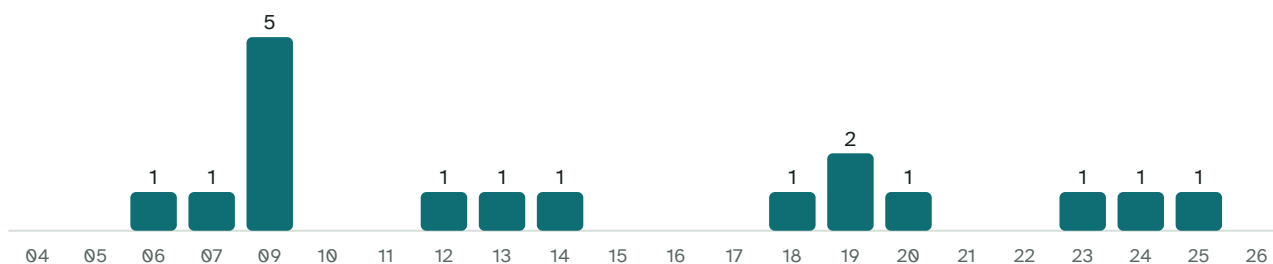


Salud ambiental

La salud ambiental estudia cómo el aire, el agua, los residuos, los alimentos, el ruido o las radiaciones determinan la salud de la población, y cómo se vigilan y controlan esos factores. En el EIR cae de forma dispersa pero constante: la clasificación de los residuos sanitarios en cuatro grupos (lo más repetido), la definición de contaminación atmosférica, la Legionella, el monóxido de carbono, las fases de la evaluación del riesgo alimentario, el ruido en hospitales y, en los últimos años, normas y planes recientes como la biomonitorización humana o las recomendaciones tras la DANA de Valencia.

Apuntes para el EIR · versión 2026-09-27 · **sin revisión enfermera**. Todas las preguntas son reales, de exámenes EIR, con su año y su número; ninguna está escrita por IA. Las respuestas están en el solucionario, al final.

Cómo cae en el EIR



17 preguntas de este tema en 22 exámenes (2004-2026, ordinarias, clasificación segura).

Lo más repetido

- Residuos sanitarios grupo II (no específicos): curas, yesos (2 exámenes)

Índice

Resumen para repasar	3
Puntos clave	6
1. Salud ambiental: concepto, ecología humana y enfoque ecológico	7
2. Contaminación atmosférica y calidad del aire interior	10
3. Agua de consumo y Legionella	13
4. Residuos urbanos y residuos sanitarios	16
5. Seguridad alimentaria: análisis del riesgo, estafilococo y anisakis	21
6. Agentes físicos: ruido, ultrasonidos, radiaciones y campos electromagnéticos	24
7. Biomonitorización, emergencias ambientales y urbanismo saludable	29
Todas las preguntas del tema (19)	32
Preguntas que también podrían ser de este tema (6)	37
Solucionario	39
Fuentes	40

Resumen para repasar

1. Salud ambiental: concepto, ecología humana y enfoque ecológico

- Definición de Sofía (OMS, 1993): la salud ambiental comprende los aspectos de la salud, incluida la calidad de vida, determinados por **factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales**, y la **evaluación, corrección, control y prevención** de esos factores ^{F2}.
- OMS 2019: riesgos ambientales = factores **físicos, químicos, biológicos y laborales externos** a la persona y comportamientos conexos, sobre todo los **modificables** ^{F3}.
- Un medio ambiente saludable podría prevenir **casi una cuarta parte** de la carga mundial de morbilidad; **24 %** de las muertes (2016) por riesgos ambientales modificables ^{F50}.
- Ecología humana** (Hawley): vida colectiva como **proceso de adaptación** entre medio, población y **organización**; de ese proceso surge el **ecosistema** ^{F4}.
- Enfoque **One Health: multisectorial e interdisciplinar**; visión **holística** y colaboración **intersectorial** ^{F1,F50}.
- PESMA 2022-2026**: disminuir los riesgos para la salud de los factores ambientales; **12 objetivos, 14 áreas en 4 bloques** (cambio climático, contaminación, radiaciones, hábitat) ^{F1}.

2. Contaminación atmosférica y calidad del aire interior

- Consejo de Europa (1968)**: aire contaminado = **sustancia extraña o variación en la proporción de sus componentes** que puede causar **efecto perjudicial o molestia** ^{F7}.
- Ley 34/2007: materias, sustancias o formas de energía que impliquen **molestia grave, riesgo o daño** ^{F8}.
- CO**: se une a la hemoglobina **245-250 veces** más que el O₂ (COHb), curva a la **izquierda**, hipoxemia; afecta a **cerebro y corazón** (y mioglobina) ^{F9,F10}.
- SO₂, ozono y NO₂: sobre todo **irritantes respiratorios** ^{F11}.
- OMS 2021: **PM_{2,5} 5, PM₁₀ 15, NO₂ 10** µg/m³ anuales; **CO 4 mg/m³** en 24 h ^{F12}.
- Edificio enfermo: quejas en **>20 %** de los ocupantes (NTP 289), diagnóstico a menudo **por exclusión, ventilación insuficiente** ^{F13}; la OMS estima molestias en el **10-30 %** (NTP 290) ^{F51}.

3. Agua de consumo y Legionella

- RD 3/2023: **captación → conducción → tratamiento de potabilización → almacenamiento → transporte → distribución → acometida** ^{F14}.
- Dotación mínima: **100 litros por habitante y día** ^{F14}.
- Legionella**: se multiplica a **20-50 °C** (óptimo 35-37 °C); nicho en **aguas superficiales**, «sin descartar el agua de mar» (RD 487/2022) ^{F15}; la OMS la describe como especie **de agua dulce** ^{F17}.
- Transmisión por **inhalación de aerosoles**; incubación **2-10 días** ^{F16}; **sin transmisión persona a persona** descrita ^{F17}.
- Fuentes: **ACS y agua fría, torres de refrigeración**, condensadores evaporativos, spas, fuentes, **respiradores y nebulizadores** ^{F15}.
- ACS: acumuladores **≥60 °C, >50 °C** en puntos terminales, fría **<20 °C**, desinfección a **70 °C** ^{F15}.

4. Residuos urbanos y residuos sanitarios

- **Jerarquía:** prevención > preparación para la reutilización > reciclado > otra valorización (energética) > **eliminación** ^{F18,F52}.
- MITECO: tres bloques de tratamiento: **valorización y reciclaje material, incineración** y otros térmicos, **depósito en vertedero** ^{F19}.
- Vertedero: **última opción**; lixiviados, gases (metano), vigilancia de al menos **30 años** tras el cierre; **≤10 %** de municipales vertidos en 2035 ^{F20,F21}.
- Residuos sanitarios, 4 grupos (Decreto 240/1994 y NTP 372): **I asimilables a urbanos, II no específicos, III específicos o de riesgo, IV tipificados en normativas singulares** ^{F22,F23}.
- **Curas y yesos** → **II**; **sangre líquida y sus recipientes, punzantes, anatómicos** → **III**; **citostáticos y medicamentos caducados** → **IV** ^{F22,F23}.
- Primer paso: **clasificar/segregar**; criterios de **asepsia, inocuidad y economía**; bolsas II y III **≤70 litros**; punzantes en recipiente **rígido** ^{F22,F23}.

5. Seguridad alimentaria: análisis del riesgo, estafilococo y anisakis

- Análisis de riesgos: **evaluación, gestión y comunicación** ^{F26}.
- Evaluación en 4 fases: **determinación (identificación) del peligro**, caracterización del peligro, evaluación de la exposición, caracterización del riesgo ^{F26,F27}.
- Determinación del peligro = **qué agentes** biológicos, químicos o físicos puede haber en un alimento ^{F26}.
- *S. aureus*: contaminación **fundamentalmente por los manipuladores**; la bacteria muere con el calor pero la **enterotoxina es termorresistente**; clínica a las **30 min-8 h** ^{F28,F29}.
- Manipuladores con **heridas infectadas o infecciones cutáneas** no deben manipular alimentos; formación a cargo de la **empresa** ^{F30,F31}.
- Anisakis: **60 °C un minuto en toda la pieza** o congelar a **-20 °C cinco días** ^{F32}; plancha y microondas, **menos seguros** que la cocción o la fritura si no se alcanza esa temperatura ^{F54}.

6. Agentes físicos: ruido, ultrasonidos, radiaciones y campos electromagnéticos

- Ruido OMS: habitaciones de hospital **30 dB LAeq** (40 dB LAmax de noche); salas donde se trata u observa a pacientes **≤35 dB LAeq** ^{F33}; valores interiores de 1999 **vigentes** ^{F34}.
- Ultrasonidos: mecanismos **térmico** y de **cavitación** (burbujas de gas) ^{F35,F36}; RM: campo magnético y radiofrecuencia; TC y rayos X: **radiación ionizante** ^{F37,F38}.
- **Dosis efectiva:** suma de dosis equivalentes ponderadas por la **sensibilidad de cada órgano**; riesgo global; en Sv ^{F40,F39}.
- Efectos **estocásticos**: **sin umbral**, probabilidad proporcional a la dosis (cáncer, hereditarios); deterministas: con umbral ^{F39}.
- Público a 50 Hz: **5 kV/m** y **100 μT**; el INSST lo plantea como criterio razonable para el trabajador sensible, aunque con implantes activos podría no bastar ^{F41,F43}.

7. Biomonitorización, emergencias ambientales y urbanismo saludable

- **BMH** (Orden PCM/1049/2022): mide sustancias químicas o sus **metabolitos en muestras humanas**; la estructura nacional la crea y coordina el **Ministerio de Sanidad con el ISCIII**; las CCAA **participan** ^{F44}.
- DANA 2024: **no limpian** embarazadas, **niños** y personas con problemas **respiratorios o inmunodepresión** ^{F45,F46}.
- Protección: manga larga, **mascarilla, gafas y guantes** (y botas); generadores a **>5 m** de huecos ^{F45,F46}.
- Sin vacunación masiva; revisar la **antitetánica** en voluntarios y heridos; leptospirosis de riesgo **bajo** ^{F47}.
- Urbanismo saludable: **usos mixtos, mezcla social** y evitar la **segregación** ^{F48,F49,F1}.

Puntos clave

- 1 Residuos sanitarios: **material de curas y yesos son grupo II**; sangre líquida, punzantes y anatómicos, grupo III; citostáticos y medicamentos caducados, grupo IV ^{F22,F23}.
- 2 El primer paso en la gestión de residuos sanitarios es **clasificarlos y no mezclarlos**; bolsas de los grupos II y III de **70 litros como máximo** ^{F23,F22}.
- 3 Contaminación atmosférica (Consejo de Europa, 1968): **sustancia extraña o variación de la proporción de componentes** capaz de causar **daño o molestia** ^{F7}.
- 4 El **CO** se une a la hemoglobina unas **245-250 veces** más que el oxígeno y daña sobre todo **cerebro y corazón** ^{F9,F10}.
- 5 **Legionella**: aerosoles, 20-50 °C, torres de refrigeración, ACS, spas y nebulizadores; **no hay transmisión persona a persona** descrita ^{F15,F17}.
- 6 Abastecimiento de agua: **captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, transporte y distribución** hasta la acometida ^{F14}.
- 7 Evaluación del riesgo alimentario: **determinación (identificación) del peligro**, caracterización del peligro, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo ^{F26,F27}.
- 8 Intoxicación por *S. aureus*: toxina **termorresistente**; se previene **controlando a los manipuladores** ^{F28,F30}.
- 9 OMS: **35 dB LAeq** como máximo en las salas donde se trata u observa a pacientes; 30 dB en las habitaciones ^{F33}.
- 10 La **cavitación** es un efecto propio de los **ultrasonidos** (ecografía) ^{F35,F36}.
- 11 La **biomonitorización humana** la coordina el **Ministerio de Sanidad con el ISCIII**, no las comunidades autónomas ^{F44}.
- 12 Tras la DANA, **embarazadas, niños y personas con problemas respiratorios o inmunodepresión** no deben participar en la limpieza ^{F45,F46}.

