



CURSO/GUÍA PRÁCTICA SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	33
Introducción.	34
PARTE PRIMERA.	36
FUNDAMENTOS Y ESTRATEGIA TÉCNICA EN HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS	36
Capítulo 1: Marco conceptual, tipologías y objetivos técnicos aplicados a hoteles “select-service” y urbanos	36
1. Objetivos de rendimiento técnico y operativo	36
a. Disponibilidad de habitaciones, tiempos de respuesta y SLA	36
b. Coste total de ciclo de vida (LCC/TCO) frente a CAPEX/OPEX	37
c. Eficiencia energética específica (kWh/m ² •año, kWh/hab)	38
2. Tipologías “select-service” y condicionantes urbanos	38
a. Cartera de servicios limitada y estandarización de marca	38
b. Densidad de llaves, altura, huella y medianeras	39
c. Condicionantes normativos generales de ámbito internacional	39
3. Programa funcional técnico del hotel urbano	40
a. Zonas front-of-house y back-of-house (BOH)	40
b. Núcleos verticales, evacuación y logística interna	40
c. Cuartos técnicos y reservas de espacio MEP	41
4. Estándares de marca y su impacto constructivo	41
a. Manuales de diseño y tolerancias	41
b. Requisitos de confort (térmico, acústico, lumínico).....	42
c. Ciclos de renovación (PIP) y compatibilidad con soluciones	42
5. KPI hoteleros que condicionan decisiones técnicas	43
a. RevPAR, ADR y ocupación vinculados al CAPEX/OPEX	43
b. Intensidad de uso por llave y robustez de materiales	43
c. Mantenibilidad y tiempos de indisponibilidad	44
6. Gobernanza del proyecto y agentes	44
a. Propiedad, operador, proyectistas y project manager	44
b. Contratista general, subcontratas y commissioning agent	45
c. Matriz RACI técnica y flujos de aprobación	45
Capítulo 2: Plan director técnico y hoja de ruta de soluciones para hoteles “select-service” y urbanos	46
1. Alcance técnico y criterios de diseño	46
a. Requisitos de desempeño (performance brief).....	46
b. Niveles de servicio (NLS) y redundancias mínimas.....	47
c. Cumplimiento regulatorio internacional (enfoque no local)	48
2. Estrategia de fases y hitos	49
a. Conceptual, básico y ejecución	49
b. Ingeniería de valor y constructibilidad	49
c. Gestión de cambios (change control)	50

3. Presupuestación y control del coste.....	50
a. Estimación por llave y por m ²	50
b. Riesgos y contingencias técnicas/de mercado	51
c. Curva de caja y actualización por inflación	51
4. Gestión de riesgos técnicos y urbanos	52
a. Ruido, vibraciones, tráfico y vecindario	52
b. Inundabilidad, calor extremo, viento, sismo	52
c. Cadena de suministro y lead times críticos	53
5. Documentación técnica del proyecto	53
a. Especificaciones, planos, detalles, listas de equipos	53
b. Requisitos de operación y mantenimiento (O&M)	54
c. Plan de comisionado (Cx) preliminar	54
6. Estrategia de calidad y conformidad	55
a. Plan de inspecciones y ensayos (ITP)	55
b. Auditorías de diseño y peer review	55
c. Criterios de aceptación por sistemas	56
PARTE SEGUNDA.....	57
ARQUITECTURA Y PROGRAMA FUNCIONAL PARA HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS	57
Capítulo 3: Implantación urbana, accesos y distribución general del hotel	57
1. Condicionantes de parcela y entorno.....	57
a. Alineaciones, retranqueos y medianeras	57
b. Logística de suministros y residuos	58
c. Protección patrimonial y vistas.....	58
2. Accesos, lobby y zonas públicas.....	59
a. Flujo de huéspedes y self check-in/kioscos	59
b. Control de colas y seguridad discreta.....	59
c. Integración de retail/grab&go	60
3. Back-of-house (BOH) en hoteles urbanos.....	60
a. Recepción de mercancías y montacargas.....	60
b. Almacenes, lencería y office de pisos	60
c. Talleres y cuartos de mantenimiento	61
4. Núcleos verticales y circulación	61
a. Ascensores de huéspedes y servicio.....	61
b. Escaleras de evacuación y presurización	61
c. Separación de flujos (huésped/servicio).....	62
5. Distribución de plantas tipo	62
a. Pasillos, módulos de habitación y housekeeping	62
b. Optimización de ratio llaves/superficie.....	62
c. Espacios técnicos y shafts	63
6. Accesibilidad universal (diseño inclusivo)	63
a. Habitaciones adaptadas y rutas accesibles	63
b. Señalética y ayudas tecnológicas	63
c. Mobiliario y alturas de interacción	64
Capítulo 4: Arquitectura de habitaciones y baños: módulo “select-service” eficiente.....	65

1. Módulo tipo de habitación urbana	65
a. Dimensiones, mobiliario fijo y almacenaje	65
b. Iluminación de tarea y ambiental	66
c. Control térmico individual	66
2. Baños y estanqueidad	67
a. Pods de baño y prefabricación	67
b. Impermeabilización, pendientes y válvulas	67
c. Ensayos de estanqueidad y mantenimiento	68
3. Aislamiento acústico entre unidades	68
a. Separaciones, suelos flotantes y puertas	68
b. Puentes acústicos y penetraciones MEP	69
c. Tratamientos en pasillos y techos	69
4. Materiales y acabados de alta durabilidad	70
a. Tráfico intenso y limpieza	70
b. Protección de cantos y antigrafiti	70
c. Ciclo de sustitución programado	71
5. Integración MEP en el módulo	71
a. Shafts, válvulas de corte y registros	71
b. Conexiones rápidas para pods y griferías	72
c. Sensores y actuadores de control	72
6. Seguridad y confort del huésped	73
a. Cerraduras electrónicas y mirillas	73
b. Detección de humo y rociadores	73
c. Calidad del aire y VOC	74
PARTE TERCERA.	75
ENVOLVENTE, ACÚSTICA Y CONFORT EN HOTELES URBANOS	75
Capítulo 5: Envolvente térmica, estanqueidad al aire y diseño acústico	75
1. Fachadas y puentes térmicos	75
a. SATE, fachada ventilada y muro cortina	75
b. Carpinterías con RPT y juntas críticas	76
c. Ensayos Blower Door y termografía	77
2. Protección solar y luz natural	77
a. Lamas, doubles pieles y vidrios selectivos	77
b. Control del deslumbramiento y factor de luz diurna	78
c. Impacto en carga térmica y confort	78
3. Acústica de fachada y entorno urbano	79
a. Índices R_w , D_nT,w y ruido de tráfico	79
b. Doble ventana y sellos acústicos	79
c. Tratamiento de juntas y encuentros	80
4. Acústica interior	80
a. TR en lobby y salas	80
b. Ruido de instalaciones (NR/NC)	81
c. Desacople de equipos vibratorios	81
5. Impermeabilizaciones y cubiertas	82
a. Pendientes, encuentros y petos	82

b. Cubiertas técnicas con equipos HVAC.....	82
c. Azoteas activas (terraza/bar) y drenaje.....	83
6. Mantenibilidad de la envolvente	83
a. Accesos para limpieza e inspección.....	83
b. Sistemas de sujeción y líneas de vida.....	84
c. Vida útil y plan de reposición.....	84
PARTE CUARTA.	85
ESTRUCTURA E INDUSTRIALIZACIÓN APLICADAS A HOTELES “SELECT-SERVICE”	85
Capítulo 6: Sistemas estructurales y prefabricación en vertical urbano	85
1. Opciones estructurales.....	85
a. Hormigón, acero y soluciones híbridas.....	85
b. Luces, cargas y flechas admisibles.....	86
c. Control de vibraciones (azoteas técnicas)	87
2. Prefabricación y modularidad.....	87
a. Estructuras modulares y pods	87
b. Tolerancias, izados y secuencias	88
c. Interfaz con MEP y acabados.....	88
3. Sismo y viento	89
a. Disipación y arriostramientos.....	89
b. Anclajes de equipos y parapetos.....	89
c. Anclajes de Fachada (façade-ties) y seguridad exterior	90
4. Rehabilitación y refuerzo	90
a. Cambio de uso a hotel.....	90
b. Refuerzos con FRP y metálicos	91
c. Compatibilidad con PCI y evacuación	91
5. Protección al fuego de estructura	92
a. Pinturas intumescentes y morteros	92
b. Sellados EI en pasos de instalaciones.....	92
c. Ensayos y certificaciones	93
6. Mantenibilidad estructural.....	93
a. Inspecciones periódicas.....	93
b. Patologías típicas y reparación.....	94
c. Documentación as-built estructural	94
PARTE QUINTA.	95
MEP CRÍTICO EN HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS.....	95
Capítulo 7: Climatización y ventilación con recuperación en entorno urbano.....	95
1. Sistemas HVAC idóneos.....	95
a. VRF/VRV, fan-coils y bombas de calor.....	95
b. 4 tubos vs 2 tubos y expansión directa	96
c. Free-cooling y economizadores.....	97
2. Ventilación e IAQ.....	97
a. Caudales, demanda y CO ₂	97
b. Recuperadores (rotativos, de placas).....	98
c. Filtración y control de olores	98

