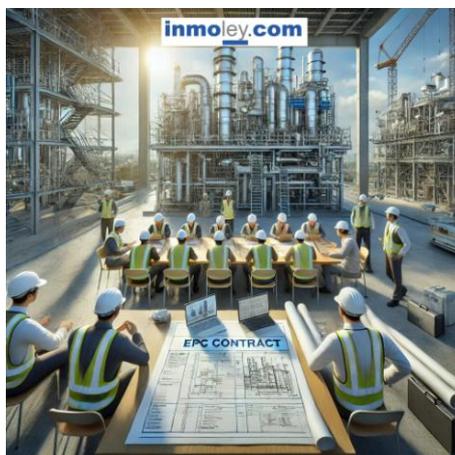




CURSO/GUÍA PRÁCTICA CONTRATO DE INGENIERÍA EPC DE CONSTRUCCIÓN LLAVE EN MANO

(ENGINEERING PROCUREMENT CONSTRUCTION)

Formularios





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	24
Introducción	25
El contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction)	25
Relación contractual entre las partes en el contrato EPC	26
El contratista es responsable de todas las actividades de ingeniería, adquisiciones y construcción	26
Características Básicas de un contrato EPC	27
Un contrato EPC es una herramienta de gestión y mitigación de riesgos.	27
Ventajas y desventajas de los contratos EPC	27
Diferencias entre EPC y EPCM	29
PRELIMINAR	30
El contrato de ingeniería EPC de construcción llave en mano (engineering procurement construction) en 39 preguntas y respuestas.	30
1. ¿Qué son los contratos de construcción Llave en Mano EPC (Engineering Procurement Construction/ Ingeniería Abastecimiento Construcción)?	30
2. ¿Cuál es la relación contractual entre las partes en el contrato EPC?	32
3. Es reponsable el contratista de todas las actividades de ingeniería, adquisiciones y construcción?	33
4. ¿Cuáles son las características Básicas de un contrato EPC?	33
5. ¿Es el contrato EPC una herramienta de gestión y mitigación de riesgos?	33
6. Cuáles son las ventajas y desventajas de los contratos EPC?	34
7. ¿Cuáles son las diferencias entre EPC y EPCM?	35
8. ¿Cuál es la estructura contractual básica de un proyecto EPC?	36
a. Joint Venture (JV / empresa en participación) como sociedad instrumental del proyecto > empresa del proyecto (Project Company).	36
b. Construcción del proyecto	36
c. Mantenimiento de la planta de proceso (Operations & Maintenance O&M)	36
d. Demanda garantizada de la producción del proyecto (ej. gas, energía eléctrica).	37
e. Financiación del proyecto	37
Análisis de riesgos	37
Financiación "sin recurso" o financiación de "recurso limitado".	38
Bonos y otras formas de financiación complementaria.	38
Requisitos de la financiabilidad de proyectos EPC.	39
9. ¿Cuáles son las características básicas de un contrato EPC?	39
a. Cláusulas clave	39
b. Responsabilidad global del contratista.	40
c. Un precio fijo.	40
d. Una fecha de finalización fija.	40
e. Daños y perjuicios	40
f. Garantías de funcionamiento.	41
g. Límites de responsabilidad (Caps on liability).	42
h. Seguridad (Security clause).	43
Aval bancario	43
Garantía de la matriz	43
i. Modificaciones.	43
j. Defectos de responsabilidad.	44
k. Propiedad intelectual.	44
l. Fuerza mayor.	44
m. Suspensión de las obras.	44



n. Terminación. Rescisión contractual.	44
ñ. Especificación de funcionamiento de la planta construida.	45
10. ¿Qué es el desarrollo del diseño de un contrato EPC?	47
El concepto de "desarrollo de diseño" es un riesgo clave en los contratos EPC, en particular los proyectos llave en mano.	47
Modelo llave en mano de suma global (lump sum turnkey LSTK)	47
11. ¿Cuál es el procedimiento de desarrollo del diseño y el estudio de viabilidad previo a un contrato EPC?	48
a. El contrato FEED "FEED Contractor"	48
b. Estudio de viabilidad	49
c. Estudio de viabilidad financiable (bankable feasibility study "DFS").	49
e. Diferencia entre los contratos FEED y EPC	50
12. ¿Cuál es la secuencia del contrato de diseño FEED al contrato EPC?	51
a. El FEED es previo al EPC	51
b. Los derechos de propiedad intelectual en el diseño FEED deberán ser transferibles.	51
c. Acordar el contrato EPC con el contratista FEED antes de que comience el proceso FEED	52
13. ¿Cómo se regula la responsabilidad de diseño bajo contratos EPC?	52
a. ¿Quién es el propietario del diseño y qué riesgo que conlleva?	52
b. FIDIC > el contratista debe asumir la responsabilidad total del diseño de las obras.	52
14. ¿Qué consideraciones de desarrollo de diseño adicionales proceden en los contratos EPC)?	53
a. Distinguir entre el desarrollo del diseño y las aprobaciones de diseño	53
b. Garantizar que existen procedimientos claros para que la empresa del Proyecto (Project company) pueda rechazar un cambio en el diseño propuesto por el contratista	54
c. Incluir un procedimiento claro de resolución de disputas en el contrato EPC	54
15. ¿Cuáles son los mecanismos de conversión de contratista FEED en contratista EPC?	55
16. ¿Cómo se regula el riesgo en los contratos EPC?	58
a. Las causas de incumplimiento en los contratos EPC.	59
b. Control de costes y pagos.	60
Precio de suma global	61
Precio unitario	61
Precio objetivo	61
Reembolsable / "Cost-Plus"	62
17. ¿Es frecuente incluir pagos a cuenta en los contratos EPC?	63
18. ¿Cómo fijar los pagos de los hitos de la obra en un contrato EPC?	64
19. ¿Qué es la bonificación por terminación anticipada en un contrato EPC?	65
20. ¿Conviene regular anticipadamente las primas por cambios del proyecto EPC?	66
21. ¿Es conveniente preseleccionar a los subcontratistas?	67
22. ¿Es arriesgado segregar un contrato EPC en varios contratos menores (Split EPC).	67
a. Ventajas regulatorias internacionales frente a las nacionales del lugar de la obra (onshore / offshore).	67
b. Riesgos de la segregación de contratos EPC.	68
c. La solución: una garantía integral.	68
Garantías e indemnizaciones (guarantees and indemnities)	69
Daños liquidados	69
Fianza de buen cumplimiento por parte del garante o su matriz (performance bond guarantee)	69
Responsabilidad (y limitación de responsabilidad) del garante	69
Duración de la garantía integral	69
Resolución de disputas	69
Rescisión	70



Indemnización fiscal _____	70
23. ¿Cuáles son las cláusulas claves específicas en los contratos EPC? _____	70
➤ Fechas de inicio y finalización _____	71
➤ Cantidades de daños liquidados y puntos gatillo _____	71
➤ Topes de responsabilidad _____	71
➤ Indemnizaciones _____	71
➤ Derechos a aplazamientos _____	71
➤ Seguro _____	71
➤ Fuerza mayor _____	71
➤ Propiedad intelectual. _____	71
24. ¿Cuáles son las garantías típicas de un contrato EPC? _____	71
25. ¿Cuáles son los problemas de relación entre la empresa del proyecto (Project Company) y el contratista? _____	71
Puesta en servicio. _____	77
Relación que debe abordarse es la finalización y el traspaso de la instalación. _____	77
26. ¿Por qué es importante anticiparse a la estimación de daños y perjuicios en los contratos EPC? _____	78
27. ¿Cómo regular el incumplimiento del contrato EPC? _____	80
a. Medidas preventivas del incumplimiento de los contratos EPC. _____	80
b. Supuestos de incumplimientos de los contratos EPC. _____	80
c. Recursos de una empresa del proyecto (Project company) ante el incumplimiento del contratista de un contrato EPC. _____	81
d. Remedios ante incumplimientos del contratista. _____	82
e. El incumplimiento sustancial en los contratos EPC. _____	84
f. Limitaciones de responsabilidad en los contratos EPC. _____	86
g. Los acuerdos de indemnización en los contratos EPC. _____	88
h. Relacionar la responsabilidad con las indemnizaciones aseguradas. _____	89
28. ¿Qué precauciones hay que adoptar con la cláusula de indemnización de daños y perjuicios en contratos EPC? _____	90
29. ¿Cómo se regulan la garantía y las pruebas de rendimiento en contratos EPC? _____	93
Pruebas de emisiones _____	94
Pruebas de rendimiento _____	95
30. ¿Qué sucede si el contratista EPC no completa las obras en la fecha requerida? _____	97
El principio de prevención _____	97
31. ¿Debe detallarse la Fuerza mayor en los contratos EPC? _____	98
Retraso concurrente _____	99
32. ¿Qué precauciones hay que adoptar con la cláusula de recurso exclusivo y a prueba de errores (fail safe protection)? _____	100
Perspectiva del contratista _____	100
Perspectiva del propietario _____	101
La cláusula de recursos exclusivos en un contrato EPC. _____	102
A prueba de errores (fail safe protection) _____	102
33. ¿Cuáles son las claves de la terminación de un contrato EPC? _____	104
a. El Contratista tiene la obligación y el derecho de completar las obras. _____	104
b. Terminación por causa justificada o Incumplimiento _____	104
34. ¿Cuál es el procedimiento de rescisión? _____	105
35. ¿Qué sucede después de la terminación del contrato EPC? _____	105
36. ¿Hay que prever las consecuencias de la rescisión del contrato EPC? _____	106
37. ¿Puede una empresa del Proyecto (Project Company) rescindir en circunstancias en las que no haya incumplimiento del Contratista? _____	106
38. ¿Qué hacer en los supuestos en los que hay cláusula de buena fe en el contrato	