1. Salud ambiental: concepto, ecología humana y enfoque ecológico

Definición de Sofía (OMS, 1993). En una reunión consultiva de la OMS celebrada en Sofía (Bulgaria) se propuso esta definición: «La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por **factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales**. También se refiere a la teoría y práctica de **evaluación, corrección, control y prevención** de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones» ^{F2}. El Plan Estratégico de Salud y Medioambiente del Ministerio recoge la misma idea: la OMS define la sanidad ambiental como la disciplina que comprende los aspectos de la salud humana, «incluida la calidad de vida y el bienestar social», determinados por factores sociales y psicosociales, ambientales, físicos, químicos y biológicos ^{F1}.

En su estrategia mundial sobre salud, medio ambiente y cambio climático (2019), la OMS define los **riesgos ambientales para la salud** como «todos los factores **físicos, químicos, biológicos y laborales** del entorno **externos a las personas**, así como todos los comportamientos conexos», con particular hincapié en los elementos del medio ambiente que sean **razonablemente modificables** ^{F3}. Según la OMS, un medio ambiente saludable podría prevenir **casi una cuarta parte** de la carga mundial de morbilidad; en 2016, **13,7 millones de defunciones (el 24 %)** se atribuyeron a riesgos ambientales modificables ^{F50}.

Ecología humana. La editorial de la obra de referencia de **Amos Hawley** (*Human Ecology: A Theoretical Essay*, 1986) la presenta así: centrada en la **interacción entre la sociedad y el medio**, la ecología humana intenta abordar de forma holística **el fenómeno de la organización humana**; la desarrollaron a principios del siglo XX sociólogos como **Park, Burgess y McKenzie** para explicar la dinámica de cambio de las ciudades estadounidenses ^{F4}. Según Hawley, lo más importante que el léxico de la ecología vegetal y animal aporta a la ecología humana es la perspectiva de la **vida colectiva como un proceso de adaptación** que consiste en la interacción de **medio, población y organización** ^{F4}. De ese proceso adaptativo surge el **ecosistema**, concepto común a la bioecología y a la ecología humana ^{F4}.



Ecología humana = organización de la comunidad que se adapta al medio

Si el enunciado habla de la **organización de la comunidad humana** y de su **adaptación al medio**, el concepto es la **ecología humana**: la vida colectiva como proceso adaptativo entre medio, población y organización (Hawley) ^{F4}. El **ecosistema** es lo que emerge de ese proceso, no el estudio de la comunidad ^{F4}.

Ecología humana: definición

El estudio del desarrollo y la organización de la comunidad humana y sus relaciones funcionales en el proceso de adaptación al medio natural, se refiere al concepto de:

1. Ecología.
2. Ecosistema.
3. Ecología social.
4. Ecología humana.
5. Ecología integral.

Un enfoque interdisciplinar e intersectorial. El PESMA se apoya en el enfoque **One Health** («Una sola salud»), que la OMS denomina así y que el plan describe como un **enfoque multisectorial e interdisciplinar**: lleva a colaborar con expertos de sectores distintos (salud pública, salud animal, salud vegetal, medio ambiente, salud de los ecosistemas) para promover **respuestas multisectoriales** ^{F1}. Para la epidemiología ambiental, el reto es desarrollar una **perspectiva multidisciplinaria** ^{F1}, y en el área de ciudades saludables se requiere «una **visión holística e integrada** y el compromiso intersectorial» ^{F1}. La OMS añade que la **colaboración intersectorial** es fundamental para abordar los determinantes ambientales de la salud (salud, energía, industria, agricultura, transporte) ^{F50}.

Perfil del profesional en el enfoque ecológico

Las fuentes oficiales piden un enfoque **interdisciplinar, multisectorial e intersectorial** y una **visión holística** ^{F1,F50}: lo contrario de un perfil **especializado** en un solo ámbito o de un enfoque solo cuantitativo. La palabra «generalista» no aparece en estas fuentes.

Salud ambiental ecológica: perfil generalista e interdisciplinar

¿Qué perfil deben tener los profesionales que participan en un programa de promoción de salud ambiental planteado desde el paradigma ecológico?:

1. Sanitario y especializado.
2. Específico.
3. Cuantitativista.
4. Salubrista.
5. Generalista e interdisciplinario.

Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA) 2022-2026. Lo elaboraron el Ministerio de Sanidad y el Ministerio para la Transición Ecológica, y se aprobó el **24 de noviembre de 2021** ^{F1,F44}. Su objetivo general es «**disminuir los riesgos para la salud** de la población derivados de los factores ambientales y sus condicionantes», disminuyendo la carga de enfermedad que causan, identificando nuevas amenazas y facilitando políticas de salud ambiental; se despliega en **12 objetivos estratégicos**, uno de ellos promover la «**Salud en todas las políticas**» en energía, vivienda, trabajo, agricultura, industria, cambio climático,

alimentación, transporte y planificación urbana ^{F1}. Sus ejes transversales son la equidad, el enfoque de género, la transparencia, la sostenibilidad, la salud en todas las políticas y **One Health** ^{F1}. Contempla **14 áreas temáticas** en **4 bloques** ^{F1}:

Bloque del PESMA ^{F1}	Áreas temáticas (numeradas del 1 al 14 en el plan)
Cambio climático y salud	Riesgos del clima; Temperaturas extremas; Calidad del aire; Calidad del agua; Vectores transmisores de enfermedades
Contaminación	Productos químicos; Residuos; Contaminación industrial
Radiaciones	Radiactividad natural; Campos electromagnéticos; Radiación ultravioleta
Hábitat y salud	Ruido; Calidad de ambientes interiores; Ciudades saludables

2. Contaminación atmosférica y calidad del aire interior

Definición del Consejo de Europa (1968). La *Declaración de principios sobre la lucha contra la contaminación del aire*, aprobada por el Comité de Ministros del Consejo de Europa con la Resolución (68) 4, de **8 de marzo de 1968**, parte de que el aire es esencial para la vida y de que su calidad natural puede alterarse por la introducción de una **sustancia extraña** o por una **variación significativa en la proporción de sus componentes** ^{F7}. Y define: el aire se considera contaminado «when the presence of a foreign substance or a variation in the proportion of its components is liable to have a harmful effect or to cause nuisance», es decir, cuando la **presencia de una sustancia extraña** o una **variación en la proporción de sus componentes** puede provocar un **efecto perjudicial** o causar una **molestia** (traducción propia; no hay versión española oficial) ^{F7}.

La definición legal española está en la **Ley 34/2007**, de calidad del aire y protección de la atmósfera: contaminación atmosférica es «la presencia en la atmósfera de **materias, sustancias o formas de energía** que impliquen **molestia grave, riesgo o daño** para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza» ^{F8}.

EIR 2007 · 72

P18 · respuesta en el solucionario

Contaminación atmosférica: definición del Consejo de Europa

Según el Consejo de Europa, la presencia en el aire respirable de una sustancia extraña, o una variación muy importante en la proporción de las habitualmente presentes que es capaz de provocar un efecto perjudicial o una molestia en las personas, responde al concepto de:

1. Alteración en el proceso de fotosíntesis.
2. Contaminación atmosférica.
3. Problema de concentración de sustancias.
4. Alteración del proceso de combustión.
5. Problema de difusión.

Monóxido de carbono (CO). Se inhala y difunde a través de la membrana alveolar casi con la misma facilidad que el oxígeno; en sangre se une rápidamente a la **hemoglobina** y forma **carboxihemoglobina (COHb)**. La unión del CO a la hemoglobina es unas **245 veces más fuerte** que la del oxígeno y, a diferencia de este, el CO **permanece unido mucho más tiempo**, de modo que la COHb aumenta con la exposición continuada y deja cada vez menos hemoglobina para transportar oxígeno: el resultado es la **hipoxemia arterial** ^{F9}. La COHb, además, desplaza **a la izquierda** la curva de disociación de la oxihemoglobina ^{F9}.

Según el Ministerio de Sanidad, la toxicidad del CO se debe a la **hipoxia celular y la isquemia**: se une a la hemoglobina con una **afinidad 250 veces mayor** que el oxígeno; se une también a la **mioglobina**, lo que puede contribuir a la alteración de la **contractilidad miocárdica** y a las arritmias, e inhibe la citocromo-oxidasa, con daño isquémico por reperusión en el **cerebro**. Sus síntomas se deben a la afectación de los órganos con **más alto consumo de oxígeno, como cerebro y corazón** ^{F10}. La OMS describe también la reducción del aporte de oxígeno al **músculo en ejercicio** ^{F9}.

Contaminante	Efectos principales en la salud (MITECO) ^{F11}
Monóxido de carbono (CO)	Gas incoloro e inodoro; disminuye la capacidad de la sangre para transportar oxígeno ; disfunciones en órganos y tejidos, daño del sistema nervioso y cardiovascular ; fatiga, mareos, cefalea
Dióxido de azufre (SO ₂)	Irritación e inflamación del sistema respiratorio , insuficiencias pulmonares, cefalea o ansiedad; en la atmósfera se convierte en ácido sulfúrico (acidificación de suelos y aguas)
Ozono troposférico (O ₃)	Potente agente oxidante : irritación, inflamación, insuficiencia respiratoria y asma ; puede aumentar la mortalidad prematura
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) y NO _x	Inflamación de las vías aéreas , afectación de órganos como hígado o bazo, del sistema circulatorio e inmunológico; más susceptibilidad a infecciones pulmonares
Partículas	Las ultrafinas (menos de 0,1 micras) pueden entrar en el flujo sanguíneo y afectar a diversos órganos



El que se une a la hemoglobina es el CO

El contaminante con **gran afinidad por la hemoglobina** (unas **245-250 veces** la del oxígeno) es el **monóxido de carbono**, y afecta sobre todo a los órganos de mayor consumo de oxígeno: **cerebro y corazón** ^{F9,F10}. SO₂, ozono y NO₂ son, sobre todo, **irritantes respiratorios** ^{F11}.

EIR 2014 · 110

P10 · respuesta en el solucionario

Monóxido de carbono: afinidad por la hemoglobina

De los siguientes contaminantes, ¿cuál tiene una mayor afinidad por la hemoglobina produciendo alteraciones en el tejido cerebral, miocárdico y muscular?

