

Contenido

Capítulo 1

Fundamentos de Computación en la Nube (Cloud Computing)

1.1 Computación en la nube (Cloud Computing). Origen, Evolución y Definición	2
1.1.1 Antecedentes del modelo tradicional de computación.....	2
1.1.2 Origen y evolución de la computación en la nube.....	3
1.1.3 Definición de computación en la nube	5
1.2 Definición de computación en la nube	7
1.2.1 Características esenciales.....	7
1.2.2 Características complementarias ...	9
1.2.3 Características de computación en la nube que facilitan su adopción.....	10
1.3 Modelos de la nube (Cloud)	11
1.4 Modelos de servicio.....	12
1.5 Modelos de despliegue de la nube (tipos de nubes)	14
1.5.1 Nube privada.....	15
1.5.2 Nube pública.....	16
1.5.3 Nube híbrida	17
1.5.4 Nube comunitaria	17
1.5.5 Multi-nube (multi-cloud)	18
1.6 La nube del futuro en organizaciones y empresas.....	18
1.7 Selección del modelo de nube	21
1.8 La emergencia de la nube híbrida y entornos multinube.....	22
1.9 Computación en la nube nativa (cloud native) y computación sin servidor (serverless computing)	24
1.9.1 Microservicios	25
1.9.2 Contenedores: Docker.....	26
1.9.3 Orquestador de contenedores: Kubernetes	26
1.10 Proveedores de la nube	27
1.10.1 Implantación de la nube en organizaciones y empresas	29
1.10.2 Aspectos económicos	30
1.11 Seguridad en la nube: retos y amenazas	31

1.12 Contratación de servicios de Cloud Computing	32
1.13 Los centros de datos como soporte de Cloud Computing	33
1.14 El futuro de la nube en el horizonte 2025	34
1.14.1 Predicciones de la nube para 2021	35
RESUMEN.....	35
BIBLIOGRAFÍA	36
RECURSOS WEB.....	38

Capítulo 2

Computación en la nube en organizaciones y empresas

2.1 Las empresas con la organización de TI tradicional	42
2.2 Características específicas y globales de la computación en la nube.....	43
2.3 Beneficios e inconvenientes de la nube	44
2.4 Características clave de la computación en la nube para organizaciones y empresas	46
2.4.1 Aspectos desde una perspectiva empresarial.....	49
2.5 Factores de impacto en la adopción de la nube	49
2.6 Otros beneficios de la nube para los negocios	50
2.7 Ventajas de la computación en la nube para usuarios finales.....	53
2.8 Incertidumbres de la nube	54
2.9 Estrategias para la migración a la nube	56
2.9.1 Aspectos por considerar en la estrategia de migración.....	57
RESUMEN.....	58
BIBLIOGRAFÍA	59

Capítulo 3

Arquitectura de computación en la Nube

3.1 Arquitectura de referencia de Cloud Computing	62
3.2 Actores/Roles de la nube.....	65
3.2.1 Proveedor de la nube.....	66

3.2.2 Consumidor de la nube	67
3.2.3 Operador (carrier) de la nube	68
3.2.4 Broker de la nube.....	69
3.2.5 Auditor de la nube.....	69
3.2.6 Interacciones entre actores de la nube.....	70
3.3 Componentes arquitectónicos del proveedor de computación en la nube.....	70
3.4 Capas de servicio: modelos de implementación de la nube (Cloud)	71
3.4.1 Software como servicio (SaaS)	72
3.4.2 Plataforma como servicio (PaaS) ...	74
3.4.3 Infraestructura como servicio (IaaS) 75	
3.5 Arquitectura de la computación en la nube.....	76
3.5.1 Capa frontal.....	77
3.5.2 Red.....	78
3.5.3 Capa final.....	78
3.6 Modelo de arquitectura de seis capas 79	
3.7 Administración de los servicios de la computación en la nube.....	82
RESUMEN	84
BIBLIOGRAFÍA	86

Capítulo 4

Tecnologías habilitadoras de la computación en la nube: Industria 4.0 y Transformación Digital

