



CURSO/GUÍA PRÁCTICA FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	26
Introducción.	28
PARTE PRIMERA.	30
MARCO ESTRATÉGICO Y ARQUITECTURA CONTRACTUAL APLICADA A INGENIERÍA Y OBRA CIVIL	30
Capítulo 1: Alcance, objetivos y principios de reparto de riesgos en FIDIC/NEC4.....	30
1. Definiciones y límites contractuales.....	30
a. Commissioning vs. puesta en marcha vs. start-up	30
b. QA/QC, requisitos de desempeño y aceptaciones	31
c. Ciclo de vida del activo y transferencia al Operador	32
2. Objetivos (coste, plazo, calidad, seguridad).	32
a. Disponibilidad, resiliencia y mantenibilidad	32
b. Coste total de propiedad (TCO).....	33
c. Requisitos del cliente y de financiadores	33
3. Entornos público/privado y delivery models.	34
a. Tradicional, DB/EPC y fast-track	34
b. Interfaces multi-contrato y PMO.....	34
c. Gobernanza y trazabilidad probatoria.....	34
4. Principios de reparto de riesgos.....	35
a. Retenidos, transferidos y compartidos	35
b. Seguros, garantías y retenciones.....	35
c. Incentivos, bonus/malus y pain/gain sharing	36
5. España y Latinoamérica: foco internacional.	36
a. Derecho civil y contratación pública.....	36
b. Requisitos de integridad y compliance.....	36
c. Cultura de gestión contractual	37
6. Gobernanza y comunicación formal.....	37
a. Cadena de decisiones e instrucciones	37
b. Notificaciones y plazos contractuales	37
c. Plataformas y CDE para evidencias.....	38
Capítulo 2: Familias FIDIC y NEC4: selección del formulario según riesgo, complejidad y financiación	39
1. FIDIC: Rojo, Amarillo, Plata, Verde, Esmeralda y Oro	39
a. Cuándo usar cada uno en obra civil.....	39
b. Diseño del contratista vs. del promotor	40
c. Sub-cláusulas críticas de riesgo técnico	40
2. NEC4: ECC (Options A–F), PSC, TSC, ECSC	41
a. Payment options y perfiles de riesgo	41
b. Early Warnings y Compensation Events	41
c. Contract Data y Secondary Options (X/Y/Z)	42
3. Criterios de selección comparados.....	42

a. Riesgo geotécnico y clima.....	42
b. Interfaces y tecnología	43
c. Condicionantes de financiación y calendario	43
4. Impacto en coste, plazo y calidad	44
a. BOQ/SoR/target cost y remeasurement	44
b. Programa, holguras y aceptación	44
c. KPIs y desempeño exigible.....	44
5. Prevención de disputas desde el contrato.....	45
a. DAAB/adjudicator temprano.....	45
b. Matriz de riesgos viva.....	45
c. Reglas claras de cambio y evidencias	45
6. Casuística sectorial (carreteras, ferroviario, hidráulicas, puertos, renovables).....	46
a. Drivers técnicos y logística	46
b. FAT/SAT e hitos de conexión.....	46
c. Requisitos de Cx/IST y desempeño.....	46
PARTE SEGUNDA.....	47
SELECCIÓN, LICITACIÓN Y FORMACIÓN DEL CONTRATO	47
Capítulo 3: Licitación y adjudicación alineadas con FIDIC/NEC4	47
1. Estrategia de contratación y precalificación.	47
a. Criterios técnicos y financieros.....	47
b. Asignación preliminar de riesgos	48
c. Mercado de subcontratistas y suministros.....	48
2. Documentos de licitación (RFP/ITT).	49
a. Requisitos técnicos/funcionales	49
b. Especificaciones de pruebas y Cx/IST	49
c. Aclaraciones y enmiendas	50
3. Evaluación y negociación.....	50
a. Técnica/económica y riesgos residuales	50
b. Alineación con Contract Data/PC	51
c. Due diligence de capacidades.....	51
4. Adjudicación y condiciones suspensivas.....	51
a. Garantías y seguros	51
b. Plazos de movilización.....	52
c. Requisitos de aseguramiento	52
5. Kick-off y arranque contractual.	53
a. Taller de riesgos/early warnings.....	53
b. Estructura de comunicaciones	53
c. Calendario de submittals iniciales	53
6. Ética y trazabilidad.....	54
a. Conflictos de interés y compliance.....	54
b. Registro de decisiones.....	54
c. Auditoría y archivo.....	55
Capítulo 4: Documentos contractuales y jerarquía: Contract Data, Particular Conditions y anexos.....	56



1. Estructura y prelación documental.	56
a. Condiciones generales vs. particulares	56
b. Especificaciones, planos y BOQ	57
c. Contrato y anexos técnicos	57
2. NEC4: Contract Data (Part One/Two).	58
a. Variables críticas de gestión	58
b. Secondary Options (X) y Z-Clauses	58
c. Compatibilidades	59
3. FIDIC: Particular Conditions (PC).	59
a. Modulación de sub-cláusulas	59
b. Riesgos específicos del proyecto	59
c. Coherencia con seguros/garantías	60
4. Requisitos técnicos y aceptación.	60
a. Performance vs. prescriptivo	60
b. Tolerancias y ensayos	61
c. Handover digital (O&M/COBie)	61
5. BOQ/SoR y métodos de medición.	62
a. Estimación y remeasurement	62
b. Omisiones/ambigüedades	62
c. Reglas de revisión	62
6. Resolución de conflictos documentales.	63
a. Reglas de interpretación	63
b. Gestión de discrepancias	63
c. Minutas de corrección	63
PARTE TERCERA.	65
TIEMPO, COSTE Y CALIDAD EN EJECUCIÓN	65
Capítulo 5: Programa/cronograma: aceptación, holguras y control	65
1. Requisitos del programa (FIDIC/NEC4).	65
a. Contenido mínimo y líneas base	65
b. Holguras y Time Risk Allowance	66
c. Integración 4D	67
2. Aceptación y actualizaciones.	67
a. Criterios y razones de rechazo	67
b. Re-baselining y reprogramaciones	68
c. Registros de impacto	68
3. Interfaces y hitos contractuales.	69
a. Seccionalización y accesos	69
b. Ventanas de corte y posesiones	69
c. Coordinación con terceros	69
4. Mitigación y recuperación.	70
a. Planes de aceleración	70
b. Recursos críticos	70
c. Curva S y seguimiento	70
5. Evidencias para EOT/CE.	71
a. Cronologías causa-efecto	71