1. Monóxido de Carbono.
2. Dióxido de Carbono.
3. Monóxido nítrico.
4. Dióxido de azufre.
5. Ozono.

Valores guía de la OMS (2021). Las directrices mundiales de calidad del aire de 2021 fijan estos niveles (en los valores de 24 h y 8 h, percentil 99, es decir, 3-4 días de superación al año) ^{F12}:

Contaminante ^{F12}	Periodo	Nivel guía OMS 2021
PM _{2,5}	Anual / 24 h	5 / 15 µg/m ³
PM ₁₀	Anual / 24 h	15 / 45 µg/m ³

Contaminante ^{F12}	Periodo	Nivel guía OMS 2021
Ozono	Temporada alta / 8 h	60 / 100 µg/m ³
NO2	Anual / 24 h	10 / 25 µg/m ³
SO2	24 h	40 µg/m ³
CO	24 h	4 mg/m ³

Siguen vigentes, porque no se reevaluaron, los valores de corta duración anteriores: NO2 1 h, 200 µg/m³; SO2 10 min, 500 µg/m³; CO 8 h, 10 mg/m³; 1 h, 35 mg/m³, y 15 min, 100 mg/m³ ^{F12}. El valor de CO de 24 h se basa en su asociación con ingresos hospitalarios y mortalidad por **infarto de miocardio** ^{F12}.

Síndrome del edificio enfermo (SEE). Se da en edificios cuyos ocupantes presentan quejas de salud «en una proporción mayor a la que sería razonable esperar (>20 %)», con causas difíciles de identificar y a menudo multifactoriales; los síntomas no suelen acompañarse de lesión orgánica y se diagnostica a menudo **por exclusión** (NTP 289) ^{F13}. Síntomas: irritación de ojos, nariz y garganta, sequedad de mucosas y piel, ronquera, eritemas, cefalea, fatiga mental, náuseas y mareos, y más infecciones respiratorias ^{F13}. Suelen ser edificios con **ventilación forzada** común y recirculación parcial del aire; la **ventilación insuficiente** es una de las causas más frecuentes ^{F13}. La **OMS** distingue edificios **temporalmente enfermos** (nuevos o remodelados, cuyos síntomas desaparecen en aproximadamente medio año) y **permanentemente enfermos** ^{F13}; según la NTP 290, la OMS estima que el problema afecta al **30 % de los edificios modernos** y causa molestias al **10-30 % de sus ocupantes** ^{F51}.

Edificio enfermo: el 20 % no es cifra de la OMS

En **EIR2022-056** la respuesta oficial es que, «según la OMS», un edificio se considera enfermo si al menos el **20 %** de sus ocupantes tienen alguna afectación. El 20 % coincide con la cifra del INSST (NTP 289: quejas en proporción «>20 %») ^{F13}, que es lo que la clave recoge. Pero la NTP 289 no atribuye esa cifra a la OMS, y la estimación que el INSST sí atribuye a la OMS es otra: molestias en el **10-30 %** de los ocupantes (NTP 290) ^{F51}. La respuesta oficial no se corrige; se estudia como «>20 %» sabiendo que la atribución a la OMS no consta en estas fuentes.

EIR 2022 · 56

P20 · respuesta en el solucionario

Edificio enfermo: 20% de ocupantes afectados

Según la OMS, para que un edificio sea considerado como “enfermo”, ¿qué porcentaje mínimo de sus ocupantes deben tener algún tipo de afectación asociada a su construcción?:

1. 20%.
2. 15%.
3. 12%.
4. 5%.

3. Agua de consumo y Legionella

Real Decreto 3/2023 (criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo). La norma define la **zona de abastecimiento** como el área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria, no superior al ámbito provincial, en la que el agua procede de una o varias captaciones y su calidad puede considerarse homogénea la mayor parte del año, e «incluye todo el conjunto de instalaciones desde la **toma de captación, conducción, tratamiento de potabilización, almacenamiento, transporte y distribución** del agua de consumo **hasta las acometidas** o punto de entrega a los usuarios» ^{F14}. El preámbulo resume el recorrido: la evaluación y gestión del riesgo abarca la zona de abastecimiento «**desde la captación hasta la entrega al usuario**, lo que se denomina acometida» ^{F14}.

Elemento (RD 3/2023, art. 2) ^{F14}	Qué es
Conducción	Canalización de agua bruta desde la captación hasta la ETAP (o el depósito de cabecera), o de agua tratada entre depósitos o tramos sin puntos de entrega a la red de distribución
ETAP	Estación de tratamiento de agua potable: procesos de potabilización situados antes de la red de distribución, con más procesos que la filtración y la desinfección; incluye las desalinizadoras
Depósito de cabecera	El que está a la salida de la ETAP o desalinizadora
Depósito de distribución o regulación	Almacena, regula o distribuye el agua; en el tramo inicial o intermedio de la red
Red de distribución	Tuberías desde la ETAP o los depósitos hasta la acometida del usuario
Acometida	Enlaza la instalación del edificio con la red exterior; tras ella está la instalación interior , responsabilidad del titular

El articulado sigue ese mismo orden: zonas y toma de captación, conducciones, cisternas y depósitos móviles, tratamiento de potabilización, depósitos y red de distribución (arts. 31 a 38) ^{F14}. La dotación mínima de consumo medio es de **100 litros por habitante y día** ^{F14}.

Primero la captación

El abastecimiento **empieza siempre por la captación** y termina en la **distribución** hasta la acometida; el tratamiento va **antes** del almacenamiento en depósitos ^{F14}. Las **conducciones** no son una fase única: hay conducciones de agua bruta (captación → ETAP) y de agua tratada (entre depósitos) ^{F14}.

Abastecimiento de agua potable: fases

El proceso a seguir para garantizar el abastecimiento de agua potable a la población es:

1. Captación, tratamiento, almacenamiento, distribución y conducciones.
2. Conducciones, tratamiento, captación, almacenamiento y distribución.
3. Dependiente de las características y tamaño de la población por abastecer y la calidad del agua en origen.
4. Según la procedencia de los recursos hídricos.
5. Dependiente de las características geográficas del abastecimiento urbano.

Legionella: la bacteria y su nicho. Según el Real Decreto 487/2022, Legionella es una bacteria ambiental que sobrevive en un amplio intervalo de condiciones y se **multiplica entre 20 y 50 °C**, con temperatura óptima entre **35 y 37 °C**; su nicho natural son las **aguas superficiales** (lagos, ríos, estanques), «**sin descartar el agua de mar**», y desde ahí coloniza los sistemas de abastecimiento y llega al agua sanitaria fría o caliente y a instalaciones como las torres de refrigeración ^{F15}. La OMS la describe como bacteria de **lagos, ríos, arroyos, aguas termales** y otras masas de agua, y precisa que la causa más común de enfermedad, *L. pneumophila*, es una **especie de agua dulce** («freshwater species»), que vive y crece en sistemas de agua a **20-50 °C** (óptimo, 35 °C) ^{F17}.

Transmisión. Se produce por **inhalación de aerosoles** con suficientes bacterias; la microaspiración de agua contaminada es muy poco frecuente y se ha visto sobre todo en el medio sanitario y en odontología; la incubación es de **2 a 10 días** (hasta 14 en algunos brotes) (protocolo RENAVE, 2026) ^{F16}. Hasta la fecha **no se ha descrito transmisión directa de persona a persona** (OMS) ^{F17}.

- **Instalaciones más veces identificadas como fuente:** sistemas de **agua fría de consumo y agua caliente sanitaria, torres de refrigeración y condensadores evaporativos** ^{F15}.
- También pueden serlo: **spas**, piscinas y bañeras de hidromasaje o terapéuticas, humectadores y humidificadores, **fuentes ornamentales**, riego por aspersión, sistemas contra incendios, lavado de vehículos y **nebulizadores** ^{F15}.
- Por el tipo de paciente, son foco de atención los **equipos de terapia respiratoria (respiradores, nebulizadores)**; el anexo I incluye además los sistemas de agua a presión en odontología, las **bañeras obstétricas** y las instalaciones con aguas **mineromedicinales o termales** ^{F15}.
- Agua caliente sanitaria: acumuladores a **60 °C** como mínimo, **más de 50 °C** en todos los puntos terminales, agua fría **por debajo de 20 °C** donde el clima lo permita, y capacidad de alcanzar **70 °C** para la desinfección térmica ^{F15}.

EIR2018-132: ¿Legionella en agua salada?

En **EIR2018-132** la respuesta oficial es que **no** encontraremos Legionella en el **agua salada**, mientras que respiradores y nebulizadores, spas, aguas termales y duchas, y torres de refrigeración sí son medios donde está ^{F15}. Es coherente con que la OMS la describa como bacteria de **agua dulce** (lagos, ríos, aguas termales) ^{F17}. Pero el Real Decreto 487/2022 vigente dice que su nicho natural son las aguas superficiales «sin descartar el agua de mar» ^{F15}: hoy no se puede afirmar que no se encuentre nunca en agua salada. La respuesta oficial no se corrige; de las cuatro opciones, es la única que no figura como fuente en la norma.

EIR 2018 · 132

P9 · respuesta en el solucionario

Legionella: no en agua salada

¿En cuál de estos medios NO encontraremos Legionella?:

1. Respiradores y nebulizadores.
2. Baños de SPA, aguas termales o duchas.
3. Agua salada.
4. Torres de refrigeración.

4. Residuos urbanos y residuos sanitarios

Jerarquía de residuos (Ley 7/2022, art. 8, y Directiva 2008/98/CE, art. 4). Las autoridades aplican este orden de prioridad: **a) prevención; b) preparación para la reutilización; c) reciclado; d) otro tipo de valorización, incluida la valorización energética; e) eliminación** ^{F18,F52}. El **reciclado** transforma los materiales de los residuos de nuevo en productos, materiales o sustancias (incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética); la **valorización** es toda operación cuyo resultado principal es que el residuo sirva a una finalidad útil; la **eliminación**, cualquier operación que no sea valorización ^{F18}. El **compost** es material orgánico higienizado y estabilizado obtenido por tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables **recogidos separadamente** ^{F18}.

Sistemas de tratamiento de los residuos domésticos (MITECO). El Ministerio para la Transición Ecológica los agrupa en **tres bloques** ^{F19}:

Bloque (MITECO) ^{F19}	Tratamientos que incluye
Valorización y reciclaje material	Preparación para la reutilización; tratamientos biológicos (compostaje y biometanización); tratamientos mecánicos y mecánico-biológicos; otros tratamientos
Valorización energética / tratamientos térmicos	Incineración , pirólisis, gasificación y gasificación por plasma
Depósito en vertedero	Eliminación mediante depósito en vertedero

El vertedero. Es una instalación autorizada para la **eliminación** de residuos mediante depósito en superficie o subterráneo ^{F21}, y es **la última opción** de la jerarquía ^{F20}. Tiene potencial contaminante del entorno (**aguas, suelo y aire**); por eso cuenta con barrera geológica e impermeabilización, recogida de **lixiviados** (líquidos que percolan a través de los residuos) y captación de los **gases de vertedero** cuando recibe residuos biodegradables, y se vigila durante al menos **30 años** tras su clausura ^{F20,F21}. Otras molestias que se deben controlar son olores, polvo, ruido, aves e insectos ^{F21}. España aún «descansa preponderantemente en el vertedero», fuente de **metano** ^{F18}; en **2035** los residuos municipales vertidos deberán ser el **10 % o menos** del total generado ^{F21}. El MITECO se propone trasladar los **costes reales** del vertido a lo que se cobra por eliminar residuos, para **desincentivar** esta opción ^{F20}.

EIR 2013 · 118

P11 · respuesta en el solucionario

Tratamiento de RSU: vertido controlado, incineración y reciclado

Las principales formas de tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son:

1. Vertido controlado, incineración y reciclado.
2. Tratamiento biológico y compostaje.
3. Tratamiento físico-químico e incineración.
4. Depósitos de seguridad y reciclado.
5. Compostaje y vertido controlado.

