

**CORPORACIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
COLSUBSIDIO**

**Convenio 240 de 2019 entre el Ministerio de Educación Nacional y la Corporación de
Educación Tecnológica Colsubsidio**

Entregable 4: Descripción de las Cualificaciones Actualizadas y Diseñadas

**Septiembre de 2020
Bogotá, Colombia**

Contenido

Introducción	10
1. Identificación y análisis de referentes y cualificaciones existentes relacionadas con el sector a nivel nacional e internacional	15
1.1. Referentes nacionales.....	20
1.1.1. Referentes nacionales para el subsector de Contenidos Digitales.....	24
1.1.2. Referentes nacionales para el subsector de Software	26
1.1.3. Referentes nacionales para el subsector de Tecnologías de la Información.....	28
1.1.4. Referentes nacionales para el subsector de Telecomunicaciones	30
1.2. Referentes internacionales	31
1.2.1. Referentes internacionales para el subsector de Contenidos Digitales	34
1.2.2. Referentes internacionales para el subsector de Software	35
1.2.3. Referentes internacionales para el subsector de Tecnologías de la Información.....	38
1.2.4. Referente Internacionales para el subsector de Telecomunicaciones.....	39
2. Descripción de la metodología utilizada en proceso de actualización e identificación de las nuevas cualificaciones	42
2.1. Descripción del proceso metodológico desarrollado durante el proyecto para aplicar los elementos metodológicos del MNC.....	49
2.1.1. Matriz de descriptores	49
2.1.2. Ruta metodológica.....	52
2.1.3. Estructuración de la cualificación.....	74
2.2. Perfiles profesionales impactados por el resultado y análisis de brechas de capital humano y prospectiva laboral y su relación con la cualificación	86
2.2.1. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Contenidos digitales	89
2.2.2. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Software	102

2.2.3.	Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Tecnologías de la Información.....	120
2.2.4.	Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Telecomunicaciones.....	137
2.3.	Descripción de los resultados obtenidos en los procesos de verificación de las cualificaciones.....	148
2.3.1.	Protocolo para las mesas de verificación de la identificación de la cualificación y perfil de competencias	149
2.3.2.	Resultados de las sesiones de verificación de la identificación de la cualificación y perfil de competencias	150
2.3.3.	Protocolo para las mesas de verificación Componente 3 y 4	156
2.3.4.	Resultados de las sesiones de verificación del componente 3 y 4	158
2.3.5.	Verificación cualitativa de las cualificaciones del sector TIC, por los expertos del sector de la educación	158
3.	Descripción de las cualificaciones (nuevas y actualizadas)	161
3.1.	Cualificaciones en sus diferentes componentes	164
3.2.	Descripción y justificación de cada cualificación	164
3.2.1.	Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Contenidos Digitales	166
3.2.2.	Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Software	181
3.2.3.	Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Tecnologías de la Información	196
3.2.4.	Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Telecomunicaciones	214
4.	Mapa de cualificaciones	230
	Bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Referentes nacionales para el subsector de contenidos digitales	25
Cuadro 2. Referentes nacionales para el subsector de software.....	26
Cuadro 3. Referentes nacionales para el subsector de Tecnologías de la información ...	28
Cuadro 4. Referentes nacionales para el subsector de Telecomunicaciones.....	30
Cuadro 5. Referentes internacionales para el subsector de Contenidos Digitales.....	34
Cuadro 6. Referentes internacionales para el subsector Software	35
Cuadro 7. Referentes internacionales para el subsector de tecnologías de la Información	38
Cuadro 8. Referentes internacionales para el subsector Telecomunicaciones.....	39
Cuadro 9. Descripción de la matriz de descripción.....	42
Cuadro 10. Componentes de la ruta metodológica	45
Cuadro 11. Estructura del modelo de cualificación.....	45
Cuadro 12. Propuesta técnica.....	52
Cuadro 13. Tecnología de la información y la comunicación – Industria de los contenidos y Tipo de contenido	61
Cuadro 14. Tendencias.....	65
Cuadro 15. Prospectiva.....	66
Cuadro 16. Códigos utilizados en las cualificaciones del Sector TIC.....	75
Cuadro 17. ejemplo de descripción de la cualificación	75
Cuadro 18 ejemplo de denominación de la cualificación	76
Cuadro 19. Títulos por niveles del MNC.....	77
Cuadro 20. Ejemplo de competencia general.....	78
Cuadro 21. Ejemplo ámbito productivo.....	78
Cuadro 22. ejemplos de competencias específicas.....	79
Cuadro 23. ejemplo de formación en centro de trabajo	82
Cuadro 24. ejemplo del ítem docentes, formadores, tutores, personal administrativo	83
Cuadro 25. Ejemplo de ambientes de formación o de aprendizaje.....	84
Cuadro 26. ejemplo de requisitos de ingreso o acceso a la cualificación	85
Cuadro 27. Relación de tendencias TIC por Subsector.....	86
Cuadro 28. Descripción general de las tendencias tecnológicas.....	87
Cuadro 29. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales.....	90
Cuadro 30 Relación de tendencias TIC con la cualificación: Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma.....	92
Cuadro 31. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Producción de contenidos digitales	94
Cuadro 32. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Creación de contenidos digitales	95
Cuadro 33. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Animación digital.....	97
Cuadro 34. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Posproducción de contenidos digitales	98
Cuadro 35. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de contenidos digitales	99
Cuadro 36. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación en creación de contenidos digitales	101
Cuadro 37. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Manejo de herramientas para codificación de software.....	103
Cuadro 38. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Programación de software	104

Cuadro 39. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Desarrollo de Software ...	105
Cuadro 40. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Implementación de Aplicaciones de Software.....	107
Cuadro 41. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Soluciones de Software Web	108
Cuadro 42. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Construcción de Sistemas de Software	109
Cuadro 43. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Integración de software...	111
Cuadro 44. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de Sistemas de Software	112
Cuadro 45. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software	113
Cuadro 46. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software	114
Cuadro 47. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Creación de Videojuegos	115
Cuadro 48. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos	116
Cuadro 49. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Generación de sistemas de software con inteligencia artificial.....	117
Cuadro 50. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Construcción de Plataformas de Software	118
Cuadro 51. Relación de tendencias con la cualificación: Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software	119
Cuadro 52. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado.	120
Cuadro 53. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos	122
Cuadro 54. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI.....	124
Cuadro 55. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.	125
Cuadro 56. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT.	127
Cuadro 57. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de soluciones de computación en la nube.....	129
Cuadro 58. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño de Infraestructura de tecnologías de la información	131
Cuadro 59. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de la seguridad de la información	133
Cuadro 60. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT.	134
Cuadro 61. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad.....	136
Cuadro 62. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.....	137
Cuadro 63. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Operación de redes de comunicaciones inalámbricas	138
Cuadro 64. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones.....	139
Cuadro 65. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones	140

Cuadro 66. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación de Sistemas de Transmisión	142
Cuadro 67. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles	144
Cuadro 68. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC	145
Cuadro 69. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles	147
Cuadro 70. Descripción y justificación de la cualificación: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales	166
Cuadro 71. Descripción y justificación de la cualificación: Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma	168
Cuadro 72. Descripción y justificación de la cualificación: Producción de contenidos digitales	170
Cuadro 73. Descripción y justificación de la cualificación: Creación de contenidos digitales	172
Cuadro 74. Descripción y justificación de la cualificación: Animación digital	174
Cuadro 75. Descripción y justificación de la cualificación: Posproducción de contenidos digitales	176
Cuadro 76. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de contenidos digitales	178
Cuadro 77. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en creación de contenidos digitales	180
Cuadro 78. Descripción y justificación de la cualificación: Manejo de herramientas para codificación de software	181
Cuadro 79. Descripción y justificación de la cualificación: Programación de software ...	182
Cuadro 80. Descripción y justificación de la cualificación: Desarrollo de Software	183
Cuadro 81. Descripción y justificación de la cualificación: Implementación de Aplicaciones de Software	184
Cuadro 82. Descripción y justificación de la cualificación: Soluciones de Software Web	185
Cuadro 83. Descripción y justificación de la cualificación: Construcción de Sistemas de Software	186
Cuadro 84. Descripción y justificación de la cualificación: Integración de software	187
Cuadro 85. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de Sistemas de Software	188
Cuadro 86. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software	189
Cuadro 87. Descripción y justificación de la cualificación: Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software	190
Cuadro 88. Descripción y justificación de la cualificación: Creación de Videojuegos	191
Cuadro 89. Descripción y justificación de la cualificación: Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos	192
Cuadro 90. Descripción y justificación de la cualificación: Generación de sistemas de software con inteligencia artificial	193
Cuadro 91. Descripción y justificación de la cualificación: Construcción de Plataformas de Software	194
Cuadro 92. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software	195
Cuadro 93. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado	196

