



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE CONTRATOS DEL BIM Y ASPECTOS LEGALES



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	26
Introducción	27
PRELIMINAR	31
Los contratos BIM en 15 preguntas y respuestas.....	31
1. ¿Cómo redactar un contrato BIM?	31
a. Condiciones contractuales	31
b. Soluciones a la laguna legal del BIM.....	31
c. Sucesión de contratos específicos en los que interviene BIM	32
Especificaciones BIM del cliente	32
La carta BIM (no obligatoria pero recomendada)	32
El protocolo BIM	32
Contrato entre editores de software y usuarios.....	32
Contrato de almacenamiento de datos	32
d. El protocolo BIM.....	32
En principio está redactado por el responsable de BIM Management.....	33
Contenido.....	33
2. ¿Cuáles son los pasos de redacción del contrato BIM?	35
a. Especifique el alcance.....	35
b. Incluya requisitos para BIM y documentación.	35
c. Determinar la asignación de responsabilidades y riesgos.	35
d. Garantizar la aplicación de tecnología BIM.	36
e. Propiedad y propiedad intelectual.	37
f. Involucrar a todas las partes relevantes.	37
El objetivo común y la comunicación.....	37
Reuniones.	38
3. ¿Por qué hay que tener cuidado con los anexos del contrato de obra?	39
a. Porque esconden el BIM.....	39
b. ¿Cómo acuerdan los clientes con los arquitectos, proyectistas y contratistas de la construcción de una manera legalmente segura qué servicios deben ofrecer las empresas involucradas en un proyecto de construcción implementado con Building Information Modeling (BIM)?	39
La respuesta está en los anexos al contrato de obra.....	39
4. ¿Qué requisitos contractuales quiere implementar el cliente con el método BIM?.....	40
a. Documento EIR o Requisitos de Información del Cliente para las fases de Diseño y Construcción	40
Definición de casos de uso de BIM	40
Limitación de responsabilidad y descargo de responsabilidad	41
Definición de casos de uso de BIM	41
El entorno de datos común ("CDE" Common Data Environment)	41
La calidad de los artículos de entrega digital.	42
Aceptación y garantía de calidad	42
Organización y roles.....	42
Gestión de proyectos	42
Infraestructura de software	42
Protección de derechos de autor, secretos comerciales y comerciales y protección de datos.....	42
Seguro colectivo.....	43

Limitación de responsabilidad y descargo de responsabilidad.....	43
b. Plan de ejecución BIM de un proyecto BIM. Execution Plan (BEP)	43
c. Consultoría técnica en la fase de preparación inicial.	44
5. ¿Debe hacer referencia expresa el contrato BIM al protocolo BIM en la jerarquía de sus cláusulas contractuales?	44
a. Las obligaciones del poder adjudicador.	44
El papel del BIM Manager.	44
b. Las obligaciones del contratista.	44
¿Quién produce los modelos requeridos y antes de qué fecha? ¿Cómo deberían colaborar estos actores?	45
c. Intercambio electrónico de datos.....	45
¿Cuál es el método de intercambio de datos electrónicos? ¿Existe garantía sobre la integridad de los datos en el modelo digital y, en caso afirmativo, de quién?	45
d. El uso del modelo digital.	45
¿Quién puede modificar los datos una vez ingresados? ¿Quién puede consultarlos? ¿Debería insertarse una cláusula de no divulgación para los datos de otros arrendadores de obra (oficinas de proyectos, arquitectos, contratistas, etc.) y limitación del uso de los datos para el único propósito del proyecto?	45
e. Derechos de propiedad intelectual.	45
¿Cuáles son las limitaciones de responsabilidad (si las hubiera) para los modelos producidos por las diferentes partes?	45
6. ¿Qué documentos deben detallarse en el contrato BIM?	45
a. Plan de ejecución BIM. BIM Execution Plan (BEP).....	46
b. Manual BIM	46
c. Documento sobre la gestión de un modelo multidisciplinario.....	46
7. ¿Cómo se regula en el contrato la gestión del BIM Manager?	47
BIM Manager externo o con contrato de servicios.	47
8. ¿Cómo se regula la planificación en el contrato BIM?	47
a. Proyectista	47
b. Derechos de uso y explotación sujetos no solo a la edificación a implantar, sino también a una normativa clara respecto al modelo virtual BIM	48
9. ¿Cómo se recoge la intervención del constructor en el contrato BIM?	48
10. ¿Cuáles son las responsabilidades legales que debe recoger el contrato BIM?	49
a. Responsabilidad de las partes: ¿quién sería el responsable de los errores en el modelo digital, que darían lugar a errores de diseño, o incluso reclamaciones?	49
b. Los seguros	49
Riesgos en el nivel 2 de BIM.....	49
Riesgos en el nivel 3 de BIM.....	50
c. Propiedad intelectual.....	50
Licencias abiertas	50
¿Quién será el propietario de los datos del modelo digital? ¿Y el modelo en sí?	50
El protocolo BIM como la solución contractual a las responsabilidades.	51
11. ¿Cuáles son las garantías legales y regímenes de responsabilidad del BIM?	51
a. Responsabilidades contractuales, extracontractuales, penales y legales de la edificación.	51
b. Trazabilidad de datos o ¿cómo descubrir al culpable?	52
Es necesario saber si la culpa es de quien entrega el archivo erróneo o de quien lo procesa sin ver que el error ya existe.	52
c. Interoperabilidad deficiente ¿es el editor responsable?	52
12. ¿Cómo son las responsabilidades del personal clave que trabaja con BIM en la obra?	53

a. Coordinador BIM	53
b. BIM Manager.....	53
c. Jefe de diseño	53
d. Topógrafos	54
13. ¿Cómo recoger los derechos de propiedad intelectual en el contrato BIM?.....	54
a. Los derechos de propiedad intelectual y los derechos de autor.	54
b. Derechos de propiedad intelectual: "¿Propiedad o derechos de uso?"	56
14. ¿Cómo se recoge la confidencialidad en el contrato BIM?.....	56
15. ¿Deben recogerse los requisitos informáticos en el contrato BIM?	57
PARTE PRIMERA	58
Aspectos legales del BIM.....	58
Capítulo 1. Conflictos legales del BIM.....	58
1. Introducción a los conflictos legales en BIM	58
2. Gestión de contratos y roles en BIM	60
Definición de Roles y Responsabilidades	60
Modelos de Gestión Contractual.....	60
Propiedad y Control del Modelo BIM.....	61
Cláusulas de Exoneración y Limitación de Responsabilidad	61
Ejemplos prácticos	61
3. El papel de los contratistas en BIM	62
Rol de los Contratistas en la Fase de Diseño	62
Gestión del Modelo BIM	62
Propiedad y Actualización del Modelo	62
Colaboración y Comunicación	63
Ejemplos prácticos	63
Capítulo 2. Identificar los problemas clave en la gestión de un proyecto BIM	64
1. Problemas clave en la gestión de un proyecto BIM.....	64
Coordinación de Equipos Multidisciplinarios	64
Propiedad y Gestión de la Información	65
Niveles de Detalle y Desarrollo del Modelo	65
Integración de Sistemas y Software	65
Capacitación y Adopción de Tecnología	65
Ejemplos prácticos	66
2. La solución a los problemas contractuales del BIM: un enfoque colaborativo	66
Redefinición de Relaciones Contractuales	66
Protocolos BIM	67
Plan de Ejecución BIM (BEP).....	67
Transparencia y Comunicación	67
Distribución de Riesgos y Beneficios	67
Ejemplos prácticos	68
Capítulo 3. Los problemas legales que pueden ocurrir al adoptar el proceso BIM y cómo se pueden administrar	69
1. El enfoque apropiado para adoptar el BIM a los problemas legales del sector de la construcción	69

