



SISTEMA EDUCATIVO inmoley.com DE FORMACIÓN CONTINUA PARA PROFESIONALES INMOBILIARIOS. ©



CURSO/GUÍA PRÁCTICA CONSTRUTECH Y BUILDTECH

**La revolución tecnológica de la
construcción.**





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	16
Introducción.	17
“Construtech” o “Buildtech”. El salto tecnológico en la construcción consiste en poder predecir.	17
PARTE PRIMERA	21
Introducción al Construtech y Buildtech	21
Capítulo 1. Introducción al Construtech y Buildtech	21
1. Definición de Construtech y Buildtech	21
Construtech, aplicación de tecnologías digitales a la construcción	22
Buildtech, innovaciones del proceso constructivo	22
2. Historia y Evolución	22
3. Importancia en la Industria de la Construcción.....	23
4. Caso de Estudio: La Transformación Digital de una Empresa Constructora Tradicional	24
Capítulo 2. Tecnologías emergentes en la construcción.....	25
1. Inteligencia Artificial y Machine Learning.....	25
2. Realidad Virtual y Aumentada	25
3. Robótica y Automatización.....	26
4. IoT y Sensores Inteligentes	26
5. Impresión 3D en la Construcción	27
6. Casos Prácticos y Estudios de Aplicación Real	27
Capítulo 3. Software y plataformas.....	28
1. Herramientas de Diseño y Modelado (BIM)	28
2. Gestión de Proyectos y Obras	28
3. Análisis y Simulación de Datos.....	29
4. Colaboración y Comunicación en Tiempo Real	29
5. Integración con Sistemas Legacy o sistemas heredados.....	30
6. Casos de Estudio: Ejemplos de Integración Tecnológica Eficiente.....	30
Capítulo 4. Implementación y gestión del cambio	31
1. Evaluación de Necesidades Tecnológicas	31
2. Planificación y Estrategia de Implementación	31
3. Formación y Desarrollo del Talento	32
4. Medición de ROI y KPIs Asociados	32



5. Superación de Desafíos y Barreras	33
6. Ejemplos de Éxito en la Adopción de Tecnología	33
Capítulo 5. Sostenibilidad y eficiencia energética.....	34
1. Materiales Ecoeficientes y Tecnologías Verdes.....	34
2. Construcción Inteligente y Ciudades Inteligentes	34
3. Certificaciones y Normativas	35
4. Innovaciones en Sostenibilidad	35
5. Estudios de Caso: Proyectos Sostenibles Emblemáticos.....	36
Capítulo 6. Futuro de Construtech y Buildtech	37
1. Tendencias Emergentes.....	37
2. Integración de Tecnologías Disruptivas	37
3. Impacto en Empleo y Habilidades Requeridas.....	38
4. Proyecciones y Escenarios Futuros.....	38
5. Casos de Estudio: Proyectos Piloto y Experimentales	39
Capítulo 7. Dudas sobre el Construtech y Buildtech.....	40
1. Impacto en los Tiempos de Entrega	40
2. Desafíos de Seguridad.....	41
3. Cuantificación del ROI	41
4. Desarrollo de Habilidades	41
5. Influencia en la Sostenibilidad	41
Capítulo 8. Recursos adicionales. Herramientas y software recomendado.....	42
1. Herramientas y Software Recomendado.....	42
2. Organizaciones y Asociaciones Clave	42
PARTE SEGUNDA.....	44
El salto tecnológico en la construcción consiste en poder predecir.	44
Capítulo 9. La construcción ya no puede entenderse sin la digitalización.....	44
1. La revolución del BIM.....	44
2. El BIM se puede utilizar para todo el ciclo de vida del edificio.	45
3. La automatización de la construcción.	46
La impresión 3D.....	46
La robótica.....	46
Los drones y los vehículos autónomos	47
Los wearables o dispositivos personales.....	47
Capítulo 10. Digitalización y transformación digital.....	48



