

# Tabla de contenido

CAPÍTULO 1 .....	1
<b>SONIDO - RUIDO</b> .....	1
1.1 Definiciones.....	3
1.2 Producción y transmisión del sonido.....	4
1.3 Parámetros que definen el ruido.....	5
1.3.1. Parámetros ondulatorios .....	5
1.4 Cualidades del sonido.....	9
1.5 Transmisión del sonido.....	12
1.6 Variaciones de los recorridos de las ondas .....	13
1.6.1 Ondas estacionarias.....	13
1.6.2 Campo directo y campo difuso .....	13
1.7 Reflexión.....	15
1.7.1 Leyes de la reflexión .....	15
1.8 Reverberación .....	16
1.9 Refracción .....	16
1.9.1 Leyes de la refracción .....	16
1.10 Presión sonora.....	17
1.11 Unidad de medida del sonido .....	17
1.12 Campo auditivo normal.....	19
1.12.1 Zona conversacional.....	20
1.13 Combinación de niveles sonoros.....	21
1.14 Bandas de frecuencia .....	24
1.15 Cómo percibe el oído el sonido.....	24
1.16 Curvas de igual audibilidad.....	26
1.17 Tipos de ruido .....	28
1.18 Nociones sobre anatomía y fisiología del oído .....	28
1.18.1 ¿Por qué oímos?.....	29
1.18.2 Anatomía del oído externo.....	30
1.18.3 Anatomía del oído medio .....	32
1.18.4 Anatomía del oído interno .....	33
1.18.5 Conducción ósea .....	34

1.18.6 Fisiología de la audición .....	35
1.19 Efectos del ruido.....	36
1.19.1 Sobre el sistema auditivo .....	37
1.19.2 Sorderas de transmisión .....	37
1.19.3 Sorderas de percepción.....	38
1.19.4 Grados de sordera.....	38
1.19.5 Trauma acústico .....	39
1.20 Agresividad del ruido .....	40
1.20.1 Lesiones y alteraciones .....	41
1.20.2 El trauma acústico agudo.....	41
1.21 Hipoacusia inducida por ruido (HIR): estado actual.....	42
1.21.1 Mecanismos favorecedores del daño por ruido .....	43
1.21.2 Mecanismos protectores del daño por ruido .....	44
1.21.3 Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC)....	45
1.21.4 Emisiones otoacústicas.....	46
1.22 La sordera profesional .....	47
1.23 Efectos del ruido ambiente .....	49
1.24 Efectos del ruido en la audición.....	51
1.24.1 Acumetría. Descripción y tipos .....	51
1.24.2 Pérdida temporal .....	51
1.25 Pérdidas auditivas por causas diferentes .....	56
1.25.1 Presbiacusia.....	59
1.26 Efectos extra auditivos del ruido .....	61
1.27 Efectos psicológicos del ruido.....	63
1.28 Efectos psíquicos .....	63
1.28.1 Estado de ánimo .....	64
1.28.2 Molestia.....	64
1.28.3 Efectividad.....	64
1.29 Factores nocivos del ruido.....	65
1.30 Instrumentos y técnicas para evaluar el ruido .....	67
1.31 Parámetros usados en la evaluación del ruido .....	67
1.31.1 Nivel promedio de presión sonora $L_p$ (A).....	67
1.31.2 Nivel de Presión sonora equivalente continuo ( $L_{eq}$ ).....	68
1.31.3 Nivel de exposición al ruido (SEL).....	68
1.31.4 Nivel de contaminación del ruido (LPN).....	69
1.32 Técnicas para la medida del sonido.....	69
1.33 Selección del equipo de medición.....	70
1.33.1 Tipos y características .....	71

