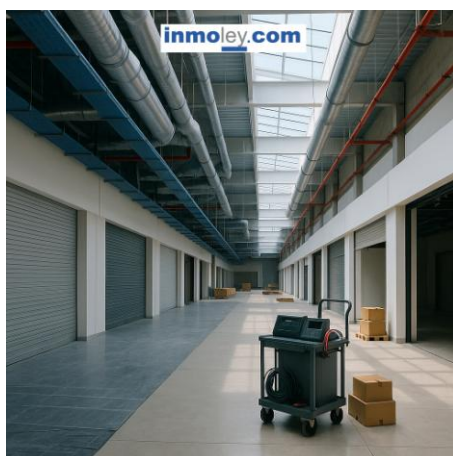




CURSO/GUÍA PRÁCTICA SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	30
Introducción.	31
PARTE PRIMERA.	33
FUNDAMENTOS DEL DISEÑO Y LA GESTIÓN TÉCNICA APLICADA A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES	33
Capítulo 1: Tipologías, formatos y modelos de explotación aplicados a centros comerciales y medianas superficies.....	33
1. Clasificación de activos comerciales y su impacto constructivo-tecnológico	33
a. Centro comercial regional, parque de medianas, power center, high street multiinquilino	33
b. Hipermercado ancla, specialty retail, ocio y restauración	34
c. Implicaciones en cargas, luces, MEP y operación	34
2. Ciclo de vida del activo y decisiones de CAPEX/OPEX	35
a. Fases: desarrollo, operación, reposicionamiento, desinversión	35
b. Indicadores de rendimiento técnico y comercial	35
c. TCO/LCC como criterio de diseño y tecnología.....	36
3. Flujos de usuarios y logística del activo	36
a. Peatones, PMR, mercancías y servicios	36
b. Interfaces público-privado y áreas de back-of-house	37
c. Dimensionamiento por picos y estacionalidad	37
4. Matriz de requisitos funcionales de diseño	38
a. Aforos, evacuación, accesibilidad y confort	38
b. Superficies tipo (mall, locales, núcleos, aparcamiento)	38
c. Niveles de servicio (SLA) esperados por tipología	39
5. Gobernanza del proyecto y agentes.....	39
a. Promotor, inversor, property/asset manager	39
b. Project management, diseño, constructor, CxA.....	39
c. Coordinación de locales (tenant coordination)	40
6. Tendencias y futuro del retail físico	40
a. Omnicanalidad, click&collect y dark stores	40
b. Experiencialidad, eventificación y flex retail	40
c. Digitalización y data-driven operation.....	41
Capítulo 2: Programa funcional y dimensionamiento aplicados a centros comerciales y medianas superficies.....	42
1. Mall, pasillos y plazas.....	42
a. Anchos, alturas libres, radios de giro	42
b. Lucernarios, control solar y confort térmico	43
c. Señalética y orientación (wayfinding).....	43
2. Aparcamiento y accesos	44
a. Ratios plaza/superficie, rampas y gálibos.....	44
b. Ventilación, detección CO/NOx e iluminación	44

c. Sistemas de guiado y cobro	45
3. Muelles de carga y logística	45
a. Número, tipología y maniobrabilidad	45
b. Separación de flujos, seguridad y higiene	45
c. Tratamiento acústico y de olores	45
4. Núcleos verticales y evacuación.....	46
a. Escaleras mecánicas, ascensores y montacargas	46
b. Continuidad de evacuación y presurización	46
c. Integración con PCI y BMS	46
5. Zonas de restauración y usos especiales	47
a. Food court, terrazas y áreas infantiles	47
b. Cocinas, salidas de humos y grasas	47
c. Requisitos de frío comercial	47
6. Servicios comunes y back-of-house.....	48
a. Cuartos técnicos, residuos y limpieza	48
b. Vestuarios, office y seguridad	48
c. Itinerarios de mantenimiento	48
Capítulo 3: Emplazamiento, condicionantes y due diligence técnica internacional.....	49
1. Due diligence del solar y entorno	49
a. Geotecnia, hidrología y riesgos naturales	49
b. Servidumbres, medianerías e interferencias	50
c. Disponibilidad de servicios (agua, energía, datos).....	51
2. Movilidad y accesibilidad urbana.....	51
a. Conexiones viarias y transporte público.....	51
b. Impacto en tráfico y mitigaciones	52
c. Peatonalidad y micromovilidad	52
3. Medio ambiente y sostenibilidad de emplazamiento	53
a. Vegetación, biodiversidad y sombras	53
b. Gestión de aguas pluviales (SUDS)	53
c. Ruido, calidad del aire y olores	53
4. Condicionantes normativos de alto nivel (no locales)	54
a. Seguridad, accesibilidad y higiene	54
b. Incendios, estructuras y MEP	54
c. Requisitos de documentación y permisos (genéricos)	54
5. Riesgos y oportunidades del emplazamiento	55
a. Sismicidad, viento y corrosión	55
b. Inundabilidad y heat island	55
c. Expansiones futuras y fases	56
6. Estrategia de implantación y phasing.....	56
a. Hitos, interfaces y ventanas de corte	56
b. Continuidad de operación (si existente)	56
c. Plan logístico preliminar	57
PARTE SEGUNDA.....	58
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES	58

Capítulo 4: Estructuras y cimentaciones para grandes luces y cargas comerciales 58

1. Criterios de cargas y uso comercial	58
a. Sobrecargas de uso y vibraciones.....	58
b. Cargas puntuales y de equipos (enfriadoras, RTU)	59
c. Sobrecargas en cubiertas para fotovoltaica	59
2. Estructuras de gran luz y tipologías.....	60
a. Acero, hormigón y mixtas.....	60
b. Pórticos, celosías y losas postensadas.....	60
c. Juntas, dilataciones y patologías	60
3. Cimentaciones y suelos	61
a. Zapatas, losas, pilotes	61
b. Asientos diferenciales y mejoramientos	61
c. Expansibilidad y agresividad del terreno	62
4. Cubiertas transitables y técnicas.....	62
a. Drenaje, pendientes y protección	62
b. Integración de lucernarios y equipos MEP	62
c. Seguridad en altura y mantenimiento	63
5. Aparcamientos estructurales.....	63
a. Tramas, gálibos y rampas	63
b. Control de humo y ventilación	63
c. Durabilidad y protección anticorrosión	64
6. Preparación para ampliaciones futuras.....	64
a. Reservas estructurales y preinstalaciones.....	64
b. Capacidad de sobrecarga y refuerzos.....	64
c. Estrategia de fases y compatibilidades	65

Capítulo 5: Envolventes, fachadas y cubiertas eficientes en centros comerciales 66

1. Desempeño térmico e hídrico.....	66
a. U-values, puentes térmicos y hermeticidad	66
b. Impermeabilización y barreras de vapor	67
c. Condensaciones y durabilidad	67
2. Fachadas comerciales y escaparates	68
a. Sistemas acristalados, puertas automáticas.....	68
b. Rotulación, media fachadas y cortasoles	68
c. Resistencia al impacto y seguridad.....	68
3. Cubiertas y lucernarios.....	69
a. Policarbonato, vidrio y ETFE	69
b. Control solar, deslumbramiento y g-value	69
c. Mantenimiento y limpiezas programadas	70
4. Acabados exteriores y estética de marca	70
a. Revestimientos ligeros y ventilados	70
b. Paneles sándwich y metálicos	70
c. Integración con identidad del centro	71
5. Estanqueidad al aire y al agua	71
a. Ensayos y control de calidad	71
b. Juntas y sellados críticos	71

