



CURSO/GUÍA PRÁCTICA RUIDO EN EL URBANISMO





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	20
Introducción.	21
PARTE PRIMERA.	22
Marco regulatorio internacional del ruido en el urbanismo.....	22
Capítulo 1: Organismos y estándares internacionales sobre contaminación acústica en el urbanismo	22
1. Organización Mundial de la Salud (OMS) y directrices de ruido urbano.....	22
a. Límites recomendados	22
b. Evaluación de impacto en la salud urbana	23
c. Metodologías de medición en ciudades	23
2. Normas ISO e IEC aplicables al planeamiento urbano	24
a. ISO 1996 y caracterización de entornos urbanos	24
b. ISO 17497 y fuentes sonoras en zonas edificadas.....	24
c. IEC 61672 y certificación de sonómetros municipales	24
3. Directiva 2002/49/CE y su integración en la planificación urbana de la UE	25
a. Obligaciones de mapas estratégicos urbanos	25
b. Procedimientos de participación pública	25
c. Revisión quinquenal y buenas prácticas	25
4. Legislación comparada en Norteamérica sobre ruido urbano	26
a. Noise Control Act y ciudades estadounidenses.....	26
b. Reglamentos provinciales canadienses	26
c. Jurisprudencia relevante en entornos urbanos	26
5. Marcos regulatorios de Asia-Pacífico para el urbanismo silencioso	26
a. Japón: Ley de Control de Ruido Urbano	26
b. Australia: EPA Noise Guidelines for Urban Areas.....	27
c. China: normas GB para aglomeraciones urbanas	27
6. Normativas latinoamericanas sobre ruido en el urbanismo	27
a. Brasil: resoluciones CONAMA en áreas metropolitanas	27
b. México: NOM-081-SEMARNAT-1994 en planeamiento urbano	27
c. Estudios comparados en la región	27
Capítulo 2: Evaluación y gestión del ruido ambiental en proyectos urbanísticos	28
1. Ciclo de gestión del ruido en el urbanismo.....	28
a. Inventario de fuentes	28
b. Monitoreo continuo en vía pública	29
c. Análisis de cumplimiento normativo	29
2. Zonificación acústica para usos del suelo urbano	29
a. Definición de áreas acústicas	29
b. Servidumbres y reservas de silencio	30
c. Niveles de calidad por tipologías urbanas	30
3. Cartografía acústica urbana	30



a. Mapas estratégicos de ciudad	30
b. Mapas no estratégicos por distrito	31
c. Actualización cartográfica bianual.....	31
4. Planes de acción frente al ruido urbano	31
a. Elaboración y objetivos.....	31
b. Seguimiento de indicadores.....	31
c. Revisión y adaptación al planeamiento	31
5. Instrumentos de control y sanción en zonas urbanas	32
a. Autocontrol de emisores municipales	32
b. Inspección ambiental urbana	32
c. Régimen sancionador y tasas	32
6. Participación pública y transparencia en el urbanismo acústico.....	32
a. Consultas ciudadanas	32
b. Portales de datos abiertos.....	32
c. Mecanismos de reclamación vecinal	32
PARTE SEGUNDA.....	33
Instrumentos de prevención y mitigación del ruido en el urbanismo 33	
Capítulo 3: Planificación urbana y zonificación acústica del ruido 33	
1. Integración en planes generales y parciales	33
a. Diagnóstico acústico inicial.....	33
b. Escenarios de crecimiento.....	34
c. Criterios de sostenibilidad sonora	34
2. Zonificación por usos urbanos	34
a. Ámbitos residenciales y dotacionales.....	34
b. Sectores industriales y terciarios.....	34
c. Espacios verdes y recreativos	35
3. Servidumbres y restricciones acústicas en entornos urbanos.....	35
a. Corredores aeropuertos y ferroviarios.....	35
b. Infraestructuras viarias de gran capacidad	35
c. Áreas de sensibilidad especial	35
4. Reservas de sonido natural en la ciudad	35
a. Parques acústicos urbanos	35
b. Corredores verdes lineales	36
c. Zonas de tranquilidad	36
5. Gestión de obras y construcciones ruidosas	36
a. Conditions en licencias de obra	36
b. Horarios y limitaciones sonoras	36
c. Medidas temporales de contención	36
6. Checklists de planificación acústica urbana	37
a. Selección de zonas de intervención.....	37
b. Indicadores de calidad acústica.....	37
c. Documentación técnica mínima	37
Capítulo 4: Tecnologías de mitigación del ruido en entornos urbanos	38
1. Materiales y soluciones constructivas anti-ruido.....	38
a. Aislamientos de fachada.....	38