1.33.2 Calibración de los equipos .....	75
1.34 Valores límite permisibles.....	77
1.35 Espectrograma de frecuencias.....	78
1.36 Cálculos y resultados.....	80
1.37 Procedimiento para la evaluación ambiental de ruido.....	81
1.38 Mediciones .....	83
1.38.1 Medición de la exposición a ruido.....	83
1.38.2 Mediciones del nivel de presión sonora.....	83
1.38.3 Mediciones de frecuencia .....	84
1.39 Propósitos y metodología de la medición .....	84
1.39.1 Del nivel de ruido.....	84
1.39.2 Mediciones para determinación del riesgo.....	84
1.39.3 Mediciones para determinación de métodos de control o comprobación de sistemas existentes.....	85
1.40 Cálculos .....	85
1.41 Niveles de presión sonora continua equivalente.....	86
1.42 Corrección de nivel de presión sonora por ruido de fondo .....	87
1.43 Procedimientos de medición .....	88
1.44 Interpretación de resultados.....	88
1.45 Registro .....	89
1.46 Métodos de control .....	89
1.47 Control del ruido activo y pasivo.....	90
1.48 Técnicas de control de ruido .....	90
1.48.1 Control en la fuente .....	91
1.48.2 Reducción del ruido en la fuente .....	92
1.49 Procedimientos activos.....	92
1.49.1 Sustitución de equipos o procesos .....	92
1.49.2 Modificación de los procedimientos de trabajo.....	93
1.49.3 Reducción de las fuerzas generadoras de ruido.....	93
1.50 Posibilidades de actuación .....	94
1.51 Análisis de la situación.....	94
1.51.1 Reducción de las fuerzas vibratorias .....	95
1.51.2 Reducción de la respuesta a las vibraciones.....	96
1.52 Resonancia.....	97
1.53 Reverberación .....	97
1.54 Recomendaciones sobre acondicionamiento acústico de locales ....	97
1.55 Tratamientos acústicos .....	99
1.56 Selección de materiales.....	99

1.57 Métodos para el control de ruido.....	100
1.57.1 Pantallas .....	101
1.57.2 Control del campo sonoro reverberante .....	101
1.58 Absorción del ruido.....	101
1.58.1 Materiales para acondicionamiento acústico .....	102
1.59 Control en la persona expuesta o en el receptor .....	108
1.59.1 Medidas protectoras contra el ruido en el receptor .....	108
1.59.2 Reducción del ruido en el receptor .....	110
1.60 Tipos de protectores .....	111
1.60.1 Orejera .....	111
1.60.2 Tapón .....	112
1.60.3 El casco antirruído .....	113
1.60.4 La orejera con sistema de comunicación .....	114
1.60.5 El casco antirruído con sistema de intercomunicación .....	114
1.61 Programa de conservación de la audición .....	115
1.62 Componentes de un Programa de Conservación Auditiva (PCA).....	115
1.63 Sistema de vigilancia epidemiológica.....	116
1.63.1 Atención al ambiente.....	117
1.63.2 Seguimiento y control.....	117
1.64 Atención a los trabajadores .....	117
1.64.1 Fichas de exposición a ruido.....	117
1.65 Evaluación auditiva: audiometría.....	123
1.66 Interpretación de la audiometría.....	125
1.67 Promoción y educación.....	125
1.68 Información, registro e indicadores .....	126
1.68.1 Indicadores.....	126
1.69 Organización laboral.....	128
1.70 Procedimiento para seleccionar un protector auditivo .....	129
Bibliografía.....	131
Consultas electrónicas.....	133
CAPÍTULO 2.....	135
<b>VIBRACIONES</b> .....	135
Introducción.....	135
2.1 Definiciones básicas.....	137
2.2 Tipos de vibraciones .....	140
2.3 Vibraciones periódicas .....	143
2.3.1 Desplazamiento.....	143

2.3.2 Velocidad .....	144
2.3.3 Aceleración .....	144
2.4 Vibraciones aleatorias .....	145
2.5 Choques .....	147
2.6 Áreas a evaluar .....	147
2.7 Efectos de las vibraciones sobre el hombre.....	147
2.7.1 Vibraciones en extremidades superiores .....	149
2.8 Vibraciones globales o de cuerpo entero .....	153
2.9 Exposición.....	156
2.10 Medición de la vibración.....	158
2.11 Equipos de medida .....	162
2.11.1 Captador de vibraciones .....	162
2.11.2 Preamplificador .....	163
2.12 Circuitos integradores.....	163
2.13 Filtro.....	164
2.14 Presentación de resultados .....	164
2.15 Mediciones de campo .....	164
2.15.1 Límites máximos permisibles .....	168
2.16 Transmisión a través de la superficie de sustentación .....	170
2.17 Valoración en función de la frecuencia y la dirección.....	172
2.17.1 Vibración (segmental) mano-brazo .....	173
2.17.2 Vibración mano-brazo continua, intermitente, de impacto o impulso .....	174
2.18 Control de la vibración.....	179
2.18.1 Control de la vibración en la fuente.....	181
2.18.2 Aislamiento de la vibración en la fuente .....	181
2.19 Amortiguación estructural .....	187
2.20 Absorbedores de vibración.....	187
2.21 Control de la vibración en las vías de transmisión .....	188
2.22 Control de choques .....	188
2.23 Control de la vibración en el receptor .....	192
2.24 Vibraciones globales .....	192
2.24.1 Recomendaciones básicas .....	192
Bibliografía.....	194
Consultas electrónicas.....	195
 CAPÍTULO 3.....	 197
<b>PRESIONES ANORMALES.....</b>	<b>197</b>