c. Detalles en encuentros y petos	72
6. Resiliencia y circularidad de la envolvente	72
a. Reemplazabilidad y diseño para deconstrucción	72
b. Contenido reciclado y pasaportes de materiales	72
c. Gestión del fin de vida	73
Capítulo 6: Interiores, áreas comunes y confort del usuario	74
1. Diseño del mall y zonas de estancia	74
a. Pavimentos, barandillas y mobiliario	74
b. Iluminación ambiental y puntual	75
c. Integración de arte y vegetación	75
2. Acústica y control de ruido	76
a. Tiempos de reverberación objetivo	76
b. Tratamientos fonoabsorbentes	76
c. Ruido de equipos MEP	76
3. Aseos, salas familiares y espacios inclusivos	77
a. Distribución, materiales e higiene	77
b. Accesibilidad universal y señalización	77
c. Mantenimiento y limpieza	78
4. Áreas de restauración (food court)	78
a. Mesas, bandejeros y circulaciones	78
b. Recogida de bandejas, residuos y limpieza	78
c. Zonas de espera y confort olfativo	79
5. Señalética, wayfinding y medios digitales	79
a. Plan maestro de orientación	79
b. Totems, directorios y pantallas	79
c. Integración con app del centro	80
6. Espacios técnicos y back-of-house	80
a. Trazados, anchos y radios de giro	80
b. Accesos restringidos y seguridad	80
c. Ergonomía de mantenimiento	81
PARTE TERCERA.	82
SISTEMAS MEP, SEGURIDAD Y OPERACIÓN INTELIGENTE APLICADA A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES	82
Capítulo 7: Climatización, ventilación y calidad del aire interior	82
1. Estimación de cargas y perfiles	82
a. Ocupación variable y cargas internas	82
b. Aportes solares y envolvente	83
c. Influencia de locales y puertas automáticas	83
2. Soluciones HVAC típicas	84
a. Rooftops, enfriadoras y fan-coils	84
b. VRF/VRV y sistemas híbridos	84
c. Recuperación de calor y free cooling	84
3. Ventilación de aparcamientos y cocinas	85
a. CO/NOx y ventilación por impulso	85

b. Extracción de humos de cocina	85
c. Tratamiento de olores y filtros	86
4. Calidad del aire y confort	86
a. Caudales exteriores, filtración y CO ₂	86
b. Estratificación y destratificación	86
c. Control de humedad y microclimas	87
5. Control, zonificación y BMS	87
a. Sensores, calendarios y consignas	87
b. Integración con contadores y alarmas	87
c. Optimización energética	88
6. Mantenibilidad y continuidad	88
a. Accesos, pasarelas y seguridad	88
b. Repuestos críticos y tiempos de respuesta	88
c. Pruebas periódicas y reporting	89
Capítulo 8: Electricidad, respaldo, fotovoltaica e iluminación	90
1. MT/BT y centros de transformación	90
a. Potencias y factor de simultaneidad	90
b. Aparamenta y selectividad	91
c. Redundancias y maniobras	91
2. Respaldo y calidad de energía	92
a. UPS/SAI y grupos electrógenos	92
b. Armónicos y compensación de reactiva	92
c. ATS y prioridades de carga	93
3. Distribución a locales y cargas comunes	93
a. Cuadros, canalizaciones y medición	93
b. Puntos de conexión para inquilinos	93
c. Trazabilidad de consumos	94
4. Iluminación interior y exterior	94
a. Criterios de iluminancia y uniformidad	94
b. Aparcamientos, fachadas y paisajismo	95
c. Antideslumbramiento y confort visual	95
5. Control de iluminación e integración	95
a. DALI/0-10V/KNX y escenas	95
b. Sensores presencia/luz día	96
c. Integración con BMS y horarios comerciales	96
6. Fotovoltaica y almacenamiento	96
a. Estructuras en cubierta y cargas	96
b. Inversores, protecciones y vertido	97
c. Monitorización y operación	97
Capítulo 9: Fontanería, saneamiento, drenaje y gestión de aguas	98
1. AFS/ACS y recirculación	98
a. Dimensionamiento y aislamientos	98
b. Legionella y control térmico	99
c. Medición y sectorización	99
2. Saneamiento y separativas	100

a. Tuberías, pendientes y ventilación	100
b. Pozos, arquetas y registros	100
c. Ensayos de estanqueidad	100
3. Pluviales y SUDS	101
a. Canalones, sumideros y bajantes	101
b. Aliviaderos y control de caudales	101
c. Infiltración/retención y reutilización	102
4. Redes de grasas y restauración	102
a. Separadores, limpieza y mantenimiento	102
b. Trazados y ventilaciones	103
c. Control de olores	103
5. Protección contra retrocesos e inundaciones	103
a. Válvulas antirretorno y compuertas	103
b. Bombas y grupos de achique	104
c. Alarmas y telemetría	104
6. Agua para riego y usos varios	104
a. Puntos, caudales y horarios	104
b. Compatibilidad con paisajismo	105
c. Ahorro y sensores de humedad	105
Capítulo 10: Protección contra incendios y seguridad integral	106
1. Estrategia PCI del centro	106
a. Compartimentación y resistencia al fuego	106
b. Cargas de fuego y control de humos	107
c. Criterios de evacuación	107
2. Sistemas de detección y alarma	108
a. Detectores, ASA y cableado	108
b. Zonas, sectores y redundancias	108
c. Integración con megafonía/EVAC	108
3. Extinción fija y manual	109
a. Rociadores, BIEs e hidrantes	109
b. Salas de bombas y depósitos	109
c. Espumas/agua nebulizada (usos especiales)	110
4. Sistemas de control de humos	110
a. Ventilación natural/mecánica	110
b. Presurización de escaleras	111
c. Ensayos y pruebas en carga	111
5. Seguridad física y electrónica	111
a. CCTV, control de accesos e intrusión	111
b. Sala de control y redundancias	112
c. Integración con BMS/PSIM	112
6. Continuidad de negocio y emergencias	113
a. Planes de autoprotección y simulacros	113
b. Resiliencia ante fallos de red/energía	113
c. Coordinación con servicios externos	113
PARTE CUARTA.	115

DIGITALIZACIÓN, INDUSTRIALIZACIÓN, SOSTENIBILIDAD Y COMMISSIONING APLICADOS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES115

Capítulo 11: Sistemas digitales, BMS/SCADA/IoT y datos para la gestión del centro115

1. Arquitectura de sistemas	115
a. Redes OT/IT, segmentación y DMZ	115
b. Ciberseguridad y backups	116
c. Protocolos e interoperabilidad	116
2. Sensórica y analítica de afluencias	117
a. Conteo, mapas de calor y recorridos	117
b. Integración con marketing y operaciones	117
c. Privacidad y retención de datos	118
3. Wayfinding y experiencia digital	118
a. Señalética dinámica y apps	118
b. Indoor positioning y beacons	118
c. Integración con parking y fidelización	119
4. Sistemas comerciales y POS	119
a. Interfaces con locales y cobros	119
b. Monitorización de consumos	119
c. Alarmística y SLA de servicios	120
5. Gemelo digital y gestión de activos	120
a. Datos BIM-as-built y etiquetado	120
b. CAFM/EAM y GMAO	120
c. Mantenimiento predictivo	121
6. Cuadros de mando y KPIs	121
a. Energía, agua, residuos y confort	121
b. Afluencias, ventas y estancia	122
c. Alarmas, tiempos de reparación y disponibilidad	122

Capítulo 12: Construcción, logística de obra, sostenibilidad y commissioning123

1. Estrategia de contratación y entrega	123
a. DB, CM, EPC y GMP (conceptos generales)	123
b. Reparto de riesgos técnicos	124
c. Requisitos documentales	124
2. Industrialización y prefabricación	125
a. Componentes y tolerancias	125
b. Control de calidad en fábrica	125
c. Ensamble y trazabilidad	125
3. Logística de obra y phasing en activo	126
a. Zonas de acopio y horarios	126
b. Rutas limpias y sucias	126
c. Coordinación con operación comercial	127
4. Sostenibilidad en obra y en operación	127
a. Energía, agua y residuos	127
b. ACV/circularidad y pasaportes de materiales	127
c. Indicadores y reporting	128