Definición de BIM y su Alcance	69
Marco Contractual.....	70
Responsabilidades y Propiedad Intelectual.....	70
Gestión de Riesgos	70
Ejemplos prácticos	71
2. Asuntos legales	71
Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	71
Responsabilidad y Garantías	72
Confidencialidad y Seguridad de los Datos	72
Interoperabilidad y Estándares	72
Gestión de Cambios y Actualizaciones	72
Ejemplos prácticos	73
3. El enfoque apropiado para adoptar el BIM a los problemas legales del sector de la construcción	73
Planificación y Preparación	74
Desarrollo de Contratos Específicos	74
Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	74
Responsabilidad y Garantías	74
Gestión de Riesgos y Conflictos	75
Ejemplos prácticos	75
Capítulo 4. Indemnización y responsabilidad en los contratos BIM.....	76
1. Los diseñadores y su preocupación por el uso inadecuado, la reutilización o la alteración de sus diseños.....	76
Preocupaciones sobre el Uso Inadecuado	76
Reutilización y Alteración de Diseños.....	77
Responsabilidad por Modificaciones.....	77
Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	77
Ejemplos prácticos	77
2. Las cláusulas de exoneración de responsabilidad	78
Definición de Alcance	78
Uso de Descargos de Responsabilidad	78
Modificaciones y Alteraciones.....	79
Procedimientos para Solicitar Cambios.....	79
Protección de Propiedad Intelectual	79
Ejemplos prácticos	79
3. La asignación de riesgos entre los agentes del BIM	80
Identificación de Riesgos Potenciales.....	80
Asignación de Responsabilidades.....	80
Cláusulas de Indemnización	81
Gestión de Cambios y Modificaciones	81
Seguros y Garantías.....	81
Procedimientos de Resolución de Conflictos	81
Ejemplos prácticos	81
4. Derechos de autor / Propiedad Intelectual	82
Definición de la Propiedad Intelectual	82
Licencias y Derechos de Uso	83
Protección de Datos	83
Gestión de Modificaciones	83
Resolución de Disputas	83

Ejemplos prácticos	83
Capítulo 5. Integración y colaboración en proyectos BIM	85
1. Modelos de colaboración en proyectos BIM.....	85
Modelo de Colaboración Tradicional	85
Modelo de Colaboración Integrada.....	85
Modelo de Alianza de Proyectos (Project Alliancing).....	86
Modelo de Diseño y Construcción (Design and Build)	86
Modelo de Gestión de Construcción (Construction Management)	86
Ejemplos prácticos	86
2. Herramientas y plataformas para la colaboración en proyectos BIM.....	87
Entorno Común de Datos (CDE)	87
Plataformas de Modelado BIM	87
Software de Gestión de Proyectos	88
Sistemas de Comunicación y Colaboración	88
Herramientas de Detección de Conflictos.....	88
Ejemplos prácticos	88
3. Estrategias para fomentar la colaboración en proyectos BIM	89
Establecer un Entorno de Datos Común (CDE).....	89
Definir Roles y Responsabilidades Claras	89
Promover la Comunicación Abierta y Regular	90
Capacitación y Desarrollo Profesional	90
Incentivos para la Colaboración	90
Implementar Protocolos de Gestión de Cambios.....	90
Ejemplos prácticos	90
Capítulo 6. Desafíos y soluciones en la implementación del BIM	92
1. Desafíos técnicos en la implementación del BIM.....	92
Interoperabilidad del Software	92
Gestión de Grandes Volúmenes de Datos.....	92
Necesidades de Hardware y Software	93
Capacitación Técnica y Soporte.....	93
Integración de Tecnologías Emergentes	93
Ejemplos prácticos	94
2. Desafíos organizativos en la implementación del BIM	94
Gestión del Cambio	94
Coordinación de Equipos Multidisciplinarios	95
Adaptación de Procesos Internos.....	95
Inversión y Recursos.....	95
Cultura Organizativa.....	95
Ejemplos prácticos	96
3. Desafíos legales en la implementación del BIM.....	96
Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	96
Responsabilidad Contractual.....	97
Cumplimiento Normativo.....	97
Confidencialidad y Protección de Datos.....	97
Resolución de Disputas	97
Ejemplos prácticos	98
Capítulo 7. Beneficios y oportunidades del BIM en la construcción.....	99

1. Mejora en la eficiencia y reducción de costes.....	99
Optimización del Diseño.....	99
Detección y Resolución de Conflictos.....	100
Mejora en la Coordinación y Colaboración	100
Reducción de Retrabajos.....	100
Gestión Eficiente de Recursos	100
Ejemplos prácticos	101
2. Mejora en la calidad del proyecto.....	101
Diseño más Preciso y Detallado	101
Simulación y Análisis Avanzados	102
Mejora en la Comunicación y Documentación	102
Control de Calidad Durante la Construcción	102
Mantenimiento y Operación Eficientes.....	102
Ejemplos prácticos	103
3. Aumento de la sostenibilidad en los proyectos	103
Evaluación del Ciclo de Vida (LCA).....	104
Optimización Energética	104
Reducción de Residuos.....	104
Diseño para la Desmontabilidad	104
Gestión de Recursos Hídricos.....	105
Ejemplos prácticos	105
Capítulo 8. Casos de estudio y ejemplos de implementación del BIM	106
1. Caso de estudio 1: Proyecto de infraestructura urbana	106
Contexto del Proyecto.....	106
Desafíos Identificados	106
Soluciones Implementadas	107
Resultados y Beneficios.....	107
Ejemplos prácticos	107
2. Caso de estudio 2: Proyecto de edificación comercial	108
Contexto del Proyecto.....	108
Desafíos Identificados	108
Soluciones Implementadas	109
Resultados y Beneficios.....	109
Ejemplos prácticos	109
3. Caso de estudio 3: Proyecto de edificación residencial	110
Contexto del Proyecto.....	110
Desafíos Identificados	110
Soluciones Implementadas	110
Resultados y Beneficios.....	111
Ejemplos prácticos	111
Capítulo 9. Futuro del BIM: tendencias y avances tecnológicos	112
1. Integración de la inteligencia artificial (IA) y el machine learning (ML) en el BIM.....	112
Automatización de Procesos de Diseño	112
Optimización de Recursos y Planificación	112
Mejora de la Precisión en la Detección de Conflictos	113
Mantenimiento Predictivo	113
Análisis y Simulación Avanzados	113

Ejemplos prácticos	113
2. Realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) en el BIM	114
Visualización Inmersiva	114
Mejora en la Colaboración	115
Simulaciones y Ensayos	115
Capacitación y Educación	115
Gestión de Mantenimiento y Operaciones	115
Ejemplos prácticos	116
3. Big Data y análisis avanzado en el BIM.....	116
Recopilación de Datos en Tiempo Real	116
Análisis Predictivo	117
Optimización de Recursos	117
Mejora de la Calidad y Seguridad	117
Gestión del Ciclo de Vida del Edificio	117
Ejemplos prácticos	118
Capítulo 10. Recomendaciones para una implementación exitosa del BIM.....	119
1. Estrategias para la adopción del BIM en organizaciones	119
Desarrollar una Visión y Estrategia Clara	119
Involucrar a la Alta Dirección	119
Formar y Capacitar al Personal.....	120
Seleccionar las Herramientas y Tecnologías Adecuadas	120
Establecer un Entorno de Datos Común (CDE).....	120
Promover una Cultura de Colaboración	120
Monitorizar y Evaluar el Progreso	121
Ejemplos prácticos	121
2. Mejores prácticas para la implementación del BIM en proyectos	122
Desarrollar un Plan de Ejecución BIM (BEP)	122
Definir Roles y Responsabilidades Claras	122
Establecer Protocolos de Comunicación Efectiva	122
Utilizar Herramientas y Tecnologías Adecuadas	123
Fomentar la Colaboración y la Integración de Equipos	123
Implementar un Entorno de Datos Común (CDE)	123
Monitorizar y Evaluar el Progreso del Proyecto	123
Ejemplos prácticos	123
3. Claves para la formación y capacitación en BIM	124
Identificación de Necesidades de Capacitación	124
Diseño de Programas de Formación	125
Implementación de Estrategias de Enseñanza Efectivas	125
Capacitación Continua y Desarrollo Profesional	125
Evaluación y Mejora de los Programas de Formación	125
Promoción de una Cultura de Aprendizaje	126
Ejemplos prácticos	126
Capítulo 11. Conclusiones y recomendaciones	127
1. Resumen de los beneficios del BIM en la construcción	127
Mejora en la Coordinación y Colaboración	127
Aumento de la Eficiencia y Reducción de Costes	127
Mejora en la Calidad del Proyecto	128
Aumento de la Sostenibilidad	128