Cuadro 94. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos.....	198
Cuadro 95. Descripción y justificación de la cualificación: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI.....	200
Cuadro 96. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.	201
Cuadro 97. Descripción y justificación de la cualificación: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT	202
Cuadro 98. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de soluciones de computación en la nube.....	203
Cuadro 99. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño de Infraestructura de Tecnologías de la Información.	204
Cuadro 100. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de la seguridad de la información.	205
Cuadro 101. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT.....	206
Cuadro 102. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad.....	208
Cuadro 103. Descripción y justificación de la cualificación: Operación y mantenimiento de bases de datos.	210
Cuadro 104. Descripción y justificación de la cualificación: Administración de datos e información.	210
Cuadro 105. Descripción y justificación de la cualificación: Escalabilidad de datos e información.	210
Cuadro 106. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de bases de datos	211
Cuadro 107. Descripción y justificación de la cualificación: Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos.	211
Cuadro 108. Descripción y justificación de la cualificación: Analítica de datos e información.	211
Cuadro 109. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño de arquitecturas para datos e información.	212
Cuadro 110. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de ciencia de datos e información.	212
Cuadro 111. Descripción y justificación de la cualificación: Gobierno de datos e información.	213
Cuadro 112. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.....	214
Cuadro 113. Descripción y justificación de la cualificación: Operación de redes de comunicaciones inalámbricas.	216
Cuadro 114. Descripción y justificación de la cualificación: Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones.....	218
Cuadro 115. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones.....	220
Cuadro 116. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación de Sistemas de Transmisión.	222
Cuadro 117. Descripción y justificación de la cualificación: Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles.....	224
Cuadro 118. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC.	226
Cuadro 119. Descripción y justificación de la cualificación: Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles.....	228

Lista de Figuras

Figura 1.	Ruta metodológica	44
Figura 2.	Elementos de la cadena de valor	63
Figura 3.	Cadena de valor sector TIC.	63
Figura 4.	Proceso de verificación	148
Figura 5.	Representación porcentual de la verificación realizada por el sector productivo	151
Figura 6.	Diagrama de movilidad de las cualificaciones del sector TIC	232
Figura 7.	Ruta de Movilidad del nivel 4 a nivel 5 subsector MDC	233
Figura 8.	Ruta de movilidad de nivel 5 a nivel 6 subsector MDC	233
Figura 9.	Ruta de movilidad de nivel 6 a nivel 7 subsector MDC	234
Figura 10.	Movilidad entre subsector SWE y subsector MDC	235
Figura 11.	Movilidad entre las cualificaciones del subsector SWE	236
Figura 12.	Opción de movilidad entre subsector MDC y subsector SWE	237
Figura 13.	Opción de movilidad entre subsector MDC y subsector SWE	238
Figura 14.	Opción de movilidad entre subsector ITS y subsector SWE	238
Figura 15.	Opción de movilidad entre subsector ITS y subsector SWE	239
Figura 16.	Ruta de movilidad de Nivel 4 a Nivel 5 Subsector ITS.....	240
Figura 17.	Ruta de movilidad de Nivel 5 a Nivel 6 Subsector ITS.....	240
Figura 18.	Ruta de movilidad Nivel 6 Subsector ITS	241
Figura 19.	Ruta de movilidad de Nivel 6 a Nivel 7 Subsector ITS.....	242
Figura 20.	Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS,	242
Figura 21.	Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS	243
Figura 22.	Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS	243
Figura 23.	Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS	244
Figura 24.	Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS	244
Figura 25.	Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS	245
Figura 26.	Ruta de movilidad de Nivel 4 a Nivel 5 Subsector TLC.....	245
Figura 27.	Ruta de movilidad de Nivel 5 a Nivel 6 Subsector TLC.....	246
Figura 28.	Ruta de movilidad Nivel 6 Subsector TLC,	247
Figura 29.	Ruta de movilidad de Nivel 6 a Nivel 7 Subsector TLC.....	247
Figura 30.	Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC	248
Figura 31.	Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC,	248
Figura 32.	Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC	249

Lista de Tablas

Tabla 1. Actividades económicas CIIU v04 identificadas para el Sector TIC.	68
Tabla 2. Descripción de procesos y subprocesos para la matriz N.2	69
Tabla 3. Relación de competencias específicas por nivel de cualificación	79
Tabla 4. Resultados de la participación del sector productivo en la verificación de cualificaciones	150
Tabla 5. Resultados de la participación del sector productivo en la verificación de cualificaciones	151
Tabla 6. Cualificaciones con y sin observaciones	158
Tabla 7. Cualificaciones del subsector de Contenidos Digitales MDC	161
Tabla 8. Cualificaciones del subsector de Software SWE	162
Tabla 9. Cualificaciones del subsector de Tecnologías de la Información ITS	163
Tabla 10. Cualificaciones del subsector de Telecomunicaciones TLC	163

Introducción

Hoy en día es común encontrar en la planeación institucional de países y de diversas comunidades alrededor del mundo, que el término desarrollo, es una constante en sus formas de narrar un mejor futuro en todos los ámbitos de un estado, este debe ser concebido -de acuerdo con Todaro y Smith (2012)- como un proceso multidimensional que transforma las estructuras sociales, las instituciones nacionales, la aceleración del crecimiento económico, la reducción de la desigualdad y la erradicación de la pobreza.

El modelo del desarrollo humano basado en la concepción de “desarrollo como libertad” de Amartya Sen, fue institucionalizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Abello, 2013), la base de esta teoría es que el progreso es proporcional a la cualificación del talento humano. De acuerdo con lo anterior, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) hace la recomendación 195 en la que señala que el desarrollo de los recursos humanos está en relación con la educación, la formación y los aprendizajes permanentes, esta recomendación se realizó en la 92° Conferencia Internacional del Trabajo celebrada el 17 de junio de 2004 en Ginebra, en esta reunión se abordó el tema del desarrollo de los recursos humanos brindando un enfoque contemporáneo que permita alcanzar un trabajo decente para todos como medio de erradicación de la pobreza y a favor de la inclusión social.

En el consenso de Shanghai (2012) se recomendó la elaboración de directrices internacionales que permitan garantías de calidad en el reconocimiento de títulos sobre la base de los resultados de aprendizaje. En colaboración con los expertos, socios internacionales y organizaciones regionales y mundiales, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) desarrolló un sistema de World Reference Levels [Niveles de Referencia Internacionales] que se pueden utilizar para los resultados del aprendizaje en una forma reconocida internacionalmente y facilitar la comprensión de calificaciones y habilidades.

De esta manera surge la necesidad de disponer de un marco de competencias que responda a las dinámicas del trabajo actual, que permita evaluar el acceso a empleos, las nuevas tecnologías, la organización y las competencias del mundo globalizado e interconectado. Estas nuevas prácticas suscritas al campo del aprendizaje y al laboral

implican nuevos desafíos, complejos y amplios que se traducen en preocupaciones para naciones y estados, modificaciones en su sistema de educación y formación, enfoque del aprendizaje al campo productivo y estrategias gubernamentales para lograr la competitividad de los diversos sectores socioeconómicos.