5. Commissioning (Cx) e integración	128
a. Plan de Cx y responsabilidades.....	128
b. FAT/SAT e IST integradas.....	128
c. Gestión de incidencias (snagging).....	129
6. Handover, O&M y ORAT comercial	129
a. Dossier as-built y O&M.....	129
b. Formación y pruebas en temporada	129
c. Apertura y post-ocupación	130
PARTE QUINTA.	131
TENANT DELIVERY & FIT-OUT APLICADO A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES	131
Capítulo 13: Gobernanza de tenant delivery y guías técnico-comerciales del arrendador	131
1. Modelos de coordinación de inquilinos.....	131
a. Roles y responsabilidades (propiedad, PM, TC)	131
b. Interfaces con obra base y locales	132
c. Flujos de aprobación y gates	132
2. Criterios de entrega: shell & core vs turn-key	134
a. Alcances, límites y estándares.....	134
b. Condiciones de traspaso y actas	134
c. Gestión de garantías	135
3. Tenant handbook y design criteria.....	135
a. Reglas de diseño arquitectónico.....	135
b. Requisitos técnicos y MEP mínimos	135
c. Imagen, rótulos y sostenibilidad	136
4. Permisos, licencias y cumplimiento	137
a. Documentación exigible	137
b. Coordinación con autoridades	137
c. Calendario y plazos críticos.....	137
5. Control de calidad y auditorías de locales	138
a. Revisiones de proyecto y obra.....	138
b. Inspecciones previas a apertura.....	138
c. No conformidades y subsanación	138
6. Gobernanza contractual y SLAs.....	139
a. Compromisos, penalizaciones y bonos.....	139
b. Protocolos de comunicación	139
c. Reportes a inversor y promotor	139
Capítulo 14: Provisiones MEP y requisitos técnicos para locales en centros comerciales ..	141
1. Acometidas eléctricas y potencias	141
a. Cuotas de potencia y submetering.....	141
b. Selectividad y protecciones	142
c. Espacios para cuadros y canalizaciones.....	142
2. HVAC y ventilación por tipologías de local	143
a. Provisiones de caudal/tonelaje	143
b. Recuperación de calor y free cooling	143
c. Control y telemetría.....	144

3. Cocinas y restauración	144
a. Extracción de humos y grasas.....	144
b. Aportación de aire y presiones.....	144
c. Separadores y saneamiento	145
4. PCI en locales.....	145
a. Detección y rociadores	145
b. Compartimentación y sellados	145
c. Integración con EVAC.....	145
5. Datos, telecom e integración digital.....	146
a. Conectividad y backbone.....	146
b. POS, ciberseguridad y VLAN	146
c. Integración con BMS y conteo	146
6. Condiciones constructivas del local.....	147
a. Soleras, sobrecargas y anclajes	147
b. Aislamientos acústicos	147
c. Requisitos de acabados	147
Capítulo 15: Preapertura, pruebas, integración y ORAT por local	148
1. Plan de pruebas y certificaciones.....	148
a. FAT/SAT/IST aplicados a locales	148
b. Pruebas de iluminación y emergencia.....	149
c. Ensayos de estanqueidad y presurización	149
2. Seguridad y evacuación.....	150
a. Simulacros por zonas.....	150
b. Señalización y megafonía	150
c. Coordinación con centro de control	150
3. Integración operativa.....	151
a. Altas de energía/agua/datos	151
b. Integración POS y sistemas	151
c. Escenarios de fallo y recuperación	151
4. Limpieza, snagging y entrega	152
a. Listas de pendientes y plazos	152
b. Aceptación del arrendador.....	152
c. Documentación as-built del local	152
5. Formación y readiness del personal.....	153
a. Procedimientos de apertura y cierre	153
b. Seguridad e incidencias	153
c. Protocolos de mantenimiento básico	153
6. Apertura escalonada y soporte inicial	154
a. Ventanas de apertura	154
b. Mesa de ayuda y KPIs de arranque	154
c. Cierre de garantía temprana	154
PARTE SEXTA.	155
REHABILITACIÓN, REPOSICIONAMIENTO Y AMPLIACIONES EN CENTROS COMERCIALES EXISTENTES	155

Capítulo 16: Diagnóstico técnico integral y auditoría de centros existentes.....155

1. Datos de operación y uso	155
a. Afluencias, estancias y ventas	155
b. Consumos de energía y agua.....	156
c. Historial de incidencias y O&M.....	156
2. Estructura y envolvente	157
a. Inspecciones y patologías	157
b. Durabilidad y corrosión	157
c. Eficiencia térmica e hídrica	157
3. Instalaciones MEP	158
a. Obsolescencia y riesgos	158
b. Redundancias y criticidades	158
c. Cumplimientos esenciales	158
4. PCI y seguridad integral.....	159
a. Coberturas y compatibilidades	159
b. Sistemas de humos y EVAC	159
c. Simulacros y resultados	159
5. Experiencia de cliente y accesibilidad	160
a. Wayfinding y iluminación	160
b. Confort y servicios	160
c. Inclusión y PMR.....	160
6. Plan director de inversiones (CAPEX)	161
a. Priorización por riesgo/retorno	161
b. Fases y ventanas operativas	161
c. Estimación de costes y plazos	161

Capítulo 17: Estrategias de reposicionamiento físico y comercial163

1. Rediseño del mall y plazas.....	163
a. Nuevas circulaciones y dobles alturas	163
b. Espacios flex y pop-up	164
c. Paisajismo interior	164
2. Fachadas, accesos y media fachada	165
a. Portales de entrada y marquesinas	165
b. Integración digital exterior	165
c. Identidad y branding.....	165
3. Mix comercial, ocio y restauración	166
a. Curación de operadores	166
b. Food courts y terrazas	166
c. Ocio familiar y gimnasios	166
4. Eficiencia energética y renovables	167
a. Fotovoltaica y almacenamiento	167
b. Iluminación LED y control.....	167
c. Recuperación de energía	168
5. Experiencia digital y fidelización	168
a. Apps, beacons y loyalty	168
b. Analítica de afluencias.....	168



c. Marketing de eventos	169
6. Business case y retorno	169
a. TIR/VAN y sensibilidad	169
b. Impacto en rentas y ocupación	169
c. Plan de financiación y riesgos	170
Capítulo 18: Obras en activo y continuidad operativa del centro	171
1. Phasing por zonas y horarios	171
a. Cerramientos temporales	171
b. Rutas limpias y sucias	172
c. Protección de usuarios	172
2. Logística, seguridad y coordinación	173
a. Muelles y acopios	173
b. Permisos de trabajo	173
c. Coordinación con inquilinos	173
3. MEP y PCI temporales	174
a. By-pass y redundancias	174
b. Presurizaciones y alarmas	174
c. Pruebas parciales	175
4. Control de impactos	175
a. Polvo, ruido y vibraciones	175
b. Olores y calidad del aire	175
c. Gestión de residuos	176
5. Comunicación y reputación	176
a. Plan de comunicación al público	176
b. Señalética temporal	176
c. Gestión de quejas e incidencias	177
6. Reaperturas y seguimiento	177
a. Reapertura por zonas	177
b. KPIs post-obra	177
c. Lecciones aprendidas	178
PARTE SÉPTIMA.	179
HERRAMIENTAS PARA SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES, FORMULARIOS Y CHECKLISTS	179
Capítulo 19: Checklists de due diligence técnica y viabilidad del emplazamiento	179
CHECKLIST Nº 19.01 — Due diligence técnica y viabilidad del emplazamiento	179
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	180
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	180
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	181
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	183
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	183
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	183
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	184
Sección 8. Evidencias y referencias	184
CHECKLIST Nº 19.02 — Emplazamiento y entorno (geotecnia, servicios y riesgos)	186
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	186

Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	186
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	187
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	187
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	187
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	188
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	188
Sección 8. Evidencias y referencias	188

CHECKLIST Nº 19.03 — Movilidad y tráfico (accesos, aparcamiento, transporte e interfaz peatonal)

.....	189
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	189
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	189
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	190
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	190
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	190
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	190
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	191
Sección 8. Evidencias y referencias	191

FORMULARIO Nº 19.04 — Condicionantes técnico-constructivos (medianerías, interferencias, limitaciones y fases)

.....	192
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	192
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	192
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	192
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	193
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	193
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	193
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	193
Sección 8. Evidencias y referencias	194

FORMULARIO Nº 19.05 — Requisitos de permisos y documentación del emplazamiento (seguridad, accesibilidad, incendios, estructuras, MEP, cronograma y riesgos)

.....	194
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	195
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	195
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	195
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	196
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	196
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	196
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	196
Sección 8. Evidencias y referencias	197

CHECKLIST Nº 19.06 — Matriz de riesgos y oportunidades del emplazamiento (probabilidad, impacto, medidas, responsables y Go/No-Go técnico)

.....	198
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	198
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	198
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	198
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	199
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	199
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	200
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	200
Sección 8. Evidencias y referencias	200

Capítulo 20: Checklists de diseño interdisciplinar (arquitectura, estructuras, MEP, PCI, digital) del emplazamiento

202

CHECKLIST Nº 20.01 — Arquitectura y envolvente (mall, fachadas, cubiertas, estanqueidad y puentes térmicos).....202

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	202
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	203
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	203
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	203
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	204
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	204
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	204
Sección 8. Evidencias y referencias	204

CHECKLIST Nº 20.02 — Estructuras (cargas, vibraciones, grandes luces, juntas y cubiertas técnicas).....205

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	205
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	205
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	205
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	206
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	206
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	206
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	206
Sección 8. Evidencias y referencias	207

CHECKLIST Nº 20.03 — HVAC y calidad del aire (cargas, sistemas, ventilación de parking/cocinas y control BMS)207

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	207
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	207
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	208
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	208
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	208
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	208
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	209
Sección 8. Evidencias y referencias	209

CHECKLIST Nº 20.04 — Electricidad e iluminación (potencias, selectividad, UPS/grupos, prioridades, iluminación y control).....209

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	209
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	210
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	210
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	210
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes	210
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica).....	210
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI).....	211
Sección 8. Evidencias y referencias	211

CHECKLIST Nº 20.05 — Fontanería y saneamiento (separativas, estanqueidad, pluviales/SUDS, grasas y olores).....211

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	211
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	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 (si aplica)	213
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	213
Sección 8. Evidencias y referencias	213

CHECKLIST Nº 20.06 — PCI y seguridad integral (estrategia, evacuación, detección/rociadores/humos, CCTV/accesos/PSIM)	213
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	213
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	214
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	214
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	214
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	214
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	215
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	215
Sección 8. Evidencias y referencias	215
Módulo Riesgos y Seguridad	215

Capítulo 21: Formularios de obra, control de calidad, seguridad e industrialización216

FORMULARIO Nº 21.01 — Plan de inspecciones y ensayos (PPI) de obra	216
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	216
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	217
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	217
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	217
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	218
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	218
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	218
Sección 8. Evidencias y referencias	218

CHECKLIST Nº 21.02 — Prefabricados e industrializados (check de fabricación, trazabilidad y tolerancias, montaje y anclajes)	219
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	219
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	219
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	219
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	220
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	220
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	220
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	220
Sección 8. Evidencias y referencias	220

CHECKLIST Nº 21.03 — Envolventes y cubiertas (estanqueidad y sellados, ensayos aire/agua, revisiones de detalle).....	221
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	221
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	221
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	221
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	222
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	222
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	222
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	222
Sección 8. Evidencias y referencias	222

CHECKLIST Nº 21.04 — Instalaciones MEP (pruebas de presión/aislamiento, flushing y equilibrado, medición y etiquetado).....	223
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	223
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	223
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	223
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	224
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	224
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	224

Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	224
Sección 8. Evidencias y referencias	224

CHECKLIST Nº 21.05 — Seguridad y salud en obra (permisos de trabajo, coordinación de actividades, auditorías y hallazgos)

225

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	225
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	225
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	225
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	226
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	226
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	226
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	226
Sección 8. Evidencias y referencias	226

FORMULARIO Nº 21.06 — Snagging/punch list y cierre de obra

227

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	227
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	227
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	228
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	229
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	229
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	229
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	230
Sección 8. Evidencias y referencias	230

Capítulo 22: Protocolos y plantillas de commissioning, pruebas integradas y handover ..231

FORMULARIO Nº 22.01 — Plan de commissioning (CxP) del centro comercial.....

231

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	231
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	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 (si aplica)	233
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	233
Sección 8. Evidencias y referencias	234

FORMULARIO Nº 22.02 — FAT/SAT por disciplinas (HVAC, eléctrica, PCI, iluminación, hidrosanitario)

234

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	234
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	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 (si aplica)	236
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	236
Sección 8. Evidencias y referencias	236

CHECKLIST Nº 22.03 — IST (pruebas integradas de sistemas): escenarios, secuencias y resultados

236

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	237
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	237
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	237
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	238
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	238
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	238
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	238

Sección 8. Evidencias y referencias	238
FORMULARIO Nº 22.04 — Handover y documentación as-built (O&M, planos, etiquetas, inventarios, formación)	239
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	239
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	239
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	239
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	240
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	240
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	240
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	240
Sección 8. Evidencias y referencias	241
CHECKLIST Nº 22.05 — Plan de mantenimiento inicial y SLAs (rutinas, KPIs de disponibilidad y acuerdos)	241
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	241
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	241
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	242
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	242
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	242
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	243
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	243
Sección 8. Evidencias y referencias	243
CHECKLIST Nº 22.06 — Post-ocupación y optimización (M&V, temporadas pico, roadmap de mejoras).....	243
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	243
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	244
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	244
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	244
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	245
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	245
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	245
Sección 8. Evidencias y referencias	245
Capítulo 23: Matrices y cuadros de mando para gestión técnica y comercial.....	246
FORMULARIO Nº 23.01 — Matriz de riesgos y oportunidades (cualitativa/cuantitativa, mapas de calor y planes de respuesta).....	246
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	246
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	247
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	247
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	248
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	248
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	248
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	248
Sección 8. Evidencias y referencias	248
CHECKLIST Nº 23.02 — SLAs y OLAs tipo (niveles de servicio, penalizaciones/bonos, revisión y auditoría)	249
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	249
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	249
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	249
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	250
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	250

Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	250
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	250
Sección 8. Evidencias y referencias	250

FORMULARIO Nº 23.03 — KPIs técnicos (energía, agua, residuos, confort): objetivos, fuentes de datos, calidad, reporting y visualización251

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	251
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	251
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	251
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	252
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	252
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	252
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	252
Sección 8. Evidencias y referencias	252

FORMULARIO Nº 23.04 — KPIs comerciales (afluencias, ventas, estancia): métricas, correlaciones, estacionalidad e integración con marketing253

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	253
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	253
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	253
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	254
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	254
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	254
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	254
Sección 8. Evidencias y referencias	254

CHECKLIST Nº 23.05 — Plantillas de informes periódicos (semanal/mensual/trimestral: indicadores, narrativas, acciones y responsables).....255

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	255
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	255
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	255
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	256
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	256
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	256
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	256
Sección 8. Evidencias y referencias	256

CHECKLIST Nº 23.06 — Planes de mejora continua (auditorías técnicas, feedback de inquilinos y ciclos PDCA)257

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	257
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	257
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	257
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	258
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	258
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	258
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	258
Sección 8. Evidencias y referencias	258