Introducción .....	197
3.1 Condiciones normales.....	199
3.2 Efectos de la presión atmosférica reducida .....	200
3.2.1 Presiones de oxígeno alveolar a diferentes alturas .....	201
3.2.2 Efecto del bióxido de carbono y del vapor de agua sobre el oxígeno alveolar .....	201
3.2.3 Saturación de la hemoglobina con oxígeno a distintas alturas..	203
3.2.4 Efectos de respirar oxígeno puro sobre los valores alveolares de $pO_2$ a diferentes alturas.....	204
3.2.5 Mal de montaña.....	205
3.3 Factores climáticos.....	205
3.3.1 Condicionantes de la altitud .....	206
3.3.2 Mal agudo de montaña .....	206
3.3.3 El efecto de la enfermedad de las alturas.....	213
3.3.4 Algunos efectos físicos de la hipoxia.....	214
3.3.5 Aclimatación a baja presión.....	216
3.3.6 Aumento de la ventilación pulmonar .....	217
3.3.7 Aumento de la hemoglobina durante la aclimatación .....	218
3.3.8 Mal de montaña crónico.....	220
3.3.9 Efectos de la descompresión a grandes alturas .....	221
3.4 Enfermedades profesionales.....	221
3.4.1 Medidas preventivas .....	222
3.5 Efectos de la presión atmosférica elevada.....	223
3.6 Relación entre profundidad marina y presión .....	223
3.7 Efectos de presiones gaseosas parciales elevadas en el cuerpo .....	224
3.7.1 Narcosis a altas presiones de nitrógeno .....	224
3.7.2 Toxicidad del oxígeno a gran presión. Intoxicación aguda ..	225
3.7.3 Intoxicación crónica por oxígeno causa de trastorno pulmonar..	227
3.7.4 Problemas de toxicidad con bióxido de carbono a grandes profundidades .....	227
3.8 Efectos del helio a alta presión .....	228
3.9 Descompresión del buzo después de quedar expuesto a grandes presiones .....	228
3.10 Volumen de nitrógeno disuelto en los líquidos del cuerpo a diferentes profundidades .....	228
3.11 Enfermedad por descompresión.....	229
3.11.1 Síntomas de la enfermedad por descompresión .....	230

3.11.2 Promedio de eliminación del nitrógeno del cuerpo. Tabla de descompresión .....	230
3.11.3 Necesidad de la descompresión.....	232
3.12 Velocidad de descenso.....	232
3.12.1 Utilización de las tablas .....	232
3.12.2 Términos utilizados.....	233
3.13 Velocidad de ascenso.....	233
3.13.1 Variaciones en la velocidad de ascenso .....	234
3.13.2 Duración de las paradas .....	234
3.13.3 Estancia en las paradas .....	234
3.14 Factores que favorecen los accidentes descompresivos .....	234
3.14.1 Vigilancia al buceador .....	234
3.14.2 Inmersiones sin descompresión.....	235
3.14.3 Inmersiones Sucesivas.....	235
3.14.4 Inmersiones continuadas.....	235
3.14.5 Administración de oxígeno para descompresión más rápida...235	
3.14.6 Descompresión en un tanque y tratamiento de la enfermedad por descompresión .....	236
3.14.7 Uso de mezclas de oxígeno y helio en inmersiones muy profundas .....	236
3.15 Algunos problemas físicos del buceo.....	237
3.15.1 Volumen de aire que debe mandarse al buzo; relación con la eliminación de CO <sub>2</sub> .....	238
3.15.2 Cambios de densidad en el aire, efecto sobre la capacidad respiratoria máxima .....	238
3.15.3 Efecto del descenso rápido ( <i>squeeze</i> ).....	239
3.15.4 Expansión excesiva de los pulmones por ascenso rápido – embolia gaseosa .....	240
3.15.5 El aeroembolismo .....	240
3.15.6 El síndrome de descompresión.....	241
3.15.7 Tratamiento inmediato.....	241
3.15.8 Síntomas leves .....	241
3.15.9 Síntomas serios .....	242
3.15.10 La recompresión bajo el agua .....	243
3.15.11 Primeros auxilios .....	244
Consultas electrónicas .....	247