3. Control y zonificación.....	99
a. Termostatos por habitación y BMS	99
b. Control por ocupación.....	99
c. Curvas de consigna y horarios	100
4. Ruido y vibraciones HVAC	100
a. Silenciadores y antivibratorios	100
b. Separación de equipos en cubierta	101
c. Barreras acústicas perimetrales.....	101
5. Eficiencia y descarbonización	101
a. COP/SEER/SCOP y bombas de calor	101
b. Recuperación de calor de condensación	102
c. Integración con fotovoltaica	102
6. Mantenimiento y limpieza	103
a. Accesos a filtros y bandejas	103
b. Protocolos de higienización.....	103
c. Repuestos críticos y tiempos	103
Capítulo 8: ACS, fontanería y calidad de agua en hoteles urbanos	105
1. Producción y acumulación de ACS	105
a. Bombas de calor, aerotermia y respaldo.....	105
b. Recuperación de calor de rechazo	106
c. Estrategias anti-legionella.....	106
2. Distribución y recirculación	107
a. Equilibrado hidráulico y válvulas	107
b. Aislamientos y pérdidas térmicas.....	107
c. Sectorización por plantas.....	108
3. Agua fría sanitaria y presiones.....	108
a. Grupos de presión y depósitos	108
b. Golpe de ariete y reductoras.....	109
c. Medición por zonas y monitorización.....	109
4. Aguas grises y reutilización.....	110
a. Recogida de duchas/lavabos	110
b. Filtrado y desinfección	110
c. Reutilización en cisternas	110
5. Drenajes y ventilaciones.....	111
a. Sifonamientos y ventilación primaria/secundaria	111
b. Separadores de grasas en F&B	111
c. Ensayos de estanqueidad	111
6. Calidad y mantenimiento	112
a. Tratamiento de cal y corrosión.....	112
b. Muestreos y registros.....	112
c. Plan de choque térmico/químico	112
Capítulo 9: Electricidad, iluminación y sistemas de potencia para hoteles “select-service”	114
1. Suministro y cuadros.....	114
a. Centros de transformación y BT	114
b. Selectividad y protecciones.....	115

c. Submedición por usos.....	115
2. Grupos electrógenos y SAI.....	116
a. Cargas críticas (PMS, seguridad).....	116
b. Autonomías y pruebas.....	116
c. Transferencias ATS/STS	117
3. Iluminación interior y exterior	117
a. Luminotecnia por usos y DALI	117
b. Iluminación de emergencia	118
c. Mantenibilidad y reposición	118
4. Toma de corriente y USB	118
a. Densidad por habitación y zonas comunes	118
b. Cargadores y estaciones de trabajo	119
c. Protección y robustez	119
5. Carga de vehículos eléctricos (si aplica).....	119
a. Potencias, modulación y plazas.....	119
b. Integración tarifaria y picos.....	120
c. Señalización y seguridad	120
6. Puesta a tierra y pararrayos	120
a. Integridad de tierras y mallas	120
b. SPD y sobretensiones	121
c. Inspecciones periódicas	121
Capítulo 10: Elevadores, transporte vertical y protección contra incendios.....	122
1. Ascensores de huéspedes y servicio.....	122
a. Cálculo de tráfico y tiempos de espera	122
b. Cabinas, acabados y antivandalismo	123
c. Modo incendio y rescate	123
2. Montacargas y lencería	124
a. Dimensiones y cargas	124
b. Rutas BOH separadas	124
c. Señalización y seguridad	124
3. PCI: detección y alarma	125
a. Detectores, centrales y integración BMS	125
b. Zonas, paneles repetidores y avisos.....	125
c. Pruebas y mantenimiento	125
4. PCI: extinción y control de humo	126
a. Rociadores, BIE y columnas secas	126
b. Ventilación de escaleras y vestíbulos	126
c. Salidas de emergencia y señalización	126
5. Sectorización y resistencia al fuego.....	127
a. EI en huecos y pasos MEP.....	127
b. Puertas cortafuego, retenedores y cierres.....	127
c. Ensayos y certificación	127
6. Planes de emergencia	128
a. Simulacros y formación	128
b. Señales accesibles y guías táctiles	128
c. Coordinación con operador	128



PARTE SEXTA.129

TECNOLOGÍA DIGITAL Y EXPERIENCIA DEL HUÉSPED EN HOTELES URBANOS.....129

Capítulo 11: Conectividad, sistemas hoteleros y BMS/GTB.....129

1. Red troncal y Wi-Fi.....129	129
a. Backbone óptico y switching	129
b. Cobertura Wi-Fi por planta y rooms.....	130
c. Calidad de servicio y portal cautivo	130
2. Sistemas PMS/POS/Channel.....131	131
a. Cuartos de racks y climatización.....	131
b. Redundancia y alimentación segura.....	131
c. Integración con cerraduras y TV	131
3. BMS/GTB y control energético132	132
a. Integración HVAC, iluminación y contadores	132
b. Alarmas, tendencias y analítica	132
c. Protocolos (BACnet/Modbus/IP)	132
4. Habitación inteligente.....133	133
a. Llave móvil y credenciales	133
b. Control de escenas y cortinas.....	133
c. Sensórica de ocupación	133
5. Señalética y contenidos.....134	134
a. IPTV, casting y cartelería digital.....	134
b. Audio distribuido y aforos	134
c. Wayfinding accesible	134
6. Ciberseguridad.....135	135
a. Segmentación de redes y VLAN.....	135
b. Gestión de credenciales y logs	135
c. Continuidad y backups.....	135

PARTE SÉPTIMA.136

SOSTENIBILIDAD, DESCARBONIZACIÓN Y ESG EN HOTELES URBANOS136

Capítulo 12: Estrategias pasivas, renovables y economía del agua.....136

1. Diseño pasivo y confort adaptativo136	136
a. Sombreamiento y masa térmica.....	136
b. Ventilación natural (cuando viable)	137
c. Control del deslumbramiento.....	138
2. Energía renovable onsite.....138	138
a. Fotovoltaica y microinversores	138
b. Aerotermia y recuperación	139
c. Almacenamiento eléctrico/térmico.....	139
3. Gestión del agua140	140
a. Aguas grises y pluviales	140
b. Equipos de bajo caudal.....	140
c. Monitorización de consumos	140
4. Calidad ambiental interior.....141	141

a. IAQ y VOC	141
b. Confort acústico y lumínico	141
c. Bienestar (referencias WELL)	142
5. Materiales y ACV	142
a. EPD y bajas emisiones	142
b. Economía circular y reciclabilidad	142
c. Plan de fin de vida	143
6. Métricas y certificaciones	143
a. Indicadores energéticos y de agua	143
b. Huella de carbono	143
c. Esquemas de certificación (enfoque general)	144
PARTE OCTAVA.	145
CONSTRUCCIÓN URBANA, COMISIONADO Y ENTREGA EN HOTELES “SELECT-SERVICE”	145
Capítulo 13: Obra en entorno urbano, calidad y commissioning (Cx/IST)	145
1. Logística de obra y vecindario	145
a. Plan de tráfico, ruidos y horarios	145
b. Grúas, izados y seguridad perimetral	146
c. Coordinación con autoridades y terceros	146
2. Industrialización y pods	147
a. Secuencias de montaje y tolerancias	147
b. Interfaces MEP y pruebas	147
c. Control dimensional	148
3. Control de calidad (QA/QC)	148
a. ITP por disciplinas	148
b. Ensayos de materiales y sistemas	149
c. Gestión de no conformidades	149
4. Commissioning (Cx)	150
a. Plan Cx y prerequisites	150
b. Pruebas funcionales por sistemas	150
c. Issues log y cierre	151
5. Integrated Systems Testing (IST)	151
a. Escenarios de operación y emergencia	151
b. Integración BMS-PMS-PCI-potencia	152
c. Criterios de aceptación final	152
6. Entrega y handover digital	153
a. As-built, O&M, listas de repuestos	153
b. Gemelo digital y formación	153
c. Período de garantía y seasonal testing	154
PARTE NOVENA.	155
OPERACIÓN TÉCNICA, MANTENIMIENTO Y CICLO DE VIDA EN HOTELES URBANOS	155
Capítulo 14: FM, CMMS, KPIs técnicos y planes PIP	155
1. Organización del mantenimiento	155
a. In-house vs externalizado	155
b. Roles, guardias y SLA	156