Capítulo 24: Documentos de tenant delivery (handbook, fichas MEP, cronogramas y comunicaciones tipo)259

CHECKLIST Nº 24.01 — Tenant handbook y fit-out guidelines (contenidos mínimos, formatos, anexos y control de versiones).....259

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	259
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	260

Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	260
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	260
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	260
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	261
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	261
Sección 8. Evidencias y referencias	261

FORMULARIO Nº 24.02 — Ficha de acometidas por local (eléctrica/datos, HVAC/ventilación, agua/saneamiento/grasas)261

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

FORMULARIO Nº 24.03 — Cronogramas y gates de aprobación (hitos, dependencias, ventanas de obra y entregables por fase)263

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

FORMULARIO Nº 24.04 — Permisos y licencias de obra de local (solicitudes, checklists, evidencias, firmas, archivo y custodia)265

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	266
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	266
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 (si aplica)	267
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	267
Sección 8. Evidencias y referencias	267

CHECKLIST Nº 24.05 — Cartas tipo y comunicaciones (instrucciones de obra/seguridad, avisos de incidencias, cierres y aceptación)267

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	267
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	268
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 (si aplica)	269
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	269
Sección 8. Evidencias y referencias	269

FORMULARIO Nº 24.06 — Cierre y post-apertura de locales (acta de entrega, snagging/punch list y encuesta de satisfacción)269

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	269
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	270

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 (si aplica)	270
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	271
Sección 8. Evidencias y referencias	271
PARTE OCTAVA.	272
PRÁCTICA DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS.....	272
Capítulo 25: Casos prácticos de lassoluciones constructivas y tecnológicas aplicadas a centros comerciales y medianas superficies.....	272
Caso práctico 1. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Control solar integral, ventilación nocturna y operación basada en datos en un mall con lucernarios existentes.	272
Causa del Problema	272
Soluciones Propuestas.....	273
1) Auditoría climática-luminotécnica y simulación digital	273
2) Mejora de envoltente: láminas selectivas y sellado de juntas	273
3) Sombras interiores tensadas motorizadas por tramos.....	273
4) Ventilación nocturna con exutorios motorizados y lógica segura	273
5) Destratificación HVLS y ajuste de difusión de aire.....	274
6) Reprogramación HVAC y upgrade de BMS (operación basada en datos).....	274
7) Plan de M&V, formación y gobierno operativo	274
8) Contratación y phasing en activo.....	275
Consecuencias Previstas.....	275
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	276
Lecciones Aprendidas.....	277
Caso práctico 2. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Rehabilitación integral del aparcamiento: guiado inteligente, ventilación por impulso e infraestructura de recarga.	278
Causa del Problema	278
Soluciones Propuestas	278
1) Auditoría técnica y modelización de tráfico.....	278
2) Iluminación LED regulable y control DALI/KNX	278
3) Ventilación por impulso (jet fans) con control por demanda	279
4) Sistema de guiado a plaza (ultrasónico/óptico) y señalización dinámica	279
5) Acceso/egreso con LPR (free-flow) y pagos sin fricción	279
6) Wayfinding, acabados y seguridad.....	279
7) Infraestructura de recarga VE (fase 1 y previsión fase 2).....	280
8) Integración BMS/PSIM y cuadros de mando.....	280
9) Obra en activo y phasing.....	280
10) M&V, mantenimiento y gobierno operativo.....	280
Consecuencias Previstas.....	281
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	281
Lecciones Aprendidas.....	282
Caso práctico 3. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reconfiguración de muelles de carga: segregación de flujos, control de ruido/olores y digitalización del turnado.	284
Causa del Problema	284

Soluciones Propuestas.....	284
1) Rediseño geométrico y segregación de flujos	284
2) Ampliación y modernización de muelles (6 → 10 posiciones)	284
3) Sellos perimetrales y abrigos isotérmicos inflables	285
4) Puertas seccionales de alta velocidad y vestíbulo de muelle	285
5) Tratamiento acústico integral.....	285
6) Gestión de residuos en sala cerrada y climatizada	285
7) Ventilación por demanda en back-of-house y muelles	285
8) Dock Management System (DMS) y turnado digital.....	286
9) Seguridad operativa y PCI integrada.....	286
10) Obra en activo, phasing y comunicación	286
11) Plan de O&M, M&V y gobierno con operadores	286
Consecuencias Previstas.....	287
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	288
Lecciones Aprendidas.....	289

Caso práctico 4. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reordenación del food court: captación de humos y grasas, control de olores y climatización con ventilación por demanda.290

Causa del Problema.....	290
Soluciones Propuestas.....	290
1) Due diligence técnico-operativa y balance de aire	290
2) Rediseño de campanas y perímetros de captura.....	291
3) Conductos de grasa independientes El y ventiladores "upblast" con bisagra	291
4) Tratamiento multietapa de humos y olores (ESP + carbón + UV opcional).....	291
5) Ventilación por demanda (DCKV) en cocinas e impulsión desacoplada en mesas	291
6) Climatización y microclimas del food court	292
7) Sectorización, PCI específica de campanas y enclavamientos	292
8) Fontanería y saneamiento: separadores de grasas, lavaderos y drenajes	292
9) Acústica: silenciadores y revestimientos fonoabsorbentes.....	292
10) Integración digital y BMS: medición y verificación (M&V)	293
11) Obra en activo y phasing.....	293
12) Plan de O&M, limpieza y gobierno con operadores	293
Consecuencias Previstas.....	294
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	294
Lecciones Aprendidas.....	295

Caso práctico 5. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Estrategia integral de PCI y control de humos en un atrio de triple altura con cines en coronación.297

Causa del Problema.....	297
Soluciones Propuestas.....	297
1) Análisis de riesgo y diseño basado en prestaciones (ASET/RSET + CFD + egress)	297
2) Compartimentación y cortinas de control de humo en borde de pasarelas	298
3) Extracción de humos híbrida (mecánica + natural) con N+1 y VFD	298
4) Presurización de escaleras y vestíbulos protegidos (50 Pa / 1,0 m/s)	298
5) Detección multicriterio y aspiración (VESDA) en atrio y cines.....	298
6) Rociadores y agua nebulizada en zonas especiales	298
7) Megafonía de evacuación (EVAC) y señalización dinámica	299
8) Integración PSIM/BMS y nueva matriz de causa-efecto.....	299
9) Energía y respaldo.....	299
10) Ensayos FAT/SAT/IST y simulacros con servicios externos	299
11) Obra en activo y phasing.....	299

12) Plan de O&M y gobierno PCI.....	300
Consecuencias Previstas.....	300
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	301
Lecciones Aprendidas.....	302

Caso práctico 6. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Microred fotovoltaica con baterías para cubrir picos de HVAC e impulsar la recarga de VE.....304

Causa del Problema	304
Soluciones Propuestas.....	304
1) Due diligence energética, estructural y de estanqueidad de cubierta	304
2) Campo fotovoltaico (FV) en cubierta, 2,5 MWp, con diseño anti-sombras y mantenimiento seguro.....	304
3) Inversores string multi-MPPT y protecciones DC/AC.....	305
4) Sistema de almacenamiento (BESS) 4,0 MWh / 2,0 MW con seguridad intrínseca	305
5) Centro de transformación y aparcamiento: selectividad y N+1	305
6) EMS (Energy Management System) y estrategias de control.....	305
7) Infraestructura de recarga VE, fase 1, con gestión de carga	306
8) Integración PCI, pasillos técnicos y cortacorrientes para bomberos	306
9) Ciberseguridad OT/IT y redes segregadas	306
10) Contratación, garantías y O&M	306
11) Modelo económico: CAPEX propio vs PPA on-site	306
12) Puesta en marcha, FAT/SAT e IST	307
Consecuencias Previstas.....	307
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	308
Lecciones Aprendidas.....	309