1. Transformación digital	48
a. Colaboración digital, flujo de trabajo y gestión de proyectos	48
b. La racionalización del flujo de trabajo en la construcción.	49
2. Categorías de aplicaciones digitales en la construcción.	50
a. Aplicaciones que identifican y crean valor	50
b. Aplicaciones que evitan la pérdida de valor.....	50
3. Datos, software, dispositivos móviles y la nube	50
4. Tecnologías móviles y aplicaciones basadas en la nube	51
5. Colaboración digital y movilidad.....	53
a. Administración de la obra	53
b. Geolocalización.....	54
Escáneres láser de detección y rango de luz (LiDAR)	54
c. Sensores. Internet de las cosas y analítica avanzada.....	54
6. Caso práctico sobre Categorías de aplicaciones digitales en la construcción.	55
a. Aplicaciones que Identifican y Crean Valor	55
b. Aplicaciones que Evitan la Pérdida de Valor	56
7. Caso práctico: Colaboración Digital, Movilidad y Tecnologías Emergentes en la Construcción	57
a. Administración de la Obra	57
b. Geolocalización	58
c. Escáneres Láser de Detección y Rango de Luz (LiDAR), Sensores, Internet de las Cosas y Analítica Avanzada	59
Capítulo 11. Planificación de recursos empresariales (Enterprise Resource Planning (ERP)).	60
1. ¿Qué es un ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales)?..	60
2. Aplicaciones de la construcción que utilizan ERP.....	61
3. Caso Práctico: Implementación de ERP en la Industria de la Construcción.....	61
Proyecto y Gestión de Costes	62
Gestión de la Cadena de Suministro	62
Gestión de Recursos Humanos.....	62
Capítulo 12. Software-as-a-Service (SaaS). Software como servicio.....	64
1. ¿Qué es el software-as-a-Service (SaaS)? Software como servicio.....	64
2. Ventajas de SaaS.....	65
3. El SaaS en la construcción.....	65
4. Caso Práctico: Adopción de Software-as-a-Service (SaaS) en el ConstruTech.....	66
Economía de Costes	66
Accesibilidad.....	67
Actualizaciones Automáticas.....	67
Escalabilidad	67
Seguridad.....	67
PARTE TERCERA	69
Inteligencia artificial (IA) en arquitectura, ingeniería y construcción.....	69
Capítulo 13. Inteligencia artificial (IA) en arquitectura, ingeniería y construcción.....	69



1. La inteligencia artificial (IA) en la construcción.....	69
2. Aplicaciones generales de inteligencia artificial relacionadas con la construcción.	69
a. Algoritmos de optimización de rutas de transporte para optimizar la planificación de proyectos.	69
b. Predicción de resultados farmacéuticos para problemas de constructibilidad.	70
c. Optimización de la cadena de suministro minorista para la gestión de materiales e inventario.....	70
3. Supuestos de utilización de la inteligencia artificial (IA) en la construcción.	71
Optimizadores del cronograma del proyecto.....	71
Reconocimiento y la clasificación de imágenes pueden evaluar los datos de video recopilados en las obra.	71
Plataformas de análisis mejoradas pueden recopilar y analizar datos de sensores.	71
Robótica para construcción modular o prefabricada e impresión 3-D.	71
Reconocimiento de imágenes para la gestión de riesgos y seguridad.....	72
Aprendizaje automático en la construcción, una cuestión de algoritmos.	72
Segmentación de empleados en función de algoritmos del talento. Incrementar la retención y el desarrollo del talento o prevenir la escasez de mano de obra.	73
Impulsar el seguimiento de proyectos y la gestión de riesgos en base a modelos gemelos BIM.	73
Optimización constante del diseño.	73
Generar excelencia comercial y una ventaja competitiva sobre proyectos inmobiliarios anteriores.	74
Gestión de riesgos y reputación de la empresa	74
Productividad en la obra. Horas de trabajo activas para cada miembro del equipo.	75
Gestión del desempeño mediante paneles de rendimiento laboral.....	75
Monitoreo de seguridad de las obras.	75
Control de calidad y seguimiento de obra en tiempo real.	76
Colaboración digital en profesionales de la obra.	76
Gestión de diseño constructivo.	76
Gestión de contratos de la construcción. Construction Management.	77
Gestión de documentos de la obra.	77
Integración de back-office de obra (contabilidad, finanzas y recursos humanos).	77
Analítica predictiva de obras en base a obras anteriores.	78
Monitoreo de proyectos habilitado por drones e Internet of Things (IoT).	78
Monitoreo de seguridad habilitado por wearables y herramientas de realidad virtual o aumentada.	78
Business intelligence (Inteligencia de Negocios) de construcción impulsada por el Big Data.	79
“Contratistas digitales”. Plataformas colaborativas de construcción basadas en la nube.....	79
Construcción “móvil”: mejor acceso en la obra a toda la documentación.	80
BIM, IA, VDC y VR y AI han cambiado el diseño arquitectónico y de ingeniería.	80
4. Caso Práctico: Implementación de Inteligencia Artificial en una constructora	81
a. Algoritmos de optimización de rutas de transporte para optimizar la planificación de proyectos.	81
b. Predicción de resultados del sector del cliente para problemas de constructibilidad.....	81
c. Optimización de la cadena de suministro minorista para la gestión de materiales e inventario.....	82
5. Caso Práctico: Constructora y la Adopción de IA en el Mundo de la Construcción.....	83
Capítulo 14. Áreas de la construcción afectadas por la Inteligencia Artificial (IA).	85
1. Áreas del sector AEC que se verán afectadas por la IA.	85
□ Diseño y seguimiento de estructuras y edificios	85
□ Dirección de obra y planificación	85
□ Equipo autónomo.....	85
□ Monitoreo y mantenimiento (visión artificial y procesamiento de señales).....	85
2. Diseño y supervisión de estructuras y edificios	86
Redes Neuronales Artificiales (ANN) para la evaluación de daños estructurales	86
Sistemas de monitoreo estructural (iot, WSN). Sistemas de monitoreo de salud estructural (SHM).....	86