EPC? _____	107
39. ¿Puede un contratista rescindir el contrato EPC? _____	107
PARTE PRIMERA _____	109
Introducción al contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) _____	109
Capítulo 1. Introducción al Contrato EPC _____	109
1. Definición y Alcance del Contrato EPC _____	109
2. Historia y Evolución de los Contratos EPC _____	110
3. Importancia en la Industria de la Construcción _____	110
Capítulo 2: Elementos Clave de un Contrato EPC _____	112
1. Ingeniería en Contratos EPC _____	112
2. Adquisiciones y Logística _____	113
3. Aspectos de la Construcción _____	114
Capítulo 3: Gestión de Proyectos en EPC _____	115
1. Planificación y Programación _____	115
2. Gestión de Riesgos y Mitigación _____	116
3. Control de Calidad y Aseguramiento _____	116
Capítulo 4: Aspectos Legales y Contractuales _____	118
1. Estructuración del Contrato EPC _____	118
2. Cláusulas y Condiciones Específicas _____	119
3. Resolución de Disputas y Arbitraje _____	119
Capítulo 5: Financiación en Proyectos EPC _____	121
1. Modelos de Financiación _____	121
2. Análisis de Viabilidad Económica _____	122
3. Gestión de Costes y Presupuestos _____	122
Capítulo 6: Relaciones con los Stakeholders _____	124
1. Comunicación con Clientes y Proveedores _____	124
2. Gestión de Subcontratistas _____	125
3. Responsabilidad Social y Ambiental _____	125
Capítulo 7: Tecnología e Innovación en EPC _____	127
1. Avances Tecnológicos Aplicados _____	127
2. BIM y Modelado 3D en Diseño y Construcción _____	128
3. Automatización y Eficiencia Operativa _____	128
Capítulo 8: Seguridad y Salud en el Trabajo _____	130
1. Normativas y Estándares de Seguridad _____	130
2. Gestión de Riesgos Laborales _____	131
3. Cultura de Seguridad en Proyectos EPC _____	131
Capítulo 9: Casos Prácticos y Estudios de Caso _____	133
1. Análisis de Proyectos EPC Exitosos _____	133



3. Estudios Comparativos Internacionales _____	134
Capítulo 10: El Futuro de los Contratos EPC _____	136
1. Tendencias Emergentes _____	136
2. Sostenibilidad y Construcción Verde _____	137
3. Desafíos y Oportunidades Futuras _____	137
Capítulo 11: Herramientas y Recursos para la Gestión EPC _____	139
1. Software y Herramientas de Planificación _____	139
2. Capacitación y Desarrollo Profesional _____	140
3. Recursos y Comunidades en Línea _____	140
Capítulo 12: Conclusiones y Recomendaciones _____	142
1. Mejores Prácticas en Contratos EPC _____	142
2. Recomendaciones para Profesionales del Sector _____	142
3. Perspectivas Futuras en la Ingeniería de Construcción _____	143
PARTE SEGUNDA. _____	144
El contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) _____	144
Capítulo 13. Contratos de Ingeniería, Adquisición y Construcción (EPC) ____	144
1. El EPC unifica responsabilidades para que las PPP puedan financiarse. _____	144
2. ¿Quién es la entidad EPC? _____	146
3. ¿Quién es el responsable de todo en el EPC? _____	146
4. Las cláusulas de indemnidad en los EPC. _____	147
5. El seguro internacional de contratos de ingeniería. Pólizas E&O _____	148
6. El riesgo del proyecto _____	149
6. Los modelos de contrato internacional EPC e ingeniería. Ej.: FIDIC. _____	150
Capítulo 14. Contrato EPC (Egineering, Procurement and Construction) ____	152
1. EPC (Egineering, Procurement and Construction) _____	152
a. "Llave en Mano" (Turn Key en inglés, TK) _____	153
b. Ventajas de la modalidad EPC o llave en mano _____	153
c. ¿Cuál es la diferencia entre contratos EPC y EPCM? _____	154
d. Características del contrato EPC _____	155
Diseño Integral _____	155
Precio Fijo _____	155
Plazos Definidos _____	155
Control y Coordinación _____	155
Reducción de la Carga del Cliente _____	155
2. EPCC (Engineering, Procurement, Construction & Commisioning) _____	156
Mayor Garantía de Calidad _____	156
Mayor Control del Proyecto _____	156
Entrega de un Proyecto Totalmente Funcional _____	156
3. EPCM (Engineering, Procurement, Construction & Management) _____	157
Características del contrato EPCM _____	157
Ventajas del contrato EPCM _____	157
Desventajas del contrato EPCM _____	157
4. Contratos FEED (Front End Engineering Design) _____	158
Desarrollo Conceptual _____	158



Planificación y Diseño Robusto _____	158
Industrias Específicas _____	158
Minimización de Costes Futuros _____	158
Diseño Detallado Posterior _____	159
5. Estimación a libro abierto – OBE (Open Book Estimation) _____	159
Capítulo 15. Ventajas del contrato de ingeniería (EPC) y engineering, procurement and construction intelligent (EPC) _____	161
1. EPCs con construcción inteligente. BIM (modelos 3D, 4D y 5D). _____	161
Modelo 3D (BIM) _____	161
Modelo 4D (BIM + Tiempo) _____	161
Modelo 5D (BIM + Coste) _____	162
2. Ventajas del proyecto llave en mano _____	162
3. Contenido de los proyectos EPC _____	164
Diseño e Ingeniería _____	164
Compras y Suministros _____	164
4. Ejecución de la construcción _____	165
Desarrollo BIM 5D _____	165
Montajes _____	165
Supervisión de la Ejecución _____	165
Gestión de la Calidad _____	165
Coordinación HSE (Salud, Seguridad y Medio Ambiente) _____	165
Documentación "As Built" _____	165
Capítulo 16. Diferencias prácticas en el contrato de ingeniería, adquisiciones y construcción (EPC) y el contrato de ingeniería, adquisiciones y gestión de la construcción (EPCM). _____	166
1. La diferencia fundamental es el papel del contratista EPC o EPCM. _____	166
2. El contratista de EPC celebra acuerdos separados con los contratistas, proveedores, subcontratistas, proveedores secundarios, etc. _____	167
3. El contratista EPCM no está directamente involucrado en la construcción y construcción del proyecto. _____	167
4. El contratista de EPCM tiene el deber de garantizar las especificaciones técnicas y funcionales del proyecto. _____	168
5. El contratista de EPCM es responsable de establecer acuerdos contractuales. _____	168
6. Diferencias en la intervención del director en EPC y EPCM _____	169
En un contrato EPC _____	169
En un contrato EPCM _____	169
7. EPCM y estructura de tarifas. _____	170
Estructura de Tarifas con Coste Reembolsable _____	170
Estructura de Tarifas por Unidad _____	170
8. Contratos EPC y EPCM: Diferencias claves entre ambos contratos. _____	171
Contrato EPC (Ingeniería, Adquisición y Construcción) _____	171
Contrato EPCM (Ingeniería, Adquisición y Gestión de la Construcción) _____	171
Capítulo 17. ¿Por qué escoger un EPC o un EPCM? _____	173
1. ¿EPC o EPCM? _____	173
2. ¿Por qué escoger un EPC? _____	174
3. ¿Por qué elegir EPCM? _____	175
4. Caso Práctico: ¿EPC o EPCM? _____	177



Capítulo 18. Modelos de desarrollo de proyectos de ingeniería. 1) Diseño de licitación-construcción (Design-Bid-Build DBB) y 2) diseño-construcción (Design-Build DB o Engineering- Procurement-Construction EPC). _____ 180

