El ecosistema urbano funciona a base de intercambios de materia, información y energía.

Una particularidad del ecosistema urbano son los recorridos horizontales de los recursos acuíferos, alimenticios, eléctricos y de combustibles, que pueden explotar otros ecosistemas lejanos, provocando desequilibrios territoriales.

El modelo de intercambio de materia y energía de una ciudad se opone al de un ecosistema natural, donde los ciclos son muy cortos y el transporte de energía y materia es vertical. En los ecosistemas naturales, el intercambio gaseoso se reduce a la fotosíntesis y la respiración, en las ciudades, se agregan los gases producto de la combustión.

El ecosistema urbano genera sus condiciones ambientales, lumínicas, geomorfológicas, etc., independientemente del entorno, pues supone una alteración importante en las condiciones ambientales del territorio.

El calor generado por la quema de combustibles y el uso de la electricidad, es importante en relación con el emitido por el sol, originando trastornos climáticos locales, que se conocen como “inversión térmica”.

Además, la conductividad calórica de los materiales de las ciudades es superior al que tendrían los territorios naturales. Las superficies asfaltadas modifican la escorrentía superficial frente a la evacuación de aguas pluviales, lo cual lleva a la creación de otras vías, también impiden la penetración de agua en

el subsuelo, y aumentan el albedo (relación entre la radiación incidente y la reflejada) del suelo y la radiación difusa.

El alcantarillado reduce la evapotranspiración del suelo y las plantas. La sostenibilidad de las ciudades se apoya en la insostenibilidad global de los procesos urbanos.

Un ecosistema urbano está conformado por ciertos factores, y la ciudad altera sustancialmente las condiciones naturales del entorno:

- Climáticos, temperatura, humedad, viento.
- Físicos, la nueva geomorfología territorial.
- Lumínicos, los distintos aspectos de la iluminación.
- Equilibrio ambiental, incluye los ruidos, vibraciones, etc.
- Paisajísticos, se refieren al medio circundante.
- Sociales y psicológicos, comprenden las relaciones interpersonales.

La Tierra es un sistema abierto en energía, pero cerrado en materiales. Pero un ecosistema urbano es abierto, necesita degradar materiales y energía para su mantenimiento, superando su propia extensión territorial.

La clave de la sostenibilidad estaría en que el hombre aprenda a aprovechar la energía solar y sus derivados renovables, para cerrar ciertos ciclos de materiales, de modo que los residuos de los mismos, se conviertan en recursos nuevamente.

1.10.1 Componentes abióticos (clima, hidrología, orografía...)

CLIMA

Las condiciones climatológicas se han alterado tanto como consecuencia de la presencia del característico paisaje urbano, que es posible hablar de un “clima urbano”. El concepto de “climatología urbana” es más antiguo que los correspondientes a otras ramas de la ecología, tales como “botánica urbana” o “entomología urbana”. La naturaleza del clima de la ciudad se puede resumir con el concepto de “isla térmica urbana”.

Siempre que observemos datos climatológicos de una ciudad, hay que tener en cuenta que estos dependen fundamentalmente del tamaño del asentamiento y de su topografía. Muchos de los estudios realizados al respecto hacen referencia a ciudades cuyo clima está poco influenciado por las condiciones topográficas. Es necesario juzgar críticamente estos factores, ya que sólo se podrían considerar fiables si se tienen en cuenta condiciones más variadas y se comparan el campo y la ciudad.

Pluviosidad y humedad

El grado de humedad en las ciudades es menor que en su entorno rural por la disminución de la evapotranspiración en estas. Sin embargo, se producen también por las noches en épocas de buen tiempo, y en invierno cuando consecuencia del sobrecalentamiento, aumenta la condensación. En aquellas zonas donde existe una alta concentración de edificaciones o de plantas industriales es donde, como consecuencia de la disminución del viento, se alcanzan los valores de pluviosidad más altos y frecuentes.

La formación de nubes se produce por la presencia de núcleos de contaminación y el estancamiento del calor en estas zonas relativamente cálidas, lo que puede cambiar totalmente la economía acuífera de las regiones cercanas a la ciudad.

Viento

La construcción de tipo vertical en las ciudades, que aumenta las desigualdades del terreno, hace disminuir la velocidad del viento a nivel del suelo. Esta menor velocidad del viento se correlaciona positivamente con la altura de los edificios. Sin embargo, esto depende en gran medida de si los edificios bloquean las corrientes de aire o, por el contrario, provocan un efecto de cañón reforzándolas.

A veces se da el caso paradójico que a pesar de que los vientos predominantes fuera de la ciudad son suaves, las turbulencias térmicas en ella pueden generar grandes corrientes de aire. Este mismo fenómeno se puede dar por las noches cuando el calor desprendido por los edificios hace aumentar las turbulencias.

Los gradientes de temperatura entre las zonas urbanizadas y las zonas verdes o las masas de agua, mejoran las relaciones de intercambio entre ellas. En este sentido, los ríos pueden actuar como pasillos de aire frío.

BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico está determinado por las condiciones climáticas de la zona, la topografía, el grado de urbanización y el aporte de recursos acuíferos para uso doméstico e industrial.

En las grandes ciudades europeas, en general, el consumo de agua es de aproximadamente 61 millones de m³ anuales, procedente toda ella de sus alrededores. Los recursos acuíferos suelen ser el resultado de la precipitación anual sobre la región, menos las pérdidas por transpiración (50%). Las aguas residuales se vierten al río que cruza la ciudad.

Las aguas subterráneas son otra importante fuente de suministro. En varias ciudades de Alemania, debido a su alto nivel de contaminación en sus ríos y lagos, ha sido necesario recurrir a las reservas de aguas subterráneas para asegurar el suministro y como consecuencia, estas se han reducido drásticamente en varios metros, sobre todo en zonas próximas a los manantiales.

Debido a la urbanización excesiva, en las ciudades se llega a perder hasta el 90% del agua procedente de la lluvia.

LA CONTAMINACIÓN

Contaminación del aire:

A continuación, se van a tratar algunos aspectos de este tema, ya que existe una amplia documentación.