3. Gestión de trabajos de diseño, planificación y construcción	86
4. Automatización en el sector de la construcción.....	87
IA, diseño paramétrico y robótica.	87
5. Mantenimiento predictivo y gestión energética optimizada.	87
PARTE CUARTA	89
Construtech y Buildtech de gestión de la industria constructiva.	89
Capítulo 15. El BIM como artífice principal del Construtec y el Buildtech.	89
1. Modelado de información de construcción (BIM).....	89
2. El modelo BIM digital puede y debe utilizarse durante todo el ciclo de vida del edificio.	90
a. Las herramientas de diseño virtual como BIM permiten el "hermanamiento virtual" de edificios y estructuras.	90
b. El proceso de automatización de la construcción lleva el BIM al sitio para operaciones de tareas, tanto para trabajadores como para máquinas de trabajo.	91
3. BIM 3D, 4D, 5D y 6D.....	92
4. El BIM como controlador de los riesgos de construcción y la responsabilidad del proyecto. ..	93
a. Planificación y operación de edificios más seguros.....	93
Ayudar a limitar los riesgos de eventos negativos del proyecto.....	93
Contribuir a que los proyectos de construcción sean más respetuosos con el medio ambiente.....	94
b. Memoria" digital del edificio. Historia de un edificio.	94
5. Caso Práctico: Constructora y el BIM como Pilar Central.....	95
Capítulo 16. Big data, analítica avanzada e inteligencia artificial en la construcción.	97
1. Big data y datos de la construcción.....	97
2. Analítica avanzada de datos combinada con inteligencia artificial (IA).	98
a. Análisis descriptivo	98
b. Análisis predictivo	98
c. Análisis prescriptivo	98
3. La utilidad de análisis avanzados en la construcción.....	99
4. Caso Práctico: Constructora y la Revolución de Datos en Construcción	99
Capítulo 17. Internet de las cosas (internet of things IoT) y sensores.	101
1. Internet de las cosas (internet of things IoT).	101
2. Comunicación entre sí de maquinaria de construcción, los equipos, los materiales y las estructuras.	101
3. Internet de los objetos de construcción (IoBT)	102
Obras conectadas con IoT / IoBT	102
4. Asset tracking. Rastrear la utilización de activos y el rendimiento de los activos y equipos de construcción.....	102
5. Aplicaciones de IoT en construcción.	103
Geolocalización	103
Geofencing	103



Seguimiento de equipos, mantenimiento y reparaciones	103
Evaluaciones de calidad.....	104
Eficiencia energética.	104
Sensores para medir las condiciones ambientales y el consumo de combustible.....	104
Control de dispositivos. Incluyendo HVAC (aparatos de climatización) y otros parámetros ambientales internos, entrada y seguridad.	104
Operación remota.....	104
6. Sensores	104
a. Integración de datos de sensores y modelos para la automatización de la construcción de edificios ..	104
b. Sensores de la construcción interrelacionados mediante IoT.....	105
7. Wearables (Para llevar puesto).....	105
8. Sistemas de automatización de edificios.....	106
9. Caso Práctico: Constructora y la Era de las Obras Conectadas	106
10. Caso Práctico: Constructora y la Revolución del Rastreo de Activos	107
11. Caso Práctico: Constructora y la Implementación de IoT en Proyectos de Construcción	109
1. Geolocalización.....	109
2. Geofencing	109
3. Seguimiento de Equipos	109
4. Evaluaciones de Calidad	109
5. Eficiencia Energética.....	109
6. Monitoreo Ambiental.....	110
7. Control de Dispositivos.....	110
8. Operación Remota	110
Capítulo 18. Realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR)	111
1. La realidad virtual (VR).....	111
La VR permite crear representaciones en 3D de edificios antes de que se construyan.	111
2. La realidad aumentada (AR).	112
3. Aplicaciones VR/AR posibles en la construcción.	112
4. Realidad aumentada (AR) y BIM 4D	113
5. La "realidad aumentada" posible en bancos de pruebas de demostración para la construcción, el mantenimiento y la renovación de edificios.	113
6. Ventajas de la realidad virtual en la detección de posibles problemas de diseño y mejora la comunicación entre diseñadores, arquitectos, ingenieros, clientes y partes interesadas en la fase inicial del diseño del edificio.	114
7. Los trabajadores que utilizan AR pueden visualizar directamente los modelos BIM in situ en el lugar exacto donde se van a construir.	115
8. Caso Práctico: Constructora y la Implementación de la Realidad Aumentada en Proyectos de Construcción	115
9. Caso Práctico: Constructora y la Integración de la Realidad Virtual en el Diseño Preliminar ..	117
1. Visualización Interactiva del Diseño	117
2. Detección Temprana de Problemas	117
3. Colaboración Mejorada	117
4. Participación del Cliente	117