Los Marcos de Cualificaciones en el escenario internacional, constituyen una de las estrategias compartidas por más de 180 países en la actualidad, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) son un instrumento que permite el desarrollo, la clasificación y el reconocimiento de habilidades, conocimientos y competencias según una escala de niveles educativos/productivos establecidos desde un conjunto de criterios. El alcance de los marcos comprende los logros y rutas de aprendizaje circunscritos a un nivel educativo o sector en particular (educación inicial, educación de adultos, campo ocupacional), algunos marcos tienen elementos de diseño y estructura más compacta que otros.

El Marco Nacional de Cualificaciones tiene como finalidad mejorar la calidad de la educación a través de la articulación y pertinencia de cualificaciones tanto a nivel nacional como en procesos de integración regional. Convirtiéndose en una herramienta significativa para que todas las personas mejoren la calidad de su educación y para que las instituciones involucradas en el diseño, implementación y control de las políticas de educación participen en la cualificación bajo distintos escenarios (locales, nacionales e internacionales).

La instrumentalización de las cualificaciones se ha propuesto en algunos países a través de normas legales que regulan el ámbito educativo, en otros son las instituciones de formación quienes han asumido acciones para articular con la educación las competencias de sus egresados. El crecimiento de los enfoques de competencias laborales ha colocado un elemento más dentro de los sistemas de formación, las cualificaciones, las cuales implican el desarrollo del talento humano.

Para Colombia, de acuerdo con los avances mundiales y debido a los resultados del Informe Nacional de Competitividad del Consejo Privado de Competitividad, se ha decidido implementar el Marco Nacional de Cualificaciones debido a múltiples razones, una de ellas es que en 2016 los indicadores de competitividad global del Foro Económico Mundial ubicó a Colombia en la posición 61 entre 140 economías (World Economic Forum , 2016), según

este estudio, entre los factores que más dificultan el desarrollo de negocios en el país está, la mano de obra deficientemente educada con 5.7%, el informe concluye que el país no logró avanzar durante los años 2010-2015 en la educación superior y capacitación, antes se ve un retroceso para ubicarse en el 2015 en la posición 57 entre 141 países, se reafirma el postulado de la poca pertinencia de la educación superior y de formación para el trabajo frente a las necesidades reales del sector productivo (Consejo Privado de Competitividad, 2017).

El sector industrial señala el estudio, el 47% de los empleadores colombianos reportaron dificultades a la hora de encontrar talento humano para sus empresas, la cifra fue creciendo de acuerdo con los años 2011-2015 frente al 25% reportado en el año 2011 y al 30% del año 2013. Estas dificultades fueron expresadas en: déficit de ofertas técnico, tecnólogos y universitarios, y a su vez, la demanda de vacantes el 60% de la demanda laboral son de nivel técnico y tecnológico, pero solo el 11% de la fuerza laboral cuenta con ese nivel formativo (World Economic Forum , 2016).

El presente documento es el resultado de la implementación de los lineamientos metodológicos definidos por el Ministerio de Educación Nacional para el diseño y actualización de las cualificaciones del sector TIC para el MNC, contribuyendo a cerrar las brechas de formación, educación del talento humano frente a la pertinencia, cantidad y calidad requerida por el sector productivo. La metodología desarrollada se enfocó en la estructuración de: la ruta metodológica, la matriz de descriptores y la estructura del modelo de cualificación, para lograr los objetivos esenciales del sector que permitan responder al auge internacional de transformación digital y a la nueva economía del conocimiento.

La estructuración de esta metodología está cimentada en la política pública relacionada con el PND 2018-2022 *“Pacto por Colombia, pacto por la unidad”*, en el que se construye un país con oportunidades, para que cada colombiano tenga derecho a una vida digna, posicionando la educación como factor clave para la construcción de una sociedad más justa y equitativa. Igualmente, las tendencias y prospectivas con relación a la calidad de la educación proyectan estrategias para lograr una sociedad incluyente y disminuir los flagelos vinculados a la pobreza y vulnerabilidad.

El Marco Nacional de Cualificaciones inició con un ejercicio piloto en el año 2015 orientado al sector TIC, al ser una línea transversal en el desarrollo de otros renglones económicos, en esta iniciativa participaron actores académicos y productivos como son: el Centro de Investigación las Telecomunicaciones – CINTEL, la Federación Colombiana de la Industria del Software y TI - FEDESOFTE con el apoyo de los Ministerios del Trabajo, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y ASENOF, con quienes se construyeron las primeras 63 cualificaciones para este sector.

Además, a nivel sectorial, las Tecnologías de la Información y las comunicaciones constituyen un pilar importante de la Ley 1834 de 2017 o Ley Naranja a través de la cual se promueven las Industrias creativas que integran la multiculturalidad colombiana y el marco legal de regulación. El sector TIC es transversal a la línea de *Creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos* con la producción de tecnologías para la puesta en marcha de estrategias artístico-culturales a nivel nacional, por lo tanto la construcción del Marco Nacional de Cualificaciones del sector TIC impacta también al sector cultura con actividades que tradicionalmente no hacen parte de ese sector pero que definen su relación con el consumidor a partir de su valor simbólico en lugar de su valor de uso.

En el capítulo primero **Identificación y análisis de referentes de cualificaciones previas** se enuncian los referentes nacionales e internacionales que han servido para estructurar e identificar las competencias de las cualificaciones diseñadas.

En el segundo capítulo **Descripción de la metodología utilizada en el proceso de actualización e identificación de las nuevas cualificaciones** se realiza una descripción de la metodología utilizada, el proceso de aplicación de los elementos metodológicos del Marco Nacional de Cualificaciones para actualizar y diseñar las cualificaciones del sector TIC.

En **Descripción de las cualificaciones nuevas y actualizadas**, tercer capítulo, se señalan cada una de las cualificaciones identificadas en los cuatro subsectores del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia: contenidos digitales (MDC), software (SWE), tecnologías de la Información (ITS) y telecomunicaciones (TLC).

Al finalizar, se explicará el **Mapa de cualificaciones** en donde se evidenciará la movilidad educativa, formativa y ocupacional a partir de las cualificaciones diseñadas y actualizadas.

1. Identificación y análisis de referentes y cualificaciones existentes relacionadas con el sector a nivel nacional e internacional

En el actual contexto mundial, el tiempo parece avanzar más rápido que nunca, el torbellino de nuevas tecnologías que caracteriza a la Cuarta Revolución Industrial y propone unas nuevas dinámicas para el sector de la formación y el empleo. Razón por lo que entidades gubernamentales de más de 180 países han adelantado trabajos de identificación de clasificaciones, cualificaciones, competencias y ocupaciones para regular la formación de acuerdo con las necesidades del sector productivo (MEN, 2017).

A nivel internacional, el enfoque de las cualificaciones se ha venido desarrollando a través del diseño e implementación de Marcos de Cualificación como instrumentos estratégicos para la configuración institucional del Sistema de Cualificaciones, que respondan al contexto geográfico, económico, social y formativo de los países que lo adelantan. Cada país traza el desarrollo de una ruta propia para formular sus cualificaciones. (OIT, 2020)

El Marco Nacional de Cualificaciones en Colombia emerge en el año 2010 cuando el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en coordinación con el Ministerio del Trabajo (MINTRABAJO), la Alta Consejería Presidencial para el sector privado, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Función Pública, el Ministerio de Industria Comercio y Turismo, entidades del sector productivo, gubernamental/educativo y el acompañamiento de un equipo técnico internacional empezaron a articularse con el objetivo de responder a las necesidades nacionales.

El Ministerio de Educación Nacional realizó nueve ejercicios pilotos para el desarrollo del MNC, esto como un primer ejercicio de ruta metodológica, lo que permitió diseñar los lineamientos de política para el fortalecimiento del sistema de formación de capital humano (SFCH) (CONPES 3674 de 2010), la Política Nacional de Competitividad y Productividad (CONPES 3527) y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES 3582).