c. Contratos por desempeño	156
2. CMMS y gestión de activos.....	157
a. Inventario y criticidad	157
b. Órdenes de trabajo e históricos	157
c. Integración con BMS.....	158
3. Preventivo, predictivo y correctivo	158
a. Rondas y checklists periódicas	158
b. Sensórica y analítica predictiva	159
c. Gestión de repuestos.....	159
4. Energía y utilidades.....	160
a. Monitorización continua	160
b. Alarmas y límites operativos	160
c. Optimización tarifaria	161
5. PIP y renovaciones cíclicas.....	161
a. Soft/hard refurb y ventanas de obra	161
b. Estandarización y minimización de paradas.....	162
c. Control de costes y calidad	162
6. KPIs y benchmarking	163
a. Incidencias/100 hab, MTBF/MTTR	163
b. Consumos por llave y por m ²	163
c. Satisfacción del huésped y técnicos.....	163
PARTE DÉCIMA.	165
F&B LIMITADO, RESIDUOS Y LOGÍSTICA EN HOTELES “SELECT-SERVICE”	165
Capítulo 15: Zonas de desayuno, cocinas de baja carga y residuos.....	165
1. Programas F&B “select-service”	165
a. Self-service y backroom mínimo	165
b. Grab&go y vending.....	166
c. Polivalencia de espacios	166
2. Ventilación y extracción	166
a. Caudales y filtración de grasas	166
b. Conductos y atenuación acústica	167
c. Compensación de aire	167
3. Frío comercial y almacenamiento	167
a. Cámaras compactas y vitrinas	167
b. Drenajes y condensados.....	168
c. Control de temperaturas	168
4. Seguridad alimentaria (enfoque técnico)	168
a. Flujos limpios/sucios y superficies.....	168
b. Lavado y office de fregado	169
c. Trazabilidad de equipos.....	169
5. Residuos y economía circular	169
a. Separación y compactación	169
b. Rutas y horarios urbanos.....	170
c. Almacenamiento temporal.....	170
6. Limpieza y mantenibilidad.....	170

a. Acabados lavables y antideslizantes.....	170
b. Bancadas y encuentros higiénicos.....	171
c. Planes de limpieza técnica.....	171
PARTE UNDÉCIMA.	172
HERRAMIENTAS OPERATIVAS: CHECKLISTS Y FORMULARIOS	172
Capítulo 16: Checklists de DISEÑO y REVISIÓN de proyecto para hoteles “select-service” y urbanos	172
CHECKLIST Nº 16.01 — Arquitectura y programa (implantación, accesos, FOH/BOH; habitaciones, baños y pasillos; accesibilidad y seguridad)	172
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	173
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	173
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	173
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	174
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	174
Sección 6. Costes, importes y garantías	174
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	175
Sección 8. Evidencias y referencias	175
Módulo Urbanismo–Planeamiento	175
Módulo Técnico–Construcción.....	175
CHECKLIST Nº 16.02 — Envolvente y acústica (fachadas, cubiertas, estanqueidad; aislamientos y puentes acústicos; ensayos previstos)	176
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	176
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	176
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	177
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	177
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	177
Sección 6. Costes, importes y garantías	177
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	177
Sección 8. Evidencias y referencias	177
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	178
Módulo Técnico–Construcción.....	178
CHECKLIST Nº 16.03 — Estructura e industrialización (sistema portante y tolerancias; pods y modularidad; interfaz MEP)	178
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	178
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	179
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	179
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	179
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	179
Sección 6. Costes, importes y garantías	179
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	180
Sección 8. Evidencias y referencias	180
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	180
Módulo Datos e Interoperabilidad	180
CHECKLIST Nº 16.04 — HVAC y ventilación (selección de sistemas y caudales; recuperación y control; ruido y vibraciones)	180
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	180
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	181
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	181

Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	181
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	181
Sección 6. Costes, importes y garantías	181
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	182
Sección 8. Evidencias y referencias	182
Módulo Operación y Mantenimiento.....	182
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	182

CHECKLIST Nº 16.05 — ACS, fontanería y drenajes (recirculación y equilibrado; aguas grises y separadores; anti-legionella).....182

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	182
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	183
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	183
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	183
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	183
Sección 6. Costes, importes y garantías	184
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	184
Sección 8. Evidencias y referencias	184
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	184
Módulo Operación y Mantenimiento.....	184

CHECKLIST Nº 16.06 — Electricidad, PCI y BMS (potencia y selectividad; detección, rociadores y evacuación; integración BMS-PMS)185

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	185
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	185
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	186
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	186
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	186
Sección 6. Costes, importes y garantías	186
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	186
Sección 8. Evidencias y referencias	186
Módulo Jurídico–Contractual.....	187
Módulo Datos e Interoperabilidad	187

Capítulo 17: Checklists de OBRA, CALIDAD, Cx e IST188

CHECKLIST Nº 17.01 — Pre-obra y logística urbana (acopios, accesos y seguridad; plan de ruidos y horarios; control de terceros).....188

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	188
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	189
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	189
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	189
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	190
Sección 6. Costes, importes y garantías	190
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	190
Sección 8. Evidencias y referencias	190
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	190

CHECKLIST Nº 17.02 — Control de calidad por disciplinas (ITP; registros fotográficos; no conformidades y cierres).....191

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	191
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	191
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	191
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	192
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	192

Sección 6. Costes, importes y garantías	192
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	192
Sección 8. Evidencias y referencias	192
Módulo Datos e Interoperabilidad	193

CHECKLIST Nº 17.03 — Instalaciones MEP (pruebas de presión y estanqueidad; aislamientos y etiquetados; pruebas funcionales por sistema).....193

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	193
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	193
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	194
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	194
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	194
Sección 6. Costes, importes y garantías	194
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	194
Sección 8. Evidencias y referencias	194
Módulo Operación y Mantenimiento.....	195

CHECKLIST Nº 17.04 — Commissioning (Cx) (revisiones documentales; pre-funcionales y funcionales; issues log y verificación).....195

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	195
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	195
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	196
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	196
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	196
Sección 6. Costes, importes y garantías	196
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	196
Sección 8. Evidencias y referencias	197
Módulo Operación y Mantenimiento.....	197

CHECKLIST Nº 17.05 — Integrated Systems Testing (IST) (escenarios y matrices causa-efecto; alarmas y respuesta integrada; criterios de aceptación).....197

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	197
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	198
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	198
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	198
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	198
Sección 6. Costes, importes y garantías	198
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	198
Sección 8. Evidencias y referencias	199
Módulo Datos e Interoperabilidad	199

CHECKLIST Nº 17.06 — Handover y post-entrega (O&M, as-built y formación; listas de repuestos; seasonal testing).....199

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	199
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	200
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	200
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	200
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	200
Sección 6. Costes, importes y garantías	200
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	201
Sección 8. Evidencias y referencias	201
Módulo Operación y Mantenimiento.....	201

Capítulo 18: Formularios de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (FM), auditorías y PIP202



FORMULARIO Nº 18.01 — Ronda preventiva HVAC/ACS/Electricidad/PCI (planta tipo).....	202
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	202
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	203
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	203
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	203
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	203
Sección 6. Costes, importes y garantías	204
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	204
Sección 8. Evidencias y referencias	204
Módulo Operación y Mantenimiento.....	204
FORMULARIO Nº 18.02 — Ronda preventiva elevadores y BMS (monitorización y pruebas)	204
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	204
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	205
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	205
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	205
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	205
Sección 6. Costes, importes y garantías	206
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	206
Sección 8. Evidencias y referencias	206
Módulo Datos e Interoperabilidad	206
FORMULARIO Nº 18.03 — Ronda de habitaciones y zonas comunes (preventivo oportunista) .	206
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	206
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	207
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	207
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	207
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	207
Sección 6. Costes, importes y garantías	207
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	207
Sección 8. Evidencias y referencias	208
Módulo Operación y Mantenimiento.....	208
FORMULARIO Nº 18.04 — Parte de incidencia técnica (MTTR/MTBF y SLA)	208
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	208
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	208
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	209
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	209
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	209
Sección 6. Costes, importes y garantías	209
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	209
Sección 8. Evidencias y referencias	209
Módulo Operación y Mantenimiento.....	209
CHECKLIST Nº 18.05 — Priorización de criticidad y despacho de incidencias	210
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	210
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	210
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	210
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	210
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	211
Sección 6. Costes, importes y garantías	211
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	211
Sección 8. Evidencias y referencias	211
Módulo Datos e Interoperabilidad	211