Mejora en la Gestión de Mantenimiento y Operaciones	128
Innovación y Competitividad	128
Ejemplos prácticos	129
2. Recomendaciones finales para la adopción del BIM	129
Desarrollar un Plan Estratégico de Adopción del BIM	129
Capacitar y Formar al Personal	130
Seleccionar Herramientas y Tecnologías Adecuadas	130
Fomentar una Cultura de Colaboración	130
Implementar Protocolos y Estándares BIM	130
Monitorear y Evaluar el Progreso	131
Aprovechar las Nuevas Tecnologías	131
Ejemplos prácticos	131
PARTE SEGUNDA.....	133
Regulación del BIM Manager.	133
Capítulo 12: El BIM Manager	133
1. Introducción al BIM Manager	133
Rol y Responsabilidades del BIM Manager	133
Ejemplos de Responsabilidades Específicas	133
2. Plan de Ejecución BIM (BEP)	134
Contenido del BEP	134
Ejemplo Práctico:.....	135
3. El BIM Manager: Atribuciones y Responsabilidades	135
Atribuciones del BIM Manager.....	135
Ejemplos de Responsabilidades Prácticas	136
4. Régimen Legal del BIM Manager	136
Marco Normativo General para el BIM Manager	136
Importancia del Marco Normativo	136
Normas Internacionales Relacionadas con BIM	136
Importancia de la Regulación Internacional.....	137
Capítulo 13: Profesionales Relacionados con la Tecnología BIM.....	138
1. Consultor BIM.....	138
Funciones y Responsabilidades del Consultor BIM	138
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas.....	139
Oportunidades de Negocio para Consultores BIM	139
2. Auditor BIM y Gestor de Contenidos BIM	139
Funciones del Auditor BIM	139
Funciones del Gestor de Contenidos BIM	140
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas.....	140
Oportunidades de Negocio para Auditores y Gestores de Contenidos BIM	140
3. BIM Project Manager y Coordinador de Proyectos BIM	141
Funciones y Responsabilidades del BIM Project Manager	141
Funciones del Coordinador de Proyectos BIM	141
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas.....	142
Oportunidades de Negocio para BIM Project Managers y Coordinadores de Proyectos BIM	142
4. BIM Modeller y Fotogrametría	142

Funciones del BIM Modeller	142
Aplicaciones de la Fotogrametría en BIM	143
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	143
Oportunidades de Negocio para BIM Modellers y Especialistas en Fotogrametría	143
5. Técnico de Informática BIM	144
Funciones del Técnico de Informática BIM	144
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	144
Oportunidades de Negocio para Técnicos de Informática BIM	145
6. Virtualización y Visualización	145
Funciones Relacionadas con la Virtualización	145
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	145
Oportunidades de Negocio en Virtualización y Visualización BIM	146
7. BIM Facility Manager	146
Funciones del BIM Facility Manager	146
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	146
Oportunidades de Negocio para BIM Facility Managers	147
8. BIM Lean Construction	147
Integración de BIM y Lean Construction	147
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	148
Beneficios de la Integración BIM-Lean	148
Oportunidades de Negocio en BIM Lean Construction	148
9. Técnico BIM en Diseño de Prefabricados	149
Funciones del Técnico BIM en Diseño de Prefabricados	149
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	149
Oportunidades de Negocio para Técnicos BIM en Prefabricados	149
10. Técnico BIM en Impresión 3D	150
Funciones del Técnico BIM en Impresión 3D	150
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	150
Beneficios de la Impresión 3D en BIM	151
Oportunidades de Negocio para Técnicos BIM en Impresión 3D	151
11. Virtualización y Visualización Avanzada	151
Técnicas de Virtualización Avanzada	151
Ejemplos de Aplicaciones Prácticas	152
Beneficios de la Virtualización Avanzada	152
Oportunidades de Negocio en Virtualización y Visualización Avanzada	152
Capítulo 14: Competencias del BIM Manager y Relación con Otros Agentes	153
1. Coordinador del Proyecto	153
Funciones de Coordinación	153
Ejemplos de Coordinación Práctica	153
2. Redacción y Gestión del Plan de Ejecución BIM (BEP)	154
Contenido del BEP	154
Ejemplos de Aplicación del BEP	154
3. Relación con Otros Agentes del Proyecto	154
Colaboración y Comunicación	155
Ejemplos de Colaboración Efectiva	155
4. Gestión de la Calidad y el Control de Cambios	155

Control de Calidad	155
Gestión de Cambios.....	155
Ejemplos de Gestión de Calidad y Cambios	156
Capítulo 15: El Contrato del BIM Manager	157
1. Naturaleza del Contrato del BIM Manager	157
Características del Contrato	157
Tipos de Contratos Relacionados	157
2. Contenido del Contrato del BIM Manager	158
Partes del Contrato	158
Obligaciones del BIM Manager	158
Obligaciones del Cliente	158
Duración y Terminación del Contrato	158
Resolución de Disputas	159
Ejemplos de Cláusulas Contractuales	159
3. Importancia de un Contrato Claro y Detallado	159
Beneficios de un Contrato Bien Definido	159
Capítulo 16: ¿Por qué es tan importante firmar contratos BIM involucrando a todas las personas que trabajan en el proyecto?.....	160
1. Alcance del Contrato BIM	160
Definición del Alcance del Trabajo	160
Cronograma de Trabajos	160
Presupuesto.....	161
2. Datos Técnicos BIM del Contrato	161
Requisitos para BIM y Documentación	161
Determinación de la Responsabilidad y Asignación de Riesgos	161
Seguro y Garantía	161
3. Propiedad Intelectual y Propiedad	162
Protección de la Propiedad Intelectual	162
Ejemplos Prácticos de Gestión de Propiedad	162
4. Involucrar a Todas las Partes Relevantes del Proyecto BIM.....	162
Objetivo Común y Comunicación	162
Reuniones de Coordinación	162
Ejemplos de Involucración Efectiva	163
5. Métodos de Resolución de Disputas	163
Arbitraje y Mediación	163
Jurisdicción Aplicable	163
PARTE TERCERA	164
Estandarización Internacional de los Instrumentos Legales de Regulación del BIM	164
Capítulo 17: Los contratos en BIM: pasado, presente y futuro.....	164
1. Estandarización Internacional de los Instrumentos Legales de Regulación del BIM.....	164
Estados Unidos: ConsensusDOCS	164
Australia: Protocolos Independientes	165
Reino Unido: CIC BIM Protocol.....	165
Ejemplos Prácticos.....	165

2. El BIM Obliga a Englobar Diseño y Construcción Dentro de un Mismo Contrato	166
Integración de Diseño y Construcción	166
Beneficios de la Integración	167
Ejemplos Prácticos.....	167
3. Tipos de Contratos	168
a. Design-Bid-Build (DBB)	168
Características.....	168
Limitaciones en el Contexto BIM	169
Ejemplo Práctico	169
b. Design & Build (D&B).....	169
Características.....	169
Ventajas en el Contexto BIM.....	169
Ejemplo Práctico	169
c. Engineering, Procurement & Construction (EPC)	170
Características.....	170
Beneficios en el Contexto BIM	170
Ejemplo Práctico	170
d. Integrated Project Delivery (IPD).....	170
Características.....	170
Ventajas en el Contexto BIM.....	170
Ejemplo Práctico	171
e. Design, Build, Finance & Operate (DBFO)	171
Características.....	171
Beneficios en el Contexto BIM	171
Ejemplo Práctico	171
4. El BIM y los Contratos Colaborativos	172
El Ideal de los Contratos Colaborativos en BIM	172
Características de los Contratos Colaborativos	172
Ejemplos Prácticos.....	173
Elementos Clave de un Contrato BIM Colaborativo	173
5. Puntos Imprescindibles de un Contrato BIM Ideal y Moderno	174
Aplicabilidad y Propósito.....	174
Definiciones e Interpretación	175
Implementación de BIM en el Proyecto	175
Ejemplos Prácticos.....	176
6. Condiciones Precedentes	177
Aprobaciones y Permisos	177
Financiación.....	177
Contratación de Personal Clave	177
Selección y Configuración de Herramientas BIM	177
Plan de Ejecución BIM (BEP).....	177
Capacitación Inicial del Personal	178
Ejemplos Prácticos.....	178
7. Obligaciones de los Miembros del Equipo de Proyecto y Jerarquía	179
Propietario (Client/Owner)	179
BIM Manager.....	179
Information Manager	179
Equipo de Diseño (Arquitectos e Ingenieros)	180
Contratistas	180