La fundamentación y conceptualización del MNC en Colombia se desarrolló entre 2010 y 2014 con el diagnóstico y la construcción conceptual sobre el tipo de marco que atendiese a la realidad nacional de acuerdo con las necesidades y objetivos de política del sector

educativo y laboral, definiendo a través de estas estrategias el objetivo, el alcance, el tipo de marco para Colombia y las etapas de planeación.

El primer ejercicio piloto del MNC en Colombia se desarrolló en el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) por ser un sector transversal a los demás sectores de la economía. Este ejercicio se adelantó en el segundo semestre de 2015, en alianza con el Centro de Investigación de las Telecomunicaciones – CINTEL, la Federación Colombiana de la Industria del Software y TI - FEDESOFTE con el apoyo de los Ministerios del Trabajo, El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y Asociación nacional de entidades de educación para el trabajo y el desarrollo humano- ASENOF. (MEN, 2017) Este piloto permitió poner en práctica los instrumentos metodológicos, obteniendo 63 cualificaciones para el sector TIC las cuales hacen parte del Catálogo Nacional de Cualificaciones.

En los años 2016 y 2017 se diseñaron las cualificaciones de los siguientes sectores y subsectores:

- Sector Educación: subsector de Primera Infancia
- Sector Agricultura: subsector Agrícola (café, plátano y cacao) /Subsector pecuario (ganadería).
- Sector Salud: énfasis en la atención integral de la salud humana (Atención primaria)
- Sector Cultura: oficios del patrimonio cultural y oficios de las artes escénicas
- Sector Minas: minerales oro y carbón
- Sector Aeronáutico: mantenimiento de aeronaves y servicios a la navegación aérea.
- Sector Logística: subsector Logística Portuaria
- Sector Eléctrico: eslabones de generación y distribución

En el año 2018 se dio continuidad al proyecto *Diseño de las cualificaciones en sectores priorizados*, ampliando el alcance en todo el sector de Agricultura, Logística y Eléctrico y se abordaron nuevos sectores como el de Transporte y Electrónico. Estos ejercicios se realizaron en alianza con el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico -CIDET, la Federación Colombiana de Agentes Logísticos en Comercio Internacional -FITAC, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -

AGROSAVIA, los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, Transporte, y el Departamento Nacional de Planeación – DNP.

Para diseñar las cualificaciones en los sectores señalados se realizó un trabajo articulado con la Subdirección de Análisis Monitoreo y Prospectiva Laboral del Ministerio del Trabajo, la Red de Observatorios Regionales del Mercado de Trabajo -RED ORMET y actores del sector productivo y académico.

La construcción del MNC responde a las cifras de competitividad que en el año 2016 incluían a Colombia en una posición intermedia en el mundo. El Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial ubicó al país en la posición 61 entre 140 economías. De acuerdo con este estudio, se reafirma la poca pertinencia de la educación superior y de formación para el trabajo frente a la necesidad real del sector productivo.

Un dato que reafirma lo anterior lo presenta el sector industrial al demostrar que el 47% de los empresarios reportaron dificultades en el año 2015 a la hora de contratar talento humano para sus empresas en Colombia. La cifra ha crecido, frente al 25% del 2011 al 30% del año 2013. Las dificultades se encuentran también en el déficit de oferta de técnicos, tecnólogos y universitarios con relación a la demanda, donde cerca del 60% de las vacantes son de nivel técnico o tecnológico, pero solo el 11% de la fuerza laboral cuenta con ese nivel formativo.

El Consejo Privado de la Competitividad en el Informe nacional 2015-2016, trabajó (desde el 2011 y en el marco de la implementación del CONPES 3674 de 2010) en el diseño, estructuración e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones previsto en la propuesta de creación del Sistema Nacional de Educación Terciaria (SNET, Art. 58 de la Ley 1753 de 2015).

El Informe Nacional de Competitividad 2019-2020 reseña que Colombia, de acuerdo con el Informe global de Competitividad del Foro Económico Mundial, el Anuario Mundial de Competitividad del Instituto Internacional para el Desarrollo de la Gerencia IMD y el Doing Business del Banco Mundial, se estancó en tres indicadores mundiales de competitividad con caídas notables entre 2015-2018 y un rebote en 2019. La caída en el pilar de

instituciones se explica por desmejoras en indicadores como: protección a la propiedad intelectual (2018-2019), que perdió dos puntos y 14 posiciones; incidencia de la corrupción (2018), que perdió un punto y cinco posiciones; y libertad de prensa (2019), que perdió 1,8 puntos. Por otra parte, la desmejora en el pilar de mercado de productos responde a malos resultados en indicadores relacionados con competencia y comercio exterior: grado de dominancia en los mercados (2018-2019) perdió 2,7 puntos y 12 posiciones, competencia en servicios (2018-2019) perdió 0,6 puntos y seis posiciones, prevalencia de barreras no-arancelarias (2018 - 2019) perdió 0,5 puntos y siete posiciones, y complejidad arancelaria (2018) perdió 2,6 puntos y 11 posiciones (Consejo Privado de Competitividad , 2019). En la educación, la publicación señala:

- La brecha de cobertura neta en primaria, secundaria y media, y de cobertura bruta en educación superior, es de 15, 18, 39 y 21 puntos porcentuales, respectivamente, frente al promedio de las economías OCDE.
- El 44 % de la población económicamente activa solo cuenta con educación secundaria (grado noveno o menos).

Mientras que sobre el Mercado Laboral se afirma:

- La tasa de desempleo es la segunda más alta a de la región, ubicándose tan solo por detrás de Brasil y 3,6 puntos porcentuales por encima del promedio regional.
- El empleo vulnerable representa el 47 % del empleo total, frente a los promedios de 35 % para América Latina y 12 % para los países de la OCDE.
- La tasa de autoempleo supera en 11 puntos porcentuales en la tasa media de América Latina y es más de tres veces la de la OCDE.
- La informalidad laboral permanece en niveles elevados, entre el 58% y el 64%, dependiendo de la medición.
- El 75 % de los subsidios pensionales se destina al 40 % con mayores ingresos de la población, y solo el 4 % al 20 % con menores ingresos.
- El salario mínimo representa el 89 % de la mediana de los salarios en Colombia y el 58 % de su promedio. Al menos la mitad de los ocupados tienen ingresos laborales por debajo de este umbral.

En medio de esta realidad la construcción del instrumento del Marco Nacional de Cualificaciones implica la clasificación de las cualificaciones para mejorar los sectores económicos que permiten los planes de desarrollo nacional y transversalmente fortalecer la educación y la productividad.

Esta determinación, asumida a su vez por parámetros internacionales, representa la necesidad de articulación entre la educación y la formación para el trabajo, lo cual ha sido una constante en América Latina y el Caribe. Aunque este enfoque ha variado con el tiempo y con la geografía.

Para la actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC en Colombia, han sido analizados Marcos de Cualificaciones de diversos países, estrategias y niveles de configuración de las competencias en el sector, respondiendo de esta manera a las competencias internacionales y a las necesidades endógenas para que su construcción responda a los avances nacionales en la materia.

Desde que el Ministerio de Educación Nacional pone en marcha las directrices para la articulación del Marco Nacional de Cualificaciones en Colombia, el país ha mostrado un avance significativo en el fortalecimiento del talento humano a través de la sinergia entre los sectores económicos, productivos y académicos.

A continuación, se presentan los referentes nacionales e internacionales utilizados en el diseño y actualización de las cualificaciones del sector TIC.

1.1. Referentes nacionales

En los últimos años, el estado colombiano se ha enfocado en el crecimiento económico del país, el cual ha sido significativo para la región latinoamericana, el país ha fortalecido su estructura productiva e infraestructura industrial promoviendo el desarrollo del talento humano. El actual Gobierno Nacional, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 – 2022 establece una propuesta con el fin de que cada colombiano pueda tener derecho a una vida digna, estableciendo estrategias políticas para que la educación responda a las necesidades del mercado laboral.