CHECKLIST Nº 18.06 — Cierre y verificación de incidencias	211
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	211
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	212
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	212
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	212
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	212
Sección 6. Costes, importes y garantías	212
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	212
Sección 8. Evidencias y referencias	212
Módulo Operación y Mantenimiento	213
FORMULARIO Nº 18.07 — Lecturas energéticas y de agua (factores de conversión)	213
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	213
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	213
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	213
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	214
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	214
Sección 6. Costes, importes y garantías	214
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	214
Sección 8. Evidencias y referencias	214
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	214
FORMULARIO Nº 18.08 — Línea base y ahorros (M&V)	214
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	214
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	215
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	215
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	215
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	215
Sección 6. Costes, importes y garantías	215
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	215
Sección 8. Evidencias y referencias	216
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	216
CHECKLIST Nº 18.09 — Medidas de mejora (MVP) energía/agua	216
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	216
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	216
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	216
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	217
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	217
Sección 6. Costes, importes y garantías	217
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	217
Sección 8. Evidencias y referencias	217
Módulo Inmobiliario–Financiero	217
FORMULARIO Nº 18.10 — Inventario y stock de repuestos críticos	217
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	217
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	218
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	218
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	218
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	218
Sección 6. Costes, importes y garantías	218
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	218
Sección 8. Evidencias y referencias	218
Módulo Datos e Interoperabilidad	219

CHECKLIST Nº 18.11 — Herramientas y EPIs (control y estado)	219
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	219
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	219
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	219
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	219
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	220
Sección 6. Costes, importes y garantías	220
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	220
Sección 8. Evidencias y referencias	220
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	220
FORMULARIO Nº 18.12 — Reposición y obsolescencia de repuestos	220
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	220
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	221
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	221
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	221
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	221
Sección 6. Costes, importes y garantías	221
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	221
Sección 8. Evidencias y referencias	221
Módulo Datos e Interoperabilidad	221
FORMULARIO Nº 18.13 — Inventario PIP por estancias (habitación y zonas)	222
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	222
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	222
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	222
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	222
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	223
Sección 6. Costes, importes y garantías	223
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	223
Sección 8. Evidencias y referencias	223
Módulo Datos e Interoperabilidad	223
FORMULARIO Nº 18.14 — Coste estimado y prioridad PIP	223
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	223
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	224
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	224
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	224
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	224
Sección 6. Costes, importes y garantías	224
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	224
Sección 8. Evidencias y referencias	224
Módulo Inmobiliario–Financiero	224
CHECKLIST Nº 18.15 — Planificación y ventanas PIP	225
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	225
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	225
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	225
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	225
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	225
Sección 6. Costes, importes y garantías	226
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	226
Sección 8. Evidencias y referencias	226
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	226

CHECKLIST Nº 18.16 — ESG: Residuos y agua (cumplimiento)	226
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	226
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	227
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	227
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	227
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	227
Sección 6. Costes, importes y garantías	227
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	227
Sección 8. Evidencias y referencias	227
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	227

CHECKLIST Nº 18.17 — ESG: Energía y emisiones (cumplimiento)	228
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	228
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	228
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	228
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	228
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	228
Sección 6. Costes, importes y garantías	229
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	229
Sección 8. Evidencias y referencias	229
Módulo Datos e Interoperabilidad	229

CHECKLIST Nº 18.18 — ESG: Bienestar y accesibilidad (cumplimiento)	229
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	229
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	230
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	230
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	230
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	230
Sección 6. Costes, importes y garantías	230
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	230
Sección 8. Evidencias y referencias	230
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	230

Capítulo 19: Checklists MEP ESPECÍFICOS por disciplina (detallados y listos para usar)231

CHECKLIST Nº 19.01 — HVAC (selección, instalación y equilibrado; control, sondas y válvulas; mantenimiento preventivo)	231
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	231
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	232
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	232
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	233
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	233
Sección 6. Costes, importes y garantías	233
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	233
Sección 8. Evidencias y referencias	233
Módulo Operación y Mantenimiento	233

CHECKLIST Nº 19.02 — Fontanería/ACS y saneamiento (presiones, caudales y golpes de ariete; recirculación y equilibrado; pruebas y desinfecciones)	234
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	234
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	234
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	235
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	235
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	235

Sección 6. Costes, importes y garantías	235
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	235
Sección 8. Evidencias y referencias	236
Módulo Operación y Mantenimiento.....	236

CHECKLIST Nº 19.03 — Electricidad y alumbrado (selectividad, protecciones y SPDs; DALI/0-10 V y emergencias; medición/submedición)

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	236
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	237
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	237
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	237
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	237
Sección 6. Costes, importes y garantías	238
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	238
Sección 8. Evidencias y referencias	238
Módulo Operación y Mantenimiento.....	238

CHECKLIST Nº 19.04 — PCI (detección, alarma y interfaces; rociadores, BIE y sectorización; señalización y evacuación)

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	238
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	239
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	239
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	239
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	240
Sección 6. Costes, importes y garantías	240
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	240
Sección 8. Evidencias y referencias	240
Módulo Operación y Mantenimiento.....	240

CHECKLIST Nº 19.05 — Elevación y transporte (tráfico, rescate y modos; comunicación y supervisión; plan de mantenimiento)

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	241
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	241
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	241
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	241
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	242
Sección 6. Costes, importes y garantías	242
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	242
Sección 8. Evidencias y referencias	242
Módulo Operación y Mantenimiento.....	242

CHECKLIST Nº 19.06 — BMS/GTB y ciberseguridad (puntos, tendencias y alarmas; integraciones PMS/puertas/TV; segmentación y backups)

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	243
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	243
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	243
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	244
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	244
Sección 6. Costes, importes y garantías	244
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	244
Sección 8. Evidencias y referencias	244
Módulo Datos e Interoperabilidad	244

Capítulo 20: Modelos de RFP/RFQ y matrices de evaluación técnica–económica para hoteles

“select-service”245

FORMULARIO Nº 20.01 — RFP de DISEÑO y OBRA (ámbitos, entregables, hitos, criterios de desempeño, penalizaciones e incentivos)245

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	245
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	246
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	246
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	246
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	247
Sección 6. Costes, importes y garantías	247
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	247
Sección 8. Evidencias y referencias	247
Módulo Jurídico–Contractual	247

FORMULARIO Nº 20.02 — RFP para MEP y Commissioning (alcances y lista de puntos; pruebas y protocolos; documentación y handover)248

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	248
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	248
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	248
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	249
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	249
Sección 6. Costes, importes y garantías	249
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	249
Sección 8. Evidencias y referencias	249
Módulo Datos e Interoperabilidad	249

CHECKLIST Nº 20.03 — Matriz de evaluación TÉCNICA (ponderaciones, mínimos y criterios)250

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	250
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	250
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	250
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	251
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	251
Sección 6. Costes, importes y garantías	251
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	251
Sección 8. Evidencias y referencias	251
Módulo Inmobiliario–Financiero	251

FORMULARIO Nº 20.04 — Matriz de evaluación ECONÓMICA (CAPEX, OPEX y LCC)252

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	252
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	252
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	252
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	253
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	253
Sección 6. Costes, importes y garantías	253
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	253
Sección 8. Evidencias y referencias	253
Módulo Inmobiliario–Financiero	253

CHECKLIST Nº 20.05 — Reglas de adjudicación (claridad contractual y RACI; plazos y garantías; KPI de ejecución)254

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	254
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	254
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	254
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	254
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	255

Sección 6. Costes, importes y garantías	255
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	255
Sección 8. Evidencias y referencias	255
Módulo KPI de ejecución	255

CHECKLIST Nº 20.06 — Requisitos de aseguramiento (seguros y garantías técnicas; planes de calidad; planes de seguridad y salud)

255

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	256
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	256
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	256
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	256
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	256
Sección 6. Costes, importes y garantías	256
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	257
Sección 8. Evidencias y referencias	257

FORMULARIO Nº 20.07 — Anexos de cumplimiento (listas de verificación; declaraciones y certificados; cronogramas tipo)

257

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	257
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	258
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicos/urbanísticos/financieros	258
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	258
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	258
Sección 6. Costes, importes y garantías	258
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	258
Sección 8. Evidencias y referencias	259

Capítulo 21: Plantillas operativas: planes tipo, calendarios y cuadros de mando

260

FORMULARIO Nº 21.01 — Plan maestro de mantenimiento anual (calendario por sistemas; frecuencias y recursos; ventanas operativas)

260

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	260
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	261
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	261
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	262
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	262
Sección 6. Costes, importes y garantías	262
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	262
Sección 8. Evidencias y referencias	262
Módulo Operación y Mantenimiento	263

FORMULARIO Nº 21.02 — Plan de energía y agua (línea base y metas; acciones trimestrales; reporte y revisión)

263

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	263
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	263
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	264
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	264
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	264
Sección 6. Costes, importes y garantías	264
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	264
Sección 8. Evidencias y referencias	265
Módulo Ambiental–Sostenibilidad	265

CHECKLIST Nº 21.03 — Cuadro de mando técnico (KPI diarios/semanales/mensuales; alertas y umbrales; visualizaciones y reporting)