5. Reducción de Costes y Tiempo.....	118
6. Presentaciones Impactantes	118
7. Decisiones Basadas en Datos	118
Capítulo 19. Plataformas digitales de compra de la construcción.	119
1. Las posibilidades infinitas de las plataformas de la construcción.	119
Comprar materiales de obra.	119
Compartir equipos de obra.	119
2. Subastas electrónicas.....	119
3. Caso práctico de Plataformas digitales de compra de la construcción. - Revolucionando las Compras en la Construcción	120
Capítulo 20. Blockchain en la construcción.	122
1. Blockchain en la construcción.....	122
2. Caso práctico de Blockchain en la construcción. Trazabilidad y Confianza en la Construcción Moderna	124
1. Intercambio de Información Consistente y Trazable.....	124
2. Contratos Inteligentes	124
3. Autenticidad de Materiales	124
4. Propiedad y Transferencia de Datos	124
5. Integración con Otras Tecnologías	125
PARTE QUINTA	126
Medición y geolocalización en la construcción.....	126
Capítulo 21. Escaneo y mapeo 3D.....	126
1. El escaneo 3D.....	126
2. Escaneo láser 3D para capturar digitalmente medidas exactas de un edificio.....	127
3. Caso práctico de Escaneo y mapeo 3D. Reinventando la Exactitud en la Construcción Moderna	127
1. El Desafío Inicial.....	127
2. Introducción al Escaneo 3D	127
3. Tecnologías en Juego.....	127
4. Integración con BIM	128
5. Resultados	128
Capítulo 22. Medición espacial en la construcción.	129
1. La importancia de la información espacial en la construcción.....	129
2. Sistemas de medida de distancia.....	129
3. BIM proporciona valores de referencia para dimensionar los componentes prefabricados, así como ubicaciones precisas de los componentes en la obra.	130
4. Con BIM se pueden obtener las posiciones y dimensiones planificadas exactas de los componentes.	131
5. La revolución tecnológica en la medición en construcción.	131
6. Taquímetros y rastreadores láser.	131
7. Rastreadores ópticos.....	132



8. GPS interior láser	132
9. Detección de luz y alcance. El escaneo láser (LiDAR).....	133
Capítulo 23. Geolocalización en la construcción.....	134
1. Geolocalización en la obra.....	134
2. Aplicaciones de la geolocalización en las obra.....	134
3. Las ventajas de poder rastrear la obra con geolocalizadores.....	135
a. Las ventajas aplicables al almacenamiento, cadenas de suministro y adquisiciones en la obra.	135
b. Logística de obra aplicando el BIM a la cadena de suministro.....	136
4. BIM y geolocalización.....	136
5. GNSS; GPS	137
6. Caso Práctico: Constructora - La Revolución de la Geolocalización en Grandes Proyectos	138
Capítulo 24. Rastreo o seguimiento en obra. Tracking	140
1. Aplicaciones para el rastreo o seguimiento en el sector de la construcción.	140
2. La información BIM se puede utilizar para visualizar la posición del objetivo que se está rastreando.....	140
3. Tecnologías de rastreo o seguimiento en la construcción.	141
a. Sistemas de localización de radiofrecuencia.	141
b. Sistemas de posicionamiento.....	141
c. Combinación del BIM con las aplicaciones de posicionamiento.	142
Monitorear el movimiento de etiquetas RFID en un entorno BIM.....	142
d. Sistemas de rastreo o seguimiento en obra basados en cámaras.	142
Configuración 3D.....	142
Magnetómetros	142
e. Posicionamiento de campo magnético 6D	143
4. Caso Práctico: Constructora: Innovación en Rastreo y Supervisión en Obras Modernas.....	143
PARTE SEXTA	145
Industrialización de la edificación y robótica de construcción.....	145
Capítulo 25. Edificación industrializada como pionera de la automatización en la construcción.....	145
1. La automatización en el sector de la construcción prefabricada.....	145
2. Procesos de automatización en la edificación industrializada.	147
3. Categorías del proceso de automatización en la edificación industrializada.	147
4. La automatización en la fabricación de hormigón.....	147
5. Sistemas robóticos de componentes prefabricados para vivienda modular.....	148
6. Automatización y robótica en la prefabricación de albañilería.....	148
Robots automáticos de albañilería en condiciones industriales.	148
Capítulo 26. Impresión y escaneo 3D y 4D.	150