En este mismo Plan Nacional de Desarrollo, la educación ocupa un lugar privilegiado, y debe ser el motor del cambio social que permita el tránsito hacia una sociedad más justa y equitativa. En este sentido, Colombia debe avanzar hacia una *“educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos, cuya apuesta es avanzar hacia la universalización de la educación preescolar, superar las disparidades en cobertura y calidad educativa entre zonas urbanas y rurales y el rezago de la educación media y plantear una apuesta decidida por la educación superior incluyente para la población pobre y vulnerable”*.

La Ley 1955 de 2019 denominada *Sistema Nacional de Cualificaciones*, señala como pilares nacionales la legalidad, el emprendimiento y la equidad, está sustentado bajo un conjunto de políticas, instrumentos, componentes y procesos necesarios para alinear la educación y formación en aras de responder a las necesidades sociales y productivas del país, promoviendo el reconocimiento de aprendizajes, el desarrollo profesional y competitivo de los ciudadanos, la inserción laboral y el desarrollo productivo del país.

Son componentes del SNC: el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), los subsistemas de aseguramiento de la calidad de la educación y la formación, la normalización de competencias, evaluación, certificación de competencias, el esquema de movilidad educativa y formativa, así como la plataforma de información del SNC.

En torno a los procesos de diseño e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha liderado las siguientes acciones:

- En el 2015: se adelantaron acciones relacionadas con: a) el ajuste de la primera versión de la Matriz de Descriptores del MNC, b) Talleres de verificación de la matriz ajustada

realizada a nivel nacional con la participación de actores del sector académico, productivo y gobierno y expertos internacionales, c) propuesta de un modelo de Cualificaciones para Colombia, d) Propuesta metodológica para el diseño de las cualificaciones sectoriales y e) desarrollo la primera fase, diseño y construcción del piloto del sector TIC, en esta primera fase se elaboraron productos relacionados con: la caracterización del sector y subsectores TIC, análisis de la oferta educativa y demanda laboral, definición de la familia ocupacional del sector TIC, catálogo y diseño de cualificaciones y metodología llevada a cabo en el desarrollo del piloto. Lo que arrojó 63 cualificaciones para el sector TIC.

- En el 2016: se avanzó en: a) el diseño y estructuración del MNC en articulación y alianzas con el sector productivo, educativo y entidades de gobierno. Se seleccionaron diez sectores de la economía para el diseño de cualificaciones. Los sectores fueron priorizados a partir de las necesidades de impulsar el desarrollo productivo del país y están alineados con el programa de transformación productiva y las necesidades del cierre de brechas del talento humano, b) se firmó una alianza de cooperación internacional e interinstitucional entre el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Cultura, y el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, para el diseño de cualificaciones en los sectores de cultura, defensa, agricultura, Minas y Salud, c) se realizó la definición de las familias ocupacionales para Colombia, d) se desarrolló la segunda fase ejercicio piloto en el sector TIC, con alcance en el diseño de currículos basados en cualificaciones, en alianza con el Centro de Investigación de las Telecomunicaciones, e) Se elaboró la versión dos del documento Técnico del Marco Nacional de cualificaciones. El 31 de mayo 2016 se realizó el lanzamiento de la política pública de SNET y cualificaciones del sector TIC.
- En el 2017: se avanzó en: a) el diseño de las cualificaciones de los sectores de salud, minas, defensa, cultura y agricultura, cada sector con un enfoque focalizado (Convenio MEN-PNUD), b) el diseño de las cualificaciones del sector Eléctrico (eslabones Generación y Distribución) y el subsector Logística Portuaria (Convenio MEN-OEI), c) el 27 de julio se realizó el lanzamiento del Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el cual cuenta con 114 cualificaciones en 09 sectores de la economía y d) la articulación con la Alianza Pacífico estableciendo una hoja de ruta que permita la construcción de

un referente común para el reconocimiento de aprendizajes y la movilidad estudiantil y laboral entre los países miembros (Chile, Colombia, México y Perú).

- En el 2018: se avanzó en: a) el diseño de las cualificaciones para los sectores de agrícola, pecuario, transporte, logística, electricidad y electrónica (Convenios MEN - Agrosavia, MEN - FITAC y MEN-CIDET), b) el diseño de una propuesta del Sistema Nacional de Acumulación y Transferencia de Créditos articulada con el MNC (Convenio MEN - UniSalle), c) el diseño de una propuesta de decreto que permita la reglamentación y adopción del MNC, d) el diseño y desarrollo de 12 currículos basados en las cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC), e) la firma de un convenio marco con el Ministerio de Cultura con el objeto de *“Aunar esfuerzos interinstitucionales, técnicos, administrativos, logísticos y humanos, entre el ministerio de cultura y el ministerio de educación nacional, de acuerdo con las capacidades de cada entidad, para contribuir al cierre de brechas de capital humano, al mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la oferta educativa en todos los niveles, así como al reconocimiento de los aprendizajes adquiridos a lo largo de la vida, en el sector de las artes y la cultura”* y; f) el desarrollo de estrategias para la gestión del talento humano a través de la Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano CIGERH como instancia para la toma decisiones frente a la política del capital humano que permita configurar la institucionalidad y gobernanza del MNC, así como el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación y la formación en el país.

En Colombia la estructura del Marco Nacional de Cualificaciones -MNC, cuenta con un esquema de ocho (8) niveles ordenados y expresados en términos de conocimientos, destrezas y aptitudes, de acuerdo con la secuencialidad y complejidad de los aprendizajes que logran las personas en las diferentes vías de cualificación (MEN, 2017).

Para la actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC, un referente nacional está relacionado con las Normas de Competencia Laboral del SENA, de las mesas sectoriales de audiovisuales, gestión de tecnología y talento digital, telecomunicaciones, música e industria para la comunicación gráfica.¹

¹ Dirección General, Sena. (31 de 10 de 2020). *Grupo de Gestión de Competencias Laborales*. Obtenido de <http://certificados.sena.edu.co/claborales/>

Los referentes nacionales en cuanto a las normas se describen al detalle en los cuadros 1, 2, 3 y 4, para cada uno de los subsectores Contenidos digitales, Software, Tecnologías de la información y Telecomunicaciones, su clasificación comprende el identificador único de cada norma y su agrupación depende las funciones relacionadas a cada cualificación. Otro insumo significativo ha sido el *Estudio de identificación de brechas de capital humano entorno a las competencias para el sector TIC con enfoque en exploración de datos* (2019), específicamente en temas relacionados con tendencias, prospectiva y brechas de capital humano en el marco de la de la Alianza TIC que conforma Ministerio del Trabajo, Ministerio de las TIC, Ministerio de Educación, SENA y la mesa sectorial Gestión de Tecnología y Talento Digital.

Un tercer insumo, corresponde a la *Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Industrias creativas y contenidos de Bogotá- Región* (2019) y el *Clúster de software y tecnologías de la información de Bogotá-Región: Hacia la implementación de estrategias para el fortalecimiento del capital humano* (2018)

Otros referentes nacionales son *ABC de la Economía Naranja* del Ministerio de Cultura, el primer reporte (2019) *Economía Naranja* del DANE y el *Observatorio de Economía Digital de Colombia* realizado por el Gobierno Nacional, el Ministerio TIC, ICC, la Cámara de Comercio de Bogotá y el Clúster de Bogotá, Software y TI.

Para el diseño y actualización de las cualificaciones del sector TIC se hicieron exploraciones en los subsectores de Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones a través de la información de entidades gubernamentales como el DANE, Ministerio de Cultura, Ministerio TIC, MEN, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Entre las entidades privadas consultadas se encuentran: Confecamaras, Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá, Clúster de Industrias Creativas y Contenidos de Bogotá - Región, Fedesoft, Pontificia Universidad Javeriana y Universidad de los Andes, entre otras.