265



Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	265
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	265
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	266
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	266
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	266
Sección 6. Costes, importes y garantías	266
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	266
Sección 8. Evidencias y referencias	267
Módulo Datos e Interoperabilidad	267
FORMULARIO Nº 21.04 — Plan de emergencias técnicas (procedimientos y roles; contactos y repuestos críticos; simulacros y auditorías)	267
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	267
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	267
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	268
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	268
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	268
Sección 6. Costes, importes y garantías	268
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	268
Sección 8. Evidencias y referencias	269
Módulo Riesgos y Seguridad (PRL/operativa)	269
FORMULARIO Nº 21.05 — Plan PIP trienal (inventario y priorización; presupuesto y cash-flow; control y cierre)	269
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	269
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	269
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	270
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	270
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	270
Sección 6. Costes, importes y garantías	270
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	270
Sección 8. Evidencias y referencias	271
CHECKLIST Nº 21.06 — Handover para cambio de equipo gestor (documentación mínima; formación y transferencia; verificación y aceptación)	271
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	271
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble	271
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	272
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	272
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	272
Sección 6. Costes, importes y garantías	272
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	272
Sección 8. Evidencias y referencias	273
Módulo Datos e Interoperabilidad	273
PARTE DUODÉCIMA.	274
PRÁCTICA DE SOLUCIONES EN HOTELES URBANOS “SELECT-SERVICE”	274
Capítulo 22: Rehabilitación energética integral en hotel urbano en operación	274
1. Estado inicial y auditoría	274
a. EUI elevada y quejas de confort	274
b. Equipos al final de su vida útil	275
c. Datos y línea base	275



2. Medidas de mejora	276
a. Bombas de calor y recuperación	276
b. BMS y control por ocupación	276
c. Envolvente y sellados.....	277
3. Obras con hotel abierto.....	277
a. Fases y ventanas nocturnas.....	277
b. Comunicación con huéspedes	278
c. Seguridad y limpieza	278
4. Resultados.....	279
a. Ahorros energéticos y de agua	279
b. Confort y satisfacción	279
c. Mantenibilidad y fallos	280
5. Lecciones aprendidas	280
a. Planificación y ensayos	280
b. Datos y verificación	280
c. Formación del personal	281
6. Replicabilidad	281
a. Escalabilidad a otros activos.....	281
b. Payback y sensibilidad.....	281
c. Riesgos y mitigaciones	282
Capítulo 23: Hotel modular en parcela estrecha con pods de baño y azotea activa.....	283
1. Condicionantes y objetivos.....	283
a. Solar reducido y alturas limitadas	283
b. Plazo y molestia urbana mínima	284
c. RevPAR objetivo.....	284
2. Solución arquitectónica y estructural.....	284
a. Estructura modular y tolerancias	284
b. Pasillos y núcleos eficientes	285
c. Azotea técnica y terraza	285
3. MEP integrado en módulos	286
a. Conexiones rápidas y pruebas en fábrica	286
b. Ventilación y control	286
c. Drenajes y ACS sectorizada.....	287
4. Obra y logística	287
a. Izados y cortes de calle	287
b. Secuencia de montaje	287
c. Control acústico de obra.....	288
5. Operación y resultados	288
a. Tiempos de puesta en marcha	288
b. Índices de satisfacción.....	288
c. Coste y desviaciones	289
6. Lecciones y recomendaciones.....	289
a. Interfaz diseño-fábrica-obra.....	289
b. Control dimensional y QA.....	290
c. Mantenimiento futuro.....	290
Capítulo 24: Conversión de edificio de oficinas a hotel “select-service” en centro urbano	

consolidado	291
1. Diagnóstico y viabilidad técnica	291
a. Estructura, cargas y núcleos	291
b. Envoltente y PCI	292
c. MEP existente y reutilizable	292
2. Rediseño arquitectónico	293
a. Módulo de habitación y pasillos	293
b. FOH/BOH y accesibilidad	293
c. Ruido y vibraciones	294
3. Solución MEP y control	294
a. HVAC, ACS y saneamiento	294
b. Electricidad e iluminación	295
c. BMS y cerraduras	295
4. Obra por fases	295
a. Desmontajes y residuos	295
b. Refuerzos y nuevas instalaciones	296
c. Acabados y pruebas	296
5. Resultados y costes	296
a. CAPEX, OPEX y LCC	296
b. Plazos y desviaciones	297
c. KPI post-apertura	297
6. Lecciones aprendidas	298
a. Riesgos ocultos	298
b. Value engineering	298
c. Handover y arranque	298
Capítulo 25: Mejora de IAQ y optimización digital en hotel urbano con payback acelerado	299
1. Problema y objetivos	299
a. Quejas de olor/IAQ	299
b. Consumos elevados	299
c. SLA de confort	300
2. Estrategia técnica	300
a. Recuperación de calor e IAQ	300
b. Sensórica y analítica en BMS	301
c. Control por ocupación	301
3. Implementación	301
a. Pilotos y escalado	301
b. Integración con PMS	302
c. Formación de equipos	302
4. Resultados	302
a. Reducción de kWh y m ³	302
b. Mejora de índices de confort	303
c. Retorno de inversión	303
5. Riesgos y mitigaciones	304
a. Datos y ciberseguridad	304
b. Cambios operativos	304
c. Mantenimiento y repuestos	304

6. Replicabilidad y roadmap	305
a. Extensión a la cartera	305
b. Estándares internos	305
c. Mejora continua	305

Capítulo 26: Casos prácticos de soluciones en hoteles urbanos "Select-Service"307

Caso práctico 1. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Optimización integral del lobby con self check-in, gestión de colas y soporte humano asistido.307

Causa del Problema	307
Soluciones Propuestas.....	307
1) Rediseño FOH/BOH y kioscos de auto check-in (4 puestos)	307
2) Integración PMS-kioscos-pasarela y pre check-in online	308
3) Mejora de red: backbone óptico y Wi-Fi 6 de alta densidad en PB	308
4) Cerraduras electrónicas BLE/NFC y credencial móvil (fase piloto)	308
5) Sistema ligero de gestión de colas y "host" de bienvenida	308
6) Ajustes BMS por ocupación y enlace PMS-BMS (quick wins energéticos)	308
7) Seguridad, ciberseguridad y privacidad (RGPD/PCI DSS)	309
8) Diseño inclusivo y accesible	309
9) Gestión del cambio y capacitación	309
10) Analítica operativa y cuadro de mando	309
Consecuencias Previstas.....	310
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	310
Lecciones Aprendidas	311

Caso práctico 2. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Rehabilitación acústica y térmica de fachada y carpinterías en entorno de alto ruido.313

Causa del Problema	313
Soluciones Propuestas.....	313
1) Auditoría acústica y térmica de línea base	313
2) Sistema de fachada: SATE + fachada ventilada (solución mixta por orientación)	313
3) Carpinterías de alto rendimiento y estrategias de ventana	314
4) Control de flanqueos y sellados MEP	314
5) Mitigación de ruido y vibraciones de instalaciones	314
6) Plan de obra en hotel operativo, QA/QC y comisionado	315
7) M&V y explotación	315
Consecuencias Previstas.....	315
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	316
Lecciones Aprendidas	316

Caso práctico 3. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Reforma integral de ACS y fontanería: sectorización, aerotermia alta temperatura y control anti-legionella con recuperación de calor de aguas grises.318

Causa del Problema	318
Soluciones Propuestas.....	318
1) Diagnóstico hidráulico y sanitario de base	318
2) Producción de ACS: aerotermia alta temperatura + caldera de condensación en respaldo	318
3) Sectorización hidráulica y equilibrado termostático de recirculaciones	319
4) Protección de presiones, golpes y calidad de agua	319
5) Recuperación de calor de aguas grises (DWHR) y reducción de pérdidas.....	319
6) Control anti-legionella y anti-escaldado	320

