

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
INDUSTRIA 4.0	2
• INTRODUCCIÓN	2
• CONCEPTO Y ENFOQUE	9
• PRINCIPIOS DE DISEÑO EN LA INDUSTRIA 4.0	16
• OBJETIVOS, IMPORTANCIA, IMPACTOS Y RETOS DE LA INDUSTRIA 4.0	19
• CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS	31
• LA FÁBRICA INTELIGENTE	35
• <u>EJEMPLOS</u> DE BENEFICIOS DE LA INDUSTRIA 4.0	37
• RECORDATORIO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA 3.0 A LA 4.0.	40
• TECNOLOGÍAS SIGNIFICATIVAS DE LA INDUSTRIA 4.0	44
○ Inteligencia Artificial	44
○ Internet de las cosas	46
○ Cobots y robots autónomos	54
○ Realidad aumentada y realidad virtual	55
○ Big data	55
○ Impresión 3D o 4D	58
○ Sistema Ciberfísico	59
○ Computación en la nube	59
○ Gemelo digital	60
• ANÁLISIS DE DATOS PREDICTIVO	60
• AUTOMATIZACIÓN DE LAS TAREAS	62
• RECORDATORIO Y CONCLUSIONES FINALES	63
LOGÍSTICA 4.0	79
• PRESENTACIÓN Y ENFOQUE	79
• CONTEXTO Y CONCEPTOS BÁSICOS	87
• <u>EJEMPLOS</u> DE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y OTRAS CONSIDERACIONES DE INTERÉS	100
○ Inteligencia Artificial (IA)	100
○ Logística 4.0 y seguimiento de las mercancías	101
○ <u>Ejemplos</u> de beneficios significativos de las tecnologías disruptivas para aumentar la productividad logística	102
○ Almacenar en la nube y procesar los datos de los procesos logísticos	103
○ Big Data	103
○ Internet de las cosas (IoT, Internet of Thing)	104

○ Soporte omnicanal	105
○ Impresión 3D y su influencia en los repuestos	107
○ La realidad aumentada	107
○ <u>Ejemplos</u> de aplicación de herramientas	108
○ <u>Seis ejemplos</u> de aspectos relevantes	109
○ <u>Ejemplo</u> ilustrativo de un canal sectorial	109
○ Consideraciones sobre la mejora continua en la calidad de las entregas	110
○ Consideraciones sobre la aplicación del Ciclo de Deming	111
○ E-logística y cadena de suministro	112
○ Breve recordatorio de algunos conceptos logísticos	113
○ Más consideraciones sobre la mejora continua	
Logística	115
○ <u>Ejemplos</u> de beneficios a partir de la Logística 4.0	116
○ Vehículos autónomos y eléctricos	117
○ Cadena de bloques (Blockchain)	118
○ Inteligencia empresarial	119
○ Sistemas cognitivos	119
○ Robotización de sistemas	121
○ Consideraciones sobre el impacto de las tecnologías disruptivas en los modelos de negocio y en los hábitos de consumo	123
○ <u>Dos ejemplos</u> históricos de compañías innovadoras que se basaron en tecnologías disruptivas	124
● <u>EJEMPLOS</u> DE RELACIONES ENTRE LA LOGÍSTICA 4.0 Y LA INDUSTRIA 4.0	126
● SOCIEDAD, INDUSTRIA 4.0 Y LOGÍSTICA 4.0	137
● LA CIBERSEGURIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0 Y EN LA LOGÍSTICA 4.0	141
● PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRITICAS	150
● CONSIDERACIONES, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL GERENTE ACTUAL DE OPERACIONES LOGÍSTICAS	156
● RESEÑA SOBRE LAS ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LAS QUE ESTÁ PRESENTE LA LOGÍSTICA ACTUAL	159
● RECORDATORIO Y MÁS CONSIDERACIONES DE INTERÉS	161
● IMPACTO MUNDIAL DE LAS IMPRESORAS 3D EN EL MERCADO DE LOS RECAMBIOS	162