Según un estudio realizado en el aire del área de la ciudad de Colonia, de los más de 100 componentes químicos identificados, aproximadamente 20 o 30 tienen una importancia ecológica esencial, distinguiéndose entre contaminantes

aéreos de tipo gaseoso y los formados por partículas sólidas. Dentro del primer grupo están: anhídrido sulfuroso, ozono, monóxido de carbono, vapores nitrosos, flúor, cloro gaseoso y ácido clorhídrico, hidrocarburos y amonio. Los dos primeros (SO₂ y O₃) son los componentes principales de los dos tipos más importantes de "smog". El anhídrido sulfuroso es el principal componente del llamado "smog de Londres", que aparece prioritariamente en los períodos cálidos de invierno. El ozono y el nitrato de peroxiacetil (PAN) son los componentes más importantes del "smog de Los Ángeles" o "smog" fotoquímico, aparece en los meses de verano como consecuencia de la insolación intensiva y de la fuerte generación de NO₂ procedente, por ejemplo, de los humos de escape de los coches. Los agentes polucionales formados por partículas sólidas, se dividen en partículas sedimentarias y partículas en suspensión. Estas últimas afectan al sistema respiratorio humano y animal. Los efectos tóxicos de los distintos tipos de partículas se deben a la presencia de sustancias como plomo, cadmio, zinc, cobre y flúor.

El alto nivel de contaminación ambiental se produce por la gran concentración industrial, de tráfico y de asentamientos humanos. Las industrias y las centrales eléctricas, que consumen grandes cantidades de combustibles fósiles, son las responsables del 70% al 90% de la contaminación, correspondiendo el resto a los combustibles de uso doméstico. Por otra parte, la gran densidad de tráfico existente en las ciudades es el responsable de la contaminación por monóxido de carbono, plomo y, en parte, por vapores nitrosos. La contaminación por partículas sólidas procede especialmente de las plantas de incineración de basuras, fábricas de cemento e industrias metalúrgicas.

En algunas ciudades se ha conseguido disminuir los niveles de contaminación ambiental por SO₂ de unos años a esta parte debido, en parte, a la utilización de combustibles con un menor contenido de azufre. Sin embargo, diversos análisis han demostrado también que un considerable porcentaje de la contaminación generada en éstas, se ha ido desplazando hacia las zonas rurales que las rodean. Así, esta mayor calidad ambiental conseguida en las ciudades por medio de normativas más estrictas al respecto, como por ejemplo la concerniente a la construcción de chimeneas más altas, se ha realizado en detrimento de las regiones colindantes que han visto aumentar sus niveles de contaminación en los últimos años.

En diversas ciudades (por ejemplo, Berlín, Frankfurt, Londres y Los Ángeles) se realizan medidas periódicas de la calidad del aire para controlar los niveles de los principales contaminantes, especialmente de los SO₂. Debido al constante aumento de la contaminación, algunos países han regulado recientemente sus niveles máximos admisibles.

Contaminación del agua:

Como consecuencia de la gran concentración de SO₂ en la atmósfera, la lluvia caída en las ciudades es muy ácida, pudiendo alcanzar un pH menor de 3. Esto, a su vez, hace aumentar la acidez de los suelos y las masa de agua de sus alrededores, mientras que en los centros urbanos este efecto se amortigua por la eutrofización. Además, el agua de lluvia puede llevar grandes concentraciones de metales pesados.

Las industrias y las viviendas son los principales contaminantes de mares, lagos, ríos y aguas subterráneas. En cuanto a la contaminación industrial, depende, lógicamente del tipo de industria; las más contaminantes son las químicas, metalúrgicas y papeleras. En los ríos se pueden encontrar hasta 1 millón de sustancias nocivas procedentes de los vertidos industriales. Los residuos domésticos contienen un gran porcentaje de componentes fosfatados y nitrogenados que contribuyen considerablemente a la eutrofización de las aguas. En los países industrializados se calcula una cantidad media de residuos generados de 150 litros diarios por habitante. La escorrentía está, en sí misma, fuertemente contaminada con los resultados de la abrasión de los pavimentos, las ruedas, los aceites, las sales contra el hielo y las partículas con contenido de metales pesados. La escorrentía también contribuye considerablemente a la eutrofización con concentraciones de fosfatos aproximadamente 5-30 mg/l.

La relación de intercambio que se establece entre las aguas subterráneas por un lado, y la lluvia y las aguas superficiales contaminadas por otro, hace que las primeras se vean también afectadas por la contaminación. Eisen y Anderson detectaron contaminación por cloruros, sulfatos, nitratos y bacterias coliformes y estreptococos en ellas.

Los ríos que pasan por zonas muy urbanizadas e industrializadas sufren aumentos de temperatura de 5°C o más, y la incorporación de grandes cantidades de aguas residuales. Según un estudio de Lester, la proporción de caudal del río frente a estas aguas residuales era de 5:1, mientras que en periodos de sequía, caía hasta 2,5:1.

Para depurar las aguas se suele utilizar tratamientos biológicos y mecánicos, pero sólo el tratamiento químico es verdaderamente eficaz para reducir la concentración de sustancias orgánicas y evitar la eutrofización.

EL SUELO

El suelo, como elemento del ecosistema natural, cumple una función importante. Es un espacio vivo que sirve de nutriente a plantas y animales, garantiza la renovación de las aguas subterráneas y representa un sistema de filtrado y amortiguación vital.

En el medio urbano, donde el suelo sirve esencialmente para el asentamiento de edificaciones, estas funciones se restringen exclusivamente a los espacios abiertos que quedan en él. Esto, unido a la tensión ambiental, hace que la capacidad del suelo disminuya sustancialmente.

Las características iniciales del suelo se han modificado a lo largo de la historia de los asentamientos humanos, estableciéndose un equilibrio acuífero y ambiental diferente. Este proceso ha ido acompañado de una disminución en el nivel de las aguas subterráneas y de la formación de un “estrato cultural” de suelo sin aguas subterráneas. El citado estrato cultural, formado principalmente por escombros y mortero, consiste en suelos calcáreos aireados con aportación de rocas bastas, y se puede clasificar como suelo ruderal. El aumento de la actividad humana ha llevado a una mayor compresión del suelo, descendiendo su porosidad, y deteriorando el equilibrio hídrico del agua. Por otra parte, la variedad de usos que se dan al suelo ponen en relación una gran cantidad de nutrientes diferentes, con lo que aumenta la diferenciación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la diferenciación afecta casi exclusivamente a suelos que van de neutros a ligeramente alcalinos y, sólo en casos extremos, a los muy alcalinos. La mayor parte de los suelos calcáreos se eutrofizan por la gran cantidad de partículas alcalinas y materiales de deshecho, y por la utilización de fertilizantes, lo que hace que los terrenos oligotróficos no sean frecuentes en las ciudades. Así en los asentamientos urbanos se dan valores de pH que van de 6 a 8.5. La eutrofización afecta especialmente a zonas húmedas donde predominan los suelos ligeramente oligotróficos por exceso de lluvia.

La compresión y aislamiento del suelo hacen disminuir el número de organismos presentes en él, hasta el extremo de carecer casi completamente de vida. También hay que considerar otro factor adicional, que es el ejercido por la contaminación, que excede con mucho la capacidad amortiguadora del suelo y alcanza a menudo niveles tóxicos.