Operadores de Mantenimiento.....	180
Jerarquía en la Gestión de Proyecto BIM	180
Ejemplos Prácticos.....	181
8. Requerimientos de Información del Propietario (Employer's Information Requirements (EIR))	182
Objetivos de los EIR	182
Componentes de los EIR.....	182
Requerimientos de Información en Diferentes Fases del Proyecto	182
Ejemplos Prácticos.....	183
9. Plan de Ejecución BIM (BEP)	184
Objetivos y Alcance del BEP	184
Organización y Roles	184
Estándares y Procedimientos	184
Planificación y Cronogramas	185
Gestión de Calidad	185
Fases del Plan de Ejecución BIM (Pre y Post Contrato)	185
Ejemplos Prácticos.....	186
10. Definición de Procesos de Intercambio de Datos BIM	187
Estandarización de Datos	187
Entorno de Datos Comunes (CDE).....	187
Flujos de Trabajo y Procedimientos	187
Interoperabilidad.....	188
Calidad y Verificación de Datos	188
Ejemplos Prácticos.....	188
11. Directores BIM	189
Responsabilidades del Director BIM	189
Habilidades y Competencias del Director BIM	190
12. Reuniones BIM.....	191
Tipos de Reuniones BIM	192
Estructura y Gestión de las Reuniones BIM	193
Ejemplos Prácticos.....	193
13. Intercambio de Información BIM	194
Estándares y Protocolos de Intercambio.....	194
Entorno de Datos Comunes (CDE).....	195
Flujos de Trabajo para el Intercambio de Información	195
Control de Calidad de la Información.....	195
Interoperabilidad.....	195
Ejemplos Prácticos.....	196
Beneficios del Intercambio Eficiente de Información BIM	196
14. Calidad de los Modelos: Niveles de Desarrollo (LOD).....	197
Definición de Niveles de Desarrollo (LOD)	197
Gestión de la Calidad de los Modelos BIM	197
Impacto de los LOD en el Proyecto	198
Ejemplos Prácticos.....	199
15. Requerimientos para la Conversión de Modelos	199
Aspectos Clave de la Conversión de Modelos	200
Ejemplos Prácticos.....	201
Beneficios de una Conversión Eficiente de Modelos	201
16. Sistemas de Información y Seguridad de Datos	202

Componentes Clave de los Sistemas de Información y Seguridad de Datos.....	202
Ejemplos Prácticos.....	203
Beneficios de una Gestión Eficiente de Sistemas de Información y Seguridad de Datos.....	204
17. Derechos de Propiedad Intelectual	204
Componentes Clave de la Gestión de DPI en BIM.....	204
Ejemplos Prácticos.....	205
Beneficios de una Gestión Eficiente de DPI en BIM	206
18. Enmiendas en los Contratos BIM	207
Importancia de las Enmiendas en los Contratos BIM.....	207
Procedimientos para la Gestión de Enmiendas.....	207
Ejemplos Prácticos.....	208
Beneficios de una Gestión Eficiente de Enmiendas	209
19. Término y Terminación de Contrato.....	209
Término de Contrato	209
Terminación Anticipada del Contrato	210
Ejemplos Prácticos.....	211
Beneficios de una Gestión Eficiente del Término y Terminación de Contratos	211
20. Indemnizaciones	212
Aspectos Clave de las Indemnizaciones en Contratos BIM	212
Ejemplos Prácticos.....	213
Beneficios de una Gestión Eficiente de Indemnizaciones	214
21. Confidencialidad	214
Aspectos Clave de la Confidencialidad en Contratos BIM	214
Ejemplos Prácticos.....	216
Beneficios de una Gestión Eficiente de la Confidencialidad	216
PARTE CUARTA	217
Estándares ISO del BIM.....	217
Capítulo 18: Las ISO del BIM.....	217
1. ISO 19650. Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluido el modelado de información de edificios (BIM).	217
ISO 19650-1- Conceptos y principios.....	217
ISO 19650-2 - Fase de entrega de activos	219
ISO 19650-3 - Fase de gestión de activos	221
ISO 19650-5 - Especificación BIM orientada a la seguridad, entornos digitales y gestión inteligente de activos	223
2. Estándares ISO relacionados con el BIM.....	225
ISO 29481-1- Metodología y formato para el desarrollo de un Manual de Entrega de Información (IDM).....	225
ISO 14040 - Evaluación del ciclo de vida (LCA)	227
ISO 16739 - Industry Foundation Classes (IFC) para el intercambio de datos en las industrias de la construcción y gestión de instalaciones	229
ISO 12006-3 - Framework for object-oriented information	231
ISO 29481-2- Metodología y formato para el desarrollo de un Manual de Entrega de Información (IDM) en el contexto de colaboración.....	233
ISO/TS 12911 - Framework for Building Information Modelling (BIM) guidance	235
ISO 19650-5 - Seguridad y gestión de activos en entornos digitales.....	238
ISO 16739 - Industry Foundation Classes (IFC) para el intercambio de datos en las industrias de la construcción	

y gestión de instalaciones	240
ISO 14040 - Evaluación del ciclo de vida (LCA)	242
ISO 29481-1- Metodología y formato para el desarrollo de un Manual de Entrega de Información (IDM)	244
ISO 12006-2 - Building construction — Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information	246
ISO 12006-3 - Framework for object-oriented information	249
ISO 19650-2 - Organización de la información sobre obras de construcción. Gestión de la información utilizando BIM. Parte 2: Fase de entrega de activos	251
ISO 19650-3 - Organización de la información sobre obras de construcción. Gestión de la información utilizando BIM. Parte 3: Fase de gestión de activos	253
ISO 19650-5 - Especificación BIM orientada a la seguridad, entornos digitales y gestión inteligente de activos	255
ISO 29481-2- Metodología y formato para el desarrollo de un Manual de Entrega de Información (IDM) en el contexto de colaboración	257
ISO 16739 - Industry Foundation Classes (IFC) para el intercambio de datos en las industrias de la construcción y gestión de instalaciones	259
ISO 16739-1- Industry Foundation Classes (IFC) para el intercambio de datos en las industrias de la construcción y gestión de instalaciones	260
ISO 12006-3 - Framework for object-oriented information	262
PARTE QUINTA	265
El contrato BIM.....	265
Capítulo 19. Contratos para proyectos BIM	265
1. Introducción al Contrato BIM	265
Concepto y Fundamentación del Contrato BIM	265
Características del Contrato BIM.....	265
Propósito del Contrato BIM.....	266
2. Implementación y Estructura Organizacional del Contrato BIM	266
Jerarquía y Roles en un Proyecto BIM	266
Políticas de Intercambio de Información	267
Recomendaciones Preliminares a la Firma del Contrato BIM	267
3. Términos del Contrato BIM	268
Estructura Organizacional BIM	268
Políticas de Intercambio de Información	268
Asignación de Responsabilidades.....	269
Ejemplos Prácticos.....	269
4. Recomendaciones Preliminares a la Firma del Contrato BIM	270
Designación del Director de Proceso BIM	270
Definición del Alcance y Uso del Modelo BIM.....	270
Optimización del Uso de la Información	270
Ejemplos Prácticos.....	271
Definición de los Requisitos BIM para los Participantes	271
Evaluación del Nivel de Madurez BIM de los Participantes	271
5. Consideraciones a Incluir en un Contrato BIM	272
Requerimientos BIM y Especificaciones para el Equipo de Diseño y Subcontratistas	272
Autoridad del BIM Manager.....	272
Responsabilidad sobre los Modelos	273
Capítulo 20. ¿Qué se debe y qué no se debe incluir en un contrato BIM?	274