b. Fragnetos y análisis forense	71
c. Registros contemporáneos	72
6. Gobierno del tiempo	72
a. Reuniones de programa	72
b. Actas y asuntos pendientes	72
c. Indicadores SPI	73
Capítulo 6: Coste, medición, certificaciones y pago	74
1. Modelos de pago (BOQ, lump sum, target cost)	74
a. Riesgo de cantidad y de precio	74
b. Open book y pain/gain	75
c. Ajustes y caps	75
2. Medición y valuaciones	76
a. Métodos y evidencias	76
b. Cambios y work orders	76
c. Auditorías	77
3. Certificaciones y flujo de caja	77
a. Plazos de pago e intereses	77
b. Anticipos y devoluciones	77
c. Retenciones y liberación	78
4. Revisión de precios y escalados	78
a. Fórmulas/índices	78
b. Materias primas y energía	79
c. Umbrales de activación	79
5. Control de costes 5D	80
a. Earned Value (CPI)	80
b. Control de desvíos	80
c. Informes a financiadores	80
6. Cierre económico	81
a. Medición final	81
b. Liquidación y finiquito	81
c. Claims pendientes	82
Capítulo 7: Calidad, ensayos, Cx/IST y aceptación	83
1. Plan de Calidad e ITPs.	83
a. Hold points y test packs	83
b. Trazabilidad de materiales	83
c. No conformidades y remedios	84
2. FAT/SAT y pruebas fábrica/campo	84
a. Criterios de muestreo	84
b. Protocolos y actas	85
c. Repetición de ensayos	85
3. Commissioning (Cx) e IST integrados	85
a. Matriz de pruebas por sistema	85
b. Secuencias y dependencias	86
c. Condiciones previas	86
4. Hitos de aceptación	86

a. Taking-Over/Completion	86
b. Puesta parcial por secciones	87
c. Handover documental	87
5. Periodo de defectos (DLP).	88
a. Notificación y reparación.....	88
b. Garantías de desempeño	88
c. Performance Certificate.....	88
6. Evidencias digitales.	89
a. Data-books y O&M	89
b. COBie y gemelo digital.....	89
c. LOD/LOI exigidos.....	89
PARTE CUARTA.	90
CAMBIO, VARIACIONES, EVENTOS COMPENSABLES Y CLAIMS.....	90
Capítulo 8: Gestión del cambio: variaciones (FIDIC) y Compensation Events (NEC4)	90
1. Triggers y límites del cambio.	90
a. Alcance, especificaciones y condiciones.....	90
b. Cambios de ley y arqueología.....	91
c. Utilities ocultas	91
2. Procedimiento y plazos.	92
a. Avisos y cotizaciones	92
b. Órdenes/instrucciones	92
c. Respuestas y aceptación.....	93
3. Valoración del cambio.....	93
a. Tasas/BOQ/soportados	93
b. Target cost: pain/gain.....	94
c. Costes indirectos y tiempo	94
4. Efectos en programa e hitos.	95
a. Redes y fragnetos	95
b. Secciones y ventanas.....	95
c. Mitigación	95
5. Discrepancias y controversias.....	96
a. Medios de prueba	96
b. Opinión técnica independiente	96
c. Standstill	96
6. Controles internos promotor/contratista.....	97
a. Autoridades de aprobación	97
b. Presupuestos y contingencias	97
c. Reporting	97
Capítulo 9: Extensiones de plazo (EOT) y concurrent delay	99
1. Causas típicas de EOT.....	99
a. Clima extremo y suelos.....	99
b. Accesos/permits	99
c. Cambios del cliente.....	100
2. Concurrency y apportionment.....	100

a. Métodos de análisis (TIA, windows)	100
b. Float ownership	100
c. Precedentes internacionales	101
3. Deber de mitigación.....	101
a. Recursos alternativos	101
b. Trabajos fuera de secuencia.....	101
c. Coste de aceleración.....	101
4. Costes por tiempo.....	102
a. Preliminares prolongados.....	102
b. Soportes y servidumbres.....	102
c. Financiación y tipo de interés	102
5. Evidencias contemporáneas.	103
a. Diarios y actas.....	103
b. Fotografías y as-built	103
c. Datos 4D/5D	103
6. Resolución y acuerdos.....	103
a. Liquidación parcial.....	103
b. Reserva de derechos	104
c. DAAB/adjudication	104
Capítulo 10: Claims económicos del contratista y del promotor: aviso, causa, nexo y quantum	105
1. Avisos de claim y plazos fatales.	105
a. Requisitos de forma.....	105
b. Consecuencias del incumplimiento	105
c. Recuperación de derechos	106
2. Causalidad y trazabilidad.....	106
a. Hechos base y responsabilidades	106
b. Nexo causa–efecto	106
c. Evidencias técnicas	107
3. Cuantificación (quantum).....	107
a. Costes directos/indirectos	107
b. Productividad y rendimiento.....	107
c. Intereses y actualización	108
4. Claims del promotor.	108
a. Rendimiento insuficiente	108
b. Daños a terceros.....	108
c. Penalidades y LDs	109
5. Estrategia y redacción.	109
a. Posición y anexos.....	109
b. Periciales	109
c. Lecciones aprendidas.....	109
6. Prevención del escalamiento.....	110
a. Talleres de cierre	110
b. Mediación temprana	110
c. Registros completos	110
PARTE QUINTA.	111

DISPUTE BOARDS, ADJUDICATION, ARBITRAJE Y EVITACIÓN DE DISPUTAS	111
Capítulo 11: DAAB (FIDIC) y prevención de disputas.....	111
1. Constitución y contrato del DAAB.....	111
a. Nombramientos y perfiles	111
b. Honorarios y calendario	112
c. Confidencialidad e independencia.....	112
2. Funciones y herramientas.	112
a. Visitas y opiniones informales	112
b. Recomendaciones tempranas	113
c. Decisiones motivadas	113
3. Procedimiento y plazos.	113
a. Presentación y hearing	113
b. Evidencias y burden of proof.....	114
c. Decisión y cumplimiento	114
4. Cumplimiento y enforcement.....	114
a. Contractual vs. arbitral	114
b. Intereses y costes	115
c. Vías de presión legítimas	115
5. Integración con early warnings.....	115
a. Temas recurrentes.....	115
b. Acciones correctivas	115
c. Cierre de riesgos	116
6. Buenas prácticas.	116
a. Papel del Engineer/PM	116
b. Registro y actas	116
c. Cultura colaborativa	117
Capítulo 12: NEC4 W1/W2, adjudication y escalamiento a arbitraje/litigio	118
1. Estructura W1/W2 y tiempos fatales.	118
a. Notificación y respuesta	118
b. Nombramiento del adjudicador	118
c. Decisión y efectos	119
2. Preparación del caso.	119
a. Position papers y bundles.....	119
b. Test pericial y cross-examination	119
c. Estrategia de costes	120
3. Mediación y negociación.	120
a. Ventana de acuerdos.....	120
b. Cláusulas de escalamiento	120
c. Confidencialidad (sin perjuicio)	120
4. Arbitraje internacional.	121
a. Reglas (ICC, UNCITRAL)	121
b. Sede y ley aplicable	121
c. Ejecución del laudo.....	121
5. Litigio y medidas cautelares.	121
a. Preservación de evidencias	121