En varias ciudades de Estados Unidos se realizó un análisis extensivo de sus suelos, comparando los de zonas suburbanas con los del centro de la ciudad. En el centro se encontraron mayores concentraciones de metales pesados (cadmio, plomo, etc.) y de residuos procedentes de pesticidas, que en los

suelos suburbanos. Como conclusión, se puede afirmar que, en general, el tipo de contaminación característico de los suelos urbanos es debido a la presencia de los metales pesados, mientras que los residuos de pesticidas se encuentran en grandes concentraciones en los parques. Asimismo, es interesante descartar que el nivel general de residuos de pesticidas es más alto en las ciudades que en las zonas agrícolas.

Los suelos cercanos a las carreteras son poco porosos, menos permeables, altamente alcalinos y muestran una alta relación C:N. La relación C:N es un indicador de la disminución de la actividad de descomposición como consecuencia de la contaminación (o mejor, de sus efectos), que reduce el número de microorganismos presentes y la actividad de los enzimas.

La gran contaminación de las ciudades provoca tales desajustes en la actividad del suelo que sus características de amortiguación y filtrado no son suficientes para evitar la concentración de metales pesados, cloro, nitratos y otras sustancias en las aguas subterráneas.

1.10.2 Componentes bióticos (flora, fauna)

FLORA

La evolución de la ciudad como “paisaje cultural” densamente edificado, conlleva la destrucción de los ecosistemas naturales y la desaparición total de la vegetación autóctona. Incluso en los espacios no edificados, las especies autóctonas son sustituidas por otra vegetación planificada y por plantas ornamentales no propias del lugar. Asimismo, las características del suelo se modifican por la aportación de otros tipos de tierra. Como consecuencia, en las zonas urbanas sólo quedan pequeñas muestras de vegetación natural tales como bosques urbanos o vegetación de riberas de ríos.

En general, las zonas verdes de los centros urbanos se caracterizan por dos extremos: o son sometidas a una planificación y cuidado intensivo, lo que sucede normalmente, o se abandonan, convirtiéndose en basureros sin control.

Los pocos espacios seminaturales que quedan son sometidos también a alteraciones como consecuencia de las influencias antropógenas de su entorno ambiental. Estas alteraciones son debidas a factores tales como la presión que las distintas especies ejercen unas sobre otras por su supervivencia, su utilización como zonas de recreo y otras influencias negativas como consecuencia de la tensión y de los cambios en las características ambientales.

Función de las zonas verdes urbanas

A los espacios verdes y a las plantas que hay en ellos se les ha asignado una función ornamental en cuanto a su diseño y dispersión óptica, aunque cumplen también una función recreativa y de contacto con la naturaleza para el hombre sin salir del entorno densamente edificado en el que vive. Así, los parques urbanos de grandes dimensiones y los bosques cercanos a las ciudades cumplen un importante papel como zonas de expansión de la población urbana.

Otras funciones asignadas a las zonas verdes están en relación con el bienestar de los hombres. Se mejoran las condiciones climáticas de la ciudad al actuar como refrigeradores y reguladores del intercambio del aire. Las plantas cumplen además la función de reducir la contaminación ambiental. Este es un proceso en el cual las zonas verdes actúan como elementos no contaminantes en los que se depositan partículas polucionantes que luego, son absorbidas por el suelo. Por ello, en muchos países se han dictado normas estrictas que obligan a rodear a las plantas industriales de franjas arboladas o bosque.

Las coníferas, por ser árboles de hoja perenne cumplen mejor la función de filtrantes que los de hoja caduca y, además, permiten un mejor asentamiento de éstas en sus largas agujas.

Sin embargo, y dado que la mayor parte de las coníferas no pierde sus hojas al final de la época de crecimiento, están más expuestas a sufrir el ataque de la contaminación que los árboles que sólo la sufren en verano. Las plantas, especialmente los líquenes, se utilizan también como bioindicadores del grado de contaminación ambiental.

La vegetación juega, a veces, un factor económico, especialmente en el caso de los árboles. En algunas ciudades, los bosques urbanos se utilizan para producir madera. Los jardines pequeños y los de las afueras de las ciudades se utilizan, en parte, para la producción de alimentos, especialmente de frutas y verduras. Actualmente en las zonas urbanas es excepcional que haya alguna hectárea de suelo dedicada a la agricultura; por el contrario, en el siglo XIX la mayor parte de la superficie de las ciudades se dedicaba a este propósito.

Los espacios verdes del interior de las ciudades cumplen, además, otra función particularmente importante en cuanto a la conservación de la naturaleza, que consiste en proporcionar espacios naturales para los animales.

Por otra parte, las plantas y las zonas verdes responden también a otras necesidades de los hombres, ya que son puntos de unión con el pasado

especialmente cuando deben su existencia a regímenes de organización de la tierra que no se practican hoy en día, como praderas naturales, sotobosques, viejos brezales, antiguos estanques de peces, etc. Las zonas verdes registran los cambios temporales sufridos por los espacios vivos y, entre otras cosas, permiten al hombre experimentar el paso de las estaciones.

Plantas vasculares en el medio urbano

Al contrario de lo que sucede en Norteamérica, en Europa y Japón se han realizado numerosos estudios sobre la flora silvestre en pequeñas y grandes ciudades.

La fluctuación en el inventario de especies es considerable como consecuencia de la presión ejercida por las especies inmigrantes y la fuerte tensión ambiental existente. Aproximadamente el 10% de la flora de las grandes ciudades corresponde a especies efímeras.

Según distintos estudios se sabe que la mayoría de especies del centro de las ciudades son características del medio urbano.

Los espacios abiertos de grandes dimensiones cubiertos por vegetación tienen una importancia decisiva para el mantenimiento de la variedad de especies en los centros urbanos, ya que hay una correlación directamente proporcional entre el número de especies presentes y el tamaño de la zona.

La distribución de las especies en las ciudades y su adaptación a lo urbano no se puede explicar sólo en base al traslado de semillas de un lugar a otro y a los cambios ambientales, sino que también hay que tener en cuenta las alteraciones genéticas sufridas por las plantas para adaptarse a un amplio abanico de posibilidades. La creación de zonas de cultivo en el ámbito urbano supone un cambio evolutivo más rápido.

Los rápidos cambios a los que está sometido el medio urbano también influyen en la estructura de las comunidades vegetales. La adaptación de la vegetación natural a esta situación es escasa. Los efectos de la contaminación ambiental en la estructura de las asociaciones vegetales empieza por una fase de degradación o fragmentación de las comunidades específicas, cuyo desarrollo estará marcado por la tendencia hacia la uniformidad, y por el aumento de comunidades antropógenas sin características distintivas claras, lo que dificultará más su clasificación sintaxonómica y su valoración. Como consecuencia, la sucesión se establecerá desde puntos de partida totalmente nuevos.