Residuos sanitarios: normas autonómicas. Su clasificación y gestión intracentro se regulan por normas de cada comunidad autónoma, y el ámbito varía: unas incluyen los medicamentos caducados o determinados químicos y otras los excluyen (NTP 838) ^{F24}. La clasificación en **cuatro grupos** con los nombres que usa el EIR es la del **Decreto 240/1994 de la Comunitat Valenciana** (vigente) y la de la **NTP 372** del INSST, que la recoge como pauta técnica ^{F22,F23}.

Grupo ^{F22,F23}	Definición	Ejemplos
I. Asimilables a residuos municipales (urbanos)	No plantean exigencias especiales en su gestión	Cartón, papel, material de oficinas y despachos, cocinas, cafeterías, bares y comedores, talleres, jardinería ^{F22,F23}
II. Sanitarios no específicos	Exigen medidas de prevención solo dentro del centro (manipulación, recogida, almacenamiento y transporte); fuera de él se gestionan como los del grupo I ^{F22,F23}	Material de curas, yesos , textil fungible, ropa y material de un solo uso contaminados con sangre, secreciones o excreciones , no incluidos en el grupo III ^{F22,F23}
III. Sanitarios específicos o de riesgo	Suponen un riesgo para la salud laboral y pública : medidas especiales dentro y fuera del centro ^{F22,F23}	Infecciosos (de pacientes con las enfermedades del anexo), residuos anatómicos, sangre y hemoderivados en forma líquida, incluidos los recipientes que los contengan, agujas y material punzante y cortante , vacunas vivas y atenuadas, material de hemodiálisis de portadores crónicos, cultivos de microbiología, restos de animales de experimentación ^{F22}
IV. Tipificados en normativas singulares	Requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental , dentro y fuera del centro ^{F22,F23}	Citostáticos , restos de sustancias químicas, medicamentos caducados , aceites minerales o sintéticos, residuos con metales, residuos de laboratorios radiológicos y radiactivos, restos humanos con entidad ^{F22,F23}

Matices útiles. En el grupo III, la sangre cuenta **en forma líquida**: la NTP 372 precisa que se trata siempre de líquidos, «en ningún caso de materiales cerrados o que hayan absorbido estos líquidos» ^{F23}. Por eso una gasa manchada va al grupo II y un recipiente con sangre, al III. La NTP 838 pone las **bolsas vacías de sangre u orina** en la misma lista que las gasas con restos de fluidos y los yesos y vendajes (los residuos asimilables, cuyo riesgo se limita al interior del centro), y algunas comunidades (Madrid, País Vasco, Aragón, Navarra, Galicia) fijan un mínimo de **100 ml** de líquido para considerarlo de riesgo ^{F24}. Los **residuos radiactivos** los recoge y elimina en exclusiva **ENRESA**, y los cadáveres y restos humanos con entidad se rigen por la Policía Sanitaria Mortuoria ^{F23}.



Lo que más cae: dónde va cada residuo

Curas (gasas, apósitos, vendajes manchados) y **yesos o escayolas**: **grupo II** ^{F22,F23}. **Sangre líquida** y sus recipientes, **punzantes**, restos anatómicos y residuos infecciosos: **grupo III** ^{F22}. **Citostáticos y medicamentos caducados** (cualquier fármaco, por ejemplo un antibiótico): **grupo IV** ^{F22,F23}. Papel, cartón y restos de comedor: **grupo I** ^{F22}.

EIR 2018 · 235

P8 · respuesta en el solucionario

Residuos sanitarios grupo II (no específicos): curas, yesos

Usted está en la consulta de Atención Primaria. Está realizando una cura de una herida a una paciente. ¿Qué tipo de residuo se ha generado?:

1. Residuos sanitarios asimilables a residuos municipales o de tipo I.
2. Residuos sanitarios no específicos o de tipo II.
3. Residuos sanitarios específicos de riesgo o de tipo III.
4. Residuos tipificados en normativas singulares o de tipo IV.

EIR 2023 · 37

P4 · respuesta en el solucionario

Residuos sanitarios grupo II (no específicos): curas, yesos

Los yesos de las escayolas, ¿a qué grupo dentro de la clasificación de gestión de residuos sanitarios pertenece?:

1. I: residuos sanitarios asimilables a residuos municipales.
2. II: residuos sanitarios no específicos.
3. III: residuos sanitarios específicos.
4. IV: residuos tipificados en normativas singulares.

EIR 2019 · 200

P7 · respuesta en el solucionario

Residuos grupo III: bolsa de sangre

Es un residuo sanitario Grupo III o residuo sanitario específico o de biorriesgo:

1. Una gasa manchada de secreciones.
2. Unas calzas desechables usadas para visitar a un familiar en una UCI.
3. Una bolsa de sangre para una transfusión de la que se ha utilizado el 10% del contenido.
4. Restos de un medicamento citotóxico.

Residuos grupo IV: medicamentos caducados

Las muestras de amoxicilina oral caducada se considera un residuo sanitario del grupo:

1. Grupo I.
2. Grupo II.
3. Grupo III.
4. Grupo IV.

Recogida intracentro. Según la NTP 372, **el primer paso** en el tratamiento de los residuos sanitarios es su **clasificación**: no se depositan en un mismo recipiente residuos de tipos diferentes, y la recogida debe atender a los criterios de **asepsia, inocuidad y economía** ^{F23}. El Decreto 240/1994 habla de «rigurosos criterios de **segregación, asepsia, inocuidad y economía**», con recogida selectiva según la clasificación, y **prohíbe** depositar en una misma bolsa o recipiente residuos de tipos diferentes ^{F22}.

- Grupos **II y III**: bolsas o recipientes de un solo uso, estancos, **opacos**, resistentes a la rotura, sin elementos punzantes en su exterior, con cierre hermético de fácil apertura que no se abra accidentalmente y **volumen no superior a 70 litros** ^{F22,F23}.
- **Cortantes y punzantes**: recipientes **impermeables, rígidos y a prueba de pinchazos**; una vez llenos, se eliminan como residuos sanitarios específicos ^{F23}.
- **Citostáticos**: contenedores de un solo uso de polietileno o poliestireno, que permitan la **incineración** total, resistentes a agentes químicos y a la perforación; se eliminan por **neutralización química o incineración** ^{F22}.
- Sangre y otros residuos líquidos específicos: recipientes **rígidos**, impermeables, herméticos y estancos ^{F22}.
- Almacén intracentro: máximo **72 horas**, ampliable a **una semana** si está refrigerado ^{F22,F23}; el grupo III se incinera (1.000-1.200 °C) o se esteriliza en autoclave y después se gestiona como asimilable a urbano ^{F22}.

Otras comunidades, otros grupos y otros envases

El número de grupos y los envases cambian con cada norma autonómica. **Cataluña** (Decreto 27/1999) también tiene cuatro grupos con un contenido muy parecido, pero los llama residuos «sin riesgo o inespecíficos» (I y II) y «de riesgo o específicos» (III y IV), y admite bolsas de hasta **90 litros** en el grupo II y recipientes de hasta **60 litros** en el III y los citotóxicos (estos, en **azul**) ^{F25}. En este tema se usa la clasificación valenciana y de la NTP 372 porque es la que usan las preguntas ^{F22,F23}.

Residuos sanitarios: el primer paso es la separación según su clasificación

En el tratamiento correcto de los residuos sanitarios:

1. La recogida de residuos sanitarios es independiente a los criterios de asepsia, inocuidad y economía.
2. El primer paso a seguir es la correcta separación basándose en su clasificación.
3. Los residuos del grupo I van en recipientes rígidos y a prueba de pinchazos.
4. Los residuos de los grupos II y III se recogen en bolsas y recipientes que tengan un volumen superior a 70 litros.

5. Seguridad alimentaria: análisis del riesgo, estafilococo y anisakis

Análisis de riesgos (Codex Alimentarius, FAO/OMS). Es un proceso con **tres componentes**: **evaluación** de riesgos, **gestión** de riesgos y **comunicación** de riesgos ^{F26}. La **evaluación de riesgos** es el proceso basado en conocimientos científicos que consta de **cuatro fases**: i) determinación del peligro, ii) caracterización del peligro, iii) evaluación de la exposición y iv) caracterización del riesgo ^{F26}. El Reglamento (CE) 178/2002 llama a esas fases **identificación del factor de peligro**, caracterización del factor de peligro, determinación de la exposición y caracterización del riesgo ^{F27}.

Término (Codex, 31. ^a ed.) ^{F26}	Definición
Peligro	Agente biológico, químico o físico que se halla en los alimentos, o una condición de estos, que puede tener efectos perjudiciales para la salud
Riesgo	Función de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de uno o varios peligros
Determinación (identificación) del peligro	Determinación de los agentes biológicos, químicos y físicos que pueden causar efectos perjudiciales para la salud y que pueden estar presentes en un determinado alimento o grupo de alimentos
Caracterización del peligro	Evaluación cualitativa o cuantitativa de la naturaleza de los efectos perjudiciales relacionados con esos agentes
Evaluación de la exposición	Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la ingesta probable de esos agentes a través de los alimentos (y de otras fuentes, si procede)
Caracterización del riesgo	Estimación de la probabilidad de que se produzca un efecto perjudicial y de su gravedad en una población, basada en las tres fases anteriores
Gestión de riesgos	Proceso distinto de la evaluación: ponderar opciones normativas con las partes interesadas y seleccionar, si es necesario, medidas de prevención y control
Comunicación de riesgos	Intercambio interactivo de información y opiniones durante todo el proceso entre evaluadores, gestores, consumidores, industria y otras partes

Determinación = identificación del peligro

El Manual del Codex en español dice «**determinación del peligro**» ^{F26}; el Reglamento europeo 178/2002 dice «**identificación del factor de peligro**» ^{F27}. Es la misma fase: la **primera** de la evaluación, la que averigua **qué agentes** biológicos, químicos o físicos puede haber en un alimento. La caracterización del peligro describe **sus efectos**; la **gestión** del riesgo ya no forma parte de la evaluación ^{F26}.

Evaluación del riesgo alimentario: identificación del peligro

En seguridad alimentaria y control de alimentos, las actividades de evaluación del riesgo encaminadas a la determinación de agentes biológicos, químicos y físicos que pueden causar efectos nocivos para la salud y que pueden estar presentes en un determinado alimento o grupo de alimentos, se denomina:

1. Caracterización del peligro.
2. Evaluación de la exposición.
3. Caracterización del riesgo.
4. Gestión del riesgo.
5. Identificación del peligro.

Intoxicación por enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* (AESAN). *S. aureus* forma parte de la **flora habitual de la piel y las mucosas** de personas y animales; puede contaminar los alimentos a través del ambiente o de superficies y equipos mal higienizados, pero «**fundamentalmente**, por prácticas incorrectas de higiene de los propios **manipuladores de alimentos**» ^{F28}. La bacteria es **termosensible** (la destruye un cocinado homogéneo a 70 °C o más durante al menos 2 minutos), pero las **enterotoxinas son termorresistentes**: una vez formadas en el alimento son muy estables y difíciles de eliminar ^{F28}. No se producen enterotoxinas por debajo de **10 °C**; los síntomas aparecen entre **30 minutos y 8 horas** tras la ingesta y no duran más de 1-2 días ^{F28}. El CDC lo resume así: cerca de **1 de cada 4 personas** lleva el estafilococo en la piel y la nariz; cocinar mata la bacteria pero **no destruye la toxina**, y los antibióticos no sirven porque no actúan sobre ella ^{F29}.