1. Contratos e Instrumentos Legales.....	274
¿Quién Paga Qué?	275
Cláusulas de Exención y Limitación de Responsabilidad.....	275
Condiciones Precedentes y Obligaciones del Equipo	276
Plan de Ejecución BIM y Calidad de los Modelos	276
2. Derechos de Propiedad Intelectual y Seguridad de Datos	277
Derechos de Propiedad Intelectual	277
Seguridad de Datos	277
3. Resolución de Disputas y Cumplimiento de Normativas	278
Resolución de Disputas	278
Cumplimiento de Normativas	279
4. Finalización del Contrato y Condiciones de Terminación.....	279
Término y Terminación del Contrato	279
Supervivencia de Obligaciones.....	280
5. Ley Gobernante y Derechos de Terceros	280
Ley Gobernante.....	280
Derechos de Terceros.....	281
6. Enmiendas y Fuerza Mayor.....	281
Enmiendas al Contrato BIM.....	281
Fuerza Mayor	282
7. Confidencialidad e Integridad del Acuerdo.....	283
Confidencialidad.....	283
Integridad del Acuerdo.....	283
8. Supervivencia y Fuerzas Mayores	284
Supervivencia de Obligaciones.....	284
9. Ley Gobernante y Resolución de Disputas.....	284
Ley Gobernante.....	284
Resolución de Disputas	285
Capítulo 21. Implementación de BIM en Proyectos Internacionales.....	286
1. Adaptación de BIM a Normativas Internacionales	286
2. Gestión de la Colaboración Internacional.....	287
3. Contratos y Acuerdos Internacionales.....	287
PARTE SEXTA	289
Contratos estándar BIM	289
Capítulo 22. El vínculo entre BIM y los modelos estándar de contratación en la edificación y la ingeniería	289
1. El estado contractual de los documentos BIM	289
Estado contractual de los documentos BIM.....	289
Dependencia del software BIM	290
Rol del Administrador de Información BIM.....	290
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes.....	290
2 Temas clave afectados por BIM: Acuerdo de plazos, gestión de riesgos y derechos de propiedad	

intelectual	291
Acuerdo de plazos	291
Gestión de riesgos	291
Derechos de propiedad intelectual	291
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	292
3. Gestión de activos a largo plazo y futuras opciones de adquisición y contratos BIM	293
Gestión de activos a largo plazo	293
Futuras opciones de adquisición	293
Contratos BIM y gestión de activos	293
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	294
Capítulo 23. Los contratos estándar del BIM	295
1. Modelos de contratos de BIM del Tribunal de Contratos Conjuntos (JCT) y NEC Engineering and Construction Contract (NEC3)	295
Modelos de contratos de BIM del JCT	295
Contratos JCT y BIM	295
Modelos de contratos de BIM del NEC3	296
Contratos NEC3 y BIM	296
Comparación y adaptación de los modelos de contratos JCT y NEC3 para BIM	296
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	297
2 El Protocolo CIC BIM (Construction Industry Council) y su integración en los contratos JCT y NEC3	298
Protocolo CIC BIM: Una visión general	298
Integración en los contratos JCT	298
Integración en los contratos NEC3	299
Componentes clave del Protocolo CIC BIM	299
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	300
3. Cláusulas necesarias para un contrato de BIM	300
Cláusulas relacionadas con el proceso y los datos	301
Cláusulas relacionadas con el calendario	301
Cláusulas relativas a la interoperabilidad	302
Detección y verificación de conflictos	302
Cláusulas relativas a la normalización y la coherencia	303
4. Cláusulas relacionadas con los derechos de autor y de propiedad intelectual o industrial	304
Licencia de copyright revocable otorgada al empleador bajo el Protocolo CIC	304
Licencia de copyright no revocable otorgada al empleador bajo el Protocolo ConsensusDOCS	304
Claridad de los derechos de autor y propiedad	305
Licencias sobre los diseños: Proporcionar limitaciones no exclusividad	305
Propiedad de los modelos	305
Indemnizaciones por infracción de los derechos de propiedad intelectual	306
Gestión de la propiedad de los resultados del modelo	306
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	306
5. Cláusulas relacionadas con la asignación de riesgos	307
Cláusulas relativas a las limitaciones de riesgo	307
Cláusulas que establecen la asignación de riesgos	307
Claridad de riesgos, roles y responsabilidades	308
Cuestiones generales a tener en cuenta	309
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	309
6. Cláusulas relacionadas con la colaboración	310

Términos contractuales aceptados y claros	310
Intercambio de información en colaboración	311
Proceso de resolución de disputas por niveles	311
Seguros	312
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	312
7. Cláusulas relacionadas con el estándar de atención	313
Establecimiento del estándar de atención	313
Indemnizaciones y garantías	314
Verificación de la integridad de los datos	314
Evitar la piratería y enmiendas no intencionadas	314
Roles del coordinador BIM y el gerente de información	315
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	315
8. Otras cláusulas legales	316
Excluyendo términos implícitos sobre bienes	316
El administrador o coordinador de información BIM (BIM Manager)	316
Confidencialidad	317
Vinculación de leyes y reglamentos a los entregables BIM	317
Medidas de seguridad y protección de datos	317
Resolución de disputas	318
Verificación y validación de entregables	318
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	318
Capítulo 24. El contrato estándar internacional del BIM	320
1. El Chartered Institute of Building's Complex Projects Contract (CPC): La primera forma estándar de contrato de construcción que incluye BIM en sus cláusulas y apéndices.....	320
Incorporación de un protocolo BIM	320
Relación con otras formas estándar de contratos BIM: NEC3 y JCT	321
Cláusulas específicas del CPC relacionadas con BIM	321
Gestión de riesgos y resolución de disputas	322
Propiedad y derechos de autor	322
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	323
2. Características del CPC y su relación con los derechos de autor y la propiedad de los modelos BIM	323
Definición de la propiedad de los modelos BIM	323
Licencias de uso y distribución	324
Derechos de autor y protección de la propiedad intelectual	324
Responsabilidades y obligaciones de los titulares de derechos	324
Transferencia de propiedad y derechos	325
Resolución de disputas sobre propiedad intelectual	325
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	325
3. Colaboración e interoperabilidad en el CPC.....	326
Fomento de la colaboración	326
Plataformas de colaboración	326
Interoperabilidad de sistemas y datos	327
Responsabilidades del BIM Manager	327
Protocolos de comunicación y resolución de conflictos	327
Integración con otros sistemas de gestión	328
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	328
4. Gestión de riesgos y resolución de disputas en el CPC	329
Gestión de riesgos en el CPC	329