b. Vidrios y carpinterías acústicas	38
c. Revestimientos interiores absorbentes	38
2. Pantallas y barreras urbanas	39
a. Paneles metálicos modulares	39
b. Barreras transparentes de policarbonato	39
c. Hormigón denso y poroso	39
3. Pavimentos de baja emisión sonora	39
a. Mezclas asfálticas drenantes	39
b. Tratamientos fonoabsorbentes	40
c. Plan de conservación viaria	40
4. Vegetación y paisajismo acústico.....	40
a. Setos perennes y caducífolios	40
b. Cubiertas y muros verdes.....	40
c. Diseño de parterres fonoabsorbentes	40
5. Sistemas activos y pasivos de cancelación de ruido urbano	41
a. Cancelación activa en túneles	41
b. Paneles resonadores pasivos	41
c. Aplicaciones piloto en barrios.....	41
6. Evaluación de eficacia de las soluciones.....	41
a. Protocolos de ensayo in situ.....	41
b. Indicadores de reducción sonora	41
c. Informe comparativo de alternativas	42
PARTE TERCERA.	43
Mapas de ruido y modelización acústica para el urbanismo	43
Capítulo 5: Los mapas de ruido. Aspectos básicos.	44
1. Qué mapas de ruido deben realizar las administraciones	44
2. Objetivo y contenido de los mapas de ruido	44
3. Revisión y actualización de los mapas de ruido	45
4. Clases de mapas de ruido	45
a. Calendario de mapas no estratégicos.....	45
b. Calendario de mapas estratégicos	45
5. Delimitación de aglomeraciones.....	46
6. Ámbito territorial de mapas estratégicos	46
7. Requisitos y formatos	46
8. Funciones y usos	46
9. Mapas transfronterizos	47
10. Mapas no estratégicos específicos	47
Capítulo 6: Proceso de los mapas de ruido.....	48
1. Mapas de ruido requeridos	48
2. Finalidad y contenido esencial.....	48



3. Procedimiento de aprobación y consulta	49
4. Revisión y actualización periódica	49
5. Tipos de mapas de ruido	49
6. Delimitación de aglomeraciones y ejes	49
7. Requisitos técnicos y formatos	50
8. Funciones y transparencia	50
9. Coordinación transfronteriza.....	50
Capítulo 7: Metodología práctica para realizar Mapas de ruido.....	51
1. Evaluación General de Infraestructuras (EGI)	51
2. Mapas Estratégicos de Ruido de Núcleos Urbanos (MRU).....	52
3. Mapas Estratégicos de Ruido de Áreas Industriales (MRAI)	52
4. Estudios de detalle (zonas pequeñas) (ED)	53
5. Estudios de Diseño de Soluciones (EDS)	53
Capítulo 8: Metodologías de cartografía acústica urbana.....	54
1. Evaluación General de Infraestructuras (EGI) en ciudad.....	54
a. Definición de zonas de afección	54
b. Modelos de emisión sonora	54
c. Presentación de resultados urbanos	55
2. Mapas de Ruido de Núcleos Urbanos (MRU).....	55
a. Fuentes de tráfico rodado	55
b. Modelado 3D de propagación	56
c. Validación con mediciones de campo	56
3. Mapas de Ruido de Áreas Industriales (MRAI).....	57
a. Identificación de procesos ruidosos	57
b. Isolíneas y receptores clave.....	57
c. Zonificación interna de naves	57
4. Estudios de detalle (ED) en zonas sensibles.....	58
a. Isolíneas horizontales y verticales	58
b. Evaluación de fachadas de hospitales	58
c. Variación temporal día-noche	58
5. Estudios de Diseño de Soluciones (EDS)	58
a. Simulación de pantallas acústicas	58
b. Optimización de pavimentos urbanos.....	59
c. Integración paisajística de medidas	59
6. Software y herramientas GIS para ruido urbano.....	59
a. QGIS y plugins especializados.....	59
b. Plataformas comerciales (CadnaA, SoundPLAN).....	59
c. Soluciones open-source colaborativas	60
Capítulo 9: Procesos de revisión y actualización de mapas de ruido urbanísticos	61
1. Frecuencia de revisión y auditoría	61



a. Periodicidad recomendada.....	61
b. Factores desencadenantes.....	61
c. Procedimiento de validación	62
2. Tecnologías emergentes de monitorización	62
a. Sensores IoT distribuidos.....	62
b. Crowdsourcing de datos sonoros	62
c. Integración con plataformas smart-city.....	63
3. Indicadores de desempeño acústico urbano	63
a. Población expuesta por rangos dB(A)	63
b. Días críticos de ruido	63
c. Cumplimiento de objetivos estratégicos	63
4. Informes y memorias técnicas de ciudad	64
a. Estructura y contenido mínimo	64
b. Presentación gráfica y tabular.....	64
c. Accesibilidad y transparencia	64
5. Comunicación y visualización de resultados	65
a. Mapas interactivos web	65
b. Boletines digitales y alertas.....	65
c. Resúmenes ejecutivos para decisores	65
6. Casos de estudio de actualización en urbes.....	65
a. Ciudades pioneras europeas	65
b. Experiencias americanas	67
c. Mejores prácticas asiáticas.....	68
PARTE CUARTA	70
Integración del ruido en la gestión urbanística y la movilidad sostenible	70
Capítulo 10: Estudios de Impacto Acústico en desarrollos urbanísticos	70
1. Documentación y requisitos iniciales	70
a. Memoria descriptiva.....	70
b. Planos y cartografía base.....	71
c. Programas de medición	71
2. Metodología de evaluación acústica	71
a. Definición de escenarios.....	71
b. Cálculo de niveles sonoros	72
c. Validación y ajuste	72
3. Medidas de mitigación durante el diseño	72
a. Estrategias pasivas integradas.....	72
b. Tecnologías activas.....	72
c. Integración arquitectónica.....	73
4. Condicionantes en licencias urbanísticas.....	73
a. Requisitos legales de ruido	73
b. Cláusulas contractuales	73
c. Autoridades competentes	73
5. Seguimiento post-ejecución y auditoría	74
a. Monitoreo continuo	74
b. Ajustes de operación	74