Las formaciones dominantes son las que están en el primer o segundo nivel de la sucesión. Como ejemplo podemos nombrar las asociaciones de Plantaginietalia, Artemisietalia y Sisymbrietalia.

Forestación urbana

La mayoría de las ciudades son verdaderos bosques (comunidades de árboles y otras plantas leñosas). Una simple ojeada a la ciudad desde un lugar privilegiado o desde un avión, nos confirmará que lo que vemos es realmente un bosque. Aunque esta definición no la podremos tomar sin reservas ya que existen muchos limitantes.

Si hablamos de árboles en la ciudad y leemos estudios sobre el tema, lo primero que nos viene a la cabeza son los árboles de las calles, que además, al estar sometidos a una tensión extrema suelen presentar una apariencia enfermiza.

Los desastres provocados por enfermedades epidémicas como la “grafiosis” del olmo, o la mortandad de árboles por la utilización de sales contra el hielo, han obligado a tomar conciencia sobre la particular importancia de la “forestación urbana”. Por ello, a partir de 1978 se empezaron a realizar inventarios de árboles y catálogos de especies arbóreas, comprobándose que su presencia en distintas ciudades había decrecido.

Los bosques, como biotopos naturales de las especies arbóreas, alcanzan su grado de sucesión más avanzada o su estado de clímax, en aquellas zonas de la tierra con una pluviosidad alta y con una estación de crecimiento suficientemente larga. Excepto en el caso concreto de algunas especies pioneras, como el abedul (*Betula pendula*) o la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), los árboles dependen de la etapa en que esté el suelo dentro de su proceso de formación e incluso, de una avanzada mineralización del suelo, así como de una ubicación parcialmente sombreada y de un microclima favorable. Partiendo de estas premisas podemos saber cuáles son los problemas más importantes que afectan a la vitalidad de los árboles urbanos: sequedad; contaminación por sales; compresión del suelo y deficiencia de nutrientes. En ciudades pequeñas, donde la incidencia del clima propiamente urbano es menor, los factores que más inciden en el desarrollo de los árboles son de tipo mecánico a través del tráfico rodado, los proyectos de construcción y el vandalismo.

La mayor parte de la flora en las ciudades pertenece sólo a unas pocas especies como *Acer platanoides* y *Platanus hispanica* que, por motivos económicos, se prefieren a otras. La adopción de este tipo de medidas simplificadoras pueden, crear graves problemas, como se ha demostrado en el caso de la “grafiosis”.

La flora de los parques y otras zonas verdes urbanas se caracteriza por el alto porcentaje que las especies foráneas, elegidas por su forma o su color, representan sobre el total.

Los bosques urbanos son además de vital importancia para la supervivencia de aquellas especies vegetales y animales que están poco o nada adaptadas a las condiciones urbanas, constituyéndose además en potenciales reservas para la “urbanización” de otras especies.

Líquenes, musgos y hongos

El objetivo de los sucesivos estudios realizados sobre líquenes y demás especies vegetales en las proximidades de las ciudades y zonas industriales ha sido aportar información sobre la incidencia de la contaminación ambiental propia del clima urbano.

Los líquenes de la especie *Hypogymnia physodes* han resultado ser buenos bioindicadores por no ser demasiado sensibles a la contaminación ambiental, lo que permite aplicar un sistema de evaluación diferencial.

Los hongos, musgos y líquenes epífitos han demostrado las reacciones más sensibles a los contaminantes ambientales. No se encuentran en los centros urbanos o están escasamente representados. Esta zona se llama “desierto de líquenes”. Una de las especies de líquenes epífitos más resistentes a la contaminación es *Lecanora conizaeoides*. Las zonas en las que sólo se dan unos pocos líquenes epífitos se llaman “zona de conflicto de líquenes”.

Por otra parte, la distribución de las especies saxícolas de musgos y líquenes se adapta bien al medio urbano, que les proporciona una gran cantidad de sitios donde desarrollarse, como vallas, fachadas de edificios, etc. Estas especies son normalmente menos sensibles a la contaminación que las epífitas. La especie *Lecanora muralis*, que está muy extendida en las ciudades, pertenece a este grupo de especies. Este es un líquen incrustante bastante natural de riscos nitrófilos.

En 1.970 se intentó establecer una secuencia entre la contaminación por SO₂ y la forma de crecimiento de musgos y líquenes. Sólo los líquenes demostraron ser útiles en este sentido. El resultado de esta investigación fue el desarrollo de la siguiente secuencia de los más sensibles a los más resistentes: fruticosos, foliares, incrustantes y leprarioires.

Como las plantas superiores, los criptógamos resistentes se caracterizan por una tasa de crecimiento rápida. Se suele denominar a estos musgos como musgos ruderales.

El musgo eurioico *Bryum argenteum* es uno de los pocos musgos acrocarpales que se considera relativamente resistente, estando muy extendido en las ciudades del centro y oeste de Europa. Los musgos pleurocarpales se consideran normalmente más resistentes que los anteriores.

FAUNA

Mamíferos

El número de mamíferos que se encuentra normalmente en las ciudades es relativamente pequeño. Sólo la rata parda (*Rattus rattus*) y el ratón casero (*Mus musculus*) son omnipresentes, encontrando condiciones de vida ideales en alcantarillas, basureros y edificios.

Los mamíferos de mayor presencia en las ciudades europeas son: la ardilla, la garduña, los topillos y las musarañas; un poco menos abundantes, el conejo, el erizo y el topo y, entre los mamíferos superiores, el más representativo es el zorro que coloniza parques, terrenos sin construir y jardines de los centros urbanos. Los corredores con vegetación seminatural sirven de soporte para la expansión de mamíferos como, por ejemplo, el ratón de campo.

La ecología del zorro y su adaptación a la ciudad se conocen relativamente bien comparadas con las de otros mamíferos. Su inmigración masiva empezó hace sólo 30 ó 40 años, convirtiéndose en un mamífero bastante común, sobre todo en las ciudades de Gran Bretaña. Mientras que en las ciudades europeas no hay apenas otros omnívoros que le hagan la competencia, en las de Estados Unidos, además de estar menos extendido, otros animales como el mapache, la zarigüeya, la mofeta y, en ciertas zonas, el coyote, le hacen la vida más difícil.

Entre los mamíferos urbanos debemos incluir también a los perros y gatos, que viven en diferentes condiciones que la mayoría de los mamíferos, ya que normalmente se encuentran conviviendo con el hombre. Estos son los más abundantes en todas las ciudades del mundo y ocupan un lugar destacado entre los animales urbanos de gran tamaño.