Asignación de responsabilidades	329
Planes de mitigación y contingencia	329
Resolución de disputas en el CPC	330
Rol del mediador y árbitro	330
Documentación y comunicación	330
Integración con la gestión de proyectos	331
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	331
5. Uso y gestión de la información en el CPC	331
Intercambio de información electrónica	332
Uso de una plataforma de datos común (CDE)	332
Responsabilidades del BIM Manager	332
Cumplimiento de estándares y normativas	333
Procedimientos de verificación y validación	333
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	333
Capítulo 25. Aspectos legales y contractuales en la implementación de BIM	335
1. Propiedad y derechos de autor en los proyectos BIM	335
Definición de la propiedad de los modelos BIM	335
Licencias de uso y distribución	336
Derechos de autor y protección de la propiedad intelectual	336
Responsabilidades y obligaciones de los titulares de derechos	336
Transferencia de propiedad y derechos	337
Resolución de disputas sobre propiedad intelectual	337
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	337
2. Licencias y uso de modelos BIM	338
Tipos de licencias	338
Condiciones de uso	339
Responsabilidades de los usuarios	339
Transferencia de licencias	340
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	340
3. Protección de datos y ciberseguridad en proyectos BIM	341
Medidas de seguridad	341
Responsabilidades del Data Security Manager	341
Confidencialidad y acceso a datos	341
Protocolos de ciberseguridad	342
Auditorías de seguridad	342
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	342
4. Interoperabilidad y estándares de datos en proyectos BIM	343
Adopción de estándares de datos	343
Compatibilidad de software	343
Responsabilidades de interoperabilidad	344
Verificación y validación de la interoperabilidad	344
Actualización y mantenimiento de estándares	344
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	345
5. Resolución de disputas y gestión de cambios en proyectos BIM	345
Procedimientos de resolución de disputas	345
Rol del mediador y árbitro	346
Gestión de cambios	346
Evaluación del impacto de cambios	346
Documentación y comunicación de cambios	347

Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	347
6. Responsabilidades legales y éticas en proyectos BIM	348
Responsabilidades legales	348
Obligaciones éticas	348
Transparencia y honestidad	348
Protección de derechos de los trabajadores	349
Responsabilidad social y sostenibilidad	349
Ejemplos prácticos estructurados y relevantes	349
PARTE SÉPTIMA	351
Formularios	351
1. Modelo básico de contrato de BIM Manager	351
1. Objeto del Contrato	351
2. Relación entre las Partes	352
3. Relación de las Partes con los Demás Agentes del Proyecto	352
4. Servicios Prestados por el BIM Manager	352
4.1 Plan de Ejecución BIM del Proyecto (BEP)	352
4.2 Verificaciones	353
4.3 Coordinación del Equipo de Diseño del Proyecto (EDP)	353
4.4 Modelado	353
4.5 Documentos Entregables	354
5. Duración	354
6. Colaboración con el Information Manager	354
7. Capacitación Técnica del BIM Manager	354
8. Obligaciones del BIM Manager durante la Fase de Ejecución	355
9. Redacción de la Documentación de Obra Ejecutada para Entregar al Cliente	355
10. Deberes de Asistencia del BIM Manager durante la Vida Útil del Edificio	355
11. Abono de Honorarios	356
12. Responsabilidades del BIM Manager	356
13. Obligaciones del Cliente	357
14. Resolución de Conflictos	357
2. Modelo internacional de contrato BIM Manager	359
Cláusula 1: Disposiciones Preliminares	359
Cláusula 2: Definición del Programa por la Dirección de Obra	360
Cláusula 3: Misiones y Límites de las Intervenciones del BIM Manager	360
3.1 Misiones (Tipología)	360
Cláusula 4: Acta de Finalización de la Misión	361
Cláusula 5: Determinación de los Roles Respetivos de los Intervinientes en la Construcción en el Marco de la Colaboración BIM	362
5.1 Relación del BIM Manager con la Dirección de Obra del Programa	362
5.2 Relación del BIM Manager con los Constructores-Ejecutores de Obras	363
5.3 Relación del BIM Manager con el Coordinador de Seguridad y Salud (OPC)	364
Cláusula 6: Proceso de Intercambio e Integración a la Maqueta Digital	364
6.1 Naturaleza de los Poderes del BIM Manager	364
6.2 Modalidades de Compartición de los Elementos Necesarios para la Realización de la Maqueta Digital	365
6.3 Disposiciones Relativas a la Zona de Intercambio Interactiva y Responsabilidades	366
6.4 Organización del Comité de Pilotaje BIM (Revisión de la Maqueta Digital)	366
6.4.1 Disposiciones Generales	366
6.4.2 Objeto del Comité de Pilotaje BIM	367
6.5 Principio de Primacía de los Planos Derivados de la Maqueta BIM	367

Cláusula 7: Entrega y Recepción de las Maquetas (Productos) al Propietario	368
Cláusula 8: Precio y Plazos de Pago	369
8.1 Determinación del Precio	369
8.2 Modalidades de Pago Durante la Ejecución del Contrato	370
8.3 Procedimiento de Liquidación Definitiva y Saldo del Contrato	370
Cláusula 9: Responsabilidades y Seguro del BIM Manager	371
9.1 Sobre la Naturaleza del Contrato y la Calidad del BIM Manager	371
9.2 Sobre la Responsabilidad del BIM Manager	371
9.3 Riesgo de Pérdida de la Maqueta	373
9.4 Sobre el Seguro	373
Cláusula 10: Resolución del Contrato	374
Cláusula 11: Disposiciones Relativas a la Protección de la Propiedad Intelectual	375
Cláusula 12: Elección de Domicilio	375
Cláusula 13: Ley Aplicable	375
Cláusula 14: Intercambios Entre las Partes y Litigios	376
Cláusula 15: Confidencialidad	376
15.1 Obligación de Confidencialidad	376
15.2 Alcance de la Confidencialidad	376
15.3 Duración de la Confidencialidad	376
15.4 Excepciones a la Confidencialidad	377
15.5 Medidas de Protección	377
15.6 Divulgación Obligatoria	377
Cláusula 16: Modificaciones al Contrato	377
16.1 Condiciones de Modificación	377
16.2 Procedimiento de Modificación	377
16.3 Aceptación de la Modificación	378
Cláusula 17: Fuerza Mayor	378
17.1 Definición de Fuerza Mayor	378
17.2 Notificación de Fuerza Mayor	378
17.3 Suspensión de Obligaciones	378
17.4 Terminación por Fuerza Mayor	378
Cláusula 18: Disposiciones Finales	379
18.1 Integralidad del Contrato	379
18.2 Nulidad Parcial	379
18.3 Renuncia	379
18.4 Cesión del Contrato	379
18.5 Idioma del Contrato	379
3. Protocolo BIM	380
Cláusula 1: Definiciones	380
1.1 Protocolo BIM	380
1.2 Obligaciones Contractuales	380
1.3 Derechos de Uso de la Información	380
1.4 Producción de Información	380
1.5 Cumplimiento de Estándares	380
Cláusula 2: Coordinación y Resolución de Conflictos	380
2.1 Coordinación	380
2.2 Resolución de Conflictos	381
Cláusula 3: Obligaciones del Empleador	381
3.1 Obligaciones Generales	381
Cláusula 4: Obligaciones del Miembro del Equipo del Proyecto	382
4.1 Obligaciones Generales	382
4.2 Incorporación en Subcontratos	383

Cláusula 5: Intercambio Electrónico de Datos.....	383
5.1 Limitaciones de Garantías.....	383
5.2 Exoneración de Responsabilidad	383
Cláusula 6: Uso de la Información	383
6.1 Derechos de Autor y Licencias	383
6.2 Derechos del Miembro del Equipo del Proyecto	384
6.3 Licencia al Empleador	384
6.4 Limitaciones de la Licencia	384
6.5 Sublicencia al Miembro del Equipo del Proyecto.....	384
6.6 Licencia al Miembro del Equipo del Proyecto	384
6.7 Limitaciones de la Licencia y Sublicencia	385
6.8 Representación del Miembro del Equipo del Proyecto	385
6.9 Representación del Empleador	385
Cláusula 7: Responsabilidad respecto del Material Propietario.....	385
7.1 Modificación de Disposiciones.....	385
7.2 Exoneración de Responsabilidad del Miembro del Equipo del Proyecto	385
7.3 Exoneración de Responsabilidad del Empleador	386
Cláusula 8: Enmiendas y Seguridad	386
8.1 Derechos del Empleador	386
8.2 Rescisión del Acuerdo	386
8.3 Terminación sin Disposiciones Específicas.....	386
Cláusula 9: Terminación	387
9.1 Continuidad de Obligaciones	387
Cláusula 10: Términos Definidos	387
10.1 Acuerdo.....	387
10.2 Modelo de Información de Activos.....	387
10.3 Gerente de Seguridad de Activos Construidos	387
10.4 Plan de Ejecución BIM	387
10.5 Proceso CDE	387
10.6 Empleador	388
10.7 Gerente de Información del Empleador	388
10.8 Requisitos de Información del Empleador	388
10.9 Modelo de Información Federada	388
10.10 Modelo de Información	388
10.11 Información Particular	388
10.12 Nivel de Definición	388
10.13 Nivel de Información	388
10.14 Nivel de Detalle del Modelo.....	389
10.15 Material.....	389
10.16 Otro Miembro del Equipo del Proyecto	389
10.17 Otra Información del Equipo del Proyecto	389
10.18 Partes	389
10.19 Material Propietario.....	389
10.20 Propósito Permitido	389
10.21 Proyecto	390
10.22 Información del Proyecto.....	390
10.23 Acuerdo del Proyecto.....	390
10.24 Miembro del Equipo del Proyecto	390
10.25 Protocolo.....	390
10.26 Matriz de Responsabilidad.....	390
10.27 Disposiciones de Mentalidad de Seguridad	390
10.28 Requisitos de Seguridad	390
10.29 Información Confidencial	391