b. Garantías y embargos.....	122
c. Coordinación multijurisdiccional	122
6. Coste/beneficio de litigar.	122
a. Valor esperado	122
b. Impacto reputacional	122
c. Plan de comunicación	123
PARTE SEXTA.	124
SUBCONTRATACIÓN, CADENA DE SUMINISTRO, SEGUROS Y GARANTÍAS	124
Capítulo 13: Back-to-back, compras, seguros y garantías en proyectos FIDIC/NEC4.....	124
1. Subcontratos alineados (back-to-back).	124
a. Flujo de riesgos y obligaciones	124
b. Pay-when-paid (compatibilidad)	125
c. Cambios y claims en la cadena	125
2. Compras y logística internacional.	126
a. INCOTERMS y tránsito	126
b. Inspecciones y FAT/SAT	126
c. Trazabilidad y calidad	127
3. Seguros obligatorios y deseables.	127
a. CAR/EAR y RC.....	127
b. Delay in start-up	127
c. Límites y franquicias	128
4. Garantías y fianzas.	128
a. Performance y advance payment.....	128
b. Retenciones y devoluciones	128
c. Llamamientos y defensas	129
5. Gestión de proveedores críticos.	129
a. KPIs y SLAs	129
b. Planes de contingencia	130
c. Auditoría	130
6. Cumplimiento ESG y H&S.	130
a. Requisitos medioambientales	130
b. Seguridad y salud	131
c. Derechos laborales	131
PARTE SÉPTIMA.	132
DIGITALIZACIÓN, BIM/IFC Y GESTIÓN DOCUMENTAL PARA CONTRATOS FIDIC/NEC4.....	132
Capítulo 14: EIR/AIR, BEP, CDE y trazabilidad probatoria.....	132
1. Requisitos de información (EIR/AIR).	132
a. LOD/LOI por disciplina	132
b. Entregables y uso contractual	133
c. Alineación con pruebas/Cx	133
2. BEP y reglas de colaboración.	133
a. Roles BIM y flujos	133
b. Versionado y aprobaciones	134
c. Interoperabilidad IFC	134

3. CDE y comunicaciones formales.....	134
a. Normas de archivo.....	134
b. Sellos de tiempo	134
c. Auditoría y custodia	135
4. 4D/5D y control integrado.....	135
a. Programa y coste	135
b. Métricas y dashboards	135
c. Alertas tempranas	136
5. Handover digital y O&M.....	136
a. COBie y data-books	136
b. Gemelo digital	136
c. Transferencia al Operador	136
6. Ciberseguridad y protección de datos.	137
a. Requisitos y roles.....	137
b. Accesos y backups	137
c. Respuesta a incidentes	137
PARTE OCTAVA.	138
PPP/APP/CONCESIONES Y REQUISITOS DE FINANCIADORES	138
Capítulo 15: Integración contractual en proyectos financiados y concesionales.....	138
1. Estructuras PPP/APP y reparto de riesgos	138
a. CAPEX/OPEX y KPIs	138
b. Disponibilidad vs. demanda	139
c. Reequilibrio económico	139
2. FIDIC armonizado MDB y NEC4 en PPP.....	139
a. Particularidades MDB	139
b. Step-in rights y direct agreements	140
c. Reporting a financiadores.....	140
3. Mecanismos de pago y revisión	140
a. Fórmulas y deducciones	140
b. Índices y escalados	141
c. Incentivos y penalidades.....	141
4. Cambios en operación.....	141
a. Modificaciones y obras de mejora	141
b. Claims en fase O&M	141
c. DLP extendido.....	142
5. Transferencia y handback.....	142
a. Auditoría de estado	142
b. Reservas y garantías	142
c. Plan de entrega	143
6. Terminación anticipada	143
a. Causas y procedimientos	143
b. Compensaciones e importes	143
c. Resolución de disputas	143
PARTE NOVENA.	145

HERRAMIENTAS DE FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL145

Capítulo 16: Checklists de licitación y formación del contrato (FIDIC/NEC4).....145

CHECKLIST Nº 16.01 — Precalificación y RFP/ITT145

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	145
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	146
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	146
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	146
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	146
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	147
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	147
Sección 8. Evidencias y referencias	147

CHECKLIST Nº 16.02 — Clarificaciones y enmiendas (Q&A RFP/ITT)147

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	147
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	148
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	148
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	148
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	148
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	148
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	149
Sección 8. Evidencias y referencias	149

CHECKLIST Nº 16.03 — Contract Data / Particular Conditions (campos críticos y coherencia) ...149

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	149
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	149
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	150
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	150
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	150
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	150
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	150
Sección 8. Evidencias y referencias	151

CHECKLIST Nº 16.04 — BOQ/SoR y criterios de medición151

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	151
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	151
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	151
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	152
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	152
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	152
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	152
Sección 8. Evidencias y referencias	152

CHECKLIST Nº 16.05 — Seguros, garantías y retenciones (licitación)153

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	153
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	153
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	153
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	153
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	154
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	154
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	154
Sección 8. Evidencias y referencias	154

CHECKLIST Nº 16.06 — Kick-off y submittals iniciales (programa, riesgos, comunicaciones, hitos)154

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	155
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	155
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	155
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	155
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	155
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	155
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	156
Sección 8. Evidencias y referencias	156
Capítulo 17: Formularios de avisos, cambios y claims (modelos editables)	157
FORMULARIO Nº 17.01 — Aviso de Early Warning / Riesgo.....	157
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	157
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	158
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	158
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	158
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	158
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	158
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	159
Sección 8. Evidencias y referencias	159
FORMULARIO Nº 17.02 — Aviso de Compensation Event / Variación	159
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	159
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	160
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	160
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	160
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	160
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	160
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	161
Sección 8. Evidencias y referencias	161
FORMULARIO Nº 17.03 — Aviso de Claim (tiempo/coste)	161
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	161
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	161
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	162
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	162
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	162
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	162
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	162
Sección 8. Evidencias y referencias	163
FORMULARIO Nº 17.04 — Propuesta de Aceleración	163
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	163
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	163
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	164
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	164
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	164
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	164
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	164
Sección 8. Evidencias y referencias	165
FORMULARIO Nº 17.05 — Acuerdo de liquidación parcial (tiempo/coste)	165
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	165
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	165
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	165

Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	167
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	167
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	167
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	167
Sección 8. Evidencias y referencias	167
FORMULARIO Nº 17.06 — Solicitud DAAB / Adjudication.....	168
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	168
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	168
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	168
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	168
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	169
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	169
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	169
Sección 8. Evidencias y referencias	169
Capítulo 18: Checklists de ejecución, Cx/IST, aceptación y cierre económico	170
CHECKLIST Nº 18.01 — Control de programa (actualizaciones, rechazos, evidencias y re-baselining)	170
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	170
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	171
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	171
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	171
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	171
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	171
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	172
Sección 8. Evidencias y referencias	172
CHECKLIST Nº 18.02 — Costes y certificaciones (medición, anticipos, retenciones e intereses) .	172
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	172
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	173
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	173
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	173
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	173
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	173
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	174
Sección 8. Evidencias y referencias	174
CHECKLIST Nº 18.03 — QA/QC e ITPs (inspecciones, NCRs/CAPAs y trazabilidad).....	174
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	174
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	174
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	175
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	175
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	175
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	175
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	175
Sección 8. Evidencias y referencias	176
CHECKLIST Nº 18.04 — Cx/IST por sistemas (pre-funcionales, funcionales, integradas, desempeño y actas)	176
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	176
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	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 (si aplica)	177
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	177
Sección 8. Evidencias y referencias	178