c. Informes de conformidad	74
6. Casos reales de proyectos urbanos	74
a. Regeneración de barrios.....	74
b. Nuevas áreas residenciales	75
c. Renovación de infraestructuras.....	76
Capítulo 11: Movilidad sostenible y reducción del ruido en la ciudad	77
1. Zonas de bajas emisiones acústicas	77
a. Definición y delimitación	77
b. Tecnologías de control de acceso.....	77
c. Ejemplos internacionales.....	78
2. Calmado de tráfico (traffic calming)	78
a. Dispositivos físicos de reducción	78
b. Diseño vial y señalización	78
c. Evaluación de eficacia acústica.....	78
3. Transporte público silencioso	79
a. Motorizaciones eléctricas e híbridas	79
b. Diseño de paradas y estaciones	79
c. Gestión de flotas urbanas	79
4. Infraestructuras verdes y corredores silenciosos	79
a. Carriles bici y sendas peatonales	79
b. Parques lineales amortiguadores	79
c. Conectividad verde-acústica.....	80
5. Gestión de eventos temporales ruidosos	80
a. Festivales y espectáculos.....	80
b. Obras públicas y mantenimiento	80
c. Mercados y actividades festivas	80
6. Evaluación de impacto de la movilidad	80
a. Indicadores de ruido vehicular	80
b. Modelos predictivos multimodales.....	81
c. Sistemas de alerta temprana	81
PARTE QUINTA.	82
Gobernanza, responsabilidad y conflictos por ruido en el urbanismo	82
Capítulo 12: Gobernanza y participación ciudadana frente al ruido urbano.....	82
1. Estructuras institucionales de gestión sonora	82
a. Órganos nacionales y regionales	82
b. Unidades municipales especializadas.....	83
c. Organismos de control independiente	83
2. Procedimientos de participación pública	83
a. Audiencias y consultas.....	83
b. Encuestas y foros ciudadanos	84
c. Plataformas digitales colaborativas	84
3. Transparencia y acceso a la información acústica	84
a. Portales de open data	84
b. Publicación de memorias anuales	85



c. Sistemas GIS interactivos.....	85
4. Resolución de conflictos vecinales	85
a. Mediación y arbitraje	85
b. Procedimientos administrativos.....	85
c. Vías judiciales ordinarias.....	86
5. Formación y sensibilización sonora.....	86
a. Campañas de divulgación	86
b. Programas escolares	86
c. Capacitación de técnicos y autoridades	86
6. Buenas prácticas internacionales.....	87
a. Red de Ciudades Saludables OMS	87
b. Asociaciones profesionales	87
c. Premios a la innovación acústica	87
Capítulo 13: Responsabilidad civil y penal por contaminación acústica urbana	88
1. Principios jurídicos aplicables al ruido urbano.....	88
a. Derecho a la intimidad y salud	88
b. Legislación ambiental	88
c. Competencias jurisdiccionales.....	89
2. Responsabilidad civil.....	89
a. Daños indemnizables por ruido	89
b. Cálculo y métodos de valoración	90
c. Procedimientos de reclamación	90
3. Responsabilidad penal	90
a. Delitos contra el medio ambiente	90
b. Umbrales de tipicidad sonora	91
c. Penas y medidas accesorias.....	91
4. Régimen sancionador administrativo.....	91
a. Multas y recargos	91
b. Procedimientos abreviados	92
c. Recursos y apelaciones	92
5. Jurisprudencia y casos emblemáticos	92
a. Sentencias europeas urbanas.....	92
b. Precedentes americanos	92
c. Fallos en Asia-Pacífico	93
6. Modelos normativos de referencia	93
a. Ordenanza municipal tipo	93
b. Decreto regional/provincial.....	94
c. Proyecto de ley nacional.....	95
Capítulo 14: Prevención y corrección de la contaminación acústica.....	98
1. La acción preventiva	98
a. Planificación territorial y planeamiento urbanístico	98
b. Intervención administrativa sobre emisores acústicos	98
c. Autocontrol de las emisiones acústicas	99
d. Prohibición de licencias de construcción	99
e. Creación de reservas de sonidos de origen natural	99