1. Técnicas de impresión y escaneo 3D y 4D.	150
2. Las ventajas de la impresión 3D.....	151
Capítulo 27. Robótica de la construcción.	152
1. Robótica de la construcción.....	152
2. Robótica y automatización en la construcción (RAC)	153
a. Automatización de la maquinaria existente (robótica dura / hard robotics).	153
b. Robots colaborativos o Cobots.....	154
3. Aplicaciones de la robótica de la construcción.	154
4. El siguiente paso de la robótica de la construcción.	155
Capítulo 28. Drones.....	156
1. Los drones pueden aportar valor en cada paso del proceso de construcción.	156
2. Aplicaciones de drones a la construcción.	157
Topografía	157
Reconocimientos aéreos.	157
Mapeo de la obra	157
Vigilancia e inspección de la obra.	157
Seguimiento de equipos de obra.	157
Seguimiento de materiales de la obra.....	158
Transporte de artículos de un sitio a otro o entre sitios.	158
Mayor seguridad.	158
3. Escaneo 3D y Drones	158
Capítulo 29. Vehículos de obra autónomos. Maquinaria pesada autónoma.	161
Capítulo 30. Wearables (puesto encima) en construcción.....	163
1. Los wearables: textiles y otros dispositivos usados en la obra.	163
2. Aplicaciones de los wearables en la construcción.	164
Cascos inteligentes	164
Trajes biónicos y exoesqueletos.....	164
Capítulo 31. Aplicaciones de la automatización y robótica en las obras.....	165
1. Movimiento de tierras	165
2. Cimentación.	166
Trabajo digitales BIM para la máquina de apilado o máquina de estabilización profunda.	167
3. Encofrado.	167
4. Estructuras	168
5. Obras de interior.....	171
a. Acabado de hormigón, tabiques y suelo.	171
b. Pintura y revestimiento	171
6. Climatización.	172
Capítulo 32. Materiales de construcción.	175



1. Materiales alternativos e innovadores para mejorar la productividad y reducir los costes de la obra.	175
2. Evolución tecnológica del hormigón.	176
3. Mejoras tecnológicas del acero.	176
4. Materiales alternativos	176
Etileno tetrafluoroetileno (ETFE).....	176
Plásticos reciclados.....	177
Sustitutos del ladrillo.....	177
Tejas de microhormigón.....	177
Nanomateriales	177
Acristalamientos fotovoltaicos y polímeros solares.....	177
Topmix como alternativa al cemento permeable.....	178
Aerogel	178
Materiales que aprovechan la energía de vehículos.....	178
Materiales ecológicos.....	178
Madera	179
PARTE SÉPTIMA	181
Casos prácticos del Construtech y Buildtech	181
Capítulo 33. Casos prácticos del Construtech y Buildtech	181
Caso Práctico 1: "Introducción a CONSTRUTECH Y BUILDTECH: El Desafío del Almacenamiento Eficiente"	181
Causa del problema.....	181
Soluciones propuestas.....	181
Consecuencias previstas.....	182
Resultados de las medidas adoptadas	182
Lecciones aprendidas	182
Caso Práctico 2: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: La Innovación en el Proceso de Diseño Arquitectónico"	183
Causa del problema.....	183
Soluciones propuestas.....	183
Consecuencias previstas.....	183
Resultados de las medidas adoptadas	183
Lecciones aprendidas	184
Caso Práctico 3: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Retos Logísticos en Grandes Obras Urbanas" ..	185
Causa del problema.....	185
Soluciones propuestas.....	185
Consecuencias previstas.....	185
Resultados de las medidas adoptadas	185
Lecciones aprendidas	186
Caso Práctico 4: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de BIM en Renovaciones Históricas" ..	187
Causa del problema.....	187
Soluciones propuestas.....	187
Consecuencias previstas.....	187
Resultados de las medidas adoptadas	187
Lecciones aprendidas	188



Caso Práctico 5: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Optimización de la Cadena de Suministro con Geolocalización"	189
Causa del problema.....	189
Soluciones propuestas.....	189
Consecuencias previstas.....	189
Lecciones aprendidas	190
Caso Práctico 6: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Uso de RFID y BIM para el Rastreo Eficiente en la Obra"	191
Causa del problema.....	191
Soluciones propuestas.....	191
Consecuencias previstas.....	191
Resultados de las medidas adoptadas	191
Lecciones aprendidas	192
Caso Práctico 7: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Gestión de Adquisiciones Mediante Plataformas Digitales"	193
Causa del problema.....	193
Soluciones propuestas.....	193
Consecuencias previstas.....	193
Resultados de las medidas adoptadas	193
Lecciones aprendidas	194
Caso Práctico 8: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de Blockchain para Trazabilidad en Proyectos de Construcción"	195
Causa del problema.....	195
Soluciones propuestas.....	195
Consecuencias previstas.....	195
Resultados de las medidas adoptadas	195
Lecciones aprendidas	196
Caso Práctico 9: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Optimización de Almacenes con Geolocalización en Obras Grandes"	197
Causa del problema.....	197
Soluciones propuestas.....	197
Consecuencias previstas.....	197
Resultados de las medidas adoptadas	197
Lecciones aprendidas	198
Caso Práctico 10: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de BIM en Restauración de Monumentos Históricos"	199
Causa del problema.....	199
Soluciones propuestas.....	199
Consecuencias previstas.....	199
Resultados de las medidas adoptadas	199
Lecciones aprendidas	200
Caso Práctico 11: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Geolocalización y Logística Optimizada en Obras de Gran Envergadura"	201
Causa del problema.....	201
Soluciones propuestas.....	201
Consecuencias previstas.....	201
Resultados de las medidas adoptadas	201
Lecciones aprendidas	202