1. Modelos de desarrollo de proyectos de ingeniería. 1) Diseño de licitación-construcción (Design-Bid-Build DBB) y 2) diseño-construcción (Design-Build DB o Engineering- Procurement-Construction EPC). _____ 180
 - Diseño-Licitación-Construcción (DBB - Design-Bid-Build) _____ 180
 - Diseño-Construcción (DB - Design-Build) o Ingeniería-Adquisición-Construcción (EPC - Engineering-Procurement-Construction) _____ 181
2. Impacto de los modelos de desarrollo de proyectos en la consultoría en ingeniería _____ 182
 - Nivel de Ingeniería Previo _____ 182
 - Impacto en el Mercado de las Firmas de Consultoría _____ 182
 - Integración y Colaboración _____ 183
 - Oportunidades de Crecimiento _____ 183
 - Competencia y Consolidación _____ 183
3. Caso Práctico: Modelos de Desarrollo de Proyectos de Ingeniería - Design-Bid-Build (DBB) vs. Design-Build (DB) / Engineering-Procurement-Construction (EPC) 184

Capítulo 19. El Equipo de Gestión de proyectos EPC – EPCM. _____ 186

1. Project Manager. Gerente del Proyecto. _____ 186
2. Asesor de Ejecución del Proyecto. _____ 187
3. Gerente de Ingeniería. _____ 188
4. Gerente de Adquisiciones y Contratos. _____ 190
5. Gerente de Programación y Control. _____ 191
6. Gerente de la Calidad del Proyecto. _____ 193
7. Gerente de Construcción. _____ 194
8. Gerente HSE, HSE (“Health, Safety & Environment”) y “We Care”. _____ 195
9. Caso Práctico: El Equipo de Gestión de Proyectos EPC – EPCM _____ 196
10. Caso Práctico Detallado: Project Manager de Proyectos EPC – EPCM, La Profesión del Futuro _____ 198

Capítulo 20. Términos y condiciones de licitación del proceso de licitación cuando se obtiene el precio de EPCM. _____ 200

1. Especificaciones Técnicas y Bases de Licitación EPCM. _____ 200
2. Preparación de Especificaciones Técnicas y Bases de Licitación de plantas y equipos. _____ 202
 - a. Demostración de viabilidad técnica _____ 202
 - b. Evaluación del impacto ambiental y soluciones en casos de emergencia _____ 202
 - c. Inspección técnica de fabricación y montaje de equipos bajo la Dirección Integrada de Proyectos EPCM _____ 202

PARTE TERCERA _____ 204

- El contrato EPC como contrato de construcción. _____ 204

Capítulo 21. Contratos de construcción contenidos en el sistema FIDIC. ____ 204

1. Modelos de contratos FIDIC de la "Federación Internacional de Ingenieros Consultores". _____ 204
2. Los contratos "llave en mano" modalidad "EPC" _____ 205
3. Características principales de los contratos "llave en mano" _____ 206



Capítulo 22. Estrategias contractuales para el desarrollo de Proyectos EPC y EPCM. _____ 208

1. Figuras Contractuales en Proyectos de Construcción _____	208
Construcción u Obra _____	208
EPC (Engineering, Procurement, and Construction) _____	208
EPCM (Engineering, Procurement, and Construction Management) _____	208
2. EPCM vs EPC _____	209
EPCM (Engineering, Procurement, and Construction Management) _____	209
EPC (Engineering, Procurement, and Construction) _____	209
3. Ventajas y desventajas de los contratos EPCM _____	210
Ventajas de los contratos EPCM _____	210
Desventaja de los contratos EPCM _____	210
3. Documentos contractuales _____	211
4. Servicios comprendidos en el contrato _____	212
Ingeniería _____	212
Procura _____	212
Gerencia de Construcción _____	213
5. Retribución por los servicios _____	213
Retribución por horas trabajadas a una tarifa preacordada _____	213
Gastos generales _____	214
Ganancia fija para el contratista _____	214
6. Incentivos _____	214
Importancia del tiempo _____	215
Pacto de incentivos _____	215
Penalizaciones _____	215
Diversidad de pactos _____	215
7. Limitación de responsabilidad _____	216
Principio general de limitación _____	216
Imposibilidad de exoneración por dolo o culpa inexcusable _____	216
Daños consecuenciales o indirectos _____	216
Riesgo de servicios defectuosos _____	217
Seguros de responsabilidad profesional _____	217
8. Temas Aduaneros _____	217
Auditoría detallada por parte de Aduanas _____	217
Claridad en el contrato _____	218
Cumplimiento normativo _____	218
Auditorías internas _____	218
Asesoramiento legal y fiscal _____	218
9. Ley aplicable y solución de controversias _____	219
Ley aplicable _____	219
Arbitraje _____	219
Project Finance _____	219
Asesoramiento legal especializado _____	220
10. Aspectos Generales a Considerar por el Cliente _____	220
Adecuada planificación _____	220
Debido análisis y asignación de riesgos _____	220
Conformación del equipo del proyecto _____	220
Comunicación interna _____	221
Manuales y procedimientos internos _____	221
Conocimiento del contrato EPCM _____	221
Determinación de stakeholders _____	221
Claridad en procedimientos _____	221
Tiempo e hitos _____	221



Canales de comunicación efectivos _____	221
Personal clave _____	222
11. Aspectos a Considerar en los Términos y Condiciones del Contrato EPCM _____	222
Reuniones periódicas sobre reclamaciones y contingencias _____	222
Controles y reportes al cliente _____	222
Procedimientos de aprobación de pagos a subcontratistas _____	222
Responsabilidad de licencias y permisos _____	223
12. Caso Práctico: Estrategias Contractuales para el Desarrollo de Proyectos EPC y EPCM _____	223
Capítulo 23. Diseño de mecanismos de desarrollo y conversión en los contratos EPC. _____	226
1. ¿Qué es el desarrollo del diseño de un contrato EPC? _____	226
Diseño conceptual _____	226
Diseño detallado _____	226
Iteración y mejora _____	226
Hitos de ingeniería _____	227
Coordinación multidisciplinaria _____	227
Adquisiciones _____	227
Construcción _____	227
2. El concepto de "desarrollo de diseño" es un riesgo clave en los contratos EPC, en particular los proyectos llave en mano. _____	228
3. El procedimiento de desarrollo del diseño y el estudio de viabilidad previo a un contrato EPC. _____	229
Contrato FEED (Front-End Engineering Design) _____	229
Estudio de Viabilidad _____	229
Estudio de Viabilidad Financiable (DFS - Bankable Feasibility Study) _____	229
Contrato FEED vs. Contrato EPC _____	229
Optimización de Costes _____	230
Minimización de Cambios de Diseño _____	230
4. Secuencia del contrato de diseño FEED al contrato EPC _____	230
a. El FEED es previo al EPC _____	230
b. Derechos de Propiedad Intelectual _____	230
c. Acuerdo del Contrato EPC _____	231
5. Diseño de desarrollo y responsabilidad de diseño bajo contratos EPC _____	231
a. Propietario del Diseño y Riesgos _____	231
b. Responsabilidad del Contratista _____	231
c. Exenciones de Responsabilidad o Derechos de Recurso _____	232
6. Libro Amarillo (Yellow Book) y Libro Plata (Silver Book) de la FIDIC, cláusula 5 (diseño). _____	232
Responsabilidad del Contratista de EPC en el Libro Plata (Silver Book) _____	232
Disposición (d) de la Cláusula 5 del Libro Plata (Silver Book) _____	233
Modificaciones y Compromisos en el Contrato EPC _____	233
7. Consideraciones de desarrollo de diseño adicionales en el contrato EPC. _____	234
a. Distinguir entre Desarrollo de Diseño y Aprobaciones de Diseño _____	234
b. Procedimientos Claros para el Rechazo de Cambios en el Diseño _____	234
c. Incluir un Procedimiento de Resolución de Disputas _____	234
8. Mecanismos de conversión de contratista FEED en contratista EPC. _____	235
Establecimiento de Plazos Claros _____	235
Evaluación de Riesgos y Contingencias _____	235
Transparencia y Supervisión _____	235
Flexibilidad en la Conversión _____	235
Consideración de Cambios en el Diseño _____	236
Disposiciones para Resolver Desacuerdos _____	236