2. Instrumentos de prevención.....	99
a. Planificación territorial	99
b. Intervención sobre emisores acústicos	99
c. Autocontrol de emisiones acústicas	100
d. Control de edificaciones	100
e. Reservas de sonidos de origen natural.....	100
3. Planes de acción	100
a. Elaboración	100
b. Seguimiento y revisión	100
c. Finalidad	100
d. Contenido mínimo.....	101
4. Acción correctora.....	101
a. Zonas de protección acústica especial	101
b. Planes zonales específicos.....	101
c. Zonas de situación acústica especial	101
Capítulo 15: Contaminación acústica en vías urbanas. Pantallas acústicas.....	102
1. El ruido del tráfico.....	102
a. Vehículos	102
b. Pavimentos de circulación.....	103
2. Insonorización	103
3. Pantallas acústicas	103
a. Diseño y dimensiones	104
b. Materiales y tipos	104
c. Instalación y mantenimiento	104
d. Comparativa cualitativa.....	105
PARTE SEXTA.....	106
Herramientas operativas para la gestión del ruido en el urbanismo	106
Capítulo 16: Checklists de evaluación y gestión del ruido urbano	106
1. CHECKLIST DE DIAGNÓSTICO PRELIMINAR.....	106
a. Inventario de fuentes	107
b. Identificación de receptores sensibles	107
c. Revisión de normativa aplicable	107
2. CHECKLIST DE MEDICIÓN Y CALIBRACIÓN	107
a. Selección de equipos	108
b. Calibración previa y posterior	108
c. Registro de condiciones ambientales	108
3. CHECKLIST DE ELABORACIÓN DE MAPAS ACÚSTICOS	108
a. Preparación cartográfica	108
b. Parametrización de fuentes	108
c. Validación de resultados	109
4. CHECKLIST DE PLANES DE ACCIÓN URBANA	109
a. Definición de objetivos SMART	109
b. Priorización de medidas	109
c. Programación y seguimiento	109



5. CHECKLIST DE INSPECCIÓN Y CONTROL	110
a. Rutinas de inspección	110
b. Procedimientos de muestreo	110
c. Registro y reporte	110
6. CHECKLIST DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	110
a. Diseño de encuestas	111
b. Gestión de foros y talleres	111
c. Devolución de resultados	111
Capítulo 17: Formularios y modelos documentales para proyectos de ruido en el urbanismo	112
 1. FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE TRABAJOS RUIDOSOS	112
 2. MODELO DE INFORME DE IMPACTO ACÚSTICO	113
— 1. RESUMEN EJECUTIVO —	113
— 2. METODOLOGÍA APLICADA —	113
— 3. RESULTADOS —	113
— 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES —	114
 3. FORMULARIO DE DENUNCIA VECINAL POR RUIDO	114
 4. ACTA DE INSPECCIÓN ACÚSTICA	115
 5. NOTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA	115
 6. ORDENANZA MUNICIPAL TIPO DE RUIDO	116
(Estructura base para su adaptación por los ayuntamientos)	116
Capítulo 18: Plantillas de informes técnicos y memorias de ruido urbanístico	118
 1. MEMORIA DE CARTOGRAFÍA ACÚSTICA	118
1. OBJETIVOS Y ALCANCE	118
2. METODOLOGÍA	119
3. RESULTADOS CLAVE	119
 2. INFORME DE VALIDACIÓN DE MODELOS	119
1. COMPARATIVA MEDICIÓN-SIMULACIÓN	119
2. PARÁMETROS DE AJUSTE	120
3. CONCLUSIONES	120
 3. MEMORIA DE SEGUIMIENTO POST-OBRA	120
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	120
2. DATOS DE MONITORIZACIÓN	120
3. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	121
 4. INFORME DE EFICACIA DE MEDIDAS	121
1. INDICADORES DE REDUCCIÓN SONORA	121
2. COSTE Y RETORNO DE INVERSIÓN	121
3. RECOMENDACIONES	121
 5. DOSSIER PARA AUTORIDADES AMBIENTALES	122
1. MARCO NORMATIVO	122
2. EVIDENCIAS DOCUMENTALES	122
3. SOLICITUD DE CONFORMIDAD	122
 6. RESUMEN EJECUTIVO PARA DECISORES	122



1. PRINCIPALES HALLAZGOS	122
2. IMPACTO SOCIOECONÓMICO	122
3. LÍNEAS DE ACCIÓN PRIORITARIAS	123
Capítulo 19: Guías de software y flujos de trabajo para cartografía y modelización acústica urbana.....	124
1. HERRAMIENTAS SIG GRATUITAS (QGIS)	124
a. Instalación y configuración	124
b. Plugins acústicos recomendados	125
c. Ejemplo paso a paso	125
2. PLATAFORMAS COMERCIALES (CadnaA / SoundPLAN)	125
a. Importación de datos GIS	126
b. Generación de mallas y receptores	126
c. Post-procesado de resultados	126
3. AUTOMATIZACIÓN CON LENGUAJES DE SCRIPTING	126
a. Python + PyQGIS	126
b. R + sf	127
c. Flujos batch	127
4. INTEGRACIÓN CON BASES DE DATOS URBANAS	127
a. PostGIS y geoportales	127
b. APIs municipales	127
c. Actualización en tiempo real	128
5. VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE RESULTADOS	128
a. Dashboards web (Leaflet, Deck.gl)	128
b. Story maps y narrativas	128
c. Exportación a formatos abiertos	128
6. BUENAS PRÁCTICAS Y CONTROL DE CALIDAD	129
a. Versionado y trazabilidad	129
b. Validación cruzada	129
c. Copias de seguridad	129
Capítulo 20: Matrices de evaluación de riesgo acústico y priorización de acciones urbanísticas	130
1. CONSTRUCCIÓN DE MATRICES DE RIESGO	130
a. Ejes de probabilidad e impacto	130
b. Clasificación de receptores	131
c. Ponderación de variables	131
2. INDICADORES CLAVE DE RIESGO (KRI)	132
3. ESCENARIOS DE PRIORIZACIÓN	132
a. Intervenciones a corto plazo (\leq 2 años)	132
b. Medidas estructurales (2–5 años)	133
c. Acciones de sensibilización (permanentes)	133
4. INTEGRACIÓN CON PRESUPUESTOS MUNICIPALES	133
a. Estimación de costes	133
b. Asignación de recursos	133
c. Evaluación coste-beneficio	134
5. SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DE LA MATRIZ	134