CHECKLIST Nº 18.05 — Aceptación/TOC y DLP (condiciones previas, handover y gestión de defectos)

.....	178
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	178
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	178
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 (si aplica)	179
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	179
Sección 8. Evidencias y referencias	180

CHECKLIST Nº 18.06 — Liquidación final (medición definitiva, financiación/intereses y cierre de disputas)

.....	180
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	180
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	181
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	181
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	181
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	181
Sección 8. Evidencias y referencias	181

Capítulo 19: Plantillas contractuales183

PLANTILLA CONTRACTUAL Nº 19.01 — FIDIC Particular Conditions modulables para riesgos geotécnicos (inspiración Emerald Book)183

Cláusula PC-GEO-1 Definiciones y Documento de Referencia Geotécnica	183
Cláusula PC-GEO-2 Condición Diferente a DRG.....	184
Cláusula PC-GEO-3 Reparto del riesgo y franquicia técnica	184
Cláusula PC-GEO-4 Procedimiento de notificación y prueba	184
Cláusula PC-GEO-5 Valorización y métodos	184
Cláusula PC-GEO-6 EOT por condición diferente	184

FORMULARIO Nº 19.02 — NEC4 ECC — Paquete de Z-Clauses (refuerzo probatorio, CDE, ESG/H&S)

.....	185
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	185
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	185
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	185
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	186
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	186
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	186
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	186
Sección 8. Evidencias y referencias	186

FORMULARIO Nº 19.03 — Seguros y garantías — cláusulas tipo (CAR/EAR, RC, DSU, límites y notificación)187

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	187
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	187
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	187
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	188

Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	188
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	188
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	188
Sección 8. Evidencias y referencias	188

FORMULARIO Nº 19.04 — Subcontratación back-to-back (flujo de obligaciones, pay-when-paid y gestión de cambios/claims).....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	189
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	189
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	190
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	190
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	190
Sección 8. Evidencias y referencias	190

FORMULARIO Nº 19.05 — Matriz contractual de riesgos (editable con triggers de revisión).....191

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	191
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	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 (si aplica)	192
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	192
Sección 8. Evidencias y referencias	192

FORMULARIO Nº 19.06 — Reglas de interpretación y prelación (cláusulas tipo y minutas de corrección)193

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

Capítulo 20: Paquete DAAB/Adjudication/Arbitraje195

FORMULARIO Nº 20.01 — DAAB (FIDIC) — Términos de Referencia (ToR) completos195

Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	195
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	196
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	196
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	197
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	197
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	197
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	198
Sección 8. Evidencias y referencias	198

FORMULARIO Nº 20.02 — DAAB — Reglas de Procedimiento y Decisión198

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	199
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
FORMULARIO Nº 20.03 — Paquete NEC4 W2 — Adjudication completo (Notice, Referral, Response/Reply/Rejoinder y Orden Procesal)	200
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	201
Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia)	201
Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras	201
Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo	202
Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....	202
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	202
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	202
Sección 8. Evidencias y referencias	202
FORMULARIO Nº 20.04 — Paquete de Mediación y Negociación (Acuerdo, Term Sheet ‘sin perjuicio’, Acta de cierre)	203
Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto	203
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	204
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	205
FORMULARIO Nº 20.05 — Paquete de Arbitraje Internacional (Acuerdo/ToR, Timetable, Confidencialidad y Producción)	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)	207
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	207
Sección 8. Evidencias y referencias	207
FORMULARIO Nº 20.06 — Paquete de Enforcement y Acuerdos (Compromiso, Consent Award, Desistimiento)	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.....	209
Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica)	209
Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI)	209
Sección 8. Evidencias y referencias	209
PARTE DÉCIMA.	210
PRÁCTICA DE FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL (SELECCIÓN, RIESGOS, CLAIMS, VARIACIONES Y DISPUTE BOARDS)	210
Capítulo 21: Casuística por tipología de infraestructura.....	210
1. Carreteras y puentes.	210

a. Selección del formulario	210
b. Variaciones típicas y EOT	211
c. DAAB/adjudication	211
2. Ferrocarriles y metro.....	211
a. Interfaces y signalling	211
b. Compensation Events recurrentes	212
c. Pruebas integradas	212
3. Hidráulicas y tratamiento de aguas.....	212
a. Geotecnia e impermeabilización	212
b. Rendimiento de plantas	213
c. Claims de operación	213
4. Puertos y marítimas.	213
a. Dragados y clima	213
b. Materiales y durabilidad.....	214
c. Disputas frecuentes	214
5. Renovables civiles (eólica/solar/hidro).	214
a. Diseño del contratista.....	214
b. Grid connection y performance	215
c. Handover y garantías.....	215
6. Plataformas logísticas/industriales.	215
a. Fast-track y target cost	215
b. Cx/IST y ramp-up	216
c. Cierre económico.....	216
Capítulo 22: Casos prácticos de FIDIC/NEC4 para proyectos de ingeniería y obra civil (selección, riesgos, claims, variaciones y dispute boards).....	217
Caso práctico 1. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de un imprevisto geotécnico en la ampliación de una carretera comarcal.	217
Causa del Problema	217
Soluciones Propuestas.....	218
1) Gestión contractual NEC4: Aviso Temprano, Reunión de Reducción de Riesgos y notificación de Compensation Event.....	218
2) Alternativa A – Mejora del terreno con columnas de grava, geotextil de alta resistencia y precarga controlada	218
3) Alternativa B – Losa de reparto sobre parrilla apoyada en micropilotes y drenaje profundo	218
4) Alternativa C – Inclusiones rígidas (columnas de mortero/jet grouting) + drenes mecha + precarga reducida	219
5) Aceleración y gobierno del Programa (aplicable a A y C)	219
6) Costes, valoración y riesgos (escenarios comparados)	219
Consecuencias Previstas.....	220
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	220
Lecciones Aprendidas	221
Caso práctico 2. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Reubicación de servicios no cartografiados en un corredor viario en operación.	223
Causa del Problema	223
Soluciones Propuestas.....	223
1) Activación del procedimiento de Variación y Claim (FIDIC 2017, Subcláusulas 13.1–13.3 y 20.2.1–20.2.5)	223
2) Opción A (zanja abierta con desvío temporal de la conducción de gas y fibra)	224