Caso práctico 7. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Gemelo digital operativo y BMS 2.0 para mantenimiento predictivo y operación basada en datos.....310

Causa del Problema	310
Soluciones Propuestas.....	310
1) Arquitectura de sistemas OT/IT y data lake de series temporales	310
2) Modelo de datos normalizado y etiquetado semántico	310
3) Sensórica complementaria y saneamiento de puntos	311
4) BMS 2.0 y librería de secuencias de control optimizadas	311
5) Gemelo digital operativo (BIM-as-built + activos + rutas)	311
6) Analítica avanzada y mantenimiento predictivo	311
7) Cuadros de mando operativos y de dirección	312
8) Gobierno, SLAs y gestión de cambios	312
9) Ciberseguridad OT/IT	312
10) Puesta en marcha, FAT/SAT e IST de escenarios	312
Consecuencias Previstas.....	313
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	314
Lecciones Aprendidas.....	314

Caso práctico 8. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Transición de rooftops a sistema híbrido DOAS + VRF con recuperación de calor y free cooling.316

Causa del Problema	316
Soluciones Propuestas.....	316
1) Auditoría de cargas, perfiles y ventilación (TAB + simulación)	316
2) DOAS (Dedicated Outdoor Air System) con recuperación y economizador	316
3) VRF de 3 tubos con recuperación de calor para zonas comunes.....	317
4) Rebalanceo de impulsiones y difusión.....	317

5) Cortinas de aire y vestíbulos térmicos en accesos.....	317
6) Secuencias de control avanzadas (BMS 2.0).....	317
7) Reducción de RTU y retirada ordenada.....	317
8) Ciberseguridad y segmentación OT/IT.....	318
9) Commissioning (FAT/SAT), TAB e IST.....	318
Consecuencias Previstas.....	318
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	319
Lecciones Aprendidas.....	320

Caso práctico 9. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reconfiguración separativa de saneamiento, SUDS y protección frente a inundaciones con telemetría en parking subterráneo.322

Causa del Problema.....	322
Soluciones Propuestas.....	322
1) Due diligence hidráulica y sanitaria integral.....	322
2) Red separativa interior (saneamiento vs pluviales) y aumento de capacidad.....	322
3) Válvulas antirretorno y compuertas motorizadas en puntos críticos.....	323
4) Estaciones de bombeo N+1 con variadores, redundancia y autonomía.....	323
5) SUDS perimetrales y en cubiertas técnicas (retención/infiltración).....	323
6) Gestión de grasas centralizada y pretratamiento.....	323
7) Control de olores y estanqueidad de arquetas.....	324
8) Telemetría, control predictivo y cuadro de mando hídrico.....	324
9) Reutilización de pluviales: aljibe para riego y WC.....	324
10) Obra en activo y phasing.....	324
11) O&M, M&V y gobierno.....	324
Consecuencias Previstas.....	325
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	326
Lecciones Aprendidas.....	327

Caso práctico 10. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reconfiguración eléctrica integral: centros de transformación N+1, selectividad, calidad de energía y respaldo continuo.329

Causa del Problema.....	329
Soluciones Propuestas.....	329
1) Estudios eléctricos base (cortocircuito, coordinación, arco eléctrico y pérdidas).....	329
2) Nuevos centros de transformación en anillo y celdas MT con teleprotección.....	329
3) Selectividad y protección en cascada con enclavamientos.....	330
4) Compensación reactiva y filtrado activo de armónicos (AFPC + AHF).....	330
5) Respaldo: grupos electrógenos redundantes y ATS de potencia.....	330
6) SAI/UPS centralizados y alumbrado de emergencia direccionable.....	330
7) Priorización y shedding de cargas por escenarios.....	331
8) Medida, PQ y cuadros de mando energético.....	331
9) Seguridad y arco eléctrico.....	331
10) Ciberseguridad OT/IT y acceso remoto seguro.....	331
11) Obra en activo, phasing y contingencias.....	331
12) O&M y pruebas periódicas.....	332
Consecuencias Previstas.....	332
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	333
Lecciones Aprendidas.....	334

Caso práctico 11. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Wayfinding integral con señalética dinámica, posicionamiento indoor y accesibilidad universal.335

Causa del Problema.....	335
-------------------------	-----

Soluciones Propuestas.....	335
1) Masterplan de wayfinding y jerarquía de información.....	335
2) Señalética física unificada (estática y dinámica).....	335
3) Posicionamiento indoor híbrido (BLE + WiFi RTT) y mapas 3D.....	336
4) Algoritmo de rutas accesibles y perfiles de usuario.....	336
5) Integración con parking LPR, click&collect y recarga VE.....	336
6) Señalización temporal “obra en activo” y gemelo de flujos.....	336
7) CMS omnicanal y editorial de contenidos.....	337
8) Privacidad y cumplimiento (DPIA, anonimización, retención).....	337
9) Integración con BMS/PSIM para escenarios especiales y emergencia.....	337
10) M&V de experiencia y KPIs.....	337
Consecuencias Previstas.....	338
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	339
Lecciones Aprendidas.....	340

Caso práctico 12. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reforma en activo con industrialización ligera: phasing, obra sostenible y commissioning integrado (ORAT comercial).....341

Causa del Problema.....	341
Soluciones Propuestas.....	341
1) Plan director de phasing y ventanas de corte.....	341
2) Industrialización ligera y prefabricación just-in-time.....	341
3) Logística de obra y muelles con “time-slotting”.....	342
4) PCI temporal y enclavamientos de seguridad.....	342
5) Control de polvo/ruido y calidad del aire interior durante obra.....	342
6) Sostenibilidad en obra: energía, agua, residuos y ACV.....	342
7) Coordinación con inquilinos (Tenant Delivery) y “freeze dates”.....	343
8) Comunicación al público y wayfinding temporal.....	343
9) Plan de pruebas y commissioning (FAT/SAT/IST).....	343
10) ORAT comercial y limpieza de snagging.....	343
11) Ciberseguridad OT/IT durante obra.....	343
12) Medición y verificación (M&V) de impacto en negocio y ambiente.....	344
Consecuencias Previstas.....	344
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	345
Lecciones Aprendidas.....	346

Caso práctico 13. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Gobernanza integral de tenant delivery: handbook técnico-comercial, portal digital y control de calidad de locales.348

Causa del Problema.....	348
Soluciones Propuestas.....	348
1) Tenant Handbook 3.0 (guía técnico-comercial vinculante).....	348
2) Matriz de gates y cronograma tipo (del LOI a la apertura).....	349
3) Portal digital de tenant delivery (CDE + workflows).....	349
4) Fichas MEP por local (Data Sheets) y “pase técnico de traspaso”.....	349
5) Coordinación técnica de proyectos de locales (revisión y “compliance check”).....	349
6) Gobernanza de obra de locales: permisos, seguridad y phasing.....	350
7) Integración digital y “altas técnicas” (BMS/EVAC/SCADA).....	350
8) Plan de pruebas (FAT/SAT) y PPA por local.....	350
9) “Soft opening”, ORAT por local y handover documental.....	350
10) KPIs, SLAs y reporting a propiedad/inversor.....	351
11) Formación y “playbook” interno (propiedad/PM/TC/facility).....	351
12) Auditorías y mejora continua (lecciones aprendidas por ola).....	351

Consecuencias Previstas.....	352
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	352
Lecciones Aprendidas.....	353

Caso práctico 14. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Estandarización de acometidas MEP por tipología de local y electrificación progresiva en un centro multiinquilino.355