a. Actualización periódica.....	134
b. Indicadores de desempeño (KPI).....	134
c. Ajustes metodológicos.....	134
6. CASOS DE APLICACIÓN PRÁCTICA	134
a. Centros históricos	134
b. Ejes de transporte masivo	135
c. Zonas de ocio nocturno	135
Capítulo 21: Banco de datos y bibliotecas de materiales para la mitigación del ruido urbano	136
1. BASE DE DATOS DE MATERIALES ABSORBENTES	136
2. BIBLIOTECA DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	137
3. CATÁLOGO DE BARRERAS Y PANTALLAS	138
4. REPOSITORIO DE PAVIMENTOS SILENCIOSOS.....	138
5. FICHERO DE VEGETACIÓN PARA PAISAJISMO ACÚSTICO	139
6. METADATOS Y ACTUALIZACIÓN DEL BANCO	139
a. Formato de registro.....	139
b. Validación de proveedores.....	140
c. Sistema de revisión periódica	140
Capítulo 22: GUÍA METODOLÓGICA INTERNACIONAL PARA LA ELABORACIÓN Y GESTIÓN DE MAPAS DE RUIDO URBANO.....	141
FORMULARIO 1 · OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	141
CHECKLIST 2 · JUSTIFICACIÓN Y MARCO NORMATIVO	142
FORMULARIO 3 · TIPOS DE MAPAS DE RUIDO A ELABORAR	142
CHECKLIST 4 · DATOS DE PARTIDA	143
4.1 Cartografía.....	143
4.2 Redes de transporte	143
4.3 Fuentes puntuales (industriales, ocio, etc.)	143
4.4 Edificios y receptores	143
4.5 Datos demográficos.....	143
FORMULARIO 5 · MÉTODOS DE CÁLCULO SELECCIONADOS	143
Fuentes lineales – carreteras	143
Fuentes lineales – ferrocarriles	143
Fuentes puntuales	144
CHECKLIST 6 · PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	144
FORMULARIO 7 · REPRESENTACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS	144
CHECKLIST 8 · VALIDACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	145
FORMULARIO 9 · PLAN DE ACTUALIZACIÓN DEL BANCO DE DATOS	145
Capítulo 23: FORMULARIOS Y CHECKLISTS PARA LA ENTREGA DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	146
SECCIÓN A · GRANDES EJES VIARIOS (CARRETERAS).....	147



FORMULARIO A-1 · DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE MAPA ESTRATÉGICO (UME)	147
FORMULARIO A-2 · MEMORIA RESUMEN (máx. 30 páginas)	147
FORMULARIO A-3 · PLANOS REQUERIDOS (PDF O TIFF GEORREFERENCIADO)	148
FORMULARIO A-4 · DATOS ESTADÍSTICOS (HOJA DE CÁLCULO)	148
FORMULARIO A-5 · ENTREGA DE ARCHIVOS SIG (SHAPEFILE)	148
SECCIÓN B · GRANDES EJES FERROVIARIOS.....	149
SECCIÓN C · AGLOMERACIONES URBANAS	149
FORMULARIO C-1 · MEMORIA RESUMEN (máx. 30 págs.)	149
FORMULARIO C-2 · PLANOS (escala 1 : 5 000)	149
FORMULARIO C-3 · DATOS ESTADÍSTICOS Y GIS.....	149
SECCIÓN D · PLANTILLA DE METADATOS (YAML CABECERA).....	150
SECCIÓN E · CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN	150
CHECKLIST GENERAL.....	150
SECCIÓN F · ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN.....	150
PARTE SÉPTIMA	151
Práctica del ruido en el urbanismo	151
Capítulo 24: Casos prácticos del ruido en el urbanismo	151
Caso práctico 1. "RUIDO EN EL URBANISMO." La planificación de un parque urbano junto a una avenida de alto tráfico	151
Causa del Problema	151
Soluciones Propuestas.....	152
1. Pantallas acústicas vegetales de alta densidad.....	152
2. Pavimento sonoro drenante en recorrido perimetral	152
3. Rediseño espacial y mobiliario acústico.....	152
Consecuencias Previstas.....	153
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	153
Lecciones Aprendidas	153
Caso práctico 2. "RUIDO EN EL URBANISMO." La optimización acústica de un barrio residencial junto a una línea de tranvía de alta frecuencia	155
Causa del Problema	155
Soluciones Propuestas.....	155
1. Rehabilitación de envolventes	155
2. Regulación de circulación del tranvía	155
3. Pasillos verdes acústicos y mobiliario absorbente	155
Consecuencias Previstas.....	156
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	156
Lecciones Aprendidas	156
Caso práctico 3. "RUIDO EN EL URBANISMO." La renovación de una plaza histórica afectada por actividad nocturna.....	157
Causa del Problema	157
Soluciones Propuestas.....	157
1. Gestión de horarios y control de actividades.....	157
2. Infraestructura pasiva en fachadas y pavimento	157
3. Creación de microespacios silenciosos	158
4. Integración de vegetación fonoabsorbente	158
Consecuencias Previstas.....	158