- **No manipular alimentos con infecciones o heridas en la piel** de las manos o muñecas; tras el cocinado, si no se consumen de inmediato, conservar los alimentos **en refrigeración** ^{F28}.
- Reglamento (CE) 852/2004: quien padezca o sea portador de una enfermedad transmisible por los alimentos, o tenga **heridas infectadas, infecciones cutáneas, llagas o diarrea**, no debe manipular alimentos si existe riesgo de contaminación ^{F30}.
- El operador de la empresa alimentaria debe garantizar la **supervisión y la formación** de sus manipuladores en higiene alimentaria ^{F30}; el RD 109/2010 derogó el antiguo RD 202/2000 de manipuladores y trasladó esa responsabilidad de la Administración a las **empresas** ^{F31}.

 Estafilococo: se previene en el manipulador

La fuente principal es el **manipulador** portador, y la toxina resiste el calor: la prevención clave es la **higiene y el control de los manipuladores** (y la refrigeración) ^{F28,F30}. Cocer bien el alimento mata la bacteria, pero **no elimina la toxina ya formada** ^{F28,F29}.

Prevención de toxiinfección por *S. aureus*: control de manipuladores

Para prevenir una toxiinfección alimentaria por *Staphylococcus aureus*, una acción correcta es:

1. El control de los manipuladores de alimentos.
2. La vigilancia y control de vectores.
3. Cocer suficientemente y a temperatura adecuada los alimentos.
4. Lavar los vegetales con agua y unas gotas de lejía.
5. Rechazar conservas que presenten el recipiente hinchado.

Anisakis (Ministerio de Consumo): lo que mata al parásito es la **temperatura**, no el método: la cocción, la fritura, el horneado o la plancha lo destruyen **cuando se alcanzan 60 °C al menos durante un minuto en toda la pieza** ^{F32}. Si se va a comer crudo o poco hecho, hay que congelarlo a **-20 °C o menos durante cinco días** (solo en congeladores de tres estrellas o más) ^{F32}. Deben congelarse, entre otros, los boquerones en vinagre y escabeches, el sushi, sashimi y carpaccio, los marinados como el ceviche y los **pescados ahumados en frío** ^{F32}. La ficha vigente de AESAN (2023) incluye la **plancha** entre las preparaciones tradicionales que inactivan el parásito **porque permiten alcanzar** los 60 °C en toda la pieza durante al menos un minuto ^{F53}.

Anisakis: la plancha no basta por sí sola

Lo que importa es la **temperatura**: 60 °C durante un minuto **en toda la pieza** ^{F32,F53}. El Comité Científico de la AESA advirtió que el cocinado a la **plancha o en microondas** es **menos seguro** que la cocción completa o la fritura, y que no son seguros los cocinados **de forma inadecuada** a la plancha o en microondas: las microondas solo penetran hasta cierto espesor y, a partir de ahí, el calor llega por conducción ^{F54}. Por eso ni la plancha ni el microondas **garantizan por sí mismos** la muerte del parásito si no se alcanzan los 60 °C en toda la pieza; cocinar por debajo de 60 °C no basta, y el pescado ahumado en frío se ha de congelar antes ^{F32,F54}. La frescura del pescado no figura entre las medidas; lo que se recomienda es congelar lo que se vaya a comer crudo o poco hecho ^{F32}.

Anisakis: microondas o plancha no garantizan su muerte

Entre las recomendaciones que daremos frente a la prevención de la anisakiosis se encuentra:

1. Comprar el pescado más fresco posible y consumir en el día.
2. El pescado ahumado no presenta riesgos.
3. Cocinar preferentemente el pescado a menos de 60°C.
4. El cocinado en microondas o plancha no garantiza la muerte del parásito.

6. Agentes físicos: ruido, ultrasonidos, radiaciones y campos electromagnéticos

Ruido (OMS, *Guidelines for Community Noise*, 1999). La OMS clasifica los efectos del ruido en: **pérdida auditiva** inducida por ruido; interferencia con la **comunicación oral**; alteración del **descanso y el sueño**; efectos psicofisiológicos, sobre la salud mental y el rendimiento; efectos sobre la conducta en el hogar y **molestia**, e interferencia con las actividades ^{F33}. Los efectos medibles del ruido sobre el sueño empiezan hacia **30 dB LAeq** ^{F33}.

Hospitales. En la mayoría de los espacios hospitalarios, los efectos críticos del ruido son la alteración del sueño, la molestia y la interferencia con la comunicación, incluidas las señales de alarma ^{F33}. En las **habitaciones de hospitalización** el valor guía interior es de **30 dB LAeq**, junto con **40 dB LAmáx por la noche**; de día y por la tarde, 30 dB LAeq ^{F33}. Y como los pacientes tienen menos capacidad para afrontar el estrés, el nivel equivalente **no debe superar 35 dB LAeq en la mayoría de las salas en las que se trata u observa a pacientes**; la OMS pide especial atención en las **UCI**, los quirófanos y las **incubadoras**, donde el ruido puede causar alteración del sueño y pérdida auditiva en el neonato ^{F33}. Las guías europeas de 2018 excluyen el ruido hospitalario de su alcance y mantienen **vigentes** los valores interiores de 1999 ^{F34}.

Ambiente (OMS 1999) ^{F33}	Efecto crítico	Valor guía
Habitaciones de hospital, interior (noche)	Alteración del sueño	30 dB LAeq (8 h); 40 dB LAmáx
Habitaciones de hospital, interior (día y tarde)	Alteración del sueño	30 dB LAeq (16 h)
Salas donde se trata u observa a pacientes	Interferencia con el descanso y la recuperación	No superar 35 dB LAeq ; en la tabla, «tan bajo como sea posible»
Dormitorios de viviendas (noche)	Alteración del sueño	30 dB LAeq; 45 dB LAmáx
Aulas	Interferencia con la comunicación	35 dB LAeq
Exterior residencial (día)	Molestia grave / moderada	55 / 50 dB LAeq

30 y 35 dB: los dos son de la OMS

30 dB LAeq es el valor de las **habitaciones** de hospitalización (con 40 dB LAmáx de noche); **35 dB LAeq** es el techo en la mayoría de las **salas donde se trata u observa a pacientes** ^{F33}.

Ruido en hospitales según la OMS: 35 dB

Según la OMS, ¿qué nivel máximo de intensidad acústica debería haber en los hospitales?:

1. 15 decibelios.
2. 35 decibelios.
3. 50 decibelios.
4. 65 decibelios.

Ultrasonidos y cavitación. Según la OMS (Environmental Health Criteria 22, 1982), la energía acústica se transforma por tres tipos de mecanismos: **térmico, de cavitación** y otros, como las corrientes (streaming) ^{F35}. Al absorberse, el ultrasonido se convierte en **calor**; y como la onda produce zonas alternas de compresión y rarefacción, los cambios de presión pueden producir **cavitación**: expansión y contracción de núcleos o **burbujas de gas** en líquidos y tejidos, con oscilaciones (cavitación estable) o colapso violento (cavitación transitoria), que genera temperaturas y presiones instantáneas muy altas ^{F35}. La cavitación es un **mecanismo de acción bien establecido** del ultrasonido ^{F35}.

Técnica	Tipo de energía y riesgo propio (FDA)
Ecografía	Radiación no ionizante ; puede calentar ligeramente los tejidos y, en algunos casos, producir pequeñas bolsas de gas en líquidos o tejidos: cavitación ^{F36}
Resonancia magnética	Sin radiación ionizante; riesgos del campo magnético estático intenso (atracción de objetos metálicos), del campo de gradiente y de la radiofrecuencia ^{F37}
TC y radiología convencional	Radiación ionizante (pequeño aumento del riesgo de cáncer a lo largo de la vida) y, en la TC, posibles reacciones al contraste ^{F38,F36}

Cavitación: efecto de la ecografía

La cavitación es un efecto biológico específico de:

1. La ecografía.
2. La Resonancia Magnética Nuclear.
3. La Tomografía Computadorizada.
4. La Radiología convencional.

Radiaciones ionizantes: magnitudes. La **dosis absorbida** es la energía cedida por unidad de masa; su unidad es el **gray** ($1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$) ^{F40}. Es insuficiente para expresar el efecto biológico, porque este depende de la naturaleza y energía de la radiación **y del tejido expuesto** ^{F39}. Por eso se usan otras dos magnitudes ^{F40,F39}:

Magnitud	Qué pondera ^{F40}	Unidad ^{F40}
Dosis absorbida (D)	Nada: energía por unidad de masa	Gray (Gy)
Dosis equivalente (HT)	La dosis absorbida en un tejido u órgano, ponderada según el tipo y la calidad de la radiación	Sievert (Sv)
Dosis efectiva (E)	Suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los tejidos y órganos (factor de ponderación tisular , que refleja la distinta sensibilidad de cada órgano)	Sievert (Sv)

La dosis equivalente solo pondera el tipo de radiación; la que incorpora la **distinta sensibilidad de cada órgano** es la **dosis efectiva** ^{F40}. La dosis efectiva **informa sobre el riesgo global en el organismo** y, con la dosis equivalente, es la magnitud que se usa para fijar los límites de dosis ^{F39}. En el reglamento, «dosis» sin más precisión significa dosis efectiva ^{F40}. El límite de dosis efectiva para el **público** es de **1 mSv por año oficial**, y para los trabajadores expuestos, de 20 mSv ^{F40}.

EIR 2019 · 118

P23 · respuesta en el solucionario

Dosis efectiva de radiación

La sensibilidad de un órgano del cuerpo humano frente a las radiaciones ionizantes y la evaluación de su posible daño, se define como:

1. La dosis absorbida.
2. La tasa de exposición.
3. La dosis equivalente.
4. La dosis efectiva.

Efectos biológicos (CSN)	Deterministas	Estocásticos
Umbral	Aparecen solo si la dosis supera un umbral ^{F39}	No existe dosis umbral ^{F39}
Relación con la dosis	La gravedad depende de la dosis ^{F39}	La probabilidad de aparición es proporcional a la dosis; la gravedad es independiente de ella ^{F39}
Ejemplos	Radiodermatitis, esterilidad, cataratas ^{F39}	Cáncer y enfermedades hereditarias en la descendencia ^{F39}

★ Estocástico = sin umbral

Los efectos estocásticos **no tienen dosis umbral** y su probabilidad depende de la dosis ^{F39}; de ahí se deduce que **pueden aparecer tras dosis pequeñas**, solo que con menor probabilidad. Entre los órganos más radiosensibles están **ovarios, testículos, cristalino y médula ósea** ^{F39}.

EIR 2019 · 119

P22 · respuesta en el solucionario

Efectos estocásticos de la radiación: aparecen con dosis pequeñas

Señale la respuesta correcta respecto a las características de los efectos estocásticos producidos por las radiaciones ionizantes:

1. Son efectos que se producen de forma no aleatoria.
2. Es necesaria una dosis umbral para producirlos.
3. Pueden aparecer tras la exposición a pequeñas dosis de radiación ionizante.
4. Son efectos de aparición inmediata.