7) Medición, submedición y analítica energética	320
8) Obra con hotel en operación y continuidad de servicio	320
Consecuencias Previstas.....	321
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	321
Lecciones Aprendidas.....	322
Caso práctico 4. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Reingeniería HVAC con VRF de recuperación y DOAS: confort silencioso, IAQ y ahorro energético en entorno denso.	323
Causa del Problema	323
Soluciones Propuestas.....	323
1) Auditoría y modelización de base (térmica, aeráulica y acústica)	323
2) Sustitución por sistema VRF de recuperación de calor + DOAS central	323
3) Seguridad de refrigerantes y cumplimiento de buenas prácticas	324
4) Tratamiento acústico y antivibratorio: "diseño silencio primero"	324
5) Control inteligente: BMS/GTB con lógicas de alto impacto.....	324
6) Estrategia de ventilación e IAQ: "DOAS + demanda"	325
7) Faseado de obra en hotel abierto y logística urbana.....	325
8) M&V y capacitación (Cx/IST).....	325
Consecuencias Previstas.....	326
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	326
Lecciones Aprendidas.....	327
Caso práctico 5. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Modernización eléctrica integral: selectividad, submedición, DALI y recarga de VE con gestión dinámica de potencia.	329
Causa del Problema	329
Soluciones Propuestas.....	329
1) Auditoría de calidad de energía, coordinación y tierras	329
2) Nuevo cuadro general BT (CGBT) y selectividad coordinada	329
3) Compensación de reactiva y mitigación de armónicos.....	330
4) Iluminación LED uniforme con control DALI-2 y daylight harvesting.....	330
5) Submedición y cuadros de energía por usos	330
6) SAI (UPS) y arquitectura de cargas críticas + ATS/STS	330
7) Recarga de VE con gestión dinámica de potencia (DLM).....	331
8) Protección contra sobretensiones (SPD) y pararrayos, malla de tierras	331
9) Alumbrado de emergencia direccionable y test automático.....	331
10) Commissioning (Cx), pruebas funcionales e IST eléctrico	331
Consecuencias Previstas.....	332
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	332
Lecciones Aprendidas.....	333
Caso práctico 6. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Modernización del transporte vertical con control de destino, máquinas gearless regenerativas e integración con BMS/PMS.	335
Causa del Problema	335
Soluciones Propuestas.....	335
1) Auditoría de tráfico, condiciones mecánicas y eléctricas	335
2) Control de destino (DD) y zonificación inteligente	335
3) Modernización electro-mecánica "silenciosa y eficiente"	336
4) Rescate automático, continuidad y seguridad.....	336
5) Segregación operativa BOH/FOH y ascensor de servicio.....	336
6) Diseño acústico y antivibratorio	336
7) Interfaz con BMS/PMS y analítica (IoT mantenimiento predictivo)	337

8) Señalética, accesibilidad y UX	337
Consecuencias Previstas.....	337
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	338
Lecciones Aprendidas.....	338

Caso práctico 7. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." PCI integral con detección multicriterio, rociadores, control de humos y presurización de escaleras integrado con BMS/PMS.340

Causa del Problema	340
Soluciones Propuestas.....	340
1) Ingeniería de riesgos, matriz causa-efecto y diseño de referencia	340
2) Detección y alarma por voz (EVAC) de alta inmunidad a falsas alarmas	340
3) Rociadores automáticos OH1/OH2 y BIE/columna seca: cobertura 100 %	341
4) Control de humos en lobby y pasillos + presurización de escaleras	341
5) Sectorización y sellados EI en pasos de instalaciones.....	341
6) Abastecimiento de agua y grupo de bombas monitorizado	341
7) Integración con BMS y PMS; modos incendio/evacuación	342
8) Señalética fotoluminiscente, iluminación de emergencia direccionable y accesibilidad	342
9) Formación, simulacros escalonados y mantenimiento basado en CMMS	342
Consecuencias Previstas.....	343
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	343
Lecciones Aprendidas.....	344

Caso práctico 8. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Reforma de zona de desayuno y cocina ligera con extracción, compensación de aire y control acústico-olfativo.346

Causa del Problema	346
Soluciones Propuestas.....	346
1) Rediseño funcional FOH/BOH y polivalencia del espacio	346
2) Extracción de cocción con cadena de filtración avanzada y descarga tratada	346
3) Aire de reposición templado (MUA) y ventilación del comedor por demanda	347
4) Control acústico y antivibratorio	347
5) Frío comercial y calor latente	347
6) Saneamiento higiénico y separador de grasas dimensionado.....	347
7) Seguridad, gas y enclavamientos.....	348
8) Materiales lavables y limpieza técnica.....	348
9) Control y BMS/IoT.....	348
10) Obra en hotel operativo y "plan B" de servicio	348
Consecuencias Previstas.....	349
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	349
Lecciones Aprendidas.....	350

Caso práctico 9. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Red troncal óptica, Wi-Fi 6/6E hotelero, casting seguro e integración BMS-PMS con ciberseguridad "zero trust".351

Causa del Problema	351
Soluciones Propuestas.....	351
1) Backbone óptico redundante y electrónica de núcleo-acceso con PoE++	351
2) Wi-Fi 6 para habitaciones y 6E en alta densidad (lobby/salas), con "site survey" y RF design profesional	352
3) Segmentación "zero trust": VLANs, microsegmentación y NAC/802.1X	352
4) Portal cautivo integrado con PMS/Channel y jerarquía de servicios	352
5) IPTV y casting hotelero gestionado	352
6) Integración BMS-PMS-red: habitación inteligente y ahorro energético	353

7) Resiliencia WAN/SD-WAN y continuidad de negocio	353
8) Ciberseguridad, RGPD y hardening	353
9) Observabilidad: NPM/APM y cuadros de mando operativos	353
10) Ejecución en hotel operativo y formación	353
Consecuencias Previstas	354
Resultados de las Medidas Adoptadas	354
Lecciones Aprendidas	355

Caso práctico 10. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Descarbonización activa con fotovoltaica en cubierta, baterías y almacenamiento térmico orquestados por BMS/EMS.357

Causa del Problema	357
Soluciones Propuestas	357
1) Auditoría energética, estudio de sombras y viabilidad estructural	357
2) Fovovoltaica en cubierta con optimización por módulo y mínima intervención en impermeabilización	358
3) BIPV en testera soleada y marquesina de azotea activa (complemento)	358
4) Sistema de almacenamiento eléctrico (BESS) y EMS	358
5) Acumulación térmica estratificada para ACS y lógicas BMS/EMS "solares"	358
6) Gestión dinámica de potencia y respuesta a la demanda	359
7) Integración TI segura, ciberseguridad y reporting ESG	359
8) Ejecución en hotel operativo, QA/QC y Cx/M&V (IPMVP)	359
Consecuencias Previstas	360
Resultados de las Medidas Adoptadas	360
Lecciones Aprendidas	361

Caso práctico 11. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Implantación de CMMS, sensórica IoT y mantenimiento predictivo con integración BMS-PMS.363

Causa del Problema	363
Soluciones Propuestas	363
1) Inventario maestro de activos, codificación y criticidad	363
2) Selección e implantación de CMMS cloud con movilidad e integración BMS-PMS	363
3) Estrategia de mantenimiento basada en fiabilidad (RCM light) y planes preventivos	364
4) Sensórica IoT y mantenimiento predictivo en equipos críticos	364
5) Gestión de repuestos, almacén y compras (ABC/Min-Max)	364
6) Gobierno, roles y guardias (SLA y RACI)	364
7) Integración con BMS y cuadros de mando operativos	365
8) Seguridad y cumplimiento (PCI, LOTO, permisos de trabajo)	365
9) Formación y cambio cultural	365
10) Comisionado retroactivo (RCx) y PIP técnico	365
Consecuencias Previstas	366
Resultados de las Medidas Adoptadas	366
Lecciones Aprendidas	367

Caso práctico 12. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Rehabilitación pasiva de fachada, control solar avanzado y circularidad del agua (aguas grises + pluviales) en hotel urbano en operación.369

Causa del Problema	369
Soluciones Propuestas	369
1) Simulación integrada (energía-luz-agua) y diagnóstico de base	369
2) Doble piel ligera y lamas exteriores motorizadas por orientación	369
3) Mejora de acristalamientos y estanqueidad de huecos	370
4) Cubierta: "cool roof" + jardín extensivo en azotea activa	370
5) Gestión de luz diurna y escenas DALI-2	370

6) Sistema de aguas grises (duchas/lavabos) para alimentación de cisternas.....	371
7) Captación de pluviales para riego y limpieza.....	371
8) Aparatos sanitarios eficientes y control de fugas/submedición.....	371
9) Operación, BMS y UX huésped.....	371
10) Obra con hotel en operación y QA/QC.....	371
Consecuencias Previstas.....	372
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	372
Lecciones Aprendidas.....	373

Caso práctico 13. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Obra urbana en hotel operativo con QA/QC, Commissioning (Cx) e Integrated Systems Testing (IST) para una reapertura "sin sorpresas".375

Causa del Problema.....	375
Soluciones Propuestas.....	375
1) Plan director de obra urbana y comunicación con stakeholders.....	375
2) Secuenciación por verticales "sándwich" y rooms backfill.....	375
3) Control de polvo, ruido y vibración con monitorización continua.....	376
4) QA/QC con ITP por disciplina y "first article inspection".....	376
5) Gestión de cambios (change control) y control de costes en tiempo real.....	376
6) Commissioning (Cx) independiente desde pre-obra.....	376
7) Integrated Systems Testing (IST): escenarios de operación y emergencia.....	377
8) Handover digital, gemelo de sala técnica y plan de "seasonal testing".....	377
9) Seguridad y salud con permisos de trabajo y LOTO digital.....	377
10) "Plan B" operativo del hotel y experiencia huésped.....	377
Consecuencias Previstas.....	378
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	378
Lecciones Aprendidas.....	379