Resultados de las Medidas Adoptadas.....	158
Lecciones Aprendidas.....	159
Caso práctico 4. "RUIDO EN EL URBANISMO." La rehabilitación acústica de viviendas en el entorno de un aeropuerto regional	160
Causa del Problema	160
Soluciones Propuestas.....	160
1. Rehabilitación integral de envolventes (fachadas y huecos)	160
2. Incorporación de techos retráctiles acústicos en áticos y terrazas.....	160
3. Sistemas de ventilación mecánica con recuperación de calor y atenuación sonora	161
4. Creación de franjas vegetales y muros de hormigón móvil	161
Consecuencias Previstas.....	161
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	162
Lecciones Aprendidas.....	162
Caso práctico 5. "RUIDO EN EL URBANISMO." La rehabilitación acústica de un barrio junto a un intercambiador de autopista urbana	163
Causa del Problema.....	163
Soluciones Propuestas.....	163
1. Pantallas acústicas híbridas de hormigón y paneles absorbentes	163
2. Corredor verde lineal con vegetación fonoabsorbente	163
3. Pavimento de baja emisión sonora en viales secundarios.....	164
4. Limitación de velocidad y regulación del tráfico pesado	164
Consecuencias Previstas.....	164
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	165
Lecciones Aprendidas.....	165
Caso práctico 6. "RUIDO EN EL URBANISMO." La protección acústica de un colegio público contiguo a una ronda de circunvalación.....	166
Causa del Problema	166
Soluciones Propuestas.....	166
1. Mejora de la envolvente escolar	166
2. Construcción de pantallas acústicas urbanas	167
3. Rediseño del patio y aulas exteriores	167
4. Implantación de vegetación fonoabsorbente y corredores verdes	167
Consecuencias Previstas.....	168
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	168
Lecciones Aprendidas.....	168
Caso práctico 7. "RUIDO EN EL URBANISMO." El desarrollo de una zona de expansión urbana próxima a una vía férrea de tráfico mixto	169
Causa del Problema	169
Soluciones Propuestas.....	169
1. Barreras acústicas mixtas y pantallas antiruido.....	169
2. Fijación de raíles en lecho antivibratorio y tratamiento de balasto	169
3. Envoltorio edificatoria de altas prestaciones	170
4. Urbanismo de separación y zonificación acústica.....	170
5. Sistema de monitorización y gestión adaptativa	170
Consecuencias Previstas.....	171
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	171
Lecciones Aprendidas.....	171
Caso práctico 8. "RUIDO EN EL URBANISMO." La implementación de un corredor de autobuses de tránsito rápido (BRT) en un eje urbano histórico.....	173
Causa del Problema.....	173



Soluciones Propuestas.....	173
1. Pavimento de baja emisión sonora adaptado a BRT.....	173
2. Barreras acústicas transparentes en marquesinas	173
3. Cabinas de conducción con aislamiento interno	174
4. Vegetación de alto porte y jardineras lineales.....	174
5. Gestión operativa y formación de conductores.....	174
Consecuencias Previstas.....	175
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	175
Lecciones Aprendidas.....	175
Caso práctico 9. "RUIDO EN EL URBANISMO." La mejora acústica de un barrio residencial colindante a un estadio deportivo.....	177
Causa del Problema	177
Soluciones Propuestas.....	177
1. Rehabilitación integral de fachadas y ventanas	177
2. Barreras acústicas temporales retráctiles.....	177
3. Pavimento antivibratorio y drenante en entorno peatonal.....	178
4. Vegetación perimetral y corredores verdes acústicos	178
5. Gestión operativa de eventos y comunicación ciudadana.....	178
Consecuencias Previstas.....	179
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	179
Lecciones Aprendidas.....	179
Caso práctico 10. "RUIDO EN EL URBANISMO." La conversión de una zona portuaria en distrito residencial junto al puerto de Santos	181
Causa del Problema	181
Soluciones Propuestas.....	181
1. Plan de Gestión de Operaciones Portuarias.....	181
2. Rehabilitación de Envoltorios Residenciales	181
3. Corredor Verde y Barrera Acústica Perimetral	182
4. Silenciadores y Paneles Acústicos en Infraestructuras Portuarias.....	182
5. Sistema de Monitorización y Gestión Adaptativa	182
Consecuencias Previstas.....	183
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	183
Lecciones Aprendidas.....	183
Caso práctico 11. "RUIDO EN EL URBANISMO." La gestión acústica de obras de edificación en zona residencial consolidada.....	185
Causa del Problema	185
Soluciones Propuestas.....	185
1. Plan de Gestión y Control de Ruido en Obra	185
2. Pantallas y Cerramientos Acústicos Parciales	185
3. Horarios y Secuenciación de Trabajos Críticos.....	186
4. Maquinaria de Baja Emisión Sonora y Procedimientos de Trabajo	186
Consecuencias Previstas.....	186
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	187
Lecciones Aprendidas.....	187
Caso práctico 12. "RUIDO EN EL URBANISMO." Desarrollo de un sistema de formularios y modelos documentales para la gestión de denuncias y trámites acústicos.....	188
Causa del Problema	188
Soluciones Propuestas.....	188
1. Diseño de formulario de autorización de trabajos ruidosos	188
2. Implementación de modelo de informe de impacto acústico	188