En las entidades gubernamentales se revisaron referentes documentales, tales como: políticas, planes, programas, lineamientos, contexto legal, normativo y regulaciones, además estadísticas relacionadas con el comportamiento económico, tendencias tecnológicas, oferta educativa y formativa. Así mismo, en el sector productivo, se consultaron documentos relacionados con prospectiva tecnológica y laboral, brechas de

capital humano, tendencias del mercado, mapas ocupacionales, manuales de funciones y nuevos enfoques en la certificación del talento humano. Esta gestión documental facilitó la focalización de este sector y su impacto en el comportamiento económico nacional.

Las entidades gubernamentales y privadas fueron fundamentales para la ubicación de referentes esenciales para el contexto de las cualificaciones, siendo relevantes documentos tales como CIIU, CIUO, CNO, CONPES² y la ley de la economía naranja, facilitando el análisis funcional de la ocupación y creando un marco referencial para la actualización de las cualificaciones del sector.

Dado el análisis de referentes nacionales presentado previamente, a continuación, se hace énfasis a la aplicación de cada uno de ellos en el diseño y actualización de las cualificaciones de acuerdo con cada subsector.

1.1.1. Referentes nacionales para el subsector de Contenidos Digitales

En el subsector de contenidos digitales, estos referentes están relacionados con la Ley de Economía Naranja, específicamente en la categoría 3 donde se establecen los contenidos digitales, las creaciones funcionales y software de contenidos (Ministerio de Cultura , 2017)), los cuales funcionan como factores esenciales. Las cualificaciones y sus referentes están organizados de la siguiente manera:

² Los CONPES tomados como referencia son:

CONPES 3968 2019 Declaración de importancia estratégica del proyecto de desarrollo, masificación y acceso a internet nacional, a través de la fase II de la iniciativa de incentivos a la demanda de acceso a internet.

CONPES 3920 2018 Explotación de datos Big Data

CONPES 3892 2017 Lineamientos para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación.

CONPES 3866 2016 Política Nacional de Desarrollo Productivo.

CONPES 3854 2016 Política nacional de seguridad digital.

CONPES 3701 2011 Lineamientos de política para la ciberseguridad y ciberdefensa.

CONPES 3678 2010 Modelo de desarrollo sectorial para Colombia.

CONPES 3674 2010 Lineamientos de política para el fortalecimiento del sistema de formación de capital humano –SFCH–.

CONPES 3670 2010 Continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y la comunicación.

CONPES 3659 2010 Política Nacional para la Promoción de las Industrias Culturales en Colombia.

CONPES 3620 2009 Lineamientos de política para el desarrollo e impulso del comercio electrónico en Colombia.

CONPES 3582 2009 Política nacional de ciencia, tecnología e innovación.

CONPES 3072 2000 Agenda de conectividad.

Cuadro 1. Referentes nacionales para el subsector de contenidos digitales

Nombre de la cualificación del subsector de Contenidos Digitales	Descripción de los referentes nacionales aplicados
4-INCO-MDC-001– Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales:	Acorde con el desarrollo de esta cualificación nivel 4 técnico laboral y teniendo en cuenta sus funciones relacionadas con la operación de equipos, captura y tratamiento de señal de audio y vídeo, se consultaron las normas NSCL: 250201017 (Sena, 2020) , 250101060 (Sena, 2020) , 250101047 (Sena, 2020), 220501121 (Sena, 2020) y 280102131 (Sena, 2020).
5-INCO-MDC-002 Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma	En el contexto de esta cualificación nivel 5 técnico profesional y teniendo en cuenta sus principales funciones en graficación, render y asistencia en el modelado de componentes y piezas gráficas multimedia, se consultaron las normas NSCL: 291301113 (Sena, 2020), 291301077 (Sena, 2020) y 291301083 (Sena, 2020).
5-INCO-MDC-003 Producción de contenidos digitales	En el diseño de esta cualificación nivel 5 tecnólogo y teniendo en cuenta sus principales funciones en integración y producción multimedia, programación, animación y render, se consultaron las normas NSCL: 220501100 (Sena, 2020), 291301081 (Sena, 2020) y 220501101 (Sena, 2020), las cuales fueron un soporte para consolidar el perfil ocupacional de la cualificación.
6-INCO-MDC-004- Creación de contenidos digitales	Acorde con esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones relacionadas con estructurar y proyectar contenidos digitales multiplataforma, construir y diseñar piezas y componentes multimedia, así como labores de publicación y administración de contenidos web profesional Nivel 6, no se encontró referente normativo laboral y las funciones asociadas a este cualificación se construyeron mediante la consulta de las ocupaciones 2166 “Diseñadores gráficos y multimedia” y 2513 “Desarrolladores web multimedia” de la Clasificación uniforme de ocupaciones CIUO (DANE, 2015, pp. 100, 142), así como la Clasificación nacional de ocupaciones CNO (SENA, 2019, pp. 187,314) en lo relacionado con las ocupaciones: 5141 - “ Diseñadores gráficos” y 2173 - “Desarrolladores de aplicaciones informáticas y digitales”.
6-INCO-MDC-005– Animación digital	En el diseño de esta cualificación nivel 6 especialista universitario y teniendo en cuenta sus principales funciones en animación, composición y modelado de elementos multimedia y antes la inexistencia de un normograma específico para esta cualificación, se toma como referente los programas de educación superior relacionados con modelado 3D y render.
6-INCO-MDC-006- Posproducción de contenidos digitales	En el contexto de esta cualificación y teniendo en cuenta sus principales funciones en creación de efectos FX y VFX y ante la carencia de normas de competencia laboral específica, se opta por tomar como referente los programas de educación superior existentes en el mercado vinculados con la posproducción de contenidos.
6-INCO-MDC-007- Gestión de contenidos digitales	Para el desarrollo de esta cualificación nivel 6 especialista universitario y teniendo en cuenta sus principales funciones en creación y gestión de estrategias digitales de contenidos, se consultó la especialización en contenidos digitales de la universidad javeriana (Pontificia Universidad Javeriana, s. f.)
7-INCO-MDC-008- Innovación en creación de contenidos digitales	Acorde con la complejidad de las funciones y tareas que integran esta cualificación de nivel 7 maestría universitaria, una vez revisado el normograma en el contexto nacional y frente a la complejidad de la estructura de las competencias requeridas para el desarrollo de este perfil ocupacional, no se encontraron normas laborales propias de este nivel

	ocupacional. Consecuente con esta situación fue necesario explorar referente en el contexto internacional para el diseño de la cualificación.
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

1.1.2. Referentes nacionales para el subsector de Software

En lo que respecta al subsector de software los referentes analizados corresponden al catálogo de cualificaciones del sector TIC (2015)³, la oferta laboral y la oferta educativa, formativa nacional. Como resultado de esta consulta se observa la importancia de contar con nuevas cualificaciones que respondan a los requerimientos de los avances tecnológicos inmersos en la economía digital.