Caso práctico 14. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Reorganización del mantenimiento técnico con contratos por desempeño, plan maestro anual y PIP trienal basado en LCC.381

Causa del Problema.....	381
Soluciones Propuestas.....	381
1) Diagnóstico 360º de FM, cadena de valor y carga de trabajo.....	381
2) Rediseño organizativo: hub técnico 24/7, guardias y RACI operativo.....	381
3) Contratos por desempeño (SLA/OLA) con bonus/malus alineados.....	382
4) Plan Maestro de Mantenimiento Anual (PMMA) y calendario "sin sorpresas".....	382
5) Cuadro de mando técnico-económico y benchmarking.....	382
6) Gestión de repuestos y compras: ABC/Min-Max + VMI.....	382
7) Room release e inspecciones post-limpieza "a prueba de quejas".....	383
8) Formación, polivalencia y seguridad (LOTO).....	383
9) PIP trienal basado en LCC y ventanas operativas.....	383
10) Gobernanza y auditoría cruzada.....	383
Consecuencias Previstas.....	384
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	384
Lecciones Aprendidas.....	385

Caso práctico 15. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Logística urbana, residuos y F&B limitado: muelle inteligente, cámaras compactas remotas y economía circular sin olores.....387

Causa del Problema.....	387
Soluciones Propuestas.....	387
1) Análisis de flujos, ruido y ruteo urbano.....	387
2) Muelle urbano inteligente plegable (smart dock) y puerta rápida acústica.....	388

3) Cámaras frigoríficas modulares con condensación remota y monitorización HACCP	388
4) Cuarto de residuos higiénico con depresión y biofiltro de olores	388
5) Gestión de 5 fracciones con compactación y reducción en origen	388
6) Grab&go y vending de alta eficiencia con condensación remota	389
7) Carros y rodadura silenciosa, topes y rampas anti-vibración	389
8) Programación y digitalización de logística (dock scheduler)	389
9) Formación, SOP y seguridad alimentaria	389
10) Relación con el vecindario y comunicación	389
Consecuencias Previstas	390
Resultados de las Medidas Adoptadas	390
Lecciones Aprendidas	391

Caso práctico 16. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Estandarización de checklists de diseño y revisión multidisciplinar con "puertas de calidad" (QA gates) y trazabilidad digital.393

Causa del Problema	393
Soluciones Propuestas	393
1) Performance Brief y matriz de cumplimiento técnico-operativo	393
2) Checklists de DISEÑO por disciplina (v1.0 "listos para usar")	394
3) QA gates por fase y listas de entregables mínimos (LOD/LOI)	394
4) Revisión cruzada BIM y reglas automáticas ("model checks")	394
5) Biblioteca de detalles estándar y tolerancias "de obra"	394
6) Plan de ensayos previstos (ITP) enlazado a diseño	395
7) Comisión temprana del Commissioning Agent (CxA) y "peer review"	395
8) Trazabilidad digital en CDE (Common Data Environment) y Power BI	395
9) Piloto controlado y "lección capturada" (LLC)	395
10) Contratos y gobierno: obligar por pliego y alinear incentivos	395
Consecuencias Previstas	396
Resultados de las Medidas Adoptadas	396
Lecciones Aprendidas	397

Caso práctico 17. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Checklists de OBRA, QA/QC en campo, TAB, Cx e IST orquestados para una entrega sin desviaciones.398

Causa del Problema	398
Soluciones Propuestas	398
1) Plan de Inspecciones y Ensayos (ITP) por disciplinas con "witness/hold points"	398
2) Checklists móviles en app y "issue tracker" con georreferenciación	398
3) Mock-up/first article y repetición controlada	399
4) TAB planificado (Testing, Adjusting & Balancing) con tolerancias y cronograma	399
5) QA acústico con objetivos por recinto y medidas de control	399
6) PCI integral: sectorización, pruebas hidráulicas y EVAC	399
7) Integración BMS-PMS-cerraduras-iluminación (escenas y puntos)	400
8) Commissioning (Cx) independiente y "issues log" con cierre por evidencias	400
9) Integrated Systems Testing (IST) con 8 escenarios causa-efecto	400
10) Handover digital, O&M y seasonal testing	400
Consecuencias Previstas	401
Resultados de las Medidas Adoptadas	401
Lecciones Aprendidas	402

Caso práctico 18. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Formularios digitales "listos para usar" de FM, auditorías técnicas/energéticas y PIP trienal con trazabilidad legal y cuadros de mando.404

Causa del Problema	404
--------------------------	-----

Soluciones Propuestas.....	404
1) Mapa de obligaciones legales y matriz RACI por jurisdicción	404
2) Paquete de formularios digitales “listos para usar” (FM estándar).....	404
3) Submedición básica y capturas automáticas (BLE/NFC) en puntos críticos	405
4) Auditorías técnicas y energéticas con listas de verificación y M&V	405
5) Cuadro de mando y “semáforo” de cumplimiento y riesgo	405
6) Formularios de legionella/ACS y protocolos anti-retorno	405
7) Gobernanza de datos y control de versiones	406
8) Capacitación y adopción: microlearning y “mentores de formulario”	406
9) PIP trienal ligado a datos y LCC.....	406
10) Cierre operativo y auditoría cruzada trimestral.....	406
Consecuencias Previstas.....	407
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	407
Lecciones Aprendidas.....	408

Caso práctico 19. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS." Estandarización de checklists MEP por disciplina con criterios de aceptación e instrumentación de medida.410

Causa del Problema.....	410
Soluciones Propuestas.....	410
1) HVAC — Balance térmico, caudales y ruido con TAB prescrito	410
2) ACS/Fontanería/Saneamiento — Temperaturas, recirculación y estanqueidad	411
3) Electricidad/Alumbrado — Selectividad, medición y DALI	411
4) PCI — Sectorización, hidráulica y EVAC inteligible	411
5) Elevación/Transporte — Tráfico, rescate y supervisión	411
6) BMS/GTB y Ciberseguridad — Puntos, tendencias y segmentación.....	412
7) App de campo, CMMS y CDE — Trazabilidad única.....	412
8) Instrumentación mínima “propiedad” y maletines por disciplina	412
9) Programa de formación y licencias internas.....	412
10) Auditoría cruzada semestral y “kaizen” de checklists.....	413
Consecuencias Previstas.....	413
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	413
Lecciones Aprendidas.....	414

Caso práctico 20. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES “SELECT-SERVICE” Y URBANOS." Modelos de RFP/RFQ y matrices de evaluación técnico-económica con enfoque LCC/TOTEX para diseño, obra y MEP.416

Causa del Problema.....	416
Soluciones Propuestas.....	416
1) Estrategia de contratación y empaquetado de alcances (sourcing map)	416
2) RFP/RFQ modulares “listos para usar”	417
3) Matriz de evaluación técnico-económica con LCC/TOTEX (ponderada).....	417
4) Requisitos de LCC/TOTEX y plantillas de cálculo.....	417
5) Reglas de aclaraciones, adendas y transparencia.....	417
6) Contratos con KPI/bonus-malus y gobernanza	418
7) Due diligence de proveedores y cumplimiento ESG	418
8) Gestión de riesgos y contingencias explícitas	418
9) E-procurement y CDE como “única fuente de verdad”	418
10) Piloto en dos expedientes y escalado	418
Consecuencias Previstas.....	419
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	419
Lecciones Aprendidas.....	420

Caso práctico 21. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES “SELECT-

SERVICE" Y URBANOS." Digitalización del plan maestro anual, cuadro de mando técnico y planes de energía/agua con handover operativo estandarizado.422

Causa del Problema	422
Soluciones Propuestas.....	422
1) Plan Maestro de Mantenimiento Anual (PMMA) por sistemas y ventanas operativas.....	422
2) Cuadro de Mando Técnico (CMT) con KPI y umbrales de alarma.....	422
3) Plan de Energía y Agua (PEA) con metas trimestrales y cartera de medidas	423
4) Plan de Emergencias Técnicas (PET) y simulacros integrados	423
5) Handover Pack estandarizado y checklist de recepción/entrega	423
6) Integración PMS–CMMS–BMS (bloqueos y escenas)	423
7) Submedición y sensórica selectiva para el PEA.....	424
8) Programa de formación y certificación interna por roles	424
9) Gobernanza mensual y auditoría cruzada de datos	424
10) PIP trienal enlazado a PMMA/PEA (LCC/TOTEX)	424
Consecuencias Previstas.....	425
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	425
Lecciones Aprendidas	426

Caso práctico 22. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Rehabilitación energética integral en hotel urbano en operación con enfoque "no-parada": HVAC, BMS, envolvente ligera y agua.....427