Capítulo 5

Hiperconectividad

5.1 Redes de computadoras.....	92
5.2 Redes inalámbricas.....	93
5.2.1 Red Inalámbrica de Área Personal WPAN.....	93
5.2.2 Red Inalámbrica de Área Local (WLAN, Wireless LAN, Wireless Local-Area Networks).....	94
5.2.3 Red Inalámbrica de Área Metropolitana WMAN.....	94
5.2.4 Red Inalámbrica de Área Amplia (Wireless Wide-Area Network WWAN).....	95
5.3 Conectividad de Internet de las Cosas en la nube.....	95
5.4 Tecnología de comunicación de corto alcance.....	96
5.4.1 Wifi.....	96
5.4.2 Bluetooth	97

5.4.3 Tecnología 6LoWPAN

(IEEE 802.15.4)	99
5.5 Redes de proximidad.....	100
5.5.1 Identificación por radiofrecuencia (RFID)	100
5.5.2 NFC.....	101
5.6 Internet Celular de las Cosas	102
5.7 Tecnologías de redes LPWAN (Low Power Wan).....	104
5.7.1 Características de redes LPWAN.....	104
5.7.2 Tecnologías de comunicación radio de largo alcance	105
5.7.3 Aplicaciones LPWAN	107
5.8 Redes móviles 5G: la espina dorsal de la nueva computación en la nube	108
5.8.1 ¿Qué son tecnologías 5G?	109
5.8.2 Integración de 5G en la arquitectura de computación en la nube	110
5.8.3 Aplicaciones de 5G.....	111
5.9 Redes Wifi 6.0	114
5.9.1 Redes Wifi 6E	115
5.9.2 Redes Wifi 7	116
5.10 Comunicaciones unificadas en la nube (UCaaS)	116
RESUMEN	118
BIBLIOGRAFÍA.....	119
ORGANIZACIONES INTERNACIONALES.....	120
RECURSOS	121

Capítulo 6

Virtualización

6.1 ¿Qué es la virtualización?	124
6.2 Breve historia de la virtualización	125
6.3 Modelo tradicional de computación ...	127
6.4 ¿Qué es un hipervisor?	129
6.5 Implementación de la virtualización...	132
6.6 Categorías de virtualización	135
6.6.1 Virtualización de servidor	136
6.6.2 Virtualización de almacenamiento ..	136
6.6.3 Virtualización de red.....	137
6.6.4 Virtualización de memoria	137
6.6.5 Virtualización de escritorio	138
6.6.6 Virtualización de aplicaciones	139
6.6.7 Virtualización de presentaciones	139
6.6.8 Virtualización de datos	139
6.7 ¿Por qué virtualizar?	140
6.8 ¿Cómo virtualizar?	141
6.9 Espacios de trabajo: Una variante del escritorio virtual.....	143
6.10 Proveedores de virtualización.....	144

6.11 Almacenamiento de datos virtual en la nube..... 146
 6.12 Disco duro virtual 147
 RESUMEN..... 149
 BIBLIOGRAFÍA..... 150
 RECURSOS..... 151

Capítulo 7

Centros de datos: los pilares de la Nube

7.1 Los centros de datos como soporte del cloud computing..... 154
 7.2 Centros de datos físicos 155
 7.3 Características de un centro de datos físico 156
 7.4 Centros de datos virtual y centros de datos definidos por software..... 157
 7.5 Certificaciones de los centros de datos 158
 7.5.1 Certificaciones TIER para los centros de datos..... 159
 7.5.2 Certificación TIER V..... 162
 7.6 Regiones de datos de la nube..... 162
 7.6.1 Nuevas regiones de datos de la nube en España 163
 7.6.2 Regiones de datos en Latinoamérica y el Caribe..... 165
 7.7 Los centros de datos verdes..... 166
 7.8 El tráfico global de datos en el mundo 167
 7.9 Internet y los centros de datos: Una industria pesada..... 168
 7.10 Los centros de datos como los pilares de cloud computing 170
 RESUMEN..... 171
 BIBLIOGRAFÍA..... 172
 RECURSOS..... 172
 ANEXOS..... 173
 A - Certificaciones de Uptime Institute 173
 B - Certificaciones de Switch: TIER V..... 176