3) Opción B (perforación horizontal dirigida – HDD – para microtúnel de servicios)	224
4) Opción C (solución híbrida: HDD principal + zanja abierta local).....	224
5) Gestión del programa, costes y riesgos (transversal a todas las opciones)	225
6) Permisos, stakeholders, H&S, seguros y documentación	225
Consecuencias Previstas.....	225
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	226
Lecciones Aprendidas.....	227
Caso práctico 3. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de hallazgo arqueológico mayor en un tramo de autovía.	229
Causa del Problema	229
Soluciones Propuestas.....	229
1) Gestión contractual y probatoria (notificaciones, conservación y claim)	229
2) Opción A – Excavación arqueológica completa y restitución del trazado original	230
3) Opción B – Conservación in situ con pasarela estructural (caja de protección y losa de reparto)	230
4) Opción C – Micro-variación del eje (desplazamiento lateral de 12–18 m)	230
5) Control del Programa y reasignación de recursos (mitigación)	231
6) Cuantificación económica y escenarios comparados	231
Consecuencias Previstas.....	231
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	232
Lecciones Aprendidas.....	233
Caso práctico 4. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de retraso concurrente por lluvias extremas y rediseño hidráulico en una autovía.	235
Causa del Problema	235
Soluciones Propuestas.....	235
1) Gestión contractual NEC4: Avisos Tempranos, Weather Measurement y Compensation Events	235
2) Análisis de programa y concurrencia: ventanas, fragnetos y ownership del float	236
3) Alternativa técnica A (ODT reforzadas y SUDS optimizados sin cambio mayor de tipología)	236
4) Alternativa técnica B (sustituir un marco por puente prefabricado de 18 m y reconfigurar SUDS) ..	236
5) Aceleración selectiva y “bypass productivo”	236
6) Valoración económica y escenarios (P50/P80)	237
Consecuencias Previstas.....	237
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	238
Lecciones Aprendidas.....	239
Caso práctico 5. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Integración de señalización CBTC/ETCS y pruebas IST con subcontrata crítica nominada.	241
Causa del Problema	241
Soluciones Propuestas.....	241
1) Gestión contractual FIDIC (variación, claim y responsabilidades por subcontrata nominada)	241
2) Alternativa A: Reingeniería completa del baseline CBTC con laboratorio HIL (hardware-in-the-loop) y FAT paralelos.....	242
3) Alternativa B: Puesta en servicio seccional con “modo degradado seguro” (operación temporal con ATP/limitaciones).....	242
4) Alternativa C: Sustitución parcial de la cadena de suministro radio y aprovisionamiento urgente ..	242
5) Aceleración y gobierno del programa (Cx/IST 24/7 por ventanas)	243
6) Gestión RAMS, ciberseguridad y evidencias probatorias	243
Consecuencias Previstas.....	243
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	244
Lecciones Aprendidas.....	245
Caso práctico 6. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Reequilibrio por shock de precios y rediseño de tablero en un viaducto bajo NEC4 sin X1.	247

Causa del Problema	247
Soluciones Propuestas	247
1) Activación de mecanismos contractuales y probatorios (NEC4: avisos, CE y Z-Agreement extraordinario)	247
2) Alternativa A – Rediseño de tablero (Value Engineering) a vigas pretensadas prefabricadas + losa in situ	248
3) Alternativa B – Mantener tipología metálica con “bulk buy” escalonado y hedging parcial	248
4) Alternativa C – Reconfiguración de mezclas bituminosas (RAP y polímero) + ajuste de espesores por desempeño	248
5) Programa, certificación y caja (cash-flow)	248
6) Cuantificación comparada (escenarios P50/P80)	249
Consecuencias Previstas	249
Resultados de las Medidas Adoptadas	250
Lecciones Aprendidas	251

Caso práctico 7. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Recuperación de desempeño en una EDAR con MBR que no supera pruebas de rendimiento.253

Causa del Problema	253
Soluciones Propuestas	253
1) Gestión contractual: variación por cambio regulatorio y claim por condiciones de afluente fuera de base de diseño	253
2) Alternativa A — Optimización operativa reforzada (control avanzado, recirculaciones y dosificación de carbono)	254
3) Alternativa B — Ampliación de volumen anóxico/selector y upgrade de equipos (IFAS + recirculación de alto caudal)	254
4) Alternativa C — Ampliación de capacidad MBR (2 trenes adicionales) y “peaking tank”	254
5) Paquete transversal: bioseguridad y desinfección	255
6) Energía y OPEX	255
Consecuencias Previstas	255
Resultados de las Medidas Adoptadas	255
Lecciones Aprendidas	257

Caso práctico 8. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Paso de caverna kárstica presurizada con TBM EPB bajo FIDIC Emerald.259

Causa del Problema	259
Soluciones Propuestas	259
1) Gestión contractual Emerald y aseguramiento probatorio	259
2) Opción A — Inyecciones compensatorias + relleno de caverna + anillo de congelación local para paso TBM	260
3) Opción B — Pozo de rescate y cruce por caverna con caverna artificial (SEM/NATM)	260
4) Opción C — Sondeos de avance y preinyecciones desde TBM + intervención hiperbárica	260
5) Gestión del programa y mitigación productiva	261
6) Terceros, medio ambiente y seguros	261
Consecuencias Previstas	261
Resultados de las Medidas Adoptadas	262
Lecciones Aprendidas	263

Caso práctico 9. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de conexión a red y cumplimiento de Grid Code en parque eólico EPC (FIDIC Plata) con ventana COD crítica.265

Causa del Problema	265
Soluciones Propuestas	265
1) Gestión contractual FIDIC (avisos, variación, EOT y coordinación con financiadores)	265
2) Opción A — Conexión provisional mediante autotransformador móvil y GIS temporal para puesta en servicio seccional	266

3) Opción B — Refuerzo de capacidad de control: STATCOM 50 MVar (container) + filtros híbridos sintonizados 5.º/7.º/11.º	266
4) Opción C — Precomisionado intensivo sin red y “bancos de pruebas” con BESS temporal.....	266
5) Aceleración constructiva y gobernanza del programa.....	266
6) Estructura de pagos y caja	266
7) Cuantificación comparada (escenarios).....	267
Consecuencias Previstas.....	267
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	267
Lecciones Aprendidas.....	268

Caso práctico 10. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Cambio de tipología del dique de abrigo por restricción ambiental de cantera y actualización meteoceánica.270

Causa del Problema.....	270
Soluciones Propuestas.....	270
1) Gestión contractual (FIDIC: aviso, variación y EOT) y aseguramiento probatorio.....	270
2) Alternativa A — Migración a unidades de hormigón monocapa (Xbloc/Accropode II) en tronco + berma de pie	271
3) Alternativa B — Mantener talud de escollera con doble capa 12–18 t mediante cantera alternativa + logística pesada.....	271
4) Alternativa C — Solución híbrida: monocapa en tronco + doble capa de escollera en morro y transición; espaldón con “crown wall” prefabricado	271
5) Programa y mitigación: 4D, ventanas de mar, equipos y QAQC.....	271
6) Cuantificación comparada y escenarios (P50/P80).....	272
Consecuencias Previstas.....	272
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	272
Lecciones Aprendidas.....	274

Caso práctico 11. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de accesos tardíos, servicios afectados y fauna protegida en una autopista PPP con EPC FIDIC Plata.276