3. Desarrollo de formulario de denuncia vecinal por ruido	189
4. Creación de acta de inspección acústica.....	189
5. Implantación de ordenanza municipal tipo y notificación de servidumbre acústica.....	189
Consecuencias Previstas.....	190
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	190
Lecciones Aprendidas.....	190
Caso práctico 13. "RUIDO EN EL URBANISMO." Desarrollo de la memoria de cartografía acústica para la remodelación del barrio de San Pedro	192
Causa del Problema.....	192
Soluciones Propuestas.....	192
1. Diseño de plantilla modular y estandarizada	192
2. Integración automática de SIG y gráficos dinámicos	192
3. Manual de uso y formación de técnicos	193
4. Plataforma colaborativa y control de versiones	193
5. Revisión y actualización bianual de la plantilla	193
Consecuencias Previstas.....	194
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	194
Lecciones Aprendidas.....	194
Caso práctico 14. "RUIDO EN EL URBANISMO." Implementación de un sistema de gestión de flujos de trabajo acústico con QGIS y herramientas open-source	195
Causa del Problema.....	195
Soluciones Propuestas.....	195
1. Implantación de un repositorio Git centralizado para proyectos acústicos	195
2. Estandarización de datos geoespaciales y metadatos	195
3. Automatización de generación de mapas y gráficos.....	196
4. Integración de workflow en plataforma web colaborativa.....	196
5. Formación avanzada y soporte continuo	196
Consecuencias Previstas.....	197
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	197
Lecciones Aprendidas.....	197
Caso práctico 15. "RUIDO EN EL URBANISMO." La aplicación de matrices de riesgo acústico en la planificación de intervenciones en el centro histórico	199
Causa del Problema.....	199
Soluciones Propuestas.....	199
1. Construcción de la matriz de probabilidad e impacto	199
2. Definición de indicadores clave de riesgo (KRI)	199
3. Escenarios de priorización de medidas	200
4. Integración presupuestaria y planificación temporal	200
5. Seguimiento y actualización dinámica de la matriz	200
Consecuencias Previstas.....	200
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	201
Lecciones Aprendidas.....	201
Caso práctico 16. "RUIDO EN EL URBANISMO." Banco de datos y bibliotecas de materiales para la mitigación del ruido urbano	202
Causa del Problema.....	202
Soluciones Propuestas.....	202
1. Creación de la base de datos de materiales absorbentes.....	202
2. Biblioteca de soluciones constructivas	202
3. Catálogo de barreras y pantallas.....	203
4. Repositorio de pavimentos silenciosos	203



5. Fichero de vegetación para paisajismo acústico.....	203
6. Metadatos y sistema de revisión periódica	204
Consecuencias Previstas.....	204
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	204
Lecciones Aprendidas	204
Caso práctico 17. "RUIDO EN EL URBANISMO." La implantación de un complejo hospitalario junto a una autopista urbana.....	206
Causa del Problema.....	206
Soluciones Propuestas.....	206
1. Diseño de envolvente hospitalaria de altas prestaciones.....	206
2. Pantallas acústicas mixtas y barreras vegetales.....	206
3. Zonas verdes de amortiguación y patios interiores	207
4. Pavimento de baja emisión sonora en vial perimetral.....	207
5. Sistema de monitorización y alerta sonora.....	207
Consecuencias Previstas.....	207
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	208
Lecciones Aprendidas	208
Caso práctico 18. "RUIDO EN EL URBANISMO." La conversión de un antiguo polígono industrial en distrito residencial y de servicios.....	209
Causa del Problema.....	209
Soluciones Propuestas.....	209
1. Rehabilitación de envolventes mixtas en fachadas exteriores	209
2. Zonificación acústica y corredores verdes de amortiguación	209
3. Sustitución de sistemas industriales generadores de ruido.....	210
4. Pavimento drenante y antivibratorio en viales interiores	210
5. Gestión de horarios y restricción de tráfico pesado	210
Consecuencias Previstas.....	211
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	211
Lecciones Aprendidas	211
Caso práctico 19. "RUIDO EN EL URBANISMO." La implementación de cancelación activa de ruido en un túnel urbano.....	212
Causa del Problema.....	212
Soluciones Propuestas.....	212
1. Sistema de cancelación activa de ruido (ANC).....	212
2. Revestimiento con resonadores pasivos de Helmholtz	212
3. Paneles absorbentes en paramentos y techos	213
4. Pavimento drenante fonoabsorbente.....	213
Consecuencias Previstas.....	213
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	213
Lecciones Aprendidas	214
Caso práctico 20. "RUIDO EN EL URBANISMO." La regulación acústica de terrazas de restauración en un casco histórico	215
Causa del Problema.....	215
Soluciones Propuestas.....	215
1. Ordenanza específica de terrazas acústicas.....	215
2. Equipamiento de medición y control en tiempo real	216
3. Mobiliario y pavimento fonoabsorbentes	216
4. Formación y "Etiqueta Acústica" para hosteleros	216
5. Diseño de "celosías acústicas" en fachadas	217
Consecuencias Previstas.....	217