9. Caso Práctico: Diseño de Mecanismos de Desarrollo y Conversión en los Contratos EPC _____	236
Capítulo 24. El riesgo en los contratos EPC. _____	240
1. Tolerancia al riesgo en los contratos EPC. _____	240
2. Las causas de incumplimiento en los contratos EPC. _____	241
3. Control de costes y pagos. _____	241
a. Precio de suma global _____	242
b. Precio unitario _____	242
c. Precio objetivo _____	242
d. Reembolsable / "Cost-Plus" _____	242
4. Pagos a cuenta. _____	243
5. Pagos de los hitos de la obra. _____	243
6. Bonificación por terminación anticipada _____	244
7. Primas por cambios del proyecto EPC. _____	245
8. La convención de preselección a los subcontratistas? _____	246
9. Caso Práctico: El Riesgo en los Contratos EPC. Construcción de un Complejo Residencial por una Constructora bajo un Contrato EPC _____	246
Capítulo 25. Cláusulas del contrato EPC _____	250
1. Modelo general de cláusula de recurso exclusivo _____	250
a. Modelo General de Cláusula de Recurso Exclusivo _____	250
b. Modelo EPC de Cláusula de Recurso Exclusivo _____	251
2. Cláusula de Costes EPC _____	252
a. Elementos de la Cláusula de Costes EPC _____	252
Definición de Costes EPC _____	252
Inclusión de Penalizaciones e impotes _____	252
Claridad en Responsabilidades Financieras _____	252
b. Importancia y Consideraciones _____	252
Protección Financiera del Propietario _____	252
Claridad y Prevención de Conflictos _____	252
Importancia en Contratos EPC _____	253
c. Recomendaciones _____	253
Revisión Legal Detallada _____	253
Negociación y Acuerdo Claro _____	253
Documentación y Registro _____	253
3. Cláusulas de fuerza mayor EPC _____	253
Definición de Eventos de Fuerza Mayor _____	253
Cláusula Operativa _____	254
Asignación de Riesgos _____	254
Derechos y Obligaciones durante un Evento de Fuerza Mayor _____	254
Responsabilidad por el Cuidado de las Obras _____	254
Tratamiento de Costes y Pérdidas _____	254
4. Cláusulas de operación y mantenimiento EPC. _____	255
Manual de Operación y Mantenimiento _____	255
Capacitación del Personal _____	255
Marco de Formación _____	255
Participación en la Puesta en Servicio _____	255
Responsabilidad durante la Puesta en Servicio _____	255
Suministro de Repuestos _____	256
Reemplazo de Piezas de Repuesto _____	256
Compra de Repuestos Post-Garantía _____	256
Disposiciones si el Contratista No Puede Proporcionar Repuestos _____	256



5. Cláusula de resolución de conflictos.	256
Proceso de resolución de disputas por etapas	256
Continuación de la ejecución del trabajo	257
Momento para iniciar acciones legales	257
Consolidación de disputas	257
6. Cláusula de pruebas de rendimiento y régimen de garantía.	257
7. Cláusulas de la etapa de terminación mecánica.	259
Terminación Mecánica	259
Puesta en Servicio Previa y Puesta en Servicio	259
Pruebas de Rendimiento	260
8. Cláusulas de finalización	260
Certificado de Finalización	260
Terminación Final	261
9. Cláusulas de Garantías de ejecución.	262
Garantías de Rendimiento y Emisiones	262
Incumplimiento de Garantías Mínimas de Rendimiento	262
Consecuencias de la Rescisión o el Rechazo	262
Satisfacción de las Garantías de Ejecución	263
Daños Liquidados por Cumplimiento	263
Responsabilidad Global	263
Derechos Legales	263
Sin Beneficio de Exclusión	263
10. Cláusulas de aplazamiento.	264
Capítulo 26. La importancia de anticiparse a la estimación de daños y perjuicios en los contratos EPC.	266
Capítulo 27. Incumplimiento del contrato EPC.	268
1. Medidas preventivas del incumplimiento de los contratos EPC.	268
Selección cuidadosa del contratista	268
Definición clara de obligaciones y responsabilidades	268
Revisión y aprobación de planes y procedimientos	268
Seguimiento continuo del desempeño	269
Comunicación efectiva	269
Cláusulas de incumplimiento claras	269
Medidas de mitigación de riesgos	269
Revisión periódica del contrato	269
Uso de garantías y fianzas	269
Mediación y resolución de disputas	270
2. Supuestos de incumplimientos de los contratos EPC.	270
3. Recursos de una empresa del proyecto (Project company) ante el incumplimiento del contratista de un contrato EPC.	271
4. Remedios ante incumplimientos del contratista.	272
5. El incumplimiento sustancial en los contratos EPC.	274
6. Limitaciones de responsabilidad en los contratos EPC.	275
Tamaño y alcance del proyecto	275
Responsabilidad respaldada por seguros y activos	275
Determinación de la responsabilidad máxima	275
Porcentaje del precio total del contrato	276
Sub-límites	276
Limitación de responsabilidad por defectos	276
7. Los acuerdos de indemnización en los contratos EPC.	276
Congruencia con la gestión de riesgos	276



Responsabilidad basada en negligencia	277
Ampliación de la responsabilidad	277
Enfoque de "golpe por golpe"	277
8. Relacionar la responsabilidad con las indemnizaciones aseguradas.	278
9. Caso Práctico: Incumplimiento del Contrato EPC	279
Capítulo 28. ¿Cuáles son las claves de la terminación de un contrato EPC?	282
1. El Contratista tiene la obligación y el derecho de completar las obras.	282
2. Terminación por causa justificada o incumplimiento	283
3. ¿Cuál es el procedimiento de rescisión?	284
4. ¿Qué sucede después de la terminación?	285
5. Prever las consecuencias de la rescisión del contrato EPC	286
Evaluación de nuevos contratistas	286
Períodos de movilización	286
Obligaciones de licitación	287
Responsabilidad de diseño	287
Programa y responsabilidad por demoras	287
Equilibrio de riesgo	287
Reclamaciones de rescisión injustificada	287
6. ¿Puede una empresa del Proyecto (Project Company) rescindir en circunstancias en las que no haya incumplimiento del Contratista?	288
7. Supuestos en los que hay cláusula de buena fe en el contrato.	289
Derecho específico de rescisión por conveniencia	289
Interpretación de buena fe	289
Naturaleza de la rescisión por conveniencia	289
Límites en la cláusula de rescisión por conveniencia	290
8. ¿Puede un contratista rescindir el contrato?	290
9. Caso Práctico: Claves de la Terminación de un Contrato EPC	291
PARTE CUARTA	293
Contratos de construcción Llave en Mano EPC.	293
Capítulo 29. El "Process engineering" y el "llave en mano" (turn key).	293
1. El "Process engineering" y el "llave en mano" (turn key).	293
2. Contrato de llave en mano -turn-key contract-.	293
Contrato llave en mano simple	294
Contrato llave en mano clásico	294
Contrato llave en mano amplio	294
Contrato llave en mano mixto	295
Contrato llave en mano parcial	295
Contrato semi llave en mano	295
3. Contrato producto en mano.	295
4. Contrato mercado/business en mano.	296
5. Caso Práctico: El "Process Engineering" y el "Llave en Mano" (Turn Key)	296
Capítulo 30. El contrato llave en mano de infraestructuras.	298
1. Concepto y características del contrato llave en mano de infraestructuras.	298
2. Clases de contratos internacionales y de ingeniería y construcción.	299
3. Sujetos del contrato llave en mano de infraestructuras.	300
Cliente (Administración Pública o Concesionario)	301



Administraciones Públicas	301
Contratista (Constructor)	301
Dirección Técnica de Proyecto y Obra	301
Gestión Integrada de Proyecto	301
Entidad Financiera (Bancos)	302
Auditor	302
4. El riesgo del contrato llave en mano de infraestructuras.	302
Riesgo del Cliente	302
Riesgo del Contrato	302
Riesgo del Contratista	303
Riesgo Financiero	303
Riesgo de las Administraciones Públicas	303
Riesgo País	303
Riesgo de Gestión del Contrato	303
5. La práctica de los contratos de ingeniería en Iberoamérica	304
Capítulo 31. El contrato de «engineering» o de ingeniería vía «project management» o el llave en mano «turn key».	305
1. ¿Qué es el contrato de «engineering»?	305
a. Contratos de "consulting engineering"	305
b. Contratos de "engineering operativos"	305
Contratos de "process engineering"	305
Contratos de "general contracting"	306
c. Modelos de ejecución de proyectos	306
Prototipo clásico o convencional	306
Prototipo interno ("in-house")	306
Prototipo de gestión del proyecto ("project management")	306
Prototipo llave en mano ("turnkey")	306
2. El ingeniero.	307
3. El proyecto de ingeniería.	308
4. El contrato de ingeniería	309
PARTE QUINTA	311
Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión.	311
Capítulo 32. Ingeniería de proyectos EPCM e ingeniería de gestión.	311
1. Ingeniería de proyectos EPCM. Due diligence medioambiental en proyectos mineros.	311
Estudios de Factibilidad y Evaluación de Proyectos	311
Diseño de Minas	311
Procesamiento Metalúrgico	312
Infraestructura Minera	312
Gestión Ambiental	312
Gestión de Residuos	312
Cierre y Abandono de Minas	312
Due Diligence y Auditorías Técnicas y Ambientales	312
Transporte y Logística	312
Servicios de Gestión Integral de Proyectos	313
Consultoría y Asesoramiento Técnico	313
Puesta en Marcha y Operación	313
2. Ingeniería de gestión.	313
Dirección Integral de Proyectos	313
Planificación Sectorial	314
Organización y Administración	314
Estudios de Mercado y Canales de Comercialización	314
Administración de Recursos Humanos	314