Causa del Problema.....	276
Soluciones Propuestas.....	276
1) Vía contractual FIDIC: avisos, variaciones y Extensión de Plazo (EOT) con alineación concesional ..	276
2) Re-secuenciación 4D y “bypass productivo” (S1–S2–S5) con prefabricación adelantada del viaducto.....	277
3) Alternativa A — Desvío temporal tipo “shoo-fly” y paso provisional sobre el río para logística	277
4) Alternativa B — Encamisado protector del gas y desvío en dos etapas	277
5) Alternativa C — Ecoducto (fauna bridge) con soluciones prefabricadas y veda integrada	278
6) Aceleración selectiva y calidad de pavimentos.....	278
7) Estructura de pagos y retenciones; caja del EPC y del SPV.....	278
8) Cuantificación comparada (escenarios P50).....	278
Consecuencias Previstas.....	278
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	279
Lecciones Aprendidas.....	280

Caso práctico 12. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Reprogramación top-down por hallazgo arqueológico y colector no cartografiado en estación de metro urbana (FIDIC Rojo 2017).282

Causa del Problema.....	282
Soluciones Propuestas.....	282
1) Gestión contractual y probatoria (antigüedades/obstrucciones, variación y EOT)	282
2) Alternativa A — Desvío del colector por microtúnel y encamisado definitivo bajo la losa	283
3) Alternativa B — Conservación in situ: losa transfer con vigas mixtas y viga-pórtico sobre restos....	283
4) Alternativa C — Top-down reforzado con congelación local y encamisado temporal del colector (sin desvío).....	283
5) Control hidrogeológico y subpresión en losa de fondo	283

6) Reprogramación 4D, accesos y seguridad	284
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	284
Consecuencias Previstas	284
Resultados de las Medidas Adoptadas	284
Lecciones Aprendidas	286
Caso práctico 13. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Integración ERTMS/ETCS N2 con posesiones limitadas y ciberseguridad reforzada bajo NEC4 Option C.....288	
Causa del Problema	288
Soluciones Propuestas	288
1) Gestión contractual NEC4: Early Warnings, Compensation Events y reprogramación con Key Dates	288
2) Estrategia de acceso: sustitución de ventanas nocturnas por "blockades" controlados y trabajos off-site	289
3) Rediseño de ciberseguridad: segmentación, whitelisting y registros inmutables	289
4) Mitigación EMC: filtrado, rutas y blindajes	289
5) Laboratorio y gemelo digital: banco HIL y precomisionado	289
6) Programa, aceleración selectiva y KPIs	290
7) Pagos, retenciones y caja	290
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50/P80)	290
Consecuencias Previstas	290
Resultados de las Medidas Adoptadas	291
Lecciones Aprendidas	292
Caso práctico 14. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Rehabilitación de presa de gravedad con aliviadero auxiliar y refuerzo RCC tras actualización hidrológica y detección de ASR.....294	
Causa del Problema	294
Soluciones Propuestas	294
1) Gestión contractual y probatoria (variación por cambio regulatorio + physical conditions)	294
2) Alternativa A — Aliviadero auxiliar con fusegates + refuerzo aguas abajo en RCC (buttress) y drenaje profundo	295
3) Alternativa B — Laberinto en aliviadero principal + extensión de cuenco + anclajes postensados ..	295
4) Alternativa C — Toma lateral tipo "morning glory" + túnel de descarga a margen derecha	295
5) Operación del embalse y ventanas de obra	296
6) Instrumentación y auscultación reforzada	296
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50/P80)	296
Consecuencias Previstas	296
Resultados de las Medidas Adoptadas	297
Lecciones Aprendidas	298
Caso práctico 15. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Cruce fluvial por HDD con pérdida de lodos (frac-out) y moratoria ambiental bajo FIDIC Amarillo.300	
Causa del Problema	300
Soluciones Propuestas	300
1) Gestión contractual y aseguramiento probatorio (GBR/Physical Conditions, Variación y EOT)	300
2) Alternativa A — Conversión a microtúnel (pipe-jacking) con camisa de hormigón polímero y pozo intermedio	301
3) Alternativa B — Recuperación de HDD con doble cabecera "intersect" y control de presión de anular (MPD)	301
4) Alternativa C — Variante de trazado 430 m aguas arriba con HDD corto (520 m) y túnel técnico para accesos	301
5) Gestión ambiental, terceros y seguros	301
6) Programa y mitigación productiva	302
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	302

Consecuencias Previstas.....	302
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	303
Lecciones Aprendidas.....	304

Caso práctico 16. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de cavidades kársticas con presencia de metano en túnel urbano con TBM EPB bajo FIDIC Emerald

Book.	306
Causa del Problema	306
Soluciones Propuestas.....	306
1) Gestión contractual Emerald: notificación de excedencia del GBR, clasificación de evento de riesgo compartido y EOT	306
2) Alternativa A — "Probe + pregrouting + canopy" con gestión de gas y control hiperbárico	307
3) Alternativa B — Ventana NATM local con galería de alivio y sostenimiento mixto	307
4) Alternativa C — Congelación del terreno (brina) en bloque de 40–45 m.....	307
5) Control de asentamientos y salvaguarda patrimonial	307
6) Programa, seguridad y 4D.....	308
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	308
Consecuencias Previstas.....	308
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	308
Lecciones Aprendidas.....	310

Caso práctico 17. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Cumplimiento de pruebas de desempeño en una EDAR D&B tras cambio regulatorio de vertido y cargas industriales no previstas (FIDIC Amarillo 2017).....

Causa del Problema	312
Soluciones Propuestas.....	312
1) Gestión contractual (cambio regulatorio, "Physical Conditions" del influente y EOT)	312
2) Alternativa A — Retrofit a biorreactor de membranas (MBR) + EBPR real con	313
3) Alternativa B — Retrofit IFAS (MBBR integrado) + profundización de terciario.....	313
4) Alternativa C — Mantener A2/O con step-feed + desamonificación parcial (sidestream) y precipitación de P en terciario textil.....	313
5) Gobernanza del influente: pretratamiento industrial y ecualización externa	313
6) Control de olores y H&S.....	314
7) Programa, Cx/IST y pagos	314
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	314
Consecuencias Previstas.....	314
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	315
Lecciones Aprendidas.....	316

Caso práctico 18. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Profundización de canal y ampliación de muelles con dragado complejo, sedimentos contaminados y temporal extremo (FIDIC Blue Book + FIDIC Rojo 2017).....