En muchas especies se produce una reacción típica de adaptación al medio urbano reduciendo el ámbito de su territorio, como es el caso del zorro, del mapache y de la ardilla. La causa de esta reducción está posiblemente en la

densa estructuración del espacio físico urbano y en la excesiva densidad de población existente, así como en la facilidad para abastecerse de comida.

Las condiciones de vida de los límites de la ciudad han resultado ser muy favorables para los depredadores: mustélidos (*Mustela sp* y *Martes foina*) y zorro (*Vulpes vulpes*). Estas zonas les proporcionan estructuras de paisaje lineal apropiadas para la caza, con gran cantidad de micromamíferos, sus principales presas. En este biotopo el zorro reduce al máximo su territorio, quedando limitado a la mitad de su tamaño habitual en el medio rural. En el centro urbano, éste depende del tamaño de los parques, terrenos no construidos y jardines que, sin embargo, no permiten alcanzar densidades de población tan altas como en las afueras.

La situación de las ardillas se ve favorecida por el aporte de comida adicional por parte de los hombres, que se divierten alimentando a estos curiosos animales. Además, el biotopo urbano proporciona a la ardilla cantidad de sitios seguros, como vallas, terrazas y cercados, donde esconderse.

Los mapaches utilizan de forma extensiva, como las ratas, el sistema de alcantarillado y los basureros.

En los mamíferos omnívoros (al igual que en reptiles y anfibios) se da una tendencia ecológica de desplazamiento hacia el centro de la ciudad, sobretodo en especies como la rata, el ratón casero, el erizo, el zorro, etc. En el caso concreto del zorro, es especialmente destacable su capacidad para adaptar su estrategia poblacional a los diferentes biotopos urbanos.

Se ha realizado un estudio sobre las características genéticas dominantes que inciden en la pigmentación de la piel de las ardillas como consecuencia de una selección alterada por la presión, ya que en el medio urbano se dan muchas más variedades de pigmentación que en las poblaciones forestales.

Los efectos de la contaminación en los mamíferos pequeños han sido estudiados por varios autores. En estos estudios registraron, en un muestreo sobre musarañas, grandes concentraciones de plomo y cadmio, sin encontrar que esto tuviera consecuencias para la cadena alimenticia. Se encontraron también estos altos niveles de plomo en poblaciones de pequeños mamíferos que viven en zonas de mucho tráfico y que, según ellos, amenazaba la salud de las especies. Sin embargo, también constataron que los niveles de plomo encontrados en los animales que viven en los parques de los centros urbanos son mayores que los de los animales que viven en los alrededores de la ciudad.

Aves

Existe abundante documentación sobre aves en el medio urbano por su atractivo y por el hecho de que pueden observarse y escucharse con facilidad. Existen profundos estudios al respecto y publicaciones ornitológicas que aparecen, regularmente, en diversas ciudades (Hamburgo, Berlín, Londres y otras).

Las aves atraen además la atención de gran cantidad de aficionados, por lo que una cantidad importante del material existente sobre ellas se basa en observaciones realizadas por estos.

Las aves se distinguen de los demás vertebrados por su gran movilidad, lo que les permite no sufrir, tan directamente, los efectos de la urbanización. Las zonas de nidificación, alimentación y caza pueden estar lejos unas de otras, como ocurre, por ejemplo, con los *Accipiter* sp.

Las aves cuyo biotopo original es el paisaje rocoso, no se dan en los centros urbanos. En Europa central estas especies son la paloma bravía (*Columba livia*), el vencejo común (*Apus apus*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), la grajilla (*Corvus monedula*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Las especies de llanura colonizan los centros urbanos y otras zonas dispersas; entre las más representativas se encuentra el gorrión común (*Passer domesticus*). La mayor parte de estas aves de los centros urbanos son trogloditas y granívoras. En las ciudades europeas las especies dominantes son la paloma doméstica y el gorrión común. En las zonas de construcción dispersa y en parques grandes, las especies mejor representadas son las insectívoras. Las especies aparecen allí donde los biotopos originales eran bordes de bosque o cubiertas forestales. Los fringílidos y el mirlo (*Turdus merula*) se encuentra entre éstas. Sin embargo, las especies estrictamente forestales no se dan en este medio, ya que el biotopo urbano no puede satisfacer sus necesidades.

En las grandes ciudades se pueden encontrar más de 100 especies reproductoras distintas, aunque se establece un claro gradiente entre el centro y las afueras. Según estudios comparativos, existe un gradiente de diversidad en función del cual ésta aumenta desde el centro de la ciudad hacia sus alrededores, para lo cual se estableció una correlación directa entre la diversidad de estructuras y el grado de cubierta vegetal presente y la diversidad de aves. Según las personas que realizaron estos estudios, las zonas más favorables son los extrarradios de la ciudad, esto se debe a la existencia de amplias zonas de borde con árboles y arbustos.

La disponibilidad de comida para los omnívoros urbanos es muy grande. No se sabe con exactitud el papel que juega, dentro de esta disponibilidad, la aportación por parte de los hombres de comida extra, aunque a veces parece bastante probable que cubra hasta el 50% de las necesidades alimenticias de las aves que viven en los centros urbanos.

Tanto en el conjunto de la ciudad como en el centro, la biomasa de aves es muy alta, hasta el extremo de que las especies dominantes ésta es mayor que en sus biotopos normales. Esto es un claro exponente del desequilibrio ecológico propio del espacio urbano y de su dependencia respecto a su entorno rural.

Las altas densidades de población que se alcanzan en este medio se deben, probablemente, a la gran variedad de zonas alimenticias posibles en las distintas estructuras urbanas. La mayoría de las especies implicadas son las que tienen unas exigencias menos estrictas respecto a un determinado espacio alimenticio.

El alto número de individuos está también relacionado con la ausencia de enemigos naturales. Las rapaces sólo se dan en grandes cantidades en los límites de las ciudades, por ejemplo, en los alrededores de la ciudad de Valladolid se ven milanos en numerosas ocasiones. La mortalidad de la mayoría de las aves urbanas se debe a factores tales como el tráfico, los cables del tendido eléctrico, etc.

La ciudad asume una función importante como zona de invernada y descanso, sobre todo para algunas especies amenazadas. En la ciudad se encuentran más especies migradoras o invernantes que reproductoras. En los centros urbanos se constata la ausencia de aves reproductoras que nidifican en el suelo, siendo escasa su presencia en las afueras, ya que las perturbaciones en este medio son demasiado grandes.