Resultados de las Medidas Adoptadas.....	217
Lecciones Aprendidas	218

Caso práctico 21. "RUIDO EN EL URBANISMO." La insonorización de una estación de tren suburbana integrada en un barrio residencial.....219

Causa del Problema.....	219
Soluciones Propuestas.....	219
1. Cubiertas y cerramientos de andenes con paneles absorbentes	219
2. Muros cortavientos acústicos transparentes en perímetro.....	219
3. Instalación de amortiguadores de vía	220
4. Envolvente de edificios próximos: doble acristalamiento y trasdosado.....	220
5. Monitorización y gestión dinámica de horarios.....	220
Consecuencias Previstas.....	220
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	221
Lecciones Aprendidas	221

Caso práctico 22. "RUIDO EN EL URBANISMO." La validación de modelos acústicos para la renovación del ensanche Norte.....222

Causa del Problema.....	222
Soluciones Propuestas.....	222
1. Campaña de medición intensiva y mapeo de fuentes	222
2. Ajuste y calibración del modelo acústico	222
3. Elaboración de informe de validación y recomendaciones	223
4. Formación y transferencia de conocimiento	223
Consecuencias Previstas.....	224
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	224
Lecciones Aprendidas	224

Caso práctico 23. "RUIDO EN EL URBANISMO." El desarrollo de una plataforma web interactiva de mapas de ruido con participación ciudadana225

Causa del Problema.....	225
Soluciones Propuestas.....	225
1. Integración de datos oficiales y sensores fijos	225
2. Módulo de crowdsourcing y validación de datos	225
3. Visualización dinámica y herramientas de análisis	226
4. Panel de control y notificaciones automatizadas	226
5. Campaña de divulgación y formación ciudadana	226
Consecuencias Previstas.....	227
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	227
Lecciones Aprendidas	227

Caso práctico 24. "RUIDO EN EL URBANISMO." La insonorización de un aparcamiento subterráneo público de gran capacidad en el centro urbano.....228

Causa del Problema.....	228
Soluciones Propuestas.....	228
1. Revestimiento acústico de techos y paramentos interiores	228
2. Barreras y pantallas acústicas en rampa de acceso	228
3. Sistema de ventilación silenciosa con silenciadores y conductos anti-ruido.....	229
4. Pavimento de caucho sobre base antivibratoria en rampa de estacionamiento	229
5. Envolvente exterior de locales y viviendas colindantes.....	229
Consecuencias Previstas.....	230
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	230
Lecciones Aprendidas	230

Caso práctico 25. "RUIDO EN EL URBANISMO." Diseño y gestión acústica de un festival urbano



permanente en la explanada del río	232
Causa del Problema	232
Soluciones Propuestas	232
1. Zonas de sonido delimitadas y orientadas	232
2. Barreras móviles y móviles vegetales	232
3. Regulación horaria y franjas libres de música	233
4. Envoltorio acústica temporal de fachadas sensibles	233
5. Monitorización en tiempo real y comunicación ciudadana	233
Consecuencias Previstas	234
Resultados de las Medidas Adoptadas	234
Lecciones Aprendidas	234



¿QUÉ APRENDERÁ?



- Conocer el marco normativo internacional y comparado
- Diseñar el ciclo de gestión del ruido en proyectos urbanísticos
- Aplicar zonificación acústica según usos del suelo
- Elaborar mapas de ruido estratégicos y no estratégicos
- Utilizar herramientas GIS y software de modelización acústica
- Seleccionar materiales y soluciones constructivas anti-ruido
- Integrar pantallas, barreras y pavimentos de baja emisión sonora
- Desarrollar planes de acción frente al ruido urbano
- Fomentar la movilidad sostenible para reducir la contaminación acústica
- Gestionar la participación ciudadana y la transparencia
- Entender la responsabilidad civil y penal por contaminación acústica
- Aplicar checklists, formularios y casos prácticos en proyectos reales



Introducción.



En un entorno urbano en constante expansión, el ruido se ha convertido en uno de los principales desafíos para la habitabilidad y la salud de nuestras ciudades. Como profesional del urbanismo, no basta con diseñar calles y espacios verdes: es imprescindible comprender cómo el sonido influencia la calidad de vida, la dinámica social y hasta la viabilidad de tus proyectos.

En esta guía práctica descubrirás cómo:

- Dominar los marcos regulatorios internacionales y nacionales para anticipar y cumplir con los requisitos más exigentes.
- Interpretar y generar mapas estratégicos de ruido, apoyándote en herramientas GIS, modelos de propagación y técnicas de validación in situ.
- Integrar en tu proyecto soluciones innovadoras —desde barreras vegetales hasta sistemas de cancelación activa— capaces de transformar avenidas, barrios y corredores de transporte en espacios de bienestar.
- Establecer procedimientos claros de diagnóstico, participación ciudadana y control de obra que minimicen riesgos legales y maximicen la aceptación social.
- Aplicar metodologías de evaluación de impacto acústico y elaborar planes de acción orientados a resultados tangibles y medibles.

Formar tu experiencia en contaminación acústica no solo te permitirá entregar propuestas más completas y competitivas, sino también contribuirá a diseñar ciudades más saludables, sostenibles y resilientes. Porque el verdadero valor de un urbanista no se mide solo en metros cuadrados proyectados, sino en el confort y el bienestar de quienes habitan el espacio construido.