Campos eléctricos y magnéticos: niveles de referencia. El Real Decreto 1066/2001 fija para el público, en la banda de 0,025 a 0,8 kHz, un campo eléctrico de **250/f V/m** y una inducción magnética de **5/f μT**, con f en kHz ^{F41}. A la frecuencia de red (**50 Hz = 0,05 kHz**) eso da **5.000 V/m (5 kV/m)** y **100 μT (0,1 mT)** ^{F41}. La Recomendación europea 1999/519/CE advierte que cumplir esos niveles **puede no impedir interferencias con marcapasos**, que pueden ocurrir incluso por debajo de ellos ^{F42}. En el trabajo, el INSST propone como criterio razonable mantener la exposición de los **trabajadores especialmente sensibles**, como los portadores de implantes activos, **por debajo de los límites del público general** del RD 1066/2001, aunque en los implantes activos incluso esos niveles podrían no brindar una protección suficiente y decide el médico del trabajo ^{F43}.

El número del campo eléctrico: 5

A 50 Hz, el nivel de referencia del público es **5 kV/m** (campo eléctrico) y **100 μT** (campo magnético); es el criterio que el INSST plantea como razonable para el trabajador especialmente sensible, aunque con implantes activos podría no bastar ^{F41,F43}.

Marcapasos y campos electromagnéticos: límite de 5 kV/m

Una medida preventiva para personas con marcapasos relacionada con los campos electromagnéticos es:

1. Limitar el tiempo de permanencia en zonas en las que la potencia de los campos eléctricos exceda de 15 kV/m.
2. Evitar la estancia en áreas en las que la magnitud del flujo de densidad magnética exceda de 10 mT.
3. Evitar el acceso a zonas en las que la potencia de los campos eléctricos exceda de 5 kV/m.
4. Dependerá del tipo de marcapasos que lleve implantado la persona.
5. La misma que para una persona que no sea portadora de marcapasos.

7. Biomonitorización, emergencias ambientales y urbanismo saludable

Biomonitorización humana (BMH): Orden PCM/1049/2022, de 1 de noviembre. Según su preámbulo, la BMH «es una herramienta de gran utilidad para la protección de la salud», porque proporciona información concreta sobre la **exposición a sustancias químicas** mediante una valoración integrada de estas **o de sus metabolitos en muestras humanas** ^{F44}. Permite conocer los **niveles de exposición** individuales, de la población general o de grupos específicos, las **rutras de exposición** y sus factores determinantes y, en algunos casos, sus efectos en la salud, y permite **diseñar políticas** para reducir la exposición y controlar su eficacia ^{F44}. España no contaba con un programa estable de BMH; el PESMA ya preveía desarrollar una estructura nacional ^{F44}.

- La orden crea la **Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (CIBMH)**, a través de la cual **el Ministerio de Sanidad creará, coordinará y mantendrá la estructura nacional** de BMH, **junto con el Instituto de Salud Carlos III** ^{F44}.
- Las **comunidades autónomas** y Ceuta y Melilla **participan** en la Comisión (con una vocalía cada una, de forma voluntaria), pero no la crean ni la coordinan ^{F44}.
- Es un órgano colegiado interministerial **adscrito al Ministerio de Sanidad** a través de la Secretaría de Estado de Sanidad; la preside la **Dirección General de Salud Pública** y la vicepreside la **Dirección del ISCIII** ^{F44}.
- Se ocupa de sustancias químicas y sus metabolitos **distintos de los medicamentos o de origen radiactivo**; propone al Consejo Interterritorial el plan de acción intersectorial de BMH y publica los niveles de exposición de la población española ^{F44}.

EIR 2024 · 84

P3 · respuesta en el solucionario

Comisión de Biomonitorización Humana (Orden PCM/1049/2022)

Según la Orden PCM/1049/2022, de 1 de noviembre, por la que se crea la Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (BMH), es INCORRECTO que:

1. Corresponde a las Comunidades Autónomas la creación, coordinación y mantenimiento de la estructura nacional de BMH junto con el Instituto de Salud Carlos III.
2. Es una herramienta de gran utilidad para la protección de la salud, proporcionando información concreta sobre la exposición a sustancias químicas a través de una valoración integrada de las mismas o de sus metabolitos en muestras humanas.
3. Permite conocer los niveles de exposición individual, de la población general o de grupos específicos, así como las rutras de exposición e identificación de los factores determinantes.
4. Permite diseñar políticas enfocadas a la reducción de la exposición, con objeto de reducir el daño en las personas y controlar la eficacia de las mismas.

DANA de Valencia (octubre-noviembre de 2024). Durante la limpieza y el regreso a las casas hay riesgo de ingerir agua o alimentos contaminados o de inhalar patógenos (gastroenteritis, neumonía), y el daño en las

infraestructuras aumenta el riesgo de **descargas eléctricas** y de **inhalación de gases tóxicos** ^{F45}. Las recomendaciones del Ministerio de Sanidad fueron ^{F45,F46}:

- **No deben participar en la limpieza** las personas con problemas de salud (sobre todo **respiratorios** o **inmunodepresión**), los **niños y niñas** y las **mujeres embarazadas** ^{F45}; la Conselleria de Sanitat lo repite: niños, embarazadas y personas con problemas respiratorios, como el asma, o con el sistema inmunitario debilitado ^{F46}.
- Protección: ropa de **manga y pantalón largos**, y limpieza con protección de nariz, boca, ojos y manos (**mascarilla, protector ocular y guantes**); la Conselleria añade **botas de goma** ^{F45,F46}.
- Lavarse con agua y jabón tras retirarse los guantes, antes de comer y al terminar, con atención a las **heridas** ^{F45}.
- Agua: seguir las indicaciones de las **entidades locales** y, ante la duda, usar **agua embotellada** ^{F45}.
- Alimentos: desechar los alimentos húmedos que no puedan limpiarse y secarse en menos de **48 horas** y no consumir nada que haya estado en contacto con el agua de la inundación, salvo **latas de conserva** (secarlas y esperar una hora antes de abrirlas) ^{F45}.
- **Monóxido de carbono**: no usar dispositivos de combustión en interiores; los generadores, a **más de 5 metros** de puertas, ventanas o rejillas ^{F45}.

Vacunas. El Ministerio consideró **innecesaria una campaña de vacunación masiva**; recomendó revisar el calendario de quienes acudieran a los servicios médicos y de los **voluntarios desplazados** (sobre todo tétanos, triple vírica, varicela y hepatitis B), y ante **heridas** revisar especialmente la vacunación **antitetánica**, teniendo en cuenta la menor protección de las personas de 60 años o más ^{F47}. La vacuna de la hepatitis A solo se indicó en personal esencial que trabajara con aguas residuales o en el subsuelo, y el riesgo de **leptospirosis** se consideró **bajo** ^{F47}.

Quién no limpia tras una inundación

Las fuentes oficiales excluyen a **embarazadas, niños** y personas con problemas **respiratorios** o **inmunodepresión** ^{F45,F46}. No hablan de «menores de 18 años» ni excluyen a los mayores de 65 como grupo, y **no estar vacunado del tétanos no es motivo de exclusión**: lo indicado es revisar la vacunación ^{F47}.

EIR 2025 · 201

P1 · respuesta en el solucionario

DANA Valencia: embarazadas no deben participar en la limpieza

Según las Recomendaciones de Sanidad para la población y voluntarios de la DANA que afectó a algunos pueblos de la provincia de Valencia en octubre de 2024, se desaconseja la participación en las tareas de limpieza de:

1. Personas menores de 18 años.
2. Mujeres embarazadas.
3. Personas no vacunadas contra el tétanos.
4. Personas mayores de 65 años con problemas de movilidad.

Urbanismo saludable. ONU-Hábitat propone cinco principios para barrios sostenibles; tres de ellos son el **uso mixto del suelo** (al menos el **40 %** de la superficie construida para uso económico), la **mezcla social** (viviendas de distintos precios y regímenes de tenencia, con un **20-50 %** de vivienda de bajo coste y ningún régimen por encima del 50 %) y la **especialización limitada** del suelo (los bloques de una sola función, menos del **10 %** del barrio) ^{F48}. La mezcla social busca promover la **cohesión y la interacción entre clases sociales** distintas en la misma comunidad, más cohesión entre grupos y superar el **estigma** de los lugares; mezcla social y usos mixtos se refuerzan mutuamente ^{F48}. El crecimiento disperso va unido a una **alta segregación de usos** ^{F48}.

En España, el documento del Ministerio de Sanidad y la FEMP *Ciudad, urbanismo y salud* (2019) señala tres condiciones para la proximidad: **densidades suficientes, complejidad y mezcla de usos** ^{F49}. Pide un «cuerpo social complejo»: los barrios formados **solo por viviendas protegidas** o **solo por urbanizaciones de alto poder adquisitivo** imposibilitan el **intercambio entre desiguales**; la complejidad debe ser también demográfica, y se consigue con **tipologías de vivienda variadas y mezcla de usos** ^{F49}. El PESMA atribuye al modelo urbano disperso, con escasa densidad, una **mayor segregación social** y efectos negativos en la salud, frente al modelo mediterráneo tradicional, que garantizaba **la convivencia y la diversidad social** ^{F1}.



Buena planificación urbana = mezclar

Mezclar **usos** (residencial, comercial, empleo) y **mezclar grupos sociales**; lo contrario, agrupar por clases o hacer barrios homogéneos, genera **segregación** ^{F48,F49,F1}.

EIR 2006 · 77

P19 · respuesta en el solucionario

Planificación urbana: mezclar grupos sociales

Una buena planificación urbana debe tender a:

1. Agrupar a las minorías existentes.
2. No mezclar usos residenciales, comerciales y de puestos de trabajo.
3. Agrupar por clases huyendo del interclasismo.
4. Mezclar grupos, estratos sociales y minorías étnicas.
5. Procurar barrios lo más homogéneos posible.

Todas las preguntas del tema (19)

De la más reciente a la más antigua. Las respuestas, en el solucionario.

EIR 2025 · 201

P1 · respuesta en el solucionario

Según las Recomendaciones de Sanidad para la población y voluntarios de la DANA que afectó a algunos pueblos de la provincia de Valencia en octubre de 2024, se desaconseja la participación en las tareas de limpieza de:

1. Personas menores de 18 años.
2. Mujeres embarazadas.
3. Personas no vacunadas contra el tétanos.
4. Personas mayores de 65 años con problemas de movilidad.

EIR 2025 · 29

P2 · respuesta en el solucionario

Según la OMS, ¿qué nivel máximo de intensidad acústica debería haber en los hospitales?:

1. 15 decibelios.
2. 35 decibelios.
3. 50 decibelios.
4. 65 decibelios.

EIR 2024 · 84

P3 · respuesta en el solucionario

Según la Orden PCM/1049/2022, de 1 de noviembre, por la que se crea la Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (BMH), es INCORRECTO que:

1. Corresponde a las Comunidades Autónomas la creación, coordinación y mantenimiento de la estructura nacional de BMH junto con el Instituto de Salud Carlos III.
2. Es una herramienta de gran utilidad para la protección de la salud, proporcionando información concreta sobre la exposición a sustancias químicas a través de una valoración integrada de las mismas o de sus metabolitos en muestras humanas.
3. Permite conocer los niveles de exposición individual, de la población general o de grupos específicos, así como las rutas de exposición e identificación de los factores determinantes.
4. Permite diseñar políticas enfocadas a la reducción de la exposición, con objeto de reducir el daño en las personas y controlar la eficacia de las mismas.

Los yesos de las escayolas, ¿a qué grupo dentro de la clasificación de gestión de residuos sanitarios pertenece?:

1. I: residuos sanitarios asimilables a residuos municipales.
2. II: residuos sanitarios no específicos.
3. III: residuos sanitarios específicos.
4. IV: residuos tipificados en normativas singulares.