Capítulo 8

Edge Computing, Fog Computing y Data Lakes

8.1 Modelos Edge y Fog Computing de computación en la nube..... 180
 8.2 Edge Computing 181
 8.2.1 Características de la computación en el borde (Edge Computing) 182
 8.2.2 Aplicaciones de Edge Computing.... 184

8.3 Fog Computing (Computación en la niebla) 184
 8.4 Edge Computing versus Fog Computing 185
 8.5 Data Lakes (Lagos de Datos): Los nuevos depósitos de almacenamiento de datos .. 187
 8.5.1 El origen del término Data Lake 188
 8.5.2 Definición de Data Lake..... 189
 8.5.3 Propiedades, ventajas e inconvenientes de los lagos de datos 190
 8.5.4 Proveedores de soluciones de Data Lakes 191
 8.6 Data Warehouse versus Data Lakes .. 191
 8.7 Big Data y la Inteligencia Artificial, los pilares de los lagos de datos 195
 8.8 Proveedores de Data Lakes en la nube 197
 8.9 La computación en el borde (Edge Computing) en 2021 y siguientes años 199
 RESUMEN 199
 BIBLIOGRAFÍA 200
 RECURSOS 201

Capítulo 9

La Nube Nativa (Cloud Native): Computación “sin servidores”, DevOps, Microservicios, Contenedores y Orquestadores

9.1 Computación sin servidor (serverless computing) 204
 9.1.1 Funcionamiento de la computación sin servidor 206
 9.1.2 Función como servicio (FaaS) 206
 9.1.3 Proveedores de servicios “sin servidor” 207
 9.2 DevOps 208
 9.3 Microservicios: Arquitectura de microservicios 212
 9.4 Contenedores 215
 9.4.1 Docker 217
 9.5 Orquestación de contenedores..... 217
 9.5.1 Kubernetes 218
 9.6 Orquestación de la nube..... 219
 9.6.1. Orquestación versus coreografía 220
 9.7 La nube del futuro / evolución de la nube 221
 9.8 Aplicaciones nativas de la nube..... 223
 9.8.1 ¿Qué es una aplicación nativa de la nube? 223

9.8.2 Aplicaciones tradicionales frente a aplicaciones nativas de la nube 224

9.9 La nube nativa (Cloud Native)..... 225

9.10 Cloud Native Computing Foundation (CNCF) 226

RESUMEN 228

BIBLIOGRAFÍA 230

RECURSOS 230

ANEXOS 231

Panel de Cloud Native Computing Foundation (CNCF)..... 231

Capítulo 10

La nube móvil

10.1 Computación móvil 233

10.1.1 ¿Qué es computación móvil? 234

10.2 Limitaciones de la computación móvil tradicional 235

10.3 Computación en la nube móvil (Mobile Cloud Computing, MCC) 237

10.4 Ventajas para los usuarios móviles.. 241

10.5 Características y componentes de los dispositivos móviles 244

10.6 El software de los teléfonos inteligentes (Sistemas operativos y aplicaciones) 246

10.7 Aplicaciones móviles 247

10.7.1 Aplicaciones móviles nativas 248

10.7.2 Aplicaciones móviles Web 249

10.7.3 Aplicaciones móviles híbridas..... 250

10.8 El nuevo mundo hiperconectado y el impacto de las redes 5G (Informe The Mobile Economy 2020 de GSMA) 252

10.9 Tendencias tecnológicas inalámbricas emergentes de Gartner 255

RESUMEN 258

BIBLIOGRAFÍA 259

RECURSOS 260

ANEXOS 261

Teléfonos inteligentes (Smartphones): Marcas, modelos, características y conectividad 5G 261