Caso Práctico 12: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Aplicación de la Realidad Aumentada en la Renovación de Edificios Antiguos"	203
Causa del problema.....	203
Soluciones propuestas.....	203
Consecuencias previstas.....	203
Resultados de las medidas adoptadas	203
Lecciones aprendidas	204
Caso Práctico 13: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Integración de IoT y Blockchain para la Gestión Eficiente de la Cadena de Suministro en Grandes Proyectos de Construcción"	205
Causa del problema.....	205
Soluciones propuestas.....	205
Integración de IoT (Internet de las Cosas)	205
Implementación de Blockchain	205
Plataformas de Gestión Digital	205
Consecuencias previstas.....	205
Resultados de las medidas adoptadas	206
Lecciones aprendidas	206
Caso Práctico 14: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Adopción de Realidad Aumentada (RA) para inspecciones de seguridad en megaconstrucciones"	207
Causa del problema.....	207
Soluciones propuestas.....	207
Implementación de la Realidad Aumentada (RA)	207
Integración con BIM	207
Capacitación Continua	207
Consecuencias previstas.....	207
Resultados de las medidas adoptadas	208
Lecciones aprendidas	208
Caso Práctico 15: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de IoT para Optimizar la Eficiencia Energética en Proyectos de Construcción Sostenible"	209
Causa del problema.....	209
Soluciones propuestas.....	209
Instalación de Sensores IoT.....	209
Integración de la Data con una Plataforma Centralizada	209
Acciones Basadas en la Información Recopilada	209
Consecuencias previstas.....	209
Resultados de las medidas adoptadas	210
Lecciones aprendidas	210
Caso Práctico 16: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Integración de Realidad Virtual y BIM para la Resolución de Conflictos en Obra"	211
Causa del problema.....	211
Soluciones propuestas.....	211
Integración de Modelos BIM con Realidad Virtual (RV).....	211
Sesiones de Coordinación Virtual	211
Feedback Continuo	211
Consecuencias previstas.....	211
Resultados de las medidas adoptadas	212
Lecciones aprendidas	212
Caso Práctico 17: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Aplicación de Geolocalización para Optimizar la Logística en Grandes Obras"	213



Causa del problema.....	213
Soluciones propuestas.....	213
Implementación de Sistemas de Geolocalización en Maquinaria y Vehículos	213
Integración con un Sistema de Gestión de Proyecto	213
Establecimiento de Rutas Óptimas	213
Zonas de Almacenamiento Inteligente	213
Alertas Automáticas	213
Consecuencias previstas.....	214
Resultados de las medidas adoptadas	214
Lecciones aprendidas	214
Caso Práctico 18: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Uso de Realidad Aumentada para la Inspección de Estructuras Antiguas"	215
Causa del problema.....	215
Soluciones propuestas.....	215
Implementación de Realidad Aumentada (RA) para Inspección	215
Modelado 3D del Edificio	215
Integración con BIM	215
Colaboración en Tiempo Real	215
Consecuencias previstas.....	215
Resultados de las medidas adoptadas	216
Lecciones aprendidas	216
Caso Práctico 19: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Integración de IoT y Sensores en Edificaciones Inteligentes"	217
Causa del problema.....	217
Soluciones propuestas.....	217
Integración de IoT	217
Sistemas de Sensores.....	217
Control Automatizado de Clima.....	217
Iluminación Adaptativa	217
Integración con BIM	217
Consecuencias previstas.....	218
Resultados de las medidas adoptadas	218
Lecciones aprendidas	218
Caso Práctico 20: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Uso de Drones para Inspección y Monitorización de Grandes Proyectos de Construcción"	219
Causa del problema.....	219
Soluciones propuestas.....	219
Drones de Inspección	219
Integración con Software de Mapeo	219
Detección Automatizada.....	219
Acceso Remoto	219
Consecuencias previstas.....	220
Resultados de las medidas adoptadas	220
Lecciones aprendidas	220
Caso Práctico 21: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de la Tecnología de Impresión 3D en la Construcción de Viviendas Modulares"	221
Causa del problema.....	221
Soluciones propuestas.....	221
Impresión 3D en la Construcción	221
Uso de Materiales Sostenibles	221