10.30 Información Especificada	391
Apéndice 1 - Matriz de Responsabilidad.....	391
Apéndice 2 - Datos de Información	391
Apéndice 3 - Requisitos de Seguridad.....	392
Cláusula 11: Información Adicional y Notificaciones	393
11.1 Notificaciones	393
11.2 Actualizaciones y Revisiones	393
11.3 Confidencialidad	393
11.4 Resolución de Disputas	393
Cláusula 12: Disposiciones Generales	394
12.1 Legislación Aplicable	394
12.2 Independencia de las Cláusulas	394
12.3 Acuerdo Completo	394
12.4 Modificaciones	394
12.5 Ejemplares del Protocolo	394
12.6 Relación entre las Partes.....	394
Apéndice 1: Matriz de Responsabilidad.....	394
Apéndice 2: Datos de Información.....	394
Apéndice 3: Requisitos de Seguridad.....	395
4. Modelo estándar de contrato BIM internacional.....	396
Cláusula Primera: Definiciones.....	396
1.1. Definiciones Generales	396
Cláusula Segunda: Objeto del Contrato	398
2.1. Objeto del Contrato	398
2.2. Alcance de los Servicios	398
2.3. Documentación y Entregables	399
2.4. Propiedad y Uso de los Datos BIM	399
2.5. Normas y Cumplimiento	399
Cláusula Tercera: Responsabilidades de las Partes	399
3.1. Responsabilidades del AE (Arquitectos/Ingeniería).....	399
3.2. Responsabilidades del GC (Contratista General)	400
3.3. Responsabilidades de la Organización.....	400
3.4. Coordinación y Comunicación.....	401
Cláusula Cuarta: Plazos y Cronograma	401
4.1. Fechas Clave del Proyecto.....	401
4.2. Cronograma de Actividades	402
4.3. Revisión y Aprobación del Cronograma	402
4.4. Penalidades por Retrasos.....	402
4.5. Extensiones de Plazo.....	403
Cláusula Quinta: Condiciones Económicas	403
5.1. Valor del Contrato	403
5.2. Términos de Pago	403
5.3. Retenciones.....	405
5.4. Ajustes Económicos	405
5.5. Facturación y Documentación	405
5.6. Impuestos y Retenciones	405
Cláusula Sexta: Propiedad Intelectual y Confidencialidad	406
6.1. Propiedad Intelectual.....	406
6.2. Confidencialidad	406
6.3. Duración de la Obligación de Confidencialidad	407
6.4. Consecuencias del Incumplimiento	407
Cláusula Séptima: Revisión, Aprobaciones y Resolución de Problemas.....	407

7.1. Procedimiento de Revisión y Aprobación	407
7.2. Resolución de Problemas y Desviaciones	408
7.3. Exenciones y Desviaciones	408
7.4. Comunicación y Coordinación	408
Cláusula Octava: Garantías y Seguros	409
8.1. Garantías	409
8.2. Seguros	409
8.3. Indemnización	410
Cláusula Novena: Terminación del Contrato	410
9.1. Terminación por Cumplimiento	410
9.2. Terminación Anticipada	411
9.3. Obligaciones tras la Terminación	411
9.4. Resolución de Disputas	411
9.5. Efectos de la Terminación	412
Cláusula Décima: Fuerza Mayor	412
10.1. Definición de Fuerza Mayor	412
10.2. Notificación de Fuerza Mayor	412
10.3. Efectos de la Fuerza Mayor	413
10.4. Terminación por Fuerza Mayor	413
Cláusula Undécima: Modificaciones al Contrato	414
11.1. Modificaciones por Escrito	414
11.2. Proceso de Solicitud de Modificaciones	414
11.3. Impacto en el Cronograma y Costes	414
11.4. Documentación y Registro	414
11.5. Modificaciones de Emergencia	415
Cláusula Duodécima: Resolución de Disputas	415
12.1. Negociación Amistosa	415
12.2. Mediación	415
12.3. Arbitraje	416
12.4. Jurisdicción y Competencia	416
12.5. Continuidad del Servicio	416
12.6. Confidencialidad	417
Cláusula Decimotercera: Conformidad con la Legislación Aplicable	417
13.1. Cumplimiento de Leyes y Normativas	417
13.2. Permisos y Licencias	417
13.3. Legislación Laboral	417
13.4. Legislación Medioambiental	418
13.5. Legislación Fiscal	418
13.6. Auditorías y Supervisión	418
13.7. Notificación de Incumplimientos	418
Cláusula Decimocuarta: Responsabilidad y Limitación de Responsabilidad	419
14.1. Responsabilidad del AE	419
14.2. Responsabilidad del GC	419
14.3. Limitación de Responsabilidad	419
14.4. Indemnización	420
14.5. Notificación y Defensa de Reclamaciones	420
Cláusula Decimoquinta: Miscelánea	421
15.1. Subcontratación	421
15.2. Cesión del Contrato	421
15.3. Relación entre las Partes	421
15.4. Comunicaciones y Notificaciones	421
15.5. Separabilidad	422
15.6. Renuncia	422



15.7. Acuerdo Completo	422
15.8. Idioma del Contrato	422
15.9. Ley Aplicable	422
15.10. Anexos.....	423
Cláusula Decimosexta: Disposiciones Finales.....	423
16.1. Ejemplares del Contrato	423
16.2. Firma Electrónica	423
16.3. Interpretación del Contrato	423
16.4. Representantes Autorizados.....	424
16.5. Documentos Relacionados.....	424
16.6. Revisión y Actualización	424
16.7. Conflictos de Interpretación	424
5. Cláusulas BIM para la ejecución de las obra en BIM	426
1. CONDICIONES GENERALES	426
2. PLAN DE EJECUCIÓN	428
3. PRESENTACIÓN Y ENTREGABLES	430
4. SERVICIOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	430
5. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	432
6. RESPONSABILIDADES.....	432
7. PLAN DE CALIDAD.....	433
8. FINALIZACIÓN DE LA OBRA.....	433

¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Cómo redactar un contrato BIM.**
- **Pasos de redacción del contrato BIM.**
- **Cuidado con los anexos del contrato de obra.**
- **Requisitos contractuales del cliente con el método BIM.**
- **Referencia expresa al protocolo BIM en el contrato.**
- **Documentos detallados en el contrato BIM.**
- **Gestión del BIM Manager en el contrato.**
- **Planificación en el contrato BIM.**
- **Intervención del constructor en el contrato BIM.**
- **Responsabilidades legales en el contrato BIM.**
- **Garantías legales y regímenes de responsabilidad del BIM.**
- **Responsabilidades del personal clave que trabaja con BIM.**
- **Derechos de propiedad intelectual en el contrato BIM.**
- **Confidencialidad en el contrato BIM.**
- **Requisitos informáticos en el contrato BIM.**

Introducción



La Importancia de los Contratos BIM y Aspectos Legales en la Construcción Moderna

La implementación del Building Information Modeling (BIM) ha revolucionado la industria de la construcción, proporcionando un enfoque integral y colaborativo para el diseño, la construcción y la gestión de edificios e infraestructuras. Este avance tecnológico, aunque transformador, introduce nuevos desafíos, especialmente en términos de contratos y aspectos legales. Dominar estos elementos es esencial para cualquier profesional del sector que aspire a liderar con éxito proyectos modernos y complejos.