Cuadro 2. Referentes nacionales para el subsector de software

Nombre de la cualificación del subsector de Software	Descripción de los referentes nacionales aplicados
4-INCO-SWE-001 Manejo de Herramientas para Codificación de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 4 técnico laboral, se consultó el normograma de competencias laborales en relación con la codificación de software, en la NSCL 220501096 (Sena, 2020). Esta permitió ajustar el perfil de la cualificación.
5-INCO-SWE-002 Programación de software	Los referentes consultados para el desarrollo de esta cualificación acorde con las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 5 técnico profesional fueron consultadas en el normograma competencias relacionadas con codificación y pruebas de software, las cuales corresponden a: NSCL 220501096 (Sena, 2020) y NSCL 220501099 (Sena, 2020), respectivamente. Estas normas permitieron la identificación de objetivos y criterios de desempeño de esta cualificación.
5-INCO-SWE-003 Desarrollo de Software	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 5 tecnólogo, para el logro de este propósito, se consultaron las normas del SENA relacionadas con el ciclo de vida del desarrollo de software, siendo estas: NSCL 220501092 (Sena, 2020), 220501093 (Sena, 2020), 220501095 (Sena, 2020), 220501096 (Sena, 2020), 220501097 (Sena, 2020), 220501098 (Sena, 2020) y 220501099(Sena, 2020). Con estas se identificaron algunos criterios de desempeño y se ajustó el perfil de la cualificación.
5-INCO-SWE-004 Implementación de Aplicaciones de Software:	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 5 especialista tecnológico, revisado el normograma de competencias se consultaron las normas del SENA relacionadas con el desarrollo de aplicaciones y el control de la calidad del servicio de software, siendo estas: NSCL 220501098 (Sena, 2020) y NSCL 220501112 (Sena, 2020). Con base a ellas se modeló en gran medida el perfil de dicha cualificación.
5-INCO-SWE-005 Soluciones de Software Web:	En el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 5 especialista tecnológico, se consultaron las normas de competencia disponibles en el observatorio

³ Ministerio de educación nacional [En línea]. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362828_recurso.pdf [consultado 21/09/2020]

	laboral SENA relacionadas con los procesos asociados al desarrollo y gestión de sitios web, ellas son: NSCL 220501047 (Sena, 2020), 220501048 (Sena, 2020) y 220501122 (Sena, 2020). Dichas normas se usaron para plantear objetivos y criterios de desempeño, así como para ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-SWE-006 Construcción de Sistemas de Software	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 profesional universitario, se consultaron las normas de competencia laboral disponibles en el observatorio laboral del SENA relacionadas el proceso de construcción de un sistema de software, ellas son: NSCL 220501092 (Sena, 2020), 220501095 (Sena, 2020), 220501099 (Sena, 2020) y 220501116 (Sena, 2020), mediante ellas se ajustaron algunos criterios de desempeño para la cualificación.
6-INCO-SWE-007 Integración de software	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 especialista universitario, se consultaron las normas del SENA relacionadas con actividades del proceso de construcción de un sistema de software que se ven involucradas en la integración de software, ellas son: NSCL 220501093 (Sena, 2020), 220501096 (Sena, 2020) y 220501097 (Sena, 2020). Su valor como referente ayudó a ajustar el perfil de esta cualificación.
6-INCO-SWE-008 Gestión de Sistemas de Software	Los referentes consultados para el desarrollo de esta cualificación acorde con las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 especialista universitario corresponde a la consulta del normograma de competencias laborales en lo relacionado con las actividades de control del software específicamente en la NSCL 220501098 (Sena, 2020). Se usó como referente para estructurar algunos elementos de competencia asociados al perfil.
6-INCO-SWE-009 Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de nivel 6 especialista universitario, se consultó el normograma de competencias laborales disponible en el observatorio laboral SENA, en temas relacionados con: el diseño de software acorde con arquetipos y requisitos, específicamente en la NSCL 220501116 (Sena, 2020). Se usó como referente para estructurar algunos elementos de competencia asociados al perfil.
6-INCO-SWE-010 Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 especialista universitario, una vez consultado el normograma con respecto a la gestión de calidad de los sistemas de software, solamente se encontró la NSCL 220501098 (Sena, 2020). La cual fue un referente para la estructuración de algunos elementos de competencia asociados al perfil.
6-INCO-SWE-011 Creación de Videojuegos	En el diseño de esta cualificación se tienen en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 especialista universitario, en la búsqueda de referentes normativos se consultó el normograma disponible en el observatorio laboral SENA en temas relacionados con el proceso de creación de videojuegos, los cuales están definidos en las NSCL: 220501087 (Sena, 2020), 220501088 (Sena, 2020), 220501089 (Sena, 2020), 220501090 (Sena, 2020). Se usaron como referentes para ajustar el perfil correspondiente a la cualificación.
6-INCO-SWE-012 Aplicación de videojuegos en contextos lúdicos y no lúdicos	Los referentes identificados para el desarrollo de esta cualificación corresponden con las funciones y tareas definidas para la ocupación nivel 6 especialista universitario. Se consultaron normas asociadas con la programación e integración de componentes de arte y videojuegos, estas normas corresponden a las NSCL: 220501088 (Sena, 2020) y 220501089 (Sena, 2020). Se usaron como referentes para ajustar algunos elementos de competencia asociados al perfil correspondiente a la cualificación.

7-INCO-SWE-013 Generación de Sistemas de Software con Inteligencia Artificial	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para el nivel 7 maestría, se usó como referente el plan de estudios de la maestría en inteligencia artificial de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ, 2020), para identificar algunos conocimientos esenciales a tener en cuenta en la elaboración de la cualificación.
7-INCO-SWE-014 Construcción de Plataformas de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y frente a la importancia de los procesos de investigación e innovación en la construcción de plataformas de software, y considerando la complejidad de la estructura de las competencias requeridas para el desarrollo de este perfil ocupacional, nivel 7 maestría universitaria, y la ausencia de normativa laboral específica en el contexto nacional, se optó por otras estrategias referenciales, valoradas en el contexto internacional para el diseño de esta cualificación.
7-INCO-SWE-015 Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y frente a la importancia de los procesos de investigación e innovación en arquitecturas y servicios de software, y considerando la complejidad de la estructura de las competencias requeridas para el desarrollo de este perfil ocupacional, nivel 7 maestría universitaria, y la ausencia de normativa laboral específica en el contexto nacional, se optó por otras estrategias referenciales, valoradas en el contexto internacional para el diseño de esta cualificación.

Fuente: elaboración propia, 2020

1.1.3. Referentes nacionales para el subsector de Tecnologías de la Información

El subsector de tecnologías de la información cuenta con referentes relacionados con: el catálogo de cualificaciones del sector TIC (2015), la oferta educativa y formativa nacional y el observatorio laboral SENA, y como resultado de esta indagación se encontró la necesidad de generar cualificaciones que respondan a las necesidades tecnológicas, educativas y laborales del país. Estos referentes están descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Referentes nacionales para el subsector de Tecnologías de la información

Nombre de la cualificación del subsector de Tecnologías de la Información	Descripción de los referentes nacionales aplicados
4-INCO-ITS-001: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado:	En esta cualificación de nivel 4 técnico laboral, se tuvo en cuenta como referente las normas de competencia laboral: NSCL 280102136 (Sena, 2020), 220201103 (Sena, 2020), 280102108 (Sena, 2020), 280102106 (Sena, 2020) y 260102011 (Sena, 2020) relacionadas con factibilidad técnica, instalación de redes de datos, pruebas de funcionamiento, diagnóstico de la red de datos, mantenimiento correctivo de la red y trámite a los requerimientos técnicos, respectivamente.
4-INCO-ITS-002: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos	Para el desarrollo de esta cualificación, y frente al perfil diseñado en esta cualificación se consultó el normograma disponible de competencias laborales, siendo pertinente sólo la norma NSCL 220501002 (Sena, 2020), relacionada con el funcionamiento de los equipos de cómputo o periféricos, este insumo permitió relacionar funciones propias del técnico laboral nivel 4.