Causa del Problema	355
Soluciones Propuestas.....	355
1) Matriz tipológica de locales y "fichas de acometidas" normalizadas	355
2) Electrificación progresiva y cuotas de potencia por m ²	356
3) Cuadro eléctrico tipo por local con selectividad y SPD	356
4) Aportación de aire primario (DOAS) y balances de presión por local.....	356
5) Extracción: shunts dedicados y DCKV predispuesto	356
6) Saneamiento, grasas y condensados	356
7) Frío comercial y rechazo térmico.....	357
8) Ruido y vibraciones.....	357
9) Datos/telecom y ciberseguridad mínima.....	357
10) PCI en locales y sellados EI	357
11) Submedición y telemetría de consumos.....	357
12) "Kit de traspaso" y checklist PPA por local	358
13) Programa de transición para locales existentes (retrofit)	358
14) Gobierno, auditorías y actualización anual de fichas	358
Consecuencias Previstas.....	359
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	359
Lecciones Aprendidas.....	360

Caso práctico 15. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." ORAT por local: plan de preapertura, pruebas integradas (FAT/SAT/IST) y puesta en servicio escalonada de 30 locales.....362

Causa del Problema	362
Soluciones Propuestas.....	362
1) Oficina ORAT y cronograma maestro por oleadas.....	362
2) Matriz de pruebas FAT/SAT por disciplina y tipología de local.....	362
3) IST (pruebas integradas de sistemas) por escenarios.....	363
4) Instrumentación y banco móvil de pruebas	363
5) Cadena de frío y ventilación en restauración (DCKV y balances)	363
6) Iluminación DALI y escenas por uso.....	363
7) PCI: detección, rociadores, EVAC y sellados EI documentados	363
8) Conectividad, POS y ciberseguridad mínima	364
9) Limpieza técnica y readiness de back-of-house.....	364
10) Documentación y portal ORAT	364
11) Soft opening con guardia técnica y mesa de ayuda.....	364
12) Relación con autoridades y citas coordinadas	364
13) Formación del personal del local en emergencias y operación	365
14) Métricas, KPIs y post-mortem por oleada	365
Consecuencias Previstas.....	365
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	366
Lecciones Aprendidas.....	367

Caso práctico 16. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Diagnóstico técnico integral 360° y plan director de inversiones (CAPEX) para un centro existente en operación.369

Causa del Problema	369
--------------------------	-----

Soluciones Propuestas.....	369
1) Due diligence documental y operativa (baseline técnico-comercial).....	369
2) Campaña de inspecciones y ensayos “no destructivos” (NDT) y selectivos	370
3) Auditoría integral PCI y compatibilidades con BMS/PSIM	370
4) Evaluación energética avanzada, submedición y modelización (M&V)	370
5) Accesibilidad universal y experiencia de usuario (wayfinding/aseos/PMR)	370
6) Diagnóstico de saneamiento/olores y SUDS.....	371
7) Ciberseguridad OT/IT y gobierno de datos	371
8) Priorización multicriterio y Plan Director de Inversiones (5 años).....	371
9) Quick Wins (12 meses) y casos con retorno energético	371
10) Paquetes estructurales y de envolvente (T1–T2)	371
11) Reconfiguración HVAC/eléctrica/PCI (T1–T3).....	372
12) Gobierno, KPIs y reporting a inversor/aseguradora	372
Consecuencias Previstas.....	373
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	373
Lecciones Aprendidas.....	374

Caso práctico 17. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Reposicionamiento físico-comercial con plazas flexibles, dobles alturas y media fachada para reactivar tráfico y rentas.376

Causa del Problema.....	376
Soluciones Propuestas.....	376
1) Rediseño del mall y creación de plazas flexibles	376
2) Dobles alturas y claraboyas/lucernarios eficientes	376
3) Optimización de núcleos verticales y flujos	377
4) Fachadas y accesos: portales icónicos y marquesinas	377
5) Media fachada y política de contenidos responsable.....	377
6) Food court y terrazas exteriores.....	377
7) Mix comercial y anclas: reposicionamiento	378
8) Iluminación arquitectónica LED y control	378
9) Eficiencia energética y renovables.....	378
10) Biofilia, acústica y confort.....	378
11) Wayfinding y señalética accesible	378
12) Phasing y obra en activo	378
13) Business case, financiación y gobierno del proyecto.....	379
Consecuencias Previstas.....	379
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	380
Lecciones Aprendidas.....	381

Caso práctico 18. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Continuidad operativa en obras en activo: phasing, MEP/PCI temporales y control de impactos en un centro abierto.383

Causa del Problema.....	383
Soluciones Propuestas.....	383
1. Phasing por zonas y horarios: cerramientos temporales, rutas limpias/sucias y protección de usuarios.....	383
2. Logística, seguridad y coordinación: muelles, acopios y permisos de trabajo.....	384
3. MEP y PCI temporales: by-pass, redundancias, presurizaciones y alarmas.....	384
4. Control de impactos: polvo, ruido/vibraciones, olores y residuos	384
5. Comunicación y reputación: plan al público, señalética temporal y gestión de quejas	385
6. Reaperturas y seguimiento: re-apertura por zonas, KPIs post-obra y lecciones aprendidas	385
Consecuencias Previstas.....	386
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	386
Lecciones Aprendidas.....	387

Caso práctico 19. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Due diligence técnica internacional con checklists, matriz de riesgos y decisión Go/No-Go para un nuevo parque de medianas.....389

Causa del Problema	389
Soluciones Propuestas.....	389
1) Estructura de gobernanza y alcance de la DDT.....	389
2) Checklists de emplazamiento y entorno (Cap. 19.1)	390
3) Movilidad y tráfico (Cap. 19.2).....	390
4) Condicionantes técnico-constructivos (Cap. 19.3).....	390
5) Medio ambiente y SUDS (Cap. 19.4).....	390
6) Requisitos de permisos/documentación no locales (Cap. 19.5)	391
7) Matriz de riesgos/oportunidades y scoring Go/No-Go (Cap. 19.6)	391
8) Modelización de CAPEX/OPEX preliminar (TCO/LCC)	391
9) Phasing y estrategia de implantación (Cap. 19.6.a-c)	391
10) Herramienta digital común (CDE) y verificación cruzada	391
11) Talleres con stakeholders y validación externa	392
12) Informe ejecutivo y recomendación	392
Consecuencias Previstas.....	393
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	393
Lecciones Aprendidas.....	394

Caso práctico 20. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Implantación de checklists de diseño interdisciplinar y revisiones BIM 360° para eliminar cambios tardíos y reducir CAPEX/OPEX.396

Causa del Problema	396
Soluciones Propuestas.....	396
1) Arquitectura y envolvente — Checklist y verificación de desempeño	396
2) Estructuras — Cargas, grandes luces y cubiertas técnicas.....	397
3) HVAC y calidad del aire — Cargas, sistemas y ventilación específica	397
4) Electricidad e iluminación — Potencias, selectividad y escenas.....	397
5) Fontanería/saneamiento — Separativas, pluviales/SUDS y grasas	398
6) PCI y seguridad integral — Estrategia, detección/rociadores/control de humos y EVAC	398
7) BIM federado 3D/4D/5D y “clash detection” por gates	398
8) CDE (entorno común de datos), trazabilidad y listas de verificación vivas.....	398
9) Revisiones independientes (“peer review”) y auditoría de cumplimiento	399
10) Plan de pruebas en proyecto (FAT/SAT/IST) ligado a los checklists	399
Consecuencias Previstas.....	400
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	400
Lecciones Aprendidas.....	401

Caso práctico 21. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Plan de Inspecciones y Ensayos (PPI) 100 % digital, control de prefabricados y cierre de obra con trazabilidad total.403

Causa del Problema	403
Soluciones Propuestas.....	403
1. Plan de Inspecciones y Ensayos (PPI): recepción de materiales, ensayos in situ, registros y no conformidades	403
2. Prefabricados e industrializados: control de fabricación, tolerancias y montaje/anclajes	404
3. Envolventes y cubiertas: estanqueidad, sellados y revisiones de detalle	404
4. Instalaciones MEP: presión/aislamiento, flushing/equilibrado y medición/etiquetado.....	404
5. Seguridad y salud: permisos de trabajo, coordinación de actividades y auditorías	405
6. Snagging/punch list y cierre de obra: categorización, priorización y aceptación	405
Consecuencias Previstas.....	406