La cavitación es un efecto biológico específico de:

1. La ecografía.
2. La Resonancia Magnética Nuclear.
3. La Tomografía Computadorizada.
4. La Radiología convencional.

Las muestras de amoxicilina oral caducada se considera un residuo sanitario del grupo:

1. Grupo I.
2. Grupo II.
3. Grupo III.
4. Grupo IV.

Es un residuo sanitario Grupo III o residuo sanitario específico o de biorriesgo:

1. Una gasa manchada de secreciones.
2. Unas calzas desechables usadas para visitar a un familiar en una UCI.
3. Una bolsa de sangre para una transfusión de la que se ha utilizado el 10% del contenido.
4. Restos de un medicamento citotóxico.

Usted está en la consulta de Atención Primaria. Está realizando una cura de una herida a una paciente. ¿Qué tipo de residuo se ha generado?:

1. Residuos sanitarios asimilables a residuos municipales o de tipo I.
2. Residuos sanitarios no específicos o de tipo II.
3. Residuos sanitarios específicos de riesgo o de tipo III.
4. Residuos tipificados en normativas singulares o de tipo IV.

¿En cuál de estos medios NO encontraremos Legionella?:

1. Respiradores y nebulizadores.
2. Baños de SPA, aguas termales o duchas.
3. Agua salada.
4. Torres de refrigeración.

De los siguientes contaminantes, ¿cuál tiene una mayor afinidad por la hemoglobina produciendo alteraciones en el tejido cerebral, miocárdico y muscular?

1. Monóxido de Carbono.
2. Dióxido de Carbono.
3. Monóxido nítrico.
4. Dióxido de azufre.
5. Ozono.

Las principales formas de tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son:

1. Vertido controlado, incineración y reciclado.
2. Tratamiento biológico y compostaje.
3. Tratamiento físico-químico e incineración.
4. Depósitos de seguridad y reciclado.
5. Compostaje y vertido controlado.

En seguridad alimentaria y control de alimentos, las actividades de evaluación del riesgo encaminadas a la determinación de agentes biológicos, químicos y físicos que pueden causar efectos nocivos para la salud y que pueden estar presentes en un determinado alimento o grupo de alimentos, se denomina:

1. Caracterización del peligro.
2. Evaluación de la exposición.
3. Caracterización del riesgo.
4. Gestión del riesgo.
5. Identificación del peligro.

¿Qué perfil deben tener los profesionales que participan en un programa de promoción de salud ambiental planteado desde el paradigma ecológico?:

1. Sanitario y especializado.
2. Específico.
3. Cuantitativista.
4. Salubrista.
5. Generalista e interdisciplinario.

El proceso a seguir para garantizar el abastecimiento de agua potable a la población es:

1. Captación, tratamiento, almacenamiento, distribución y conducciones.
2. Conducciones, tratamiento, captación, almacenamiento y distribución.
3. Dependiente de las características y tamaño de la población por abastecer y la calidad del agua en origen.
4. Según la procedencia de los recursos hídricos.
5. Dependiente de las características geográficas del abastecimiento urbano.

El vertido controlado es una técnica de eliminación de residuos que ofrece como ventaja:

1. El aprovechamiento de los residuos.
2. El precisar de pequeñas superficies de terreno.
3. La ausencia de emisión de gases.
4. Su bajo coste.
5. Todos los enunciados representan ventajas.

Para prevenir una toxiinfección alimentaria por *Staphylococcus aureus*, una acción correcta es:

1. El control de los manipuladores de alimentos.
2. La vigilancia y control de vectores.
3. Cocer suficientemente y a temperatura adecuada los alimentos.
4. Lavar los vegetales con agua y unas gotas de lejía.
5. Rechazar conservas que presenten el recipiente hinchado.

El estudio del desarrollo y la organización de la comunidad humana y sus relaciones funcionales en el proceso de adaptación al medio natural, se refiere al concepto de:

1. Ecología.
2. Ecosistema.
3. Ecología social.
4. Ecología humana.
5. Ecología integral.

Según el Consejo de Europa, la presencia en el aire respirable de una sustancia extraña, o una variación muy importante en la proporción de las habitualmente presentes que es capaz de provocar un efecto perjudicial o una molestia en las personas, responde al concepto de:

1. Alteración en el proceso de fotosíntesis.
2. Contaminación atmosférica.
3. Problema de concentración de sustancias.
4. Alteración del proceso de combustión.
5. Problema de difusión.

Una buena planificación urbana debe tender a:

1. Agrupar a las minorías existentes.
2. No mezclar usos residenciales, comerciales y de puestos de trabajo.
3. Agrupar por clases huyendo del interclasismo.
4. Mezclar grupos, estratos sociales y minorías étnicas.
5. Procurar barrios lo más homogéneos posible.

Preguntas que también podrían ser de este tema (6)

La clasificación automática dudó entre este tema y otro.

EIR 2022 · 56

P20 · respuesta en el solucionario

Según la OMS, para que un edificio sea considerado como “enfermo”, ¿qué porcentaje mínimo de sus ocupantes deben tener algún tipo de afectación asociada a su construcción?:

1. 20%.
2. 15%.
3. 12%.
4. 5%.

EIR 2022 · 37

P21 · respuesta en el solucionario

Entre las recomendaciones que daremos frente a la prevención de la anisakiosis se encuentra:

1. Comprar el pescado más fresco posible y consumir en el día.
2. El pescado ahumado no presenta riesgos.
3. Cocinar preferentemente el pescado a menos de 60°C.
4. El cocinado en microondas o plancha no garantiza la muerte del parásito.

EIR 2019 · 119

P22 · respuesta en el solucionario

Señale la respuesta correcta respecto a las características de los efectos estocásticos producidos por las radiaciones ionizantes:

1. Son efectos que se producen de forma no aleatoria.
2. Es necesaria una dosis umbral para producirlos.
3. Pueden aparecer tras la exposición a pequeñas dosis de radiación ionizante.
4. Son efectos de aparición inmediata.

EIR 2019 · 118

P23 · respuesta en el solucionario

La sensibilidad de un órgano del cuerpo humano frente a las radiaciones ionizantes y la evaluación de su posible daño, se define como:

1. La dosis absorbida.
2. La tasa de exposición.
3. La dosis equivalente.
4. La dosis efectiva.

En el tratamiento correcto de los residuos sanitarios:

1. La recogida de residuos sanitarios es independiente a los criterios de asepsia, inocuidad y economía.
2. El primer paso a seguir es la correcta separación basándose en su clasificación.
3. Los residuos del grupo I van en recipientes rígidos y a prueba de pinchazos.
4. Los residuos de los grupos II y III se recogen en bolsas y recipientes que tengan un volumen superior a 70 litros.

Una medida preventiva para personas con marcapasos relacionada con los campos electromagnéticos es:

1. Limitar el tiempo de permanencia en zonas en las que la potencia de los campos eléctricos exceda de 15 kV/m.
2. Evitar la estancia en áreas en las que la magnitud del flujo de densidad magnética exceda de 10 mT.
3. Evitar el acceso a zonas en las que la potencia de los campos eléctricos exceda de 5 kV/m.
4. Dependerá del tipo de marcapasos que lleve implantado la persona.
5. La misma que para una persona que no sea portadora de marcapasos.

Solucionario

N°	Pregunta	Respuesta oficial	Notas
P1	EIR 2025 · 201	2	
P2	EIR 2025 · 29	2	
P3	EIR 2024 · 84	1	
P4	EIR 2023 · 37	2	hoja del archivo oficial
P5	EIR 2020 · 169	1	
P6	EIR 2019 · 201	4	hoja del archivo oficial
P7	EIR 2019 · 200	3	hoja del archivo oficial
P8	EIR 2018 · 235	2	hoja del archivo oficial
P9	EIR 2018 · 132	3	hoja del archivo oficial
P10	EIR 2014 · 110	1	reconstruida por un tercero
P11	EIR 2013 · 118	1	reconstruida por un tercero
P12	EIR 2012 · 66	5	reconstruida por un tercero
P13	EIR 2009 · 75	5	reconstruida por un tercero
P14	EIR 2009 · 66	1	reconstruida por un tercero
P15	EIR 2009 · 62	4	reconstruida por un tercero
P16	EIR 2009 · 61	1	reconstruida por un tercero
P17	EIR 2009 · 60	4	reconstruida por un tercero
P18	EIR 2007 · 72	2	reconstruida por un tercero
P19	EIR 2006 · 77	4	reconstruida por un tercero
P20	EIR 2022 · 56	1	
P21	EIR 2022 · 37	4	
P22	EIR 2019 · 119	3	hoja del archivo oficial
P23	EIR 2019 · 118	4	hoja del archivo oficial
P24	EIR 2016 · 121	2	hoja del archivo oficial
P25	EIR 2006 · 78	3	reconstruida por un tercero

Fuentes

- **F1** Ministerio de Sanidad y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA) 2022-2026. Aprobado el 24/11/2021. · https://www.sanidad.gob.es/organizacion/planesEstrategias/pesma/docs/241121_PESMA.pdf · consultada 2026-09-27
- **F2** Ordóñez GA. Salud ambiental: conceptos y actividades. Revista Panamericana de Salud Pública (OPS/OMS). 2000;7(3):137-147 (definición de la reunión consultiva de la OMS en Sofía, 1993, p. 139). · <https://iris.paho.org/handle/10665.2/8847> · consultada 2026-09-27
- **F3** OMS. 72.ª Asamblea Mundial de la Salud. Documento A72/15: Proyecto de estrategia mundial de la OMS sobre salud, medio ambiente y cambio climático. 18/04/2019 (párr. 4). · https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_15-sp.pdf · consultada 2026-09-27
- **F4** University of Chicago Press. Ficha de la editorial de: Hawley AH. Human Ecology: A Theoretical Essay. Chicago: University of Chicago Press; 1986. · <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/H/bo5958846.html> · consultada 2026-09-27
- **F7** Consejo de Europa, Comité de Ministros. Resolution (68) 4 approving the Declaration of Principles on air pollution control (8 de marzo de 1968), Parte I, preámbulo. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (26/09/2025), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://rm.coe.int/16804faaea> · consultada 2026-09-27
- **F8** Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Artículo 3.e). BOE, texto consolidado. · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19744> · consultada 2026-09-27
- **F9** OMS, Oficina Regional para Europa. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. Copenhagen, 2010. Capítulo «Carbon monoxide», pp. 63-64 y 78. · <https://iris.who.int/handle/10665/260127> · consultada 2026-09-27
- **F10** Ministerio de Sanidad. Intoxicaciones agudas en el hogar; exposiciones por inhalación. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. 2005;29(4):96-107. · https://www.sanidad.gob.es/gl/biblioPublic/publicaciones/docs/vol29_4IntoxicacionesAgHogar.pdf · consultada 2026-09-27
- **F11** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Atmósfera y calidad del aire: Efectos en salud y ecosistemas. Página web vigente en 2026. · <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/salud-y-ecosistemas.html> · consultada 2026-09-27
- **F12** OMS. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Ginebra, 2021 (tablas 0.1 y 0.2). · <https://iris.who.int/handle/10665/345329> · consultada 2026-09-27
- **F13** INSST. NTP 289: Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo. Serie de 1992. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (20230605), porque la web oficial redirige la descarga automática del PDF. · https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_289.pdf/7299d03d-aba7-4b06-8adb-5d5732fb5eb9 · consultada 2026-09-27
- **F14** Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE, texto consolidado (preámbulo, arts. 2, 9 y 31-38). · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-628> · consultada 2026-09-27
- **F15** Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis (modificado por el RD 614/2024). BOE, texto consolidado