Factibilidad y Evaluación Económica y Social _____	314
Inventarios y Tasaciones Industriales _____	314
Supervisión e Inspección _____	314

PARTE SEXTA. _____ 315

Casos prácticos del contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) ____ 315

Capítulo 33. Casos prácticos del contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction) _____ 315

Caso práctico 1: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Retrasos en la Adquisición de Materiales" _____ 315

Causa del Problema _____	315
Soluciones Propuestas _____	315
Negociación con Proveedores Alternativos _____	315
Revisión del Cronograma del Proyecto _____	316
Implementación de Soluciones Provisionales _____	316
Consecuencias Previstas _____	316
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	316
Lecciones Aprendidas _____	316

Caso práctico 2: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Cambios Normativos Inesperados" _____ 317

Causa del Problema _____	317
Soluciones Propuestas _____	317
Evaluación de Impacto Ambiental Adicional _____	317
Rediseño del Proyecto para Cumplir con Nuevas Normativas _____	317
Negociación de Extensión de Plazos con el Cliente _____	317
Consecuencias Previstas _____	317
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	317
Lecciones Aprendidas _____	318

Caso práctico 3: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Desafíos en la Gestión de Subcontratistas" _____ 319

Causa del Problema _____	319
Soluciones Propuestas _____	319
Evaluación y Revisión de los Contratos de Subcontratación _____	319
Mejora de la Supervisión y Gestión de Subcontratistas _____	319
Desarrollo de Planes de Contingencia _____	319
Consecuencias Previstas _____	319
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	320
Lecciones Aprendidas _____	320

Caso práctico 4: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superación de Desafíos Climáticos Extremos" _____ 321

Causa del Problema _____	321
Soluciones Propuestas _____	321
Revisión y Fortalecimiento del Plan de Contingencia Climática _____	321
Uso de Tecnologías de Pronóstico del Tiempo _____	321
Reprogramación Flexible del Proyecto _____	321
Consecuencias Previstas _____	321
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	322
Lecciones Aprendidas _____	322

Caso práctico 5: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de Cambios en el Diseño durante la Construcción" _____ 323

Causa del Problema _____	323
Soluciones Propuestas _____	323
Evaluación de Impacto del Cambio _____	323
Negociación de Términos Revisados con el Cliente _____	323
Implementación Ágil de Cambios _____	323
Consecuencias Previstas _____	323



Resultados de las Medidas Adoptadas _____	323
Lecciones Aprendidas _____	324
Caso práctico 6: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superación de Restricciones Presupuestarias" _____	325
Causa del Problema _____	325
Soluciones Propuestas _____	325
Análisis de Reducción de Costes _____	325
Renegociación con Proveedores y Subcontratistas _____	325
Ajuste de Especificaciones del Proyecto _____	325
Consecuencias Previstas _____	325
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	325
Lecciones Aprendidas _____	326
Caso práctico 7: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de Conflictos Laborales" _____	327
Causa del Problema _____	327
Soluciones Propuestas _____	327
Negociación y Mediación con los Trabajadores _____	327
Revisión y Mejora de las Condiciones de Trabajo _____	327
Implementación de Programas de Formación y Sensibilización _____	327
Consecuencias Previstas _____	327
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	327
Lecciones Aprendidas _____	328
Caso práctico 8: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Solución de Problemas Técnicos Inesperados" _____	329
Causa del Problema _____	329
Soluciones Propuestas _____	329
Consulta con Expertos en Geotecnia _____	329
Revisión y Ajuste del Diseño de Ingeniería _____	329
Implementación de Tecnologías de Construcción Innovadoras _____	329
Consecuencias Previstas _____	329
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	329
Lecciones Aprendidas _____	330
Caso práctico 9: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Afrontando Retrasos por Condiciones Meteorológicas Adversas" _____	331
Causa del Problema _____	331
Soluciones Propuestas _____	331
Revisión del Cronograma de Construcción _____	331
Implementación de Medidas de Protección Climática _____	331
Estrategias de Trabajo Flexibles _____	331
Consecuencias Previstas _____	331
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	331
Lecciones Aprendidas _____	332
Caso práctico 10: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de la Escasez de Mano de Obra Calificada" _____	333
Causa del Problema _____	333
Soluciones Propuestas _____	333
Programas de Formación y Capacitación Local _____	333
Contratación de Mano de Obra de Otras Regiones _____	333
Automatización de Tareas _____	333
Consecuencias Previstas _____	333
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	333
Lecciones Aprendidas _____	334
Caso práctico 11: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de Desafíos Ambientales en Sitio" _____	335
Causa del Problema _____	335
Soluciones Propuestas _____	335



Consultas con Expertos Ambientales y Biólogos _____	335
Rediseño Parcial del Proyecto _____	335
Desarrollo de un Programa de Conservación _____	335
Consecuencias Previstas _____	335
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	335
Lecciones Aprendidas _____	336
Caso práctico 12: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superación de Obstáculos en la Adquisición de Terrenos" _____	337
Causa del Problema _____	337
Soluciones Propuestas _____	337
Negociaciones y Compensaciones Justas _____	337
Participación Comunitaria y Comunicación Efectiva _____	337
Exploración de Rutas Legales y Alternativas _____	337
Consecuencias Previstas _____	337
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	338
Lecciones Aprendidas _____	338
Caso práctico 13: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Afrontando la Inflación y el Aumento de Costes de Materiales" _____	339
Causa del Problema _____	339
Soluciones Propuestas _____	339
Renegociación de Contratos con Proveedores _____	339
Optimización del Diseño y Uso de Materiales _____	339
Ajuste de la Estrategia Financiera del Proyecto _____	339
Consecuencias Previstas _____	339
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	339
Lecciones Aprendidas _____	340
Caso práctico 14: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Resolución de Disputas Contractuales" _____	341
Causa del Problema _____	341
Soluciones Propuestas _____	341
Proceso de Mediación y Negociación _____	341
Revisión y Ajuste del Contrato _____	341
Implementación de Cláusulas de Flexibilidad _____	341
Consecuencias Previstas _____	341
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	341
Lecciones Aprendidas _____	342
Caso práctico 15: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Implementación de Tecnología Sostenible" _____	343
Causa del Problema _____	343
Soluciones Propuestas _____	343
Evaluación de Tecnologías Sostenibles _____	343
Planificación y Rediseño del Proyecto _____	343
Capacitación del Equipo y Gestión del Cambio _____	343
Consecuencias Previstas _____	343
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	343
Lecciones Aprendidas _____	344
Caso práctico 16: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superando Retos de Integración Tecnológica" _____	345
Causa del Problema _____	345
Soluciones Propuestas _____	345
Colaboración con Expertos en Tecnología _____	345
Actualización y Formación Continua del Equipo _____	345
Revisión Continua del Diseño y la Infraestructura _____	345
Consecuencias Previstas _____	345
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	345
Lecciones Aprendidas _____	346