Desafíos Actuales

Los profesionales de la construcción se enfrentan a varios retos al integrar BIM en sus proyectos. La redacción de contratos adecuados, la gestión de la propiedad intelectual, la seguridad de los datos y la asignación de responsabilidades son solo algunos de los aspectos críticos. Sin un conocimiento profundo y preciso de estos temas, los proyectos pueden verse afectados por malentendidos, disputas legales y problemas de ejecución.

Importancia de los Contratos BIM

Los contratos BIM no solo establecen las bases legales y técnicas de un proyecto, sino que también facilitan una colaboración más eficiente y estructurada entre todos los participantes. Estos contratos aseguran que cada parte tenga claras sus responsabilidades, derechos y expectativas, lo que reduce significativamente los riesgos y mejora la calidad del proyecto.

Ventajas de la Educación en Contratos BIM

Estrategias Innovadoras y Efectivas:

- La comprensión de los contratos BIM permite desarrollar estrategias que optimizan la planificación y ejecución de proyectos, asegurando que todos los aspectos legales y técnicos estén cubiertos de manera integral.

Relevancia de la Digitalización:

- La digitalización y el uso de BIM transforman la gestión de la información y la comunicación en proyectos de construcción. Con un conocimiento avanzado en estos contratos, los profesionales pueden garantizar la seguridad y la integridad de los datos, lo cual es crucial en el entorno digital actual.

Personalización y Adaptabilidad:

- Los contratos BIM se pueden adaptar a las necesidades específicas de cada proyecto, permitiendo una gestión personalizada y eficaz. Este nivel de detalle y flexibilidad es fundamental para enfrentar los retos únicos de cada construcción.

Motivación para Profundizar en el Tema

Para los profesionales de la construcción, invertir en educación y formación sobre contratos BIM y aspectos legales es una decisión estratégica que puede marcar una gran diferencia en su carrera. La adquisición de una guía práctica sobre este tema proporciona las herramientas y el conocimiento necesarios para enfrentar y superar los desafíos actuales del sector. Con esta guía, los profesionales pueden estar seguros de que están equipados con la información más reciente y relevante para liderar con éxito proyectos complejos.

En un mundo donde la construcción se vuelve cada vez más digital y colaborativa, entender y manejar los contratos BIM y los aspectos legales asociados es indispensable. Estos conocimientos no solo mejoran la eficiencia y la calidad de los proyectos, sino que también protegen a todas las partes involucradas de posibles disputas y riesgos. La inversión en educación y en herramientas prácticas, como una guía detallada sobre contratos BIM, es un paso crucial para cualquier profesional que desee estar a la vanguardia de la industria de la construcción.

Mantente al día con las últimas tendencias y estrategias en contratos BIM para asegurarte de que tus proyectos sean siempre un éxito, desde la concepción hasta la finalización.



EN DETALLE

El BIM tiene un impacto en algo más que el diseño. BIM juega un papel clave en el proceso de construcción y determina cómo se puede usar la información para administrar un activo después de su finalización.

En Europa no ha habido muchos litigios de momento, pero sí que los ha habido en Estados Unidos. En concreto una disputa en la que BIM se utilizó para diseñar un sistema MEP. El equipo de diseño no informó al contratista que para que el sistema funcionara, se debía seguir una secuencia de instalación específica. Habiendo completado el 70% del proyecto, el contratista no pudo instalar el sistema y reclamó sus costes adicionales resultantes al cliente, quien presentó una reclamación contra el equipo de diseño. Esta disputa, que finalmente se resolvió fuera de los tribunales, demuestra que pueden surgir riesgos cuando se utiliza BIM.

Para abordar estos riesgos, es cada vez más común que se incluyan exoneraciones de responsabilidad en los modelos BIM para limitar la responsabilidad de las partes. Tales renunciaciones limitarán los beneficios obtenidos al usar BIM. Si se utiliza BIM, es importante que esto se refleje en cualquier contrato de construcción para aclarar los derechos y obligaciones de las partes.

El BIM afecta la responsabilidad legal de los usuarios en la medida en que aquellos que proporcionan habilidades y cuidados razonables deben poder demostrar que saben lo que están haciendo en términos de BIM.

Muchos contratos ya recogen los derechos, obligaciones y responsabilidades derivadas del uso de BIM. Esto a veces es a través de protocolos contractuales a medida. A menudo se basan en el Protocolo CIC (Construction Industry Council) y alteran materialmente el equilibrio contractual de riesgo y obligación, así como la posición en relación con los derechos de autor.

El uso de BIM también se reconoce cada vez más en los contratos a medida, aunque a veces de forma limitada, lo que no aclara las obligaciones de las partes en relación con BIM. Por lo tanto, es un momento adecuado para que los organismos de publicación de contratos (como el JCT) guíen a la industria sobre cómo reflejar BIM contractualmente.

A medida que los procesos de Building Information Modeling (BIM) van madurando, aparecen nuevos temas por definir y estos temas deben ser delimitados y definidos en el documento de contrato que regula la relación entre los incumbentes del proyecto. Uno de estos temas implica determinar quién será el propietario del modelo final de Autodesk® Revit®. Decidir sobre quién recae la responsabilidad de garantizar que el modelo esté completo al final de la ejecución del proyecto, o quién proveerá mantenimiento para el modelo as-built, no sólo evitará trabajo redundante sino también levantamientos innecesarios, así como también información confiable.



Otras decisiones críticas para garantizar la eficiencia incluyen si el fabricante estará trabajando a partir del modelo, por ejemplo. También, las consecuencias de compartir un modelo digital con el contratista pueden tener incidencias positivas en la comunicación del diseño y la ejecución en obra.

Estos temas deben ser cubiertos en los contratos para proyectos BIM a fin de que se definan los límites para cada miembro del equipo de diseño. Es recomendable definir estos temas en los términos y condiciones del contrato y debe hacerse referencia a los mismos en las especificaciones y notas generales de la documentación de proyecto.

Los aspectos legales del uso de BIM han llevado a la aparición del papel de "BIM Manager", que es responsable de la coordinación entre los distintos usuarios de BIM y de garantizar la seguridad de los datos. El alcance y la naturaleza legal de sus tareas y las responsabilidades que se le deben asignar deben estar claramente definidas.

El BIM prevé la creación de acuerdos multipartitos, donde se definiría el papel de cada persona involucrada y en el que cada parte estaría de acuerdo en cumplir con los términos y condiciones de uso. ¿Reemplazarán estos acuerdos multipartitos los contratos bilaterales tradicionales o los que participen en este campo optarán por una combinación de varios acuerdos?

La cuestión de la responsabilidad parece ser muy importante: todos los involucrados contribuyen al modelo en tiempo real. Este es un proceso evolutivo que hace posible que cada persona involucrada en el proyecto realice un cambio en el diseño en cualquier etapa del proceso.

¿Qué sucede con la responsabilidad del BIM Manager? ¿Quién sería responsable de los errores de entrada de datos y los errores en el uso del modelo? Todas estas son preguntas a las que la práctica contractual tendrá que encontrar respuestas.

Otro campo legal del BIM es la propiedad intelectual. En este sentido, como BIM establece, en esencia, un sistema de colaboración, ¿cómo se pueden proteger los derechos de autor relacionados con el trabajo producido (o el autor del modelo)?

La base de datos es, además, modificable por todos los involucrados en el proyecto y puede resultar difícil reconocer la autoría de cualquier dato dado.

¿Qué pasa con la protección que brinda la ley si los datos constituyen obras, diseños y modelos u obras patentables?

La guía del BIM y los contratos de construcción trata de aportar una visión práctica de la problemática contractual del BIM.