- (preámbulo y anexos I y III). · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-10297> · consultada 2026-09-27
- **F16** Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (ISCIII-CNE). Protocolo de vigilancia de legionelosis. Aprobado por la Comisión de Salud Pública del CISNS en abril de 2026. · <https://cne.isciii.es/documents/d/cne/protocolo-vigilancia-legionelosis?download=true> · consultada 2026-09-27
 - **F17** OMS. Legionellosis. Nota descriptiva, 6 de septiembre de 2022. · <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis> · consultada 2026-09-27
 - **F18** Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. BOE, texto consolidado (preámbulo y arts. 2 y 8). · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809> · consultada 2026-09-27
 - **F19** MITECO. Residuos domésticos: Sistemas de tratamiento. Página web vigente en 2026. · <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/domesticos/gestion/sistema-tratamiento.html> · consultada 2026-09-27
 - **F20** MITECO. Residuos domésticos: Depósito en vertedero. Página web vigente en 2026. · <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/deposito-en-vertedero.html> · consultada 2026-09-27
 - **F21** Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE, texto consolidado (arts. 2, 8 y 16, anexo I). · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-7438> · consultada 2026-09-27
 - **F22** Generalitat Valenciana. Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Regulator de la Gestión de los Residuos Sanitarios (DOGV núm. 2401, 05/12/1994). Vigente según el DOGV (arts. 3, 5, 7 y 12). · https://dogv.gva.es/es/disposicio?sig=2688%2F1994&url_lista= · consultada 2026-09-27
 - **F23** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (hoy INSST). NTP 372: Tratamiento de residuos sanitarios. 1996. · <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/11-serie-ntp-numeros-366-a-400-ano-1996/ntp-372-tratamiento-de-residuos-sanitarios> · consultada 2026-09-27
 - **F24** INSST. NTP 838: Gestión de residuos sanitarios. 2009. · <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/24-serie-ntp-numeros-821-a-855-ano-2009/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-838> · consultada 2026-09-27
 - **F25** Generalitat de Catalunya. Decret 27/1999, de 9 de febrer, de la gestió dels residus sanitaris (DOGC núm. 2828, 16/02/1999), arts. 2 y 5. · https://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes_i_tramits/normativa/normativa_catalana_en_materia_de_residus/decret_27_1999.pdf · consultada 2026-09-27
 - **F26** FAO y OMS. Comisión del Codex Alimentarius. Manual de procedimiento. 31.^a edición. Roma, 2026. Apartado 4.2, Definiciones de los términos del análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos, pp. 112-114. · <https://doi.org/10.4060/cd7978es> · consultada 2026-09-27
 - **F27** Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria. Artículo 3. Texto consolidado a 01/07/2024. · <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:02002R0178-20240701> · consultada 2026-09-27

- **F28** Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Intoxicación por enterotoxinas estafilocócicas. Ficha de enfermedades de transmisión alimentaria, 27/06/2022. · <https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:a75ff785-ee26-468b-a8e5-d4ff7b5afd4f/Intoxicaci%C3%B3n%20por%20enterotoxinas%20estafiloc%C3%B3cicas.pdf> · consultada 2026-09-27
- **F29** Centers for Disease Control and Prevention (EE. UU.). About Staph Food Poisoning. 16/04/2024. · <https://www.cdc.gov/staph-food-poisoning/about/index.html> · consultada 2026-09-27
- **F30** Reglamento (CE) n.º 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. Anexo II, capítulos VIII y XII. Texto consolidado a 24/03/2021. · <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:02004R0852-20210324> · consultada 2026-09-27
- **F31** Real Decreto 109/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia sanitaria para su adaptación a la Ley 17/2009 y a la Ley 25/2009 (preámbulo y disposición derogatoria). BOE núm. 44, 19/02/2010. · <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-2696> · consultada 2026-09-27
- **F32** Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. Recomendaciones alimentarias: Anisakis. Página vigente en 2026. · <https://www.dsca.gob.es/en/consumo/novedades/recomendaciones/recomendaciones-alimentarias/anisakis> · consultada 2026-09-27
- **F33** Berglund B, Lindvall T, Schwela DH (eds.). Guidelines for Community Noise. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1999 (resumen ejecutivo, apartado 4.3.3 y tabla 4.1). · <https://iris.who.int/handle/10665/66217> · consultada 2026-09-27
- **F34** OMS, Oficina Regional para Europa. Environmental noise guidelines for the European Region. Copenhagen, 2018 (pp. 7 y 28). · <https://iris.who.int/handle/10665/279952> · consultada 2026-09-27
- **F35** PNUMA, OMS e IRPA. Environmental Health Criteria 22: Ultrasound. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1982 (apartados 1.1.3 y 3). · <https://iris.who.int/handle/10665/37263> · consultada 2026-09-27
- **F36** U.S. Food and Drug Administration. Ultrasound Imaging. Página web (contenido actualizado a 19/09/2024). · <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/medical-imaging/ultrasound-imaging> · consultada 2026-09-27
- **F37** U.S. Food and Drug Administration. MRI (Magnetic Resonance Imaging): Benefits and Risks. Página web (contenido actualizado a 09/12/2017). · <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/mri-magnetic-resonance-imaging/benefits-and-risks> · consultada 2026-09-27
- **F38** U.S. Food and Drug Administration. Computed Tomography (CT). Página web (contenido actualizado a 01/05/2023). · <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/medical-x-ray-imaging/computed-tomography-ct> · consultada 2026-09-27
- **F39** Consejo de Seguridad Nuclear. La protección radiológica en el medio sanitario (ref. SDB-04.05). 2012. · <https://www.csn.es/documents/10182/914805/La+protecci%C3%B3n+radiol%C3%B3gica+en+el+medio+sanitario> · consultada 2026-09-27
- **F40** Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. BOE, texto consolidado. · <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-21682> · consultada 2026-09-27
- **F41** Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y

medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Anexo II, cuadro 2. BOE. ·

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-18256> · consultada 2026-09-27

- **F42** Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). Considerando 13. · <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999H0519> · consultada 2026-09-27
- **F43** INSST. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos en los lugares de trabajo. 2019. ·
<https://www.insst.es/documents/94886/599872/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+derivados+de+la+exposici%C3%B3n+a+campos+electromagn%C3%A9ticos+en+los+lugares+de+trabajo.pdf/476d6023-1dde-443f-b248-a6517ce0e8e1> · consultada 2026-09-27
- **F44** Orden PCM/1049/2022, de 1 de noviembre, por la que se crea la Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana. BOE núm. 264, 03/11/2022 (preámbulo y arts. 1-4). ·
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-18042 · consultada 2026-09-27
- **F45** Ministerio de Sanidad. Nota de prensa: Recomendaciones de Sanidad para la población y voluntarios de la inundación en la Comunitat Valenciana. 02/11/2024. ·
<https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=6550> · consultada 2026-09-27
- **F46** Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat. Recomendaciones de Salud Pública tras una inundación. Noviembre de 2024. · <https://www.san.gva.es/documents/d/portal-del-paciente/doc-20241101-wa0012-> · consultada 2026-09-27
- **F47** Ministerio de Sanidad, Subgrupo de enfermedades inmunoprevenibles. Recomendaciones de vacunación e inmunización en el contexto de las inundaciones ocurridas tras la DANA. 05/11/2024. ·
<https://www.sanidad.gob.es/areas/alertasEmergenciasSanitarias/alertasActuales/infoDana/medidasProteccionPrevencion/docs/RecomendacionesVacunacionDANAValencia.pdf> · consultada 2026-09-27
- **F48** ONU-Hábitat. A new strategy of sustainable neighbourhood planning: Five principles. Urban Planning Discussion Note 3. 2014. · <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/A%20New%20Strategy%20of%20Sustainable%20Neighbourhood%20Planning%20Five%20principles.pdf> · consultada 2026-09-27
- **F49** Ministerio de Sanidad y Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). Fariña J, Higuera E, Román E. Ciudad, urbanismo y salud: documento técnico de criterios generales sobre parámetros de diseño urbano para alcanzar los objetivos de una ciudad saludable. Madrid, 2019. ·
https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/entornosSaludables/local/estrategia/herramientas/docs/Ciudad_urbanismo_y_salud.pdf · consultada 2026-09-27
- **F50** OMS. Salud ambiental. Página temática vigente en 2026. · <https://www.who.int/es/health-topics/environmental-health> · consultada 2026-09-27
- **F51** INSST. NTP 290: El síndrome del edificio enfermo: cuestionario para su detección. Serie de 1992. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (20210423), porque la web oficial redirige la descarga automática del PDF. · https://www.insst.es/documents/94886/326853/2_ntp_290.pdf/30db9f6f-d401-4f69-929d-e735cfaf5855 · consultada 2026-09-27
- **F52** Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos. Artículo 4. · <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098> · consultada 2026-09-27

- **F53** Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Anisakiasis. Ficha de enfermedades de transmisión alimentaria, 28/08/2023. · <https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:109a8d44-7248-4c62-837f-5b99b798b751/Anisakiasis.pdf> · consultada 2026-09-27
- **F54** Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA). La alergia por anisakis y medidas de prevención. Revista del Comité Científico de la AESA (resumen y apartado 4.1.2). Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (08/03/2026), porque el documento ya no está en la web oficial (error 404). · https://web.archive.org/web/20260308110409/http://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/ANISAKIS_ALERGIA.pdf · consultada 2026-09-30

Pendiente de verificar

- EIR2009-062 (vertido controlado: ventaja de «bajo coste»): ninguna fuente oficial dice que el vertido sea la opción más barata; el MITECO solo quiere trasladar sus costes reales al precio para desincentivarlo, y el RD 646/2020 prevé el aprovechamiento de los gases de vertedero, lo que complica descartar la opción «aprovechamiento de los residuos». No se intercala. Buscar en la Agencia Europea de Medio Ambiente o en un plan estatal de residuos una comparación oficial de costes.
- Perfil «generalista» de los profesionales en el enfoque ecológico de la salud ambiental (EIR2009-075): las fuentes oficiales (PESMA, OMS) hablan de enfoque interdisciplinar, multisectorial e intersectorial y de visión holística, pero ninguna usa «generalista».
- Definición literal de ecología humana como «estudio del desarrollo y la organización de la comunidad humana y sus relaciones funcionales en el proceso de adaptación al medio»: se atribuye a Hawley (1950) en fuentes secundarias; no leída en la obra original ni en muestra de la editorial (solo la ficha de la edición de 1986).
- Definición de Sofía (OMS, 1993): no se ha localizado el documento original de la OMS; se cita a través de la Revista Panamericana de Salud Pública (2000) y del PESMA.
- Versión oficial en español de la definición de contaminación atmosférica del Consejo de Europa (1968): no localizada; el texto oficial consultado está en inglés, una de las dos lenguas oficiales del Consejo (con el francés).
- Legionella y agua de mar: ninguna fuente oficial dice que no se encuentre en agua salada; el RD 487/2022 dice «sin descartar el agua de mar» (ver recuadro de EIR2018-132).
- Clasificación de residuos sanitarios en Galicia, Castilla y León, Navarra, Cantabria, Baleares y otras comunidades: no se han leído sus decretos; solo consta lo que resume la NTP 838.