Entre las rapaces, sólo el cernícalo vulgar ha conseguido asentarse en los centros urbanos. Por otra parte, es de destacar que las especies europeas se han adaptado mejor a las condiciones impuestas por el medio urbano que las norteamericanas. En los centros urbanos de Estados Unidos las aves dominantes son la paloma europea y diversas especies de gorrión.

Actualmente, se está investigando en profundidad la adaptación de otras especies de aves al medio urbano. Entre estas se encuentran la gaviota argéntea (*Larus argentatus*), el zorzal real (*Turdus pilaris*) y la paloma torcaz (*Columba palumbus*).

Reptiles y anfibios

Al igual que en los mamíferos, el número que se encuentra de ellos en las ciudades es relativamente pequeño.

Entre los anfibios y reptiles, sólo las lagartijas (*Lacerta sp.*) están ampliamente introducidas en el medio urbano. Las únicas especies que actualmente están aumentando en las ciudades son el lagarto ágil (*Lacerta agilis*) y el sapo común (*Bufo bufo*). La reacción del sapo común al estímulo tigmotáxico y su limitado campo visual supone evidentemente una ventaja.

Las alteraciones producidas en los biotopos acuáticos son el factor que más incide en la disminución del número de reptiles y anfibios y en el grado en el que están amenazados. Orser y Shure determinaron en un estudio comparativo de diversas poblaciones de salamandras, que cuanto más aumenta el grado de “urbanización” de las aguas corrientes, más decrecen sus poblaciones. Esto se debe a que la erosión de los cauces altera la estabilidad de las riberas y, por tanto, la estabilidad de las poblaciones que dependen de ellas. Los anfibios y muchos reptiles necesitan para poder vivir zonas de transición entre la tierra y el agua, y viceversa. Esta condición no se da en los cauces rodeados por muros de contención. Estas especies necesitan, además, la existencia de una vegetación ribereña intacta.

Los estudios realizados sobre el género *Lacerta* revelan un claro gradiente entre la ciudad y sus alrededores, considerando además que los lagartos son organismos indicadores fiables por ocupar un nivel de tráfico alto, como las aves, aunque son menos móviles.

Invertebrados

Este apartado trata fundamentalmente de los artrópodos (y, en particular, de los insectos), ya que dentro de los invertebrados son los más investigados.

En cuanto a los estudios referentes a los grupos de invertebrados en el medio urbano, tenemos, entre otros, estudios de gasterópodos, lumbrícidos e invertebrados en general.

Es bastante difícil encontrar características generales aplicables a los invertebrados o, en particular, a los artrópodos.

Los invertebrados que actúan como plagas son parásitos o producen enfermedades y han sido especialmente investigados. Existen numerosos

estudios concretos sobre estas especies, mientras que las que no son perjudiciales han sido largamente ignoradas. Por ello, no es sorprendente que la mayoría de la gente sólo muestre una actitud positiva hacia algunos grupos de invertebrados, tales como las “atractivas” mariposas o las especies “útiles”, como las abejas y las lombrices.

La mayoría de las especies de importancia médica viven muy próximas a los espacios humanos y, como consecuencia, pertenecen en menor medida a las llamadas especies silvestres.

Uno de los objetivos de ecólogos y conservacionistas deberá ser intentar convencer a la gente de que estos grupos de animales son parte esencial del sistema ecológico, y su control no debería ser sinónimo de exterminio. Sirva de ejemplo el caso de las impopulares moscas, como las de los géneros *Musca*, *Lucilia*, etc., que cumplen un papel decisivo para acelerar la descomposición de las basuras. Estas utilizan en su propio beneficio la baja densidad de población de otros detritívoros en el medio urbano.

Las larvas tienen una especial importancia en el ciclo de nutrientes (más incluso que los imágos). Los hábitats predominantes de las larvas son la tierra, las masas de agua y el follaje de las plantas. Los daños causados por algunos fitófagos (por ejemplo, las gasterópodos) se deben a menudo a la desaparición de sus recursos alimenticios naturales por prácticas como la destrucción del follaje muerto, la erradicación de las malas hierbas y otras operaciones de “limpieza”. Como consecuencia, tienen que buscarse otros recursos como hojas de col o de arbustos ornamentales.

Los restos de plantas y el follaje son los principales lugares de invernada de muchos artrópodos. Los insectos tienen una dependencia directa de las plantas muy grande. Muchos insectos dependen de las flores, mientras que la mayoría, por lo menos en ciertas fases de su vida, se comporta como fitófago, incluso los que se alimentan de néctar y polen.

La adopción en las ciudades de ciertas prácticas de cultivo, por motivos estéticos o en ciertos biotopos (jardines botánicos), permite alargar la vida de una variada selección de flores. Estas medidas, a su vez, mejora la situación de los insectos.

La mayoría de los pequeños invertebrados necesitan biotopos más diferenciados y complicados que los vertebrados, que precisan áreas relativamente grandes y más fáciles de percibir por nosotros. Muchos artrópodos necesitan además biotopos distintos según estén en la etapa larvaria o sean adultos.

Las siguientes condiciones generales y hábitats específicos, favorecen la abundancia relativa de la entomofauna:

- Amplio abanico de comunidades y especies vegetales diferentes, desde jardines botánicos a praderas, desde las plantas exóticas a las malas hierbas.
- Edificios, puentes y vallas son habitados por insectos; los primeros, por sus condiciones climáticas, son sitios excelentes para la reproducción de cucarachas, moscas, etc.
- Los materiales de construcción de madera son los sitios preferidos para termitas y escarabajos.
- Los mosquitos se propagan en el agua y en macizos de flores.
- Los vertederos potencian la riqueza de especies.
- Animales domésticos y excrementos.
- Aguas residuales e instalaciones de desagüe.
- Zonas de almacenamiento, tratamiento y consumo de alimentos
- El propio hombre.

Las comparaciones entre la ciudad y el campo indican que la diversidad de insectos en la primera es relativamente alta, como ocurre con plantas y aves.

Se ha mostrado la importancia de evaluar la composición cualitativa de las especies. Se observaron pequeñas correlaciones entre carábidos y arácnidos de los biotopos rurales y de algunas zonas céntricas de la ciudad. Los isópodos y los diplópodos sólo se adaptaron a montes arbolados urbanos, como alternativa a los bosques, cuando había hojarasca y escasas alteraciones mecánicas. Sin embargo, las arañas y los quilópodos fueron indiferentes a estas circunstancias.

Como ocurre con otros organismos, los artrópodos también son más abundantes en las zonas limítrofes de las ciudades. Son relevantes los jardines suburbanos para los artrópodos, por la enorme cantidad de especies que se localizaron en éstos. Más tarde, se llegó a la conclusión de que los valores de diversidad dependen fundamentalmente del tamaño de la zona verde.

Las poblaciones de artrópodos más estudiadas son las de carábidos, arácnidos y lepidópteros.