Causa del Problema	427
Soluciones Propuestas.....	427
1) Auditoría energética avanzada y línea base IPMVP	427
2) DOAS con recuperación de calor + ventiladores EC y control por demanda	427
3) Transición térmica: bombas de calor aire-agua para ACS + calderas de gas condensación en respaldo.....	428
4) Reconfiguración HVAC habitaciones: VRF con recuperación de calor + fan-coils limpios y válvulas de equilibrado (escenario híbrido por fases)	428
5) BMS/GTB de nueva generación con analítica y control por ocupación	428
6) Envolvente ligera: sellados, films selectivos y "cool roof"	429
7) Iluminación DALI-2 con daylight harvesting y presencia	429
8) Agua: equilibrado, válvulas y control de fugas	429
9) Generación fotovoltaica en autoconsumo	429
10) QA/QC, TAB, Cx e IST con hotel operativo	429
Consecuencias Previstas.....	430
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	430
Lecciones Aprendidas	431

Caso práctico 23. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Hotel modular en parcela estrecha con pods de baño y azotea activa: industrialización "just-in-time" y control de vecindario.....433

Causa del Problema	433
Soluciones Propuestas.....	433
1) Selección de sistema estructural modular mixto (acero ligero + núcleos de hormigón) y grilla repetitiva	433
2) Pods de baño prefabricados de alta estanqueidad (IPX) y test de presión en fábrica	434
3) Interfaz MEP "plug-and-play" con placas multiconector y shafts alineados	434
4) Envolvente industrializada y fachada ventilada ligera con control solar	434
5) DOAS con recuperación entálpica y VRF de recuperación de calor por plantas.....	434
6) Sectorización EI y acústica entre módulos (desacople)	435
7) Azotea activa "dos mundos": terraza huésped + cubierta técnica acotada	435
8) Logística urbana "slotizada", grúa móvil y buffer fuera de sitio	435
9) QA/QC de fábrica + campo: "first article" y trazabilidad digital	435

10) Commissioning (Cx) e Integrated Systems Testing (IST) específicos para modular	435
Consecuencias Previstas.....	436
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	436
Lecciones Aprendidas.....	437

Caso práctico 24. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Conversión integral de edificio de oficinas a hotel urbano "select-service" con refuerzo estructural, MEP optimizada y confort acústico en centro consolidado.....439

Causa del Problema	439
Soluciones Propuestas.....	439
1) Due diligence técnico-estructural con escaneo, pruebas y matriz de viabilidad	439
2) Rediseño arquitectónico: módulo de habitación, stacking húmedo y FOH/BOH eficientes	439
3) Refuerzo estructural selectivo y nuevas aberturas MEP	440
4) Evacuación y PCI: segunda vía protegida + presurización y sectorización EI	440
5) Envolvente: fachada ventilada "clip-on" y carpinterías RPT con doble vidrio selectivo.....	440
6) HVAC y ventilación: DOAS por plantas + VRF de recuperación de calor "low-profile"	440
7) ACS y fontanería: aerotermia HT + equilibrado por vertical y anti-legionella	441
8) Electricidad/IT: CT nuevo, selectividad probada, DALI-2 y SAI para cargas críticas.....	441
9) Elevación y logística interna: MRL nuevos + montacargas y muelle urbano "slotizado"	441
10) Obra urbana por fases, QA/QC, Cx e IST con handover digital	441
Consecuencias Previstas.....	442
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	443
Lecciones Aprendidas.....	443

Caso práctico 25. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A HOTELES "SELECT-SERVICE" Y URBANOS." Mejora de la calidad de aire interior (IAQ) y optimización digital con control por ocupación y analítica de retorno acelerado.445

Causa del Problema	445
Soluciones Propuestas.....	445
1) Diagnóstico IAQ 360º y balance de ventilación	445
2) Control por demanda (DCV) en UTAs/DOAS con ventiladores EC y VAV por planta	445
3) Mejora de filtración y UVGI en UTAs	446
4) Reequilibrado de extracción de baños y sellado de retornos falsos.....	446
5) Sensórica permanente IAQ y red de datos "room-grade"	446
6) Control por ocupación en rooms con integración PMS-BMS-cerraduras	446
7) Programa "low-VOC" en housekeeping y purgas programadas	447
8) Sellado de infiltraciones y "cool patching" en puntos críticos.....	447
9) Analítica avanzada en BMS y reglas de optimización (sinergia energía-IAQ)	447
10) Piloto y escalado con gobernanza y comunicación al huésped ("AirScore")	447
Consecuencias Previstas.....	448
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	448
Lecciones Aprendidas.....	449

¿QUÉ APRENDERÁ?



- Definir el marco técnico, los KPI y la gobernanza del proyecto en España-Latinoamérica.
- Diseñar la implantación urbana, FOH/BOH, circulación y accesibilidad universal.
- Proyectar módulos de habitaciones y baños eficientes, prefabricados y mantenibles.
- Optimizar envolvente térmica, estanqueidad y acústica con criterios medibles.
- Seleccionar sistemas estructurales e industrialización (módulos, pods y tolerancias).
- Dimensionar HVAC con recuperación, IAQ de alto nivel y control por ocupación.
- Diseñar ACS, fontanería y saneamiento con seguridad sanitaria y anti-legionella.
- Planificar electricidad, iluminación, SAI/grupos, elevación y PCI integrados.
- Implantar conectividad, PMS/POS/Channel, BMS/GTB y ciberseguridad OT.
- Desarrollar estrategias de sostenibilidad, renovables, gestión del agua y métricas ESG.
- Gestionar obra urbana con QA/QC, Commissioning y Integrated Systems Testing.
- Operar con FM, CMMS, KPIs y PIP, utilizando checklists, formularios, RFP/RFQ y matrices LCC/TOTEX.

Introducción.



Construir valor en la ciudad con ingeniería que vende

La ventaja competitiva en los hoteles “select-service” y urbanos ya no depende solo del diseño o de la ubicación: el mercado premia proyectos capaces de traducir decisiones técnicas en propuesta de valor comercial. Con márgenes tensionados, huéspedes informados y RFP corporativas cada vez más exigentes en ESG, confort e interoperabilidad digital, surge una necesidad clara: dominar las soluciones constructivas y tecnológicas no solo para ejecutar mejor, sino para comunicar mejor. Esta guía nace para resolver ese reto: convertir la ingeniería del edificio en marketing eficaz que incrementa ocupación, ADR y reputación.

Qué encontrará en esta guía práctica

Este manual ofrece un recorrido ordenado y accionable por todo el ciclo de vida del hotel urbano: fundamentos y estrategia técnica, arquitectura y programa funcional, envolvente y acústica, estructura e industrialización, MEP crítico, tecnología digital y BMS/GTB, sostenibilidad y descarbonización, obra urbana con Cx/IST, operación y mantenimiento con CMMS y PIP, F&B limitado y logística. Incorpora una gran batería de herramientas listas para usar (checklists, formularios, matrices RFP/RFQ y cuadros de mando) y una colección amplia de casos prácticos que muestran cómo cada decisión técnica puede transformarse en ventaja comercial y posicionamiento de marca.

Cómo le ayuda a su estrategia y técnica de marketing

Al trabajar con metas de rendimiento verificables —IAQ controlada, silencio real en habitaciones, tiempos de respuesta del mantenimiento, consumo por llave, huella de carbono verificada— podrá convertir especificaciones en mensajes claros que importan al comprador: bienestar medible, ahorro operativo trasladable al precio, fiabilidad del activo y cumplimiento ESG contrastable.



Aprenderá a:

- Diseñar argumentos comerciales a partir de KPI técnicos (confort, acústica, IAQ, eficiencia) que elevan el valor percibido sin prometer imposibles.
- Participar en RFP corporativas con ventaja, presentando certificaciones, comisionado e IST como evidencia de riesgo bajo y continuidad operativa.
- Diferenciar su producto con soluciones industrializadas y mantenibles que reducen indisponibilidades, quejas y compensaciones, mejorando reputación online.
- Trazar un relato de sostenibilidad con datos (energía, agua, materiales, ACV) alineado con los criterios de compra de empresas y agencias.
- Conectar operación y marketing: cuadros de mando que alimentan storytelling en tiempo real y justifican mejoras de ADR sin aumentar el coste total.

Si busca aumentar RevPAR con decisiones que resistan auditoría técnica y financiera, esta guía es una inversión de conocimiento con retorno. Úsela para diseñar, licitar, construir y operar con la seguridad de que cada elección técnica puede convertirse en un argumento comercial convincente, coherente y verificable.

El mercado cambia rápido y premia a quien une precisión técnica y narrativa de valor. Mantenerse actualizado no es opcional: es la diferencia entre competir por precio o liderar por excelencia. Dé el siguiente paso y convierta la ingeniería de su hotel en resultados tangibles de ocupación, tarifa y reputación.