Diseño Optimizado.....	221
Capacitación del Personal	221
Consecuencias previstas.....	222
Resultados de las medidas adoptadas	222
Lecciones aprendidas	222
Caso Práctico 22: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Automatización de Equipos Pesados en Grandes Proyectos Infraestructurales".....	223
Causa del problema.....	223
Soluciones propuestas.....	223
Automatización de Maquinaria.....	223
Monitoreo en Tiempo Real	223
Zonas de Trabajo Seguras	223
Capacitación Continua	223
Consecuencias previstas.....	224
Resultados de las medidas adoptadas	224
Lecciones aprendidas	224
Caso Práctico 23: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Sistemas Inteligentes de Gestión de Residuos en Obras Urbanas"	225
Causa del problema.....	225
Soluciones propuestas.....	225
Contenedores Inteligentes.....	225
Aplicación de Gestión de Residuos	225
Capacitación en Minimización de Residuos	225
Alianzas con Plantas de Reciclaje.....	225
Consecuencias previstas.....	226
Resultados de las medidas adoptadas	226
Lecciones aprendidas	226
Caso Práctico 24: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Implementación de Drones para Inspecciones Estructurales Avanzadas"	227
Causa del problema.....	227
Soluciones propuestas.....	227
Drones Equipados con Cámaras HD.....	227
Drones con Sensores Especiales	227
Software de Análisis.....	227
Capacitación de Personal	227
Consecuencias previstas.....	228
Resultados de las medidas adoptadas	228
Lecciones aprendidas	228
Caso Práctico 25: "CONSTRUTECH Y BUILDTECH: Integración de la Realidad Virtual en la Formación de Operarios"	229
Causa del problema.....	229
Soluciones propuestas.....	229
Simulaciones en Realidad Virtual (RV)	229
Módulos de Formación Personalizados	229
Retroalimentación Instantánea	229
Registro Digital	229
Consecuencias previstas.....	230
Resultados de las medidas adoptadas	230
Lecciones aprendidas	230



¿QUÉ APRENDERÁ?



- Fundamentos de ConstruTech y BuildTech.
- Integración y aplicabilidad del BIM.
- Uso de Realidad Virtual y Aumentada en construcción.
- Innovaciones en geolocalización y seguimiento en obra.
- Aplicaciones y ventajas del escaneo y mapeo 3D.
- Implementación de sistemas IoT en la construcción.
- Utilidad de plataformas digitales en compras de construcción.
- Potencial del Blockchain en la gestión y documentación.
- Eficiencias energéticas y soluciones sostenibles.
- Avances en robótica y automatización en la obra.
- Aplicaciones prácticas de los drones en la monitorización.
- Transformación digital y gestión de proyectos con software especializado.



Introducción.



“Construtech” o “Buildtech”. El salto tecnológico en la construcción consiste en poder predecir.

El impacto de las tecnologías emergentes en la industria de la construcción ya es una realidad. Ahora se trata de proporcionar una visión más amplia, que pueda informar sobre las oportunidades comerciales estratégicas, los riesgos y las amenazas que presentan las tecnologías emergentes y el cambio tecnológico en la industria de la construcción.

Estos conocimientos pueden respaldar la toma de decisiones, el desarrollo y la implementación de estrategias de innovación corporativa, informadas por una evaluación de las propias capacidades y dependencias tecnológicas de las empresas.

“Construtech” o “Buildtech” son conceptos referidos a nuevas aplicaciones y herramientas constructivas de planificación y ejecución de proyectos. Por ejemplo, la utilización de drones en las obras, la impresión 3D de prefabricados edificatorios, la realidad aumentada y virtual, etc.

Las constructechs son empresas emergentes que ofrecen herramientas de software y plataformas utilizadas por diferentes participantes de la industria de la construcción, incluidos arquitectos, ingenieros, promotores inmobiliarios, constructores y contratistas.

Los start up de Construtech se centran (por el momento) principalmente en oportunidades digitales, con tecnologías móviles y basadas en la nube que aprovechan la inteligencia artificial, la analítica, la robótica y AR / VR, así como productos de software centrados en BIM, gestión de proyectos y aplicaciones de construcción relacionadas.



Las principales áreas de del Construtech/Buildtech son:

- El software de colaboración que incluye gestión de proyectos y tareas, programación digital, seguimiento de tiempo, gestión de ofertas, etc.
- Otras herramientas de colaboración, incluidas las aplicaciones BIM
- Gestión de proyectos y tareas
- Drones
- Realidad virtual y artificial (VR / AR)
- Robótica, utilizada para automatizar trabajos tradicionalmente manuales
- Tecnologías de diseño, como BIM
- Inventario y cadena de suministro
- Gestión de riesgos
- Seguimiento y seguridad, cumplimiento y seguridad
- Datos y análisis
- Gestión financiera
- Mercados digitales

La industrialización de la construcción de edificios comenzó en Japón alrededor de 1960, con la llegada de las casas prefabricadas de acero y madera. Este proceso dio paso a la automatización e industrialización de la construcción de edificios. Desde 1988, los principales contratistas generales japoneses han investigado la posible complementación de los sistemas integrados de construcción de edificios robóticos y automatizados.

Hoy en día, muchas operaciones de construcción han incorporado equipos, medios y métodos automatizados en sus prácticas habituales. Las actividades de I + D se centran más en las tecnologías de las TIC, incluida la adquisición y el procesamiento de datos sensoriales en obra, la seguridad y protección del operador humano y el control y monitoreo de procesos, así como el inventario y el mantenimiento automatizados del material de obra.