Causa del Problema	318
Soluciones Propuestas.....	319
1) Gestión contractual (Blue Book/Red Book): avisos, clasificación de condiciones físicas y variación; EOT y matriz de responsabilidades	319
2) Alternativa A — Reconfiguración del CDF: tablestacas estancas + geomembrana + planta de tratamiento y aumento de francobordo	319
3) Alternativa B — Geotubos y deshidratación mecánica con disposición temporal en explanada portuaria	319
4) Alternativa C — Permiso extraordinario de vertido profundo para "B" y "C" tras solidificación (S/S) en barcaza	320
5) Método de dragado y productividad en suelos cementados	320
6) Gestión ambiental, arqueología y monitoreo.....	320

7) Programa, certificados y caja	320
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	320
Consecuencias Previstas	321
Resultados de las Medidas Adoptadas	321
Lecciones Aprendidas	322

Caso práctico 19. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Refuerzo estructural de viaducto de autopista para carga de 44 t, sustitución de apoyos y juntas con tráfico en servicio (NEC4 ECC Option A).324

Causa del Problema	324
Soluciones Propuestas	324
1) Gestión contractual NEC4: Early Warnings, Compensation Events y reprogramación con Key Dates	324
2) Alternativa A — Refuerzo con postesado exterior + laminados de CFRP, sustitución integral de apoyos y juntas modulares	325
3) Alternativa B — Refuerzo con celosías metálicas “underslung” por vanos críticos + sustitución de apoyos y juntas	325
4) Alternativa C — Demolición y reconstrucción de 4 vanos con prefabricados nuevos + refuerzo puntual resto	325
5) Tráfico y seguridad	325
6) Control de calidad, auscultación y pruebas	326
7) Programa, pagos y caja	326
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50/P80)	326
Consecuencias Previstas	326
Resultados de las Medidas Adoptadas	327
Lecciones Aprendidas	328

Caso práctico 20. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Gestión de subsidencia en autopista APP con pagos por disponibilidad tras lluvias extremas y condiciones del terreno imprevistas (FIDIC Yellow 2017 + NEC4 TSC).330

Causa del Problema	330
Soluciones Propuestas	331
1) Estrategia contractual coordinada EPC (FIDIC) + O&M (NEC4 TSC)	331
2) Obras de emergencia y restablecimiento rápido de la plataforma	331
3) Alternativa A (solución definitiva) — Terraplén sobre pilotes con plataforma de	331
4) Alternativa B — Columnas de mezcla profunda (DSM) + precarga con drenes	332
5) Alternativa C — Variante de trazado local con viaducto corto (6 vanos × 28 m)	332
6) Integración hidrológica y clima extremo	332
7) Programa, tráfico y caja (EPC + O&M)	332
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	332
Consecuencias Previstas	333
Resultados de las Medidas Adoptadas	333
Lecciones Aprendidas	335

Caso práctico 21. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Integración de señalización ETCS, electrificación y vía en un corredor ferroviario con ventanas de posesión limitadas y pruebas integradas (multi-contrato FIDIC/NEC4).337

Causa del Problema	337
Soluciones Propuestas	338
1) Gestión contractual coordinada (FIDIC/NEC4): avisos, Compensation Events/Variaciones y Junta de Interfaces con poderes	338
2) Alternativa A — Re-secuenciación con “macro-posesiones” (72 h) y cut-over por sectores completos + incentivos por disponibilidad de vía	338
3) Alternativa B — Off-site HIL y FAT/SAT ampliados: integración virtual de RBC/interlockings y simulación de red GSM-R/FO	339

4) Alternativa C — Overlay temporal “shadow mode” y migración escalonada: mantener ATP legado en paralelo a ETCS.....	339
5) Mitigación técnica EMC y telecom.....	339
6) Programa, KPI y caja	339
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	339
Consecuencias Previstas.....	340
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	340
Lecciones Aprendidas.....	342

Caso práctico 22. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Parque eólico sobre turberas con rediseño de cimentaciones, nuevo código de red y retraso de conexión.344

Causa del Problema	344
Soluciones Propuestas.....	345
1) Gestión contractual coordinada (NEC4 + FIDIC) con evidencias geotécnicas y de red	345
2) Alternativa A — Cimentación profunda con pilotes hélice continua + losa rígida y geogrid basal ...	345
3) Alternativa B — Columnas de grava (vibro-replacement) + precarga con drenes prefabricados (PVD) y losa optimizada	345
4) Alternativa C — Pilotes desplazados de acero (hincados) + transición granular y losa más esbelta .	345
5) Red de evacuación y código de red (EPC)	346
6) Logística, acceso y ambiente	346
7) Programa, pagos y caja	346
8) Cuantificación comparada (estimaciones P50)	346
Consecuencias Previstas.....	347
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	347
Lecciones Aprendidas.....	349

Caso práctico 23. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Adecuación de una presa a nuevos caudales de seguridad y control de filtraciones no previstas en cimientos (FIDIC Rojo 2017 + FIDIC Amarillo 2017).351

Causa del Problema	351
Soluciones Propuestas.....	351
1) Gestión contractual (variación por cambio regulatorio + condición física no prevista + EOT coordinada)	351
2) Alternativa A — Nuevo aliviadero auxiliar en hormigón compactado con rodillo (HCR) tipo “overtopping” + recrecido de coronación 1,2 m + disipación escalonada	352
3) Alternativa B — Canal lateral tipo “side-channel” con túnel de desvío (Ø 9 m) y compuertas segmentadas + modernización integral del cuenco	352
4) Alternativa C — Ampliación del aliviadero existente (añadir 4 vanos) + recrecido 2,0 m + disipación con bloques deflectores	352
5) Control de filtraciones y estabilidad de cimientos.....	352
6) Hidráulica, cavitación y H&S	353
7) Programa 4D, operación en avenidas y pagos	353
8) Cuantificación comparada (estimación P50)	353
Consecuencias Previstas.....	353
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	354
Lecciones Aprendidas.....	355

Caso práctico 24. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Túnel urbano con TBM en terreno mixto y recalce de edificios patrimoniales (FIDIC Emerald Book + NEC4 ECC Option C).357

Causa del Problema	357
Soluciones Propuestas.....	358
1) Gestión contractual integrada (Emerald + NEC4): avisos, GRE/CE, EOT y autoridad de interfaces... 358	
2) Alternativa A — Excavación EPB con “compensation grouting”, recalce selectivo y upgrading del sistema	

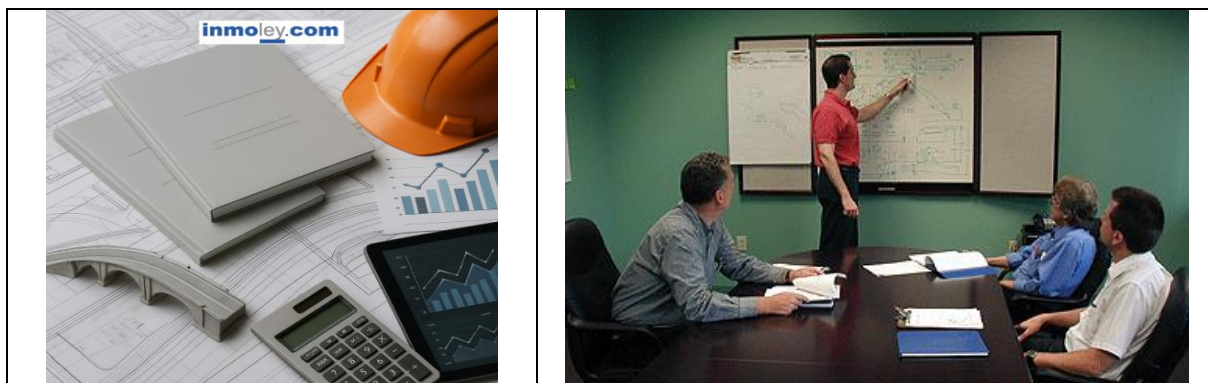


TBM.....	358
3) Alternativa B — Congelación del terreno (brina/N ₂) y excavación secuencial (SEM) en tramo crítico con by-pass de TBM.....	359
4) Alternativa C — Rerouting puntual de alineación + microtúneles de servicios y galería técnica provisional.....	359
5) Plan de auscultación, umbrales y “Observational Method”.....	359
6) Programa, tráfico/posesiones y caja.....	359
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50).....	359
Consecuencias Previstas.....	360
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	360
Lecciones Aprendidas.....	362