Caso práctico 17: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de Incertidumbres en Proyectos de Gran Escala"	347
Causa del Problema	347
Soluciones Propuestas	347
Realización de Estudios Geológicos y Ambientales Adicionales	347
Desarrollo de un Plan de Mitigación de Riesgos	347
Comunicación y Transparencia con las Partes Interesadas	347
Consecuencias Previstas	347
Resultados de las Medidas Adoptadas	347
Lecciones Aprendidas	348
Caso práctico 18: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Afrontando Retrasos en Permisos Gubernamentales"	349
Causa del Problema	349
Soluciones Propuestas	349
Fortalecimiento de la Comunicación con Entidades Gubernamentales	349
Revisión del Plan de Proyecto	349
Evaluación de Rutas Legales Alternativas	349
Consecuencias Previstas	349
Resultados de las Medidas Adoptadas	349
Lecciones Aprendidas	350
Caso práctico 19: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Desafíos en la Implementación de Normas de Seguridad Mejoradas"	351
Causa del Problema	351
Soluciones Propuestas	351
Auditorías de Seguridad y Evaluaciones de Riesgo	351
Capacitación Intensiva en Seguridad para el Personal	351
Inversión en Equipos y Tecnología de Seguridad	351
Consecuencias Previstas	351
Resultados de las Medidas Adoptadas	351
Lecciones Aprendidas	352
Caso práctico 20: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Soluciones Innovadoras para la Escasez de Agua"	353
Causa del Problema	353
Soluciones Propuestas	353
Implementación de Tecnologías de Recolección de Agua de Lluvia	353
Uso de Sistemas de Reciclaje de Agua Gris	353
Colaboración con Autoridades Locales para Soluciones a Largo Plazo	353
Consecuencias Previstas	353
Resultados de las Medidas Adoptadas	353
Lecciones Aprendidas	354
Caso práctico 21: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Navegando por Cambios Políticos Inesperados"	355
Causa del Problema	355
Soluciones Propuestas	355
Estrategia de Compromiso Político	355
Flexibilidad en la Planificación y Ejecución del Proyecto	355
Análisis de Impacto y Presentación de Beneficios	355
Consecuencias Previstas	355
Resultados de las Medidas Adoptadas	355
Lecciones Aprendidas	356
Caso práctico 22: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superación de Barreras Culturales y de Comunicación en un Proyecto Internacional"	357
Causa del Problema	357
Soluciones Propuestas	357
Entrenamiento Intercultural para el Equipo de Proyecto	357



Contratación de Intérpretes y Mediadores Culturales _____	357
Adaptación de Prácticas de Trabajo _____	357
Consecuencias Previstas _____	357
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	357
Lecciones Aprendidas _____	358
Caso práctico 23: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Gestión de Impacto Ambiental en Áreas Sensibles" _____	359
Causa del Problema _____	359
Soluciones Propuestas _____	359
Reubicación Cuidadosa del Proyecto _____	359
Consultas con Expertos Ambientales _____	359
Desarrollo de Iniciativas de Conservación _____	359
Consecuencias Previstas _____	359
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	359
Lecciones Aprendidas _____	360
Caso práctico 24: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Superación de Crisis Económica Durante la Construcción" _____	361
Causa del Problema _____	361
Soluciones Propuestas _____	361
Reevaluación del Plan Financiero _____	361
Negociación con Proveedores y Contratistas _____	361
Fases del Proyecto _____	361
Consecuencias Previstas _____	361
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	361
Lecciones Aprendidas _____	362
Caso práctico 25: "Contrato de Ingeniería EPC de Construcción Llave en Mano - Adaptación a Cambios Regulatorios a Mitad de Proyecto" _____	363
Causa del Problema _____	363
Soluciones Propuestas _____	363
Consultas con Expertos en Regulación _____	363
Rediseño para Cumplir con Nuevas Regulaciones _____	363
Negociación de Extensiones de Plazo y Financiación Adicional _____	363
Consecuencias Previstas _____	363
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	363
Lecciones Aprendidas _____	364
PARTE SÉPTIMA _____	365
Formularios de contratos EPC. _____	365
1. Condiciones de Contratación para Proyectos EPC / Llave en mano _____	365
CARTA DE OFERTA _____	365
ACUERDO CONTRACTUAL _____	367
CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE CONTRATO LLAVE EN MANO (EPC - Engineering Procurement and Construction) _____	369
2. Modelo de contrato básico EPC _____	371
1. OBJETIVO DEL CONTRATO _____	371
1.1 Finalidad _____	371
1.2 Objeto del Contrato _____	371
2. REPRESENTANTES _____	372
3. ASISTENTES PARA EL CONTRATO _____	373
4. ANÁLISIS Y ACTUACIONES DEL CONTRATISTA _____	373
6. REMUNERACIÓN DEL CONTRATISTA Y FINANCIACIÓN _____	374
7. APROPIACIÓN, TRANSFERENCIA DE RIESGO Y PROPIEDAD _____	375
8. COMIENZO Y FINALIZACIÓN DEL CONTRATO _____	375
9. RESPONSABILIDAD _____	375
11. FINALIZACIÓN DEL CONTRATO _____	376
12. OTROS SEGUROS _____	376
13. CONFIDENCIALIDAD _____	376



14. JURISDICCIÓN _____	376
15. REGLAMENTO FINAL _____	377
16. CONTENIDO DEL CONTRATO _____	377
3. Modelo de Contrato EPC internacional. _____	378
CLÁUSULA 1. OBJETO DEL CONTRATO _____	378
CLÁUSULA 2. ALCANCE DEL CONTRATO _____	378
CLÁUSULA 3. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO _____	378
CLÁUSULA 4. PRECIO DEL CONTRATO _____	379
CLÁUSULA 5. ANTICIPO _____	380
CLÁUSULA 6. FORMA DE PAGO _____	380
CLÁUSULA 7. REAJUSTE DE PRECIOS _____	381
CLÁUSULA 8. GASTOS REEMBOLSABLES _____	381
CLÁUSULA 9. INTERESES MORATORIOS _____	381
CLÁUSULA 10. PROCEDIMIENTO PARA STAND BY, DESMOVILIZACIÓN Y MOVILIZACIÓN _____	381
CLÁUSULA 11. GARANTÍAS Y PÓLIZAS _____	382
CLÁUSULA 12. ENTREGABLES _____	382
CLÁUSULA 13. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA _____	382
CLÁUSULA 14. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA _____	382
CLÁUSULA 15. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA _____	383
CLÁUSULA 16. IMPUESTOS _____	383
CLÁUSULA 17. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES EN SEGURIDAD SOCIAL, APORTES PARAFISCALES Y SALUD EN EL TRABAJO _____	383
CLÁUSULA 18. CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA _____	383
CLÁUSULA 19. CLÁUSULA PENAL DE APREMIO _____	383
CLÁUSULA 20. MODIFICACIONES DEL CONTRATO _____	384
CLÁUSULA 21. RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS _____	384
CLÁUSULA 22. TERMINACIÓN DEL CONTRATO _____	384
CLÁUSULA 23. CONFIDENCIALIDAD _____	384
CLÁUSULA 24. GARANTÍAS DE CALIDAD Y SERVICIO POSTERIOR _____	385
Anexos del Contrato de Obra EPC _____	385
Anexo 1: Alcance Técnico Particular _____	385
Anexo 2: Presupuesto Detallado y Precios Unitarios _____	386
Anexo 3: Plan de Gestión de Calidad _____	386
Anexo 4: Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) _____	387
Anexo 5: Plan de Manejo Ambiental _____	388
Anexo 6: Cronograma de Ejecución _____	388
Anexo 7: Especificaciones de Equipos y Materiales _____	389
Anexo 8: Formatos y Documentos de Gestión _____	389
Anexo 9: Garantías y Pólizas _____	389
Anexo 10: Procedimientos de Facturación y Pagos _____	390
4. Contrato internacional de ingeniería, suministro y construcción llave en mano _____	391
DEFINICIONES _____	391
2. ALCANCE DEL TRABAJO _____	407
2.1 Generalidades _____	407
2.2 Ingeniería y Diseño _____	408
2.3 Adquisición de Equipos y Materiales _____	408
2.4 Construcción _____	409
2.5 Pruebas y Puesta en Marcha _____	409
2.6 Repuestos Recomendados _____	409
2.7 Garantías _____	409
2.8 Retrasos Causados por el Propietario y Otros Contratistas _____	409
2.9 Subcontratistas _____	409
2.10 Personal del Contratista _____	410
2.11 Plan de Seguridad _____	410
2.12 Documentación y Entregables _____	410
2.13 Confidencialidad y Propiedad Intelectual _____	410
2.14 Conformidad con las Leyes Aplicables _____	410
2.15 Responsabilidad del Contratista _____	411
3. PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO _____	411