Aunque la adaptación de la automatización en el sector de la construcción de edificios ha sido lenta, el sector de la ingeniería civil ha desarrollado y adoptado varios sistemas automatizados para uso industrial. Por ejemplo, el modelado de información de infraestructura.

La automatización ha tenido un impacto notable en una amplia gama de industrias además de la fabricación.

Los principios de la automatización industrial son aplicables al sector de la construcción, tanto a la edificación, obra civil (carreteras, presas, puentes, etc.), como a la prefabricación de componentes de construcción.

Se trata de la aplicación de sistemas electrónicos, mecánicos e informáticos para operar y controlar la producción de la construcción.



Como parte del proceso de digitalización, la industria de la construcción adoptará cada vez más prácticas automatizadas.

Las tecnologías de datos emergentes, como Big Data, análisis, aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA), tienen aplicaciones en la industria de la construcción y multiplicarán el impacto de la transformación digital como lo han hecho en otras industrias, por ejemplo, la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR), Building Information Modeling (BIM), Internet de las cosas (IoT), geolocalización y blockchain.

A medida que surgen nuevas tecnologías, la naturaleza del trabajo y los empleos cambian.

Surgen nuevos tipos de trabajos que requieren nuevos tipos de habilidades. A medida que las tecnologías maduras se vuelven obsoletas, los trabajos y las habilidades que requieren se van eliminando.

La industria de la construcción necesita desesperadamente mejorar su productividad. Esto proporcionará un mayor impulso para la creciente prominencia de las tecnologías y prácticas que mejoran la productividad, como la construcción modular fuera del sitio, la impresión 3D, la robótica y los drones.

La adopción de estas tecnologías reducirá la demanda de algunas habilidades que se requieren actualmente en la construcción, pero también precipitará la creación de nuevos puestos de trabajo que requieren nuevas habilidades.

El uso de tecnologías basadas en datos, como Big Data, análisis e inteligencia artificial, también cambiará la naturaleza del trabajo en profesiones relacionadas con la construcción, como arquitectura, topografía, gestión de edificios y, en cierta medida, también ingeniería estructural.

Los métodos y equipos de construcción continúan progresando, aumentando la productividad y abordando límites como los lugares de trabajo restringidos en las ciudades.

La industria está comenzando a avanzar hacia la automatización en tres áreas clave.

- Construcción aditiva o impresión 3D. Aunque el uso de esta tecnología aún se encuentra en las primeras etapas, ya es frecuente imprimir submódulos o incluso estructuras de hormigón completas.
- Tecnología de navegación autónoma para maquinaria de construcción habilitada por LiDAR. La maquinaria pesada autónoma tiene muchos beneficios, incluidos índices de utilización más altos y reducción de los costes de operación. Por ejemplo, excavadoras autónomas. Junto con la tecnología inteligente de control de máquinas de la empresa y los avances en la topografía con drones, las máquinas ahora son capaces de realizar



trabajos previos a la cimentación de forma autónoma. Todo el potencial se realizará cuando toda la flota de equipos de un proyecto esté equipada con esta tecnología. Combinado con los principios lean y el Internet de las cosas, toda la red de equipos podría optimizarse para proporcionar un flujo casi perfecto y una utilización de activos durante todo el ciclo de vida de un proyecto.

- Robótica y tecnología de drones. La robótica ha tenido un gran impacto en la productividad de la fabricación y podría hacer lo mismo en la construcción. Ya se han comenzado a incorporar elementos de construcción altamente repetibles como la albañilería y el pavimento de hormigón.

La próxima generación de trabajadores de la construcción trabajará en una industria que difiere en muchos aspectos de la industria que conocemos hoy. Muchos de los jóvenes que ingresan a la industria serán "nativos digitales", que naturalmente aceptarán, si no exigirán, la digitalización. Deben estar preparados para los nuevos tipos de trabajos que serán necesarios en el nuevo mundo de la construcción digitalizado y automatizado, muchos de los cuales ni siquiera existen en la actualidad.

Es importante que las constructoras reconozcan la importancia estratégica de un enfoque estructurado para la gestión de la innovación, particularmente innovación tecnológica. Una estrategia de innovación debe ser parte integral del plan estratégico corporativo.

Las constructoras deben considerar la importancia de evaluar formalmente sus "dependencias tecnológicas" como parte del proceso de gestión de riesgos.

La evaluación del impacto y las oportunidades comerciales estratégicas, los riesgos y las amenazas que presentan las tecnologías emergentes, y la dinámica del cambio tecnológico deben ser elementos integrales de la estrategia de innovación en la industria de la construcción.

Le invitamos a viajar juntos al futuro de la construcción: Construtech y Buildtech, la revolución tecnológica de la construcción.



PARTE PRIMERA

Introducción al Construtech y Buildtech



1. Definición de Construtech y Buildtech