Resultados de las Medidas Adoptadas.....	407
Lecciones Aprendidas.....	408

Caso práctico 22. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Protocolos de commissioning (Cx), pruebas integradas (FAT/SAT/IST) y handover con M&V en un ala nueva y reforma en activo.409

Causa del Problema.....	409
Soluciones Propuestas.....	409
1) Plan de Commissioning (CxP): alcance, roles y hitos	409
2) FAT (Factory Acceptance Test) por disciplina	410
3) SAT (Site Acceptance Test) funcional.....	410
4) IST (Integrated Systems Testing) por escenarios	410
5) Handover y documentación "a prueba de auditorías"	411
6) Mantenimiento inicial (PM) y Medición & Verificación (M&V) post-ocupación	411
Consecuencias Previstas.....	412
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	413
Lecciones Aprendidas.....	414

Caso práctico 23. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Gobernanza "data-driven" mediante matrices de riesgos, KPIs y cuadros de mando técnico-comerciales integrados.415

Causa del Problema.....	415
Soluciones Propuestas.....	415
1. Matriz de riesgos y oportunidades (cualitativa/cuantitativa) con mapa de calor	415
2. SLAs y OLAs tipo (niveles de servicio y compromisos internos).....	416
3. KPIs técnicos (energía, agua, residuos, confort, calidad eléctrica, mantenimiento)	416
4. KPIs comerciales (afluencias, ventas, estancia, conversión proxy) y correlaciones	417
5. Plantillas de informes periódicos (semanal/mensual/trimestral) y narrativa ejecutiva	417
6. Planes de mejora continua (PDCA), auditorías y ciclo anual de objetivos	417
Consecuencias Previstas.....	418
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	419
Lecciones Aprendidas.....	420

Caso práctico 24. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Normalización documental de tenant delivery: handbook, fichas MEP y gates de aprobación para 120 locales.422

Causa del Problema.....	422
Soluciones Propuestas.....	422
1) Tenant Handbook integral y Design Criteria.....	422
2) Fichas MEP de acometidas por tipología y rango de superficie.....	423
3) Cronogramas y gates de aprobación (G0–G5)	423
4) Formularios de permisos, licencias y CAE	423
5) Cartas tipo y comunicaciones operativas	423
6) Plantillas de cierre y post-apertura.....	424
7) Capacitación express y onboarding de equipos de inquilinos	424
8) Auditorías de calidad por hitos (pre-slab, pre-cierre, PPA)	424
9) Integración digital y portal del inquilino	424
10) Régimen de incentivos y penalizaciones (SLAs de TD).....	424
11) Soporte técnico a licencias y homologación de contratistas	424
12) Comité Tenant Delivery y reporting trimestral	425
Consecuencias Previstas.....	425
Lecciones Aprendidas.....	427

Caso práctico 25. "SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS A CENTROS



COMERCIALES Y MEDIANAS SUPERFICIES." Gemelo digital operativo + EAM/GMAO y mantenimiento predictivo en un centro con food court y aparcamientos.....429

Causa del Problema	429
Soluciones Propuestas.....	429
1) Gemelo digital operativo (BIM as-built federado) y requisitos de información	429
2) Inventario de activos y codificación estándar.....	429
3) EAM/GMAO (GMAO = gestión de mantenimiento asistido por ordenador) integrado con BMS/PSIM430	
4) Sensórica IoT y pasarela OT/IT segura	430
5) Analítica predictiva y reglas de fiabilidad	430
6) Optimización energética avanzada y control coordinado	430
7) Food court: DCKV y balances de presión gobernados por datos	431
8) Pasaportes de materiales y circularidad	431
9) Gestión documental, garantías y compliance.....	431
10) Gobierno de datos y KPIs (técnicos/comerciales).....	431
11) Capacitación y gestión del cambio.....	431
12) Piloto por zonas y despliegue escalonado	431
Consecuencias Previstas.....	432
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	433
Lecciones Aprendidas	434

¿QUÉ APRENDERÁ?



- Tipologías, formatos y modelos de explotación del retail físico.
- Programa funcional y criterios de dimensionamiento del centro.
- Due diligence del emplazamiento, riesgos y estrategia de implantación.
- Estructuras y cimentaciones para grandes luces y cargas comerciales.
- Envolventes, fachadas y cubiertas eficientes y durables.
- Interiores, experiencia de cliente y confort acústico-visual.
- HVAC, ventilación específica y calidad del aire interior.
- Electricidad, respaldo, iluminación y fotovoltaica con almacenamiento.
- Fontanería, saneamiento, pluviales y SUDS con control de olores.
- Protección contra incendios, control de humos y seguridad integral.
- Sistemas digitales: BMS, IoT, gemelo digital, KPIs y cuadros de mando.
- Tenant Delivery, commissioning, ORAT y operación en obra en activo.

Introducción.



DE LA INGENIERÍA AL CLIENTE: GUÍA PRÁCTICA PARA ACTIVAR CENTROS COMERCIALES Y PARQUES DE MEDIANAS

En un mercado cada vez más competitivo, donde conviven la presión del canal online, el aumento de costes operativos y un cliente exigente y omnicanal, el éxito de un activo comercial ya no depende solo de una buena arquitectura o de unas instalaciones eficientes. La diferencia real la marcan las decisiones que conectan el diseño y la operación con el marketing: cómo atraer afluencias cualificadas, aumentar la estancia y convertir visitas en ventas, con datos y gobierno profesional. Esta guía nace para resolver esa necesidad: alinear lo técnico con lo comercial para obtener resultados medibles.

Nuestra guía práctica ofrece una hoja de ruta accionable, con criterios de diseño y gestión técnica que impulsan métricas de marketing, y con herramientas listas para usar en proyectos reales. Recorre desde tipologías de activos y programas funcionales hasta soluciones MEP, PCI y digitalización, pasando por tenant delivery y estrategias de reposicionamiento. Incluye checklists, plantillas, matrices de riesgos y más de veinte casos prácticos que muestran, paso a paso, cómo convertir decisiones técnicas en ventajas competitivas: control solar que mejora la experiencia y las ventas, ventilación e iluminación que aumentan la permanencia, guiado de parking que reduce tiempos de acceso, o sistemas BMS/IoT que alimentan KPIs de afluencias, conversión proxy y retorno de CAPEX.

Para el profesional del sector, esta guía se traduce en beneficios concretos. Podrás diseñar y justificar inversiones con criterios TCO/LCC ante promotor e inversor, optimizar CAPEX y OPEX sin sacrificar la experiencia del cliente, y construir un relato de valor que integra arquitectura, instalaciones, seguridad y datos con el plan de marketing. Aprenderás a definir SLAs y cuadros de mando que vinculan energía, confort y operación con resultados comerciales, a planificar ORAT y commissioning orientados a apertura y ventas, y a implantar un gobierno "data-driven" que reduce riesgos, acelera licencias y mejora la reputación del activo.



Si buscas dar un salto de calidad en tus estrategias, adquirir esta guía es una inversión que se amortiza rápido: evitarás decisiones erráticas, ganarás velocidad en la preparación de propuestas, reforzarás tu credibilidad ante clientes y autoridades, y dispondrás de un repertorio de soluciones probadas para atraer público, aumentar la estancia y sostener ingresos con eficiencia operativa.

El sector evoluciona a gran velocidad. Estar actualizado y bien informado ya no es opcional: es la base de una gestión excelente. Da el siguiente paso y equipa a tu equipo con criterios, herramientas y casos prácticos que convierten la técnica en resultados. Tu activo, tus operadores y tus clientes lo notarán desde el primer día.