Capítulo 11

Seguridad y Ciberseguridad en la Computación en la Nube

11.1 Seguridad y privacidad 270

11.2 ¿Qué es ciberseguridad? 270

11.3 La ciberseguridad en tiempo real.... 273

11.4 Seguridad de la información y privacidad en la computación en la nube. 275

11.5 Infraestructuras críticas..... 275

11.6 Ciclo de vida de ciberseguridad..... 276

11.7 Ciberamenazas: agentes y tipos 279

11.8 Ciberataques: Herramientas utilizadas por los atacantes..... 280

11.9 Resiliencia..... 281

11.10 La Web profunda, la Web invisible (Deep Web) 282

11.11 Los ciberriesgos..... 283

11.12 Directiva de Ciberseguridad de la Unión Europea NIS/NIS2 284

11.12.1 Nueva Normativa NIS 2 de la Unión Europea..... 285

11.13 Estrategias de Ciberseguridad de la Unión Europea: 2013 Y 2020 285

11.13.1 Estrategia de Ciberseguridad de la UE 2013..... 286

11.3.2 Nueva Estrategia de Ciberseguridad de la UE 2020 286

11.3.3 Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019 de España 287

11.14 Reglamento europeo de ciberseguridad 288

11.15 Organizaciones internacionales 289

11.16 Tendencias en ciberseguridad en la nube para 2021 291

RESUMEN 291

BIBLIOGRAFÍA..... 292

RECURSOS 293

Capítulo 12

Proveedores de la Nube

Capítulo 13

Ética, Privacidad, Protección de Datos y Compliance en la Nube: Normativas, regulaciones, consorcios y organizaciones internacionales

13.1 La ética y la responsabilidad social de las empresas en el ecosistema de Cloud Computing..... 300

13.2 Evaluación de impacto en la protección de datos..... 301

13.3 Reglamento General de Protección de Datos y de privacidad de la Unión Europea..... 302

13.3.1 Aspectos más sobresalientes del reglamento vigente..... 302

13.3.2 Recomendaciones de la AEPD sobre el reglamento europeo de protección de datos..... 303

13.4 El Delegado de Protección de Datos (DPO) 304

13.5 Evaluación de impacto en la privacidad..... 305

13.5.1 Privacidad desde el diseño 305

13.6 Privacidad en la computación en la nube..... 308

13.6.1 Ley de privacidad de cloud computing pionera de California 309

13.7 Precauciones de seguridad en el ciberespacio 310

13.7.1 Caso de Estudio: Proyecto destinado a la Seguridad del Internet de las Cosas de Telefónica. 310

13.8 Guía de privacidad y seguridad en Internet (AEPD/INCIBE) 310

13.9 El escudo de privacidad Unión Europea-Estados Unidos 313

13.10 Organizaciones y Consorcios internacionales del sector de cloud computing..... 314

13.11 Compliance (Cumplimiento Normativo)..... 316

RESUMEN..... 318

BIBLIOGRAFÍA..... 318

RECURSOS ELECTRÓNICOS..... 319

ANEXOS..... 320

A - De privacidad de INCIBE y de la AEPD 320

B - 5 De noviembre de 2018. Primera Norma Internacional ISO/IEC para Internet de las Cosas..... 322

Capítulo 14

Migración a la nube

14.1 Motivaciones para migrar a la nube 326

14.1.1 Motivaciones de negocios..... 326

14.1.2 Motivaciones técnicas 327

14.1.3. Motivaciones de seguridad y privacidad..... 327

14.2 Tipos de migración 329

14.3 Proceso de migración a la nube..... 330

14.4 Estrategias de migración a la nube . 331

14.4.1 Recomendaciones para ayudar en la toma de decisiones de la adopción de la nube..... 332

14.4.2 Estrategia de migración de INCIBE 333

14.4.3 Estrategia de migración de Arsys.. 334

14.4.4 Estrategia de migración de Cisco.. 334

14.4.5 Estrategia de migración de Deloitte..... 335

14.5 Aspectos legales y contractuales 335

14.6 Otros aspectos a tener en cuenta en la migración 336

14.7 Tipos de aplicaciones migradas a la nube 338

14.8 Certificaciones de organizaciones internacionales..... 340

RESUMEN..... 341

BIBLIOGRAFÍA 342

RECURSOS 342

Capítulo 15

Tendencias tecnológicas disruptivas de impacto en la nube del futuro