Los Artrópodos de los centros urbanos son en su mayoría voladores o de pequeño tamaño y pueden exhibir alas de poca envergadura como sucede, por ejemplo, con los lepidópteros.

Partiendo de un estudio sobre mariposas, se establecieron los factores urbanos que influyen en la presencia o ausencia de especies y los que afectan a su desarrollo. Los factores claramente negativos son:

- Grandes poblaciones de aves durante todo el año, dado que la tasa de mortalidad invernal de éstas disminuye por el aporte de comida extra.
- Debido a la intervención humana, los insectos depredadores predominan sobre los insectos fitófagos.
- Las mariposas son capturadas y coleccionadas por los hombres. Los factores que influyen positivamente en la presencia y desarrollo de las mariposas son:
 - Destrucción de parásitos por el uso de pesticidas.
 - Mayor abundancia de flores para los animales adultos.
 - Desarrollo de la resistencia genética a los agentes contaminantes.
 - Melanismo.
 - Modificación de las exigencias alimenticias.
 - Adaptación a espacios verdes de menor extensión, desarrollando alas más pequeñas, etc.

Según Nelson, las condiciones ambientales urbanas producen tensiones que favorecen el desarrollo de tasas de reproducción más altas.

Los estudios sobre la posibilidad de utilizar a los artrópodos como bioindicadores, se ha realizado fundamentalmente con carábidos y arácnidos por ser más fácilmente clasificables especialmente que, por ejemplo, los lepidópteros. Los estudios más recientes se han hecho con colémbolos (que son bastante comunes en las zonas verdes de los centros urbanos) y con ácaros.

EL HOMBRE

El hombre no es más que un ser vivo, uno más de los que pueblan la tierra. Un vertebrado, de sangre caliente, mamífero, bípedo. El hombre depende del medio, como cualquier ser de la tierra. Pero la especie humana tiene unas características tales que lo hacen increíblemente tolerante a las condiciones del medio, su estructura orgánica es la más generalizada que ha existido nunca en la naturaleza, y esto, junto a su superior capacidad mental, le ha permitido extenderse a prácticamente todos los rincones del mundo, en gran número, además.

Todo el mundo asume la dependencia de los pueblos llamados salvajes del medio en que viven, desde nuestra visión urbana se nos aparecen como seres continuamente preocupados por su supervivencia, pendientes de la búsqueda de alimento y refugio, indefensos ante una naturaleza que no controlan. Estos pueblos de economía recolectora no se distinguen significativamente de otros animales, las relaciones con otros organismos son íntimas y familiares, estos hombres no establecen una clara distinción entre sí mismos y el resto de la vida, lo cual es un privilegio que ha asumido el hombre civilizado.

Es cierto, el progreso humano nos hizo ascender, en un espacio de unos 15.000 años desde un estadio rudimentario a uno de complejidad inestimable, todo esto sin ningún cambio biológico paralelo en el organismo, y pasamos de un status de meros influyentes, al de dominantes. De este modo, el desarrollo de la dominación humana mediante la cultura implica la reconstrucción de la comunidad biótica. Los hombres primitivos acomodan sus actividades a la asociación de la vida natural, el hombre civilizado regula la comunidad biótica según sus necesidades, introduce especies que le convienen y elimina las que le causan problemas, transforma el medio para su comodidad.

Todo esto no significa que el hombre civilizado no dependa del medio, al contrario, ha creado un mundo mucho más complejo en el que la satisfacción de sus nuevas y abundantes "necesidades" le implica más absolutamente que nunca en el medio natural. El hombre moderno hace uso de una mayor variedad de materiales, vegetales, animales, y por supuesto inorgánicos, que cualquier pueblo primitivo.

El hombre civilizado ha venido usando , cada vez más, materiales inorgánicos para enfrentarse con sus exigencias vitales, aquí entra su peculiar modo de construir su medio particular, compuesto de carreteras de cemento, edificios de cristal, acero , cemento, etc, del que la ciudad moderna es su máxima

expresión. En la ciudad el hombre pretende aislarse virtualmente de su medio natural, en ella se siente seguro, controla casi completamente el resto de organismos vivientes que habitan en ella, es la expresión más completa de la dominación humana.

En definitiva, el hombre ocupa en la ciudad la indudable posición de especie dominante, controla prácticamente al resto de especies, el planta los jardines, decide que especies vivirán y cuales son plagas que hay que eliminar.

Sin embargo, este dominio no es absoluto, si lo fuera, no habría cucarachas en las casas, y estos fastidiosos animalillos no corretearían por las calles y casas en las noches de verano sin mayor problema que algún cepeo con insecticida, tampoco se poblarían los solares de malas hierbas, ni crecerían en las hendiduras de las piedras, no habría ratones, ni moscas, ni mosquitos, ni avispas....es curioso observar como la mayoría de animales que convive con nosotros en las ciudades son insectos, y no precisamente porque los humanos les tengamos aprecio. Estos animales poseen, como nosotros, muy buenas cualidades para la adaptación, no hemos podido echarles de nuestros dominios, precisamente a esos insignificantes y diminutos insectos...da que pensar. Hay quien afirma que no nos encontramos en la era del hombre, sino en la era de los insectos.

Pero el hombre no podría vivir en ciudades en las que todo menos él fuera inerte, se asfixiaría sin los parques, aunque sean de árboles japoneses, que nos proporcionan espacios de recreo ,sin los jardines, sin los setos de las calles, sin los árboles de los paseos, sin las amapolas de los solares, toda esa flora urbana que nos renueva el aire, sin los gorriones, las tórtolas , las urracas, las cucarachas, las hormigas, las moscas, y toda esa vida más o menos salvaje que se cuele en nuestras ciudades ,con o sin nuestro consentimiento.

1.11 Análisis del entorno

La ciudad no es un hábitat homogéneo, es muy diferente el hábitat que presenta la zona más céntrica que, por ejemplo, las afueras. Esta heterogeneidad se puede dividir, aproximadamente, en diferentes zonas que representen el gradiente desde el extrarradio hasta el centro.

1. Centro urbano, de edificaciones próximas que suelen ser bloques.
2. Borde del centro, edificaciones continuas, pero con jardines y patios.

3. Zona de construcción abierta, con bloques de pisos y zonas verdes.

4. Extrarradio, con casas unifamiliares, zonas verdes y áreas de transición al campo circundante.

Si hacemos un análisis de la ciudad partiendo del centro hacia las afueras, podremos comprobar cómo cambian las condiciones de vida según lo cerca o lejos que estemos del núcleo más céntrico y por extensión la proliferación o no de plagas.