Caso práctico 25. "FIDIC/NEC4 PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRA CIVIL." Puente atirantado fluvial con cambio normativo sísmico, sanciones a la cadena de suministro de tirantes y plan de aceleración (FIDIC Silver 2017 + NEC4 Supply Contract X1/X2).....364

Causa del Problema.....	364
Soluciones Propuestas.....	365
1) Gestión contractual coordinada FIDIC/NEC4: cambio de ley, fuerza mayor, CEs y EOT.....	365
2) Alternativa A — Rediseño con TMDs + deflectores y ajuste sísmico del tablero y pilonos.....	365
3) Alternativa B — Sustitución de proveedor de tirantes y anclajes + homologación acelerada.....	365
4) Alternativa C — Plan de aceleración selectiva (FIDIC 8.6; acuerdo de aceleración).....	366
5) Integración fluvial, H&S y medio ambiente.....	366
6) Programa, pagos y caja.....	366
7) Cuantificación comparada (estimaciones P50).....	366
Consecuencias Previstas.....	366
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	367
Lecciones Aprendidas.....	368

¿QUÉ APRENDERÁ?

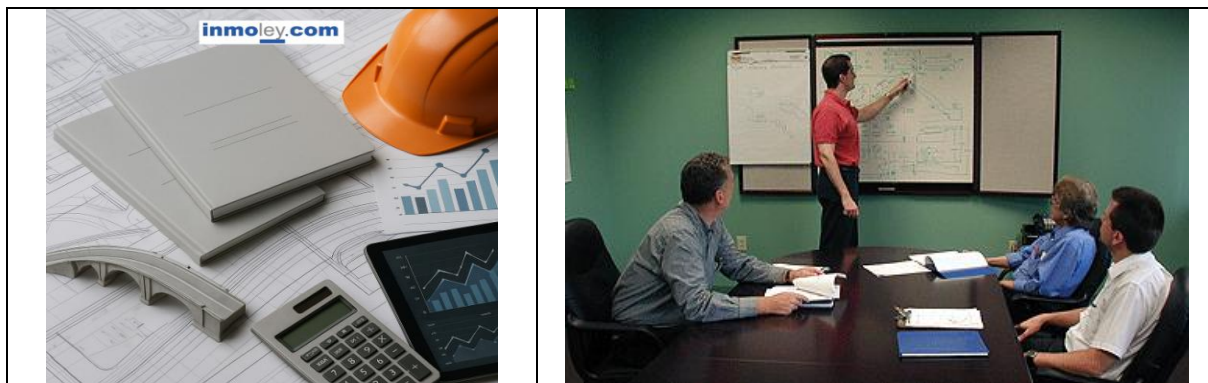


- Elegir el formulario adecuado FIDIC/NEC4 según riesgo, complejidad y financiación.
- Diseñar la matriz de reparto de riesgos y sus mitigaciones contractuales entre promotor y contratista.
- Redactar Contract Data y Particular Conditions/Z-Clauses coherentes y completas.
- Planificar y gobernar el programa aceptado, holguras, Time Risk Allowance y re-baselining.
- Estructurar modelos de pago, medición, certificación y flujo de caja con control de costes 5D.
- Gestionar variaciones y Compensation Events con valoración integrada de tiempo y coste.
- Analizar y defender EOT y retraso concurrente con métodos TIA/windows y evidencia forense.
- Preparar claims sólidos: aviso, causalidad, nexo y cuantificación (quantum) con anexos probatorios.
- Implantar QA/QC, ensayos, Cx/IST y criterios de aceptación/TOC y DLP.
- Configurar DAAB/Adjudication y escalar a mediación/arbitraje asegurando cumplimiento de decisiones.
- Alinear subcontratación back-to-back, seguros CAR/EAR, RC y garantías/retenciones.



-
- Operar el CDE/BIM (EIR, BEP, COBie) como sistema de gestión documental, evidencia y handover digital.

Introducción.



FIDIC/NEC4 EN OBRA CIVIL: LA GUÍA PRÁCTICA QUE TRANSFORMA RIESGOS EN RESULTADOS

La contratación de infraestructuras vive un momento de máxima exigencia: CAPEX ajustado, presión sobre plazos, requisitos de financiadores y una complejidad técnica creciente. En este contexto, dominar FIDIC y NEC4 ya no es una opción, es una ventaja competitiva. El problema es claro: demasiadas obras pierden margen por avisos defectuosos, variaciones mal valoradas, programas rechazados o disputas que se podían evitar. Esta guía nace para poner orden, método y evidencias al centro de la gestión contractual.

La guía ofrece un recorrido completo y práctico, con plantillas listas para usar, checklists operativos y formularios editables. Cubre selección del formulario adecuado, matriz de riesgos, Contract Data y Particular Conditions/Z-Clauses, programa aceptado y control 4D/5D, modelos de pago y certificación, variaciones y Compensation Events, EOT y retraso concurrente, calidad y Cx/IST, DAAB y adjudication, subcontratación back-to-back, seguros y garantías, PPP/APP y requisitos de financiadores, CDE/BIM y handover digital. Cada capítulo incorpora casos prácticos que muestran cómo aplicar el criterio correcto bajo presión real.

Como profesional, podrás diseñar una estrategia contractual robusta desde el día uno, reducir el coste de no calidad documental, acortar tiempos de decisión y proteger el flujo de caja. Ganarás seguridad jurídica al estructurar avisos, causalidad y quantum, mejorarás la aceptación del programa y la trazabilidad en el CDE, y elevarás la calidad de tus propuestas y negociaciones con promotores e inversores. Además, la guía te permitirá estandarizar tu operativa con formularios y minutas que ahorran tiempo y minimizan riesgos en certificaciones, garantías y liquidaciones.

Si buscas convertir la incertidumbre en ventaja, esta es la inversión que marca la diferencia. Adquiere la guía y equipa a tu equipo con el método, los documentos y los ejemplos que requieren las obras complejas y los financiadores exigentes. El conocimiento aplicado hoy es la mejor póliza para el éxito de mañana.



Estar actualizado es imprescindible; trabajar con rigor, innegociable. Da el paso y consolida una gestión excelente en coste, plazo y calidad, con una guía pensada para profesionales que lideran proyectos y resultados.