3.1 Programa de Construcción y Hitos	411
3.2 Coordinación y Comunicación	411
3.3 Finalización Mecánica	411
3.4 Finalización Sustancial	411
3.5 Lista de Verificación	412
3.6 Finalización Completa	412
3.7 Daños Liquidados	412
3.8 Terreno no Disponible	412
4. AVISOS Y PROCEDIMIENTOS	413
4.1 Notificación Limitada para Proceder (LNTP)	413
4.2 Notificación para Proceder (NTP)	413
5. CAMBIOS EN EL ALCANCE DEL TRABAJO	413
5.1 Solicitud de Cambio	413
5.2 Evaluación y Aprobación de Cambios	413
5.3 Ejecución de Cambios	413
6. CONDICIONES DE PAGO	414
6.1 Precio del Contrato	414
6.2 Solicitudes de Pago	414
6.3 Pagos	414
6.4 Retenciones	414
6.5 Auditoría y Revisión	414
7. GARANTÍAS Y RESPONSABILIDADES	414
7.1 Garantía del Contratista	414
7.2 Responsabilidad por Daños	415
7.3 Indemnización por Daños	415
7.4 Seguro	415
7.5 Garantía del Padre del Contratista	415
7.6 Bono de Desempeño	415
8. CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL	416
8.1 Información Confidencial	416
8.2 Propiedad Intelectual	416
9. FUERZA MAYOR	416
9.1 Notificación de Fuerza Mayor	416
9.2 Efectos de Fuerza Mayor	416
9.3 Terminación por Fuerza Mayor	416
10. TERMINACIÓN	417
10.1 Terminación por Conveniencia	417
10.2 Terminación por Incumplimiento	417
10.3 Efectos de la Terminación	417
11. DISPOSICIONES GENERALES	417
11.1 Modificaciones	417
11.2 Acuerdo Completo	417
11.3 Ley Aplicable y Jurisdicción	417
11.4 Resolución de Disputas	418
11.5 Cesión	418
11.6 Avisos	418
11.7 Divisibilidad	418
11.8 Supervivencia	418
11.9 Contrapartes	418
11.10 Idioma	418
5. Contrato internacional de ingeniería, suministro y construcción (EPC)	420
1. DEFINICIONES	420
2. ALCANCE DEL TRABAJO	426
2.1 Servicios del Contratista EPC	426
2.2 Supervisión y Coordinación del Trabajo	427
2.3 Plan de Instalación y Trabajo	427
2.4 Operaciones en el Sitio del Proyecto	427
2.5 Corte, Ajuste o Parches	427
3. REPRESENTACIONES, GARANTÍAS, COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	



EPC	428
3.1 Poder y Autoridad	428
3.2 Licencias y Registro	428
3.3 Diligencia y Cooperación	428
3.4 Familiarización con el Sitio del Proyecto	429
3.5 Conocimiento de los Requisitos Legales y de la Empresa de Servicios Públicos	429
3.6 Suma del Contrato	429
3.7 Pagos de Salarios	430
3.8 Cumplimiento de Normas de Seguridad y No Discriminación	430
3.9 Seguro	430
3.10 Seguros de Subcontratistas	431
3.11 Mantenimiento de Seguros	431
3.12 Cobertura de Operaciones y Productos Completados	431
3.13 Certificados de Seguro	432
3.14 Calificación y Cobertura de Seguros	432
3.15 Responsabilidad por Deducibles y Subrogación	432
4. SUBCONTRATISTAS; SUBCONSULTORES; PROVEEDORES	433
4.1 Contratación y Gestión de Subcontratistas y Proveedores	433
4.2 Dirección del Sitio del Proyecto	433
4.3 Selección y Retención de Subcontratistas	433
4.4 Conformidad con las Disposiciones de Pago	433
4.5 Cumplimiento de Obligaciones con Subcontratistas	434
5. SUPERVISIÓN; EJECUCIÓN DEL TRABAJO; SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN	434
5.1 Supervisores del Contratista EPC	434
5.2 Supervisión y Progreso del Trabajo	435
5.3 Pedido de Equipos	435
5.4 Sustituciones de Materiales y Equipos	435
5.5 Fecha de Entrega de Equipos Principales	435
5.6 Instalación de Equipos	436
5.7 Normas de Instalación Eléctrica	436
5.8 Pruebas del Equipo Principal	436
5.9 Limpieza del Sitio del Proyecto	436
5.10 Agente del Cliente	437
5.11 Corrección de Trabajo Defectuoso	437
6. PLAZO DEL CONTRATO; CRONOGRAMA DEL PROYECTO	437
6.1 Cronograma del Proyecto	437
6.2 Prohibición de Energización sin Aprobación	437
6.3 Finalización Sustancial y Finalización Total	438
6.4 Daños Liquidados	438
7. SEGURIDAD	439
7.1 Procedimientos de Seguridad	439
7.2 Precauciones de Seguridad	439
7.3 Cumplimiento de Normas de Seguridad	439
7.4 Informes de Accidentes	439
7.5 Plan de Salud y Seguridad en el Sitio	440
7.6 Cumplimiento de Procedimientos de Seguridad del Comprador	440
8. MATERIALES; TRANSFERENCIA DE TITULARIDAD; RIESGO DE PÉRDIDA	440
8.1 Materiales y Equipos Nuevos	440
8.2 Título y Propiedad	440
8.3 Riesgo de Pérdida	441
9. CAMBIOS; ORDENES DE CAMBIO DEL PROYECTO	441
9.1 Órdenes de Cambio del Proyecto	441
9.2 Cambios Ordenados por el Cliente	441
9.3 Cambios Propuestos por el Contratista EPC	441
9.4 Documentación de Cambios	442
9.5 Acuerdo Mutuo	442
10. TERMINACIÓN	442
10.1 Terminación por Conveniencia del Cliente	442
10.2 Terminación por Incumplimiento del Contratista EPC	442
10.3 Terminación por Insolvencia	443



11. GARANTÍAS Y RESPONSABILIDADES	443
11.1 Garantías del Contratista EPC	443
11.2 Corrección de Defectos	443
11.3 Garantías del Fabricante	444
12. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD	444
12.1 Exclusión de Daños Indirectos	444
12.2 Límite de Responsabilidad	444
13. RESOLUCIÓN DE DISPUTAS	444
13.1 Negociación	444
13.2 Mediación	445
13.3 Arbitraje	445
13.4 Gastos de Resolución de Disputas	445
14. FUERZA MAYOR	445
14.1 Definición de Fuerza Mayor	445
14.2 Notificación y Obligación de Mitigación	446
14.3 Suspensión de Obligaciones	446
14.4 Terminación por Fuerza Mayor	446
15. CONFIDENCIALIDAD	446
15.1 Información Confidencial	446
15.2 Excepciones a la Confidencialidad	447
15.3 Uso de Información Confidencial	447
16. GENERAL	447
16.1 Asignación	447
16.2 Notificaciones	447
16.3 Relación de las Partes	448
16.4 Modificaciones	448
16.5 Divisibilidad	448
16.6 Acuerdo Completo	448
16.7 Renuncias	448
16.8 Ley Aplicable y Jurisdicción	448
16.9 Supervivencia	449
16.10 Idiomas	449
16.11 Ejemplares	449
ANEXOS	449
6. Contrato internacional de ingeniería, suministro y construcción (EPC)	451
1. DEFINICIONES	451
2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	457
3. DECLARACIONES, GARANTÍAS, CONVENIOS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA EPC	458
4. SUBCONTRATISTAS; SUBCONSULTORES; PROVEEDORES	460
5. SUPERVISIÓN; EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS; SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN	461
6. TIEMPO DEL CONTRATO; CRONOGRAMA DEL PROYECTO	463
7. SEGURIDAD	465
8. MATERIALES; TRANSFERENCIA DE TITULARIDAD; RIESGO DE PÉRDIDA	466
9. PERMISOS; TARIFAS	466
10. REEMBOLSOS; CRÉDITOS; INCENTIVOS	467
11. SERVICIOS PREVIOS Y SERVICIOS PRE-CONSTRUCCIÓN	467
12. SERVICIOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	469
13. PAGOS	470
14. GARANTÍAS	471
15. INDEMNIZACIÓN; SEGURO	472
16. RESOLUCIÓN DE DISPUTAS	472
17. MATERIALES PELIGROSOS	473
18. TERMINACIÓN	473
19. CONFIDENCIALIDAD	474
20. CESIÓN	474
21. FUERZA MAYOR	475
22. VARIOS	475



¿QUÉ APRENDERÁ?



- Fundamentos y estructura de los contratos EPC.
- Estrategias de planificación y programación en proyectos EPC.
- Gestión efectiva de riesgos y soluciones de mitigación.
- Aspectos legales y contractuales cruciales en EPC.
- Modelos de financiación y viabilidad económica en proyectos EPC.
- Técnicas de comunicación efectiva con stakeholders.
- Uso e implementación de tecnología e innovación en EPC.
- Normativas y estándares de seguridad en proyectos EPC.
- Análisis detallado de casos prácticos y estudios de caso.
- Tendencias futuras y emergentes en contratos EPC.
- Herramientas y recursos esenciales para la gestión de proyectos EPC.
- Mejores prácticas, recomendaciones y perspectivas futuras en la ingeniería de construcción.

Introducción



En la industria de la construcción, EPC es un acrónimo de Ingeniería, Adquisiciones y Construcción. Es un término estándar que se refiere a una forma especial de ejecución de proyectos y diseño de contratos.

El contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction)

Esta forma de contratación de servicios EPC obliga al contratista a entregar la construcción terminada (llave en mano / turnkey). El proveedor de servicios EPC está obligado a completar el proyecto de construcción dentro de un tiempo y presupuesto determinados; estos acuerdos también se conocen como contratos llave en mano de pago global (lump sum turnkey (LSTK)).

En este tipo de contrato, el contratista es responsable de todos los servicios de ingeniería, la adquisición y producción de todos los materiales y piezas de construcción necesarios, así como la construcción y la puesta en servicio.

El contrato EPC es un contrato de construcción que engloba todo lo relacionado con, entre otros, el diseño, los suministros necesarios, la construcción y los servicios adicionales. Todos estos conceptos se hayan, por definición propia del término, incluidos en esta modalidad contractual.

Este tipo de contrato también es conocido como contrato llave en mano, principalmente por el hecho de que el contratista se obliga frente al cliente a diseñar, construir y poner en funcionamiento una instalación concreta que él mismo ha proyectado previamente. Es decir, en esta modalidad de contrato, el contratista es quien tiene que velar por todas y cada una de las actividades llevadas a cabo en el proyecto, desde el diseño inicial hasta la entrega final.



Relación contractual entre las partes en el contrato EPC

Los contratos EPC han tenido un mayor impacto debido a su simplicidad operativa. Y es que la aceptación de nuevas tareas por parte del contratista elimina la triple relación contractual cliente-ingeniero-contratista y la reduce a una relación bilateral cliente-contratista.

De hecho, en los proyectos EPC el contratista asume la responsabilidad total frente al cliente, haciendo suyo el compromiso de entrega de un proyecto listo para funcionar/operar.

Para el cliente, las principales ventajas de escoger la modalidad EPC se pueden resumir en:

- **Menor esfuerzo de coordinación al existir un contratista que asume todas las tareas**
- **El equipo técnico EPC garantiza la calidad del trabajo y reduce los problemas durante y después de la obra**
- **Máximos estándares de seguridad**
- **Reducción del riesgo financiero: se pacta un importe fijo de inversión antes del inicio del proyecto y por lo general no suele haber variaciones al respecto**
- **El plazo de ejecución se establece desde el principio evitando, a priori, desviaciones en la realización del proyecto.**
- **El contrato EPC versus el contrato EPCM**

El contratista es responsable de todas las actividades de ingeniería, adquisiciones y construcción

El contrato EPC es un tipo de contrato de construcción entre las partes en el que el contratista es responsable de todas las actividades de ingeniería, adquisiciones y construcción para entregar el proyecto terminado al empleador o propietario.

El contratista EPC es responsable de:

- **Ingeniería de detalle o diseño involucrado con el proyecto**
- **Adquisición de todos los equipos y materiales necesarios para construir el proyecto.**
- **Construcción de la instalación**
- **Haciéndolo "listo para usar" y entregándolo al propietario.**
- **Además de la entrega de la instalación completa, el contratista EPC debe entregarla dentro de un tiempo garantizado y precio garantizado.**

La instalación debe funcionar a un nivel de eficiencia especificado indicado en la sección de "especificaciones de rendimiento" en el contrato.



El contrato EPC y el contrato llave en mano son de naturaleza muy similar. A veces, estos dos tipos de contrato se usan indistintamente, aunque tienen poca diferencia.

Características Básicas de un contrato EPC

Las características clave de un contrato EPC son:

- **Responsabilidad única**
- **Precio de contrato fijo**
- **Fecha de finalización fija**
- **Garantía de rendimiento**
- **Topes de responsabilidad**
- **Seguridad**
- **Daños controlados**
- **Período de responsabilidad por defectos**
- **Fuerza mayor, etc.**

Un contrato EPC es una herramienta de gestión y mitigación de riesgos.

De hecho, los contratos EPC se concibieron específicamente para transferir el riesgo al contratista. Hacen que el contratista sea responsable de todas las actividades del proyecto desde la fase de diseño hasta la fase de construcción.

Específicamente, hacen que el contratista sea responsable de todas las actividades de diseño, ingeniería, adquisiciones, construcción, puesta en marcha y traspaso del proyecto, dejando al propietario sin responsabilidades, salvo girar la llave (turnkey) en la entrega del proyecto.

Otra razón para el uso y aceptación generalizados de los Contratos EPC es que los prestamistas de proyectos los prefieren. Los prestamistas de proyectos se sienten mucho más cómodos proporcionando financiación de proyectos cuando los contratos de construcción tienen precios fijos y fechas requeridas para su finalización. Un menor riesgo para el prestamista significa que la probabilidad de que se apruebe su préstamo para financiación de proyectos aumenta sustancialmente.

Ventajas y desventajas de los contratos EPC

Para la empresa del proyecto, la ventaja más importante obtenida al utilizar los contratos EPC es la asignación casi total del riesgo de diseño y construcción al contratista EPC.



Otra ventaja significativa de los contratos EPC es que establece una estructura mediante la cual la empresa del proyecto solo contrata y contrata a un solo contratista, quien a su vez gestiona todas las relaciones con los subcontratistas.

Esta asignación de trabajo facilita considerablemente la gestión del proyecto para el patrocinador del proyecto. Los patrocinadores del proyecto supervisan el proyecto y evalúan el progreso y el desempeño a medida que el contratista lleva a cabo el proyecto.

Los contratos EPC también centralizan todo el control sobre el diseño, desarrollo y construcción en manos del contratista EPC. Este aspecto del contrato es una ventaja para los contratistas que tienen más control sobre el diseño, la selección de productos y la elección de subcontratistas y proveedores.

- Por lo tanto, mientras que los contratos EPC asignan más riesgo con la coordinación del diseño, los contratistas de EPC están en condiciones de ejercer un gran control para reducir de manera eficiente los costes de construcción.

Si bien los directores pueden beneficiarse del único punto de responsabilidad para la entrega del proyecto, pierden participación en el proceso de diseño, lo que agrega un riesgo potencial si el diseño del proyecto es crucial. Los directores deben asegurarse de marcar cuidadosamente los hitos del proyecto para evitar que los costes del ciclo de vida y los cambios de alcance se pasen por alto fácilmente.

Además, a medida que el contratista realiza el diseño y la construcción, los controles y contrapesos habituales presentes durante dichos proyectos no existen para el propietario.

Para la empresa del proyecto, la ventaja más importante obtenida al utilizar los contratos EPC es la asignación casi total del riesgo de diseño y construcción al contratista EPC.

Otra ventaja significativa de los contratos EPC es que establece una estructura mediante la cual la empresa del proyecto solo contrata y contrata a un solo contratista, quien a su vez gestiona todas las relaciones con los subcontratistas.

Esta asignación de trabajo facilita considerablemente la gestión del proyecto para el patrocinador del proyecto. Los socios del proyecto supervisan el proyecto y evalúan el progreso y el desempeño a medida que el contratista lleva a cabo el proyecto.

Los contratos EPC también centralizan todo el control sobre el diseño, desarrollo y construcción en manos del contratista EPC. Este ajuste del contrato es una ventaja para los contratistas que tienen más control sobre el diseño, la selección de productos y la selección de subcontratistas y proveedores.



Por lo tanto, mientras que los contratos EPC asignan más riesgo con la coordinación del diseño, los contratistas de EPC están en condiciones de ejercer un gran control para reducir de manera eficiente los costes de construcción.

Si bien los directores pueden beneficiarse del único punto de responsabilidad para la entrega del proyecto, pierden participación en el proceso de diseño, lo que agrega un riesgo potencial si el diseño del proyecto es crucial.

Los directores deben asegurarse de marcar cuidadosamente los hitos del proyecto para evitar que los costes del ciclo de vida y los cambios de alcance se pasen por alto fácilmente.

Además, a medida que el contratista realiza el diseño y la construcción, los controles y contrapesos habituales presentes durante dichos proyectos no existen para el propietario.

Diferencias entre EPC y EPCM

Complementario al contrato EPC, existe en la actualidad otro concepto estrechamente ligado a este sector denominado contrato EPCM. Pero el contrato EPCM es un contrato de servicios profesionales y no un contrato de construcción.

La figura del contrato EPCM es claramente distinta a la del contrato EPC, fundamentalmente por la clara diferenciación de que en el EPCM el contratista no asume como propia la obligación de construir el proyecto, ni tampoco la de efectuar los suministros. Únicamente asume la obligación de diseñar la ingeniería del proyecto.

De estas cuestiones se trata, desde una perspectiva práctica y profesional, en la guía práctica del Contrato de ingeniería EPC de construcción llave en mano (Engineering Procurement Construction).