En las zonas del centro es donde mayor concentración de edificaciones existe, la gran mayoría de la superficie está pavimentada, las zonas verdes son muy escasas y están aisladas. Aun así, en el centro de las ciudades europeas suele existir un gran espacio verde, parques de estilo francés o inglés que se empezaron a construir en los siglos XVII y XVIII, y que en su mayoría siguen existiendo, con multitud de especies forestales ya desarrolladas y adultas, que crean condiciones ideales para la vida “salvaje”. Pero estos parques poseen, muchas veces, especies introducidas, no autóctonas de la zona en la que se encuentra la ciudad, tanto vegetales (grandes castaños de indias, secuoyas, y otros árboles exóticos), como animales (por ejemplo los pavos reales del Campo grande de Valladolid). Parques como El Retiro en Madrid, El Campo Grande, en Valladolid, o el Salón en Palencia, espacios que sin duda contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes del centro.

Este predominio de especies introducidas, y la extrema disminución de la flora y fauna nativas es un hecho que se podría y debería solucionar, creando nuevas zonas verdes, y elevando la calidad de los biotopos de las zonas verdes existentes.

Según nos alejamos del centro, crece la influencia del campo, aumenta el tamaño de las zonas verdes, y la concentración de edificios es menor, así como el porcentaje de las superficies pavimentadas. La distancia entre los bloques se va haciendo mayor, y entre estos surgen jardines, parques, incluso patios comunes ajardinados. En estas zonas verdes ajardinadas por el ayuntamiento, aún predominan las especies introducidas, aunque también es muy común encontrarse con plantas tan autóctonas como el pino piñonero, muy usado en jardinería.

Si nos alejamos del centro aún más y nos situamos en las afueras de la ciudad, podremos observar como aumentan considerablemente los espacios verdes. Comienzan a aparecer casas unifamiliares, con sus jardines o patios, aunque en el caso de las ciudades españolas estas viviendas no abundan tanto como en otros países.

Aparecen los terrenos baldíos, solares, descampados... que son prácticamente los únicos espacios verdes en los que las especies nacen espontáneamente, no son plantadas por el hombre. Importantes por su diversidad, mayor que en parques y otros espacios, aunque bastante infravalorados por los habitantes.

Aunque las casas sean bloques de pisos, estos son mucho más abiertos, y se multiplican los parques, casi todos los edificios tienen un jardín. A veces, los parques están muy cerca del campo circundante, y se acaban confundiendo con el. Las gentes de la ciudad disfrutan de estos espacios, que son lo más cercano que tienen a la naturaleza.

En estas zonas la población humana disminuye su densidad y abre su espacio, permitiendo condiciones de vida que no solo favorecen su desarrollo, sino el de otras especies. No así en el centro, donde su concentración de edificios y falta de espacios no asfaltados o cubiertos, y su ir y venir incesante de individuos, hacen la vida muy difícil para otras especies, como no sea aquellas que se han adaptado perfectamente a vivir entre los humanos, por no decir de ellos; como palomas, roedores, cucarachas...

Pero este gradiente muchas veces no se corresponde con la realidad, a veces, los barrios de las afueras son suburbios donde los edificios se apiñan para arañar el espacio, y es precisamente en las afueras donde se construyen los polígonos industriales, que no son precisamente un ejemplo de abundancia de espacios verdes (aunque si abiertos) También hay barrios céntricos con casas bajas y llenos de parques,...

1.11.1 Explotaciones agrícolas, ganaderas e industriales en las proximidades

Las explotaciones agrícolas, ganaderas e industriales en las proximidades de las zonas urbanas pueden tener efectos adversos en la proliferación de vectores y/o plagas.

Existen casos de plagas en árboles frutales de explotaciones agrícolas que han traspasado las barreras físicas del entorno contaminando zonas arboladas de entornos urbanos próximos.

También, en el caso de explotaciones ganaderas, la mala gestión de los residuos orgánicos de los animales ha contaminado las aguas de los entornos cercanos, y con ello ha facilitado la proliferación de insectos y roedores.

En cuanto a las instalaciones industriales, también se pueden considerar como focos potenciales que favorecen el acceso y proliferación de organismos nocivos.

1.11.2 Vertederos y plantas de tratamiento y/o recuperación de residuos

Los vertederos son focos de alto riesgo de contaminación, y por eso se instalan lejos de los núcleos urbanos. Además, las aves que se alimentan de los desperdicios acumulados suponen un problema añadido por sus excrementos.



1.11.3 Plantas potabilizadoras y de regeneración de aguas residuales



Las plantas potabilizadoras y de regeneración de aguas residuales generan habitualmente la proliferación de insectos.

1.11.4 Red de alcantarillado

Las redes de alcantarillado también son focos de proliferación de roedores, insectos y/o microorganismos nocivos. Si a estos riesgos potenciales le añadimos unas instalaciones antiguas o con deficiente estado de mantenimiento, aumenta el riesgo de que dichos vectores se conviertan en plaga.



1.11.5 Ajardinamiento



Se suelen encontrar en entornos urbanos, y al estar frecuentados por personas y animales de compañía, estas zonas tienen más posibilidades de que aparezcan en ellas vectores.

Además, están los riesgos que provocan los insectos o las aves, relacionados con los alimentos que se les ofrecen y/o que se encuentran en las papeleras o en el suelo.

1.11.6 Parques, lagos, ríos u otros

En estos lugares sucede algo similar a lo explicado en las zonas ajardinadas.

1.11.7 Mataderos, salas de despiece, mercados, entre otros

MATADEROS

Son lugares donde son sacrificados diferentes tipos de animales, cuya carne servirá de alimento a los seres humanos; y donde en el momento del sacrificio se producen residuos orgánicos (sangre, excrementos, vísceras, pieles, plumas...); por ello tienen grandes posibilidades de atraer organismos nocivos.

Por ello deben tomarse todas las medidas, tanto físicas como químicas, para que no proliferen dichos organismos.

SALAS DE DESPIECE

Al igual que cuando se sacrifican, los animales al ser despiezados generan residuos. Los dípteros serán los vectores que más se van a sentir atraídos por este tipo de lugares.

MERCADOS

Al ser instalaciones con un gran flujo de entrada y salida de mercancías, serán de gran atracción para las plagas. Es importante tomar medidas físicas en las puertas para que los artrópodos voladores no puedan introducirse en el interior.

1.12. Antecedentes locales en la proliferación de plagas

Si conocemos los indicadores de proliferación de vectores tales como:

- Épocas del año
- Fenómenos climáticos desencadenantes como la lluvia, el frío, el calor...
- La presencia de explotaciones agrícolas o ganaderas
- La proximidad de instalaciones industriales con focos potencialmente contaminantes

Será más fácil la prevención para el control de plagas.