• MÁS CONSIDERACIONES SOBRE EL TRANSPORTE Y LOS VEHÍCULOS AUTÓNOMOS Y ELÉCTRICOS	170
• MÁS CONSIDERACIONES SOBRE LA REALIDAD AUMENTADA	176
• CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA LOGÍSTICA 4.0	179
• CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RR. HH. EN LA LOGÍSTICA 4.0	186
• <u>CUESTIONARIO RESUELTO</u>	196
○ CUESTIONES PLANTEADAS	196
○ RESPUESTAS RECOMENDADAS	197
INDUSTRIA 5.0	216
• LA LLEGADA DE LA INDUSTRIA 5.0	216
• CONCEPTO, CARACTERÍSTICAS Y ENFOQUE DE LA INDUSTRIA 5.0	221
• <u>EJEMPLOS</u> ILUSTRATIVOS DE AMBITOS APROPIADOS DE LA GESTIÓN DE ALMACENES PARA LA APLICACIÓN DE LA INDUSTRIA 5.0	226
○ Ámbito de la automatización de almacenes	226
○ Movimiento inteligente de mercancías	228
○ Consideraciones para la automatización del picking	229
○ Consideraciones para la aplicación de la industria 5.0 a los almacenes de gran altura	230
• EL PARADIGMA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (LIGHTS OUT WAREHOUSE)	232
• LA ROBÓTICA COMO SERVICIO DE SUSCRIPCIÓN	236
• PREVISIBLE EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA 5.0 EUROPEA	239
• CONSIDERACIONES SOBRE LA TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA REQUERIDA POR LA INDUSTRIA 5.0 Y SOBRE LA DIGITALIZACIÓN	241
• DATA CLOUD Y GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA 5.0	248
• EL ECOSISTEMA 5.0	251
• EMPLEO, RECURSOS Y CONFIANZA FÍSICA Y CIBERNÉTICA	253
• RECORDATORIO FINAL Y OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INDUSTRIA 5.0	258
LOGÍSTICA 5.0	270
• CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS	270
• CONTEXTUALIZACIÓN, DIRECTRICES Y CONSIDERACIONES PARA EL ENFOQUE CORRECTO DE LA LOGÍSTICA 5.0	275
○ El cliente	276
○ Estructura organizativa logística	279
○ Nuevos modelos de negocio 5.0	282
○ Nuevos modelos logísticos 5.0	284
○ Entidades relacionadas y Proveedores de bienes y servicios logísticos	285
○ Procesos logísticos	286
○ Sistema de Gestión Logístico	288

○ La mejora continua en el ámbito logístico	289
○ Toma de decisiones logísticas basadas en hechos y/o previsiones reales	290
○ Relaciones mutuamente beneficiosas para la organización y sus partes interesadas	290
○ Orientación a la excelencia a través de los resultados	281
○ Recursos Humanos	298
○ Liderazgo	301
○ Formación	312
○ Clima laboral	315
○ Trabajo en equipo	321
○ Comunicación en la cadena de suministro	328
○ Expatriados	333
○ Gestión de los recursos	335
○ Entidades relacionadas con la cadena de suministro	339
○ Tecnología	341
○ Evolución de los perfiles de los sucesivos modelos de las cadenas de suministro	344
○ Primeras cadenas de suministro	344
○ Cadenas intermedias de suministro	346
○ Cadenas de suministro 4.0 y 5.0	348
• LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO FACTOR CLAVE DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL ÁMBITO DE LAS LOGÍSTICAS 4.0 Y 5.0	355
○ INTRODUCCIÓN	355
○ CONCEPTO, ÁMBITO, ALCANCE Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	360
○ CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	365
○ CONSIDERACIONES ESTRATÉGICAS SOBRE LA ECONOMÍA CIRCULAR	369
○ <u>EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE LOS CIUDADANOS EN ECONOMÍA CIRCULAR</u>	373
○ <u>Ejemplo de compra responsable</u>	373
○ <u>Ejemplo de buenas prácticas con la ropa</u>	374
○ <u>Ejemplo de buenas prácticas en la compra, gestión, conservación y consumo de los alimentos</u>	375
○ <u>Ejemplo de buenas prácticas con los aparatos eléctricos y electrónicos</u>	389
○ <u>Ejemplo de buenas prácticas con los dispositivos móviles (mercado de ocasión)</u>	391

○ <u>Ejemplo de buenas prácticas con los elementos del hogar</u>	392
○ MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES	394
○ SISTEMAS INDUSTRIALES Y ECONOMÍA CIRCULAR	406
○ <u>EJEMPLOS DE RESIDUOS COMO NUTRIENTES DE MATERIA PRIMA</u>	412
▪ Residuos mineros	413
▪ Residuos agrícolas y agroindustriales	415
▪ Residuos industriales	418
○ ECONOMÍA CIRCULAR Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	421
○ SINOPSIS HISTÓRICA SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS NORMAS TÉCNICAS A LA ECONOMÍA CIRCULAR	426
○ CONCLUSIONES FINALES	436
TERMINOLOGÍA LOGÍSTICA	437