5-INCO-ITS-003: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las actividades económicas y puestos de trabajo definidos para la ocupación del nivel 5 tecnólogo se consultó el normograma disponible de competencias laborales, siendo pertinente sólo la norma NSCL 220501117 (Sena, 2020), que hace referencia al diseño de soluciones informáticas con este insumo se confirmó el perfil ocupacional del tecnólogo.
6-INCO-ITS-004: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio	Como referente nacional se revisaron las normas de competencia laboral NSCL: 280301200 (Sena, 2020), 220501117 (Sena, 2020), 220501104 (Sena, 2020), 220501103 (Sena, 2020), 280102136 (Sena, 2020), 220501106 (Sena, 2020), 220501091 (Sena, 2020) y 210201045 (Sena, 2020) que hacen referencia a requerimientos y recursos del proyecto de red, diseño, parametrización e instalación de la red de datos. Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, actualización de características de dispositivos, verificación del funcionamiento y actividades de mantenimiento de la red. Para confirmar el perfil ocupacional del ocupacional nivel 6.
6-INCO-ITS-005: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las actividades económicas y nuevos puestos de trabajo definidos para la ocupación del nivel 6 especialista tecnológico y para lo relacionado con: elaboración del cronograma y técnicas de planeación se tomó como referencia la norma de competencia laboral NSCL 280301200 (Sena, 2020).
6-INCO-ITS-006: Gestión de soluciones de computación en la nube	Para el desarrollo de esta cualificación teniendo en cuenta los temas relacionados con: elaboración del cronograma, técnicas de planeación, verificación del servicio y pruebas de diagnóstico, se tuvieron como referentes las normas de competencias laborales NSCL: 280301200 (Sena, 2020) y 220501105 (Sena, 2020).
6-INCO-ITS-007: Diseño de Infraestructura de tecnologías de la información:	Los referentes consultados para el desarrollo de esta cualificación acorde con las actividades económicas y puestos de trabajo definidos para la ocupación del nivel 4 técnico laboral se consultó la norma NSCL 220501002 (Sena, 2020) relacionada con el funcionamiento de los equipos de cómputo o periféricos con este insumo se confirmó el perfil ocupacional del técnico.
6-INCO-ITS-008: Gestión de la seguridad de la información	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las actividades económicas y puestos de trabajo en el contexto nacional como insumo para confirmar el perfil ocupacional del técnico, se revisaron las normas de competencia laboral NSCL: 220501108 (Sena, 2020), 220501109 (Sena, 2020), 220501110 (Sena, 2020) y 220201111 (Sena, 2020), relacionadas con: Consolidación de los activos de información, descripción de lineamientos de seguridad, plan de gestión de incidentes, procesos de capacitación y transferencia de la información y detección de incidentes de seguridad de la información, siendo elementos esenciales para la confirmación de este perfil.
7-INCO-ITS-009: Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT	Para el desarrollo de esta cualificación y frente a la importancia de los procesos de investigación e innovación, en soluciones de empresa y gobierno, y ante la complejidad de la estructura de las competencias requeridas para el desarrollo de este perfil ocupacional, nivel 7 maestría, y la ausencia de normativa laboral específica en el contexto nacional, se tomaron como referencia las políticas del sector de investigación del país.
7-INCO-ITS-010: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las actividades económicas definidas para la ocupación del nivel 7 Maestría y consultado el normograma de competencia laboral, solamente se encontró asociada a esta cualificación la norma NSCL 220501109 (Sena, 2020), relacionada con las políticas y la gestión de riesgos de seguridad de la información, este insumo forma parte del perfil ocupacional de la cualificación.

Fuente: elaboración propia, 2020

1.1.4. Referentes nacionales para el subsector de Telecomunicaciones

En el caso del subsector de Telecomunicaciones, los referentes consultados están relacionados con normogramas técnicos, aspectos laborales estudios previos, catálogo de cualificaciones del sector TIC (2015), además la oferta del mercado laboral, educativa y formativa, esta revisión mostró los requerimientos del mercado de nuevas cualificaciones acorde con los avances tecnológicos inmersos en la economía digital.

En relación con las cualificaciones que integran este subsector se observa el siguiente comportamiento:

Cuadro 4. Referentes nacionales para el subsector de Telecomunicaciones

Nombre de la cualificación del subsector de telecomunicaciones	Descripción de los referentes nacionales aplicados
4-INCO-TLC-001 Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel técnico (4) se consultaron las normas de competencia laboral relacionadas con instalación, configuración básica y mantenimiento de redes alámbricas de telecomunicaciones, ellas son: NSCL 280102120 (Sena, 2020), NSCL 280102100 (Sena, 2020), NSCL 280102138 (Sena, 2020), y NSCL 210601027 (Sena, 2020). Estos insumos contribuyeron a la estructuración del perfil ocupacional del técnico laboral propuesto.
4-INCO-TLC-002 Operación de redes de comunicaciones inalámbricas	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel técnico (4) se consultaron las normas de competencia laboral relacionadas con instalación, operación y mantenimiento de redes inalámbricas de telecomunicaciones, ellas son: NSCL 280102136 (Sena, 2020), NSCL 291901015 (Sena, 2020), NSCL 280102137 (Sena, 2020), NSCL 280102100 (Sena, 2020), y NSCL 220501105 (Sena, 2020).
5-INCO-TLC-003 Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel técnico-tecnólogo (5) se consultaron las normas relacionadas con instalación, operación, soporte, administración de recursos y mantenimiento de redes de telecomunicaciones, ellas son: NSCL 210201052 (Sena, 2020), NSCL 260102020 (Sena, 2020), NSCL 260101034 (Sena, 2020), y NSCL 260102017 (Sena, 2020). Estos insumos permitieron confirmar el perfil ocupacional del tecnólogo propuesto.
6-INCO-TLC-004 Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel profesional (6) se consultaron las normas relacionadas con diseño, control, administración, configuración, instalación, operación, soporte, y mantenimiento de redes de telecomunicaciones, ellas son: NSCL 280102127 (Sena, 2020), NSCL 280102128 (Sena, 2020), NSCL 280102129 (Sena, 2020), NSCL 280102130 (Sena, 2020), NSCL 280102131 (Sena, 2020), NSCL 280102132 (Sena, 2020), NSCL 260101064 (Sena, 2020), y NSCL 260102019 (Sena, 2020). Estos referentes permitieron confirmar el perfil profesional propuesto.
6-INCO-TLC-005 Innovación de Sistemas de Transmisión	Los referentes consultados para el desarrollo de esta cualificación acorde con las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel de especialización profesional (6) corresponde a las normas relacionadas

	con planificación, diseño, administración, dirección e implementación de redes de transmisión de telecomunicaciones, ellas son: NSCL 220501107 (Sena, 2020), NSCL 220501117 (Sena, 2020), NSCL 220501105 (Sena, 2020), NSCL 240101017 (Sena, 2020) y NSCL 260102019 (Sena, 2020). Estos insumos permitieron confirmar el perfil de especialización profesional propuesta
6-INCO-TLC-006 Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel de especialización profesional (6) se consultaron las normas relacionadas con control, creación, modelación, dirección e implementación de redes celulares de nueva generación, ellas son: NSCL 220501107 (Sena, 2020), NSCL 220501117 (Sena, 2020), NSCL 220501105 (Sena, 2020), NSCL 240101017 (Sena, 2020) y NSCL 260102019 (Sena, 2020). a partir de estos referentes se confirma el perfil de especialización profesional propuesta.
7-INCO-TLC-008 Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel de magíster (7) se consultaron, además, las normas relacionadas con dirección e investigación de redes celulares de nueva generación y redes de transmisión, ellas son: NSCL 260102019 (Sena, 2020). De esta manera, la revisión de estas normas confirma el perfil de magíster propuesto.

Fuente: elaboración propia, 2020

De esta manera han sido expuestos los referentes nacionales para cada una de las cualificaciones de acuerdo con cada subsector, lo que visibiliza que en el contexto nacional se ha avanzado en el diseño y desarrollo de cualificaciones, con logros significativos en relación con los estudios realizados por el Ministerio de Educación Nacional en este sentido y consolidado en el estudio del marco nacional de cualificaciones TIC (2015). Además, se cuenta con un soporte sólido en relación con normogramas de competencias laborales avanzados por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA desde su observatorio laboral no obstante para algunos niveles de cualificación aún no se cuenta con normas de competencia laboral que respondan a las nuevas tendencias del sector TIC.

1.2. Referentes internacionales

Los marcos de cualificaciones son herramientas que han utilizado diversos países en el mundo para reformar y ampliar su oferta educativa, capacitar a su capital humano, aumentar los niveles de competencias, mejorar la productividad del mercado laboral y contribuir al desarrollo sostenible. Funciona como un instrumento único que reúne un conjunto de cualificaciones sectorizadas de forma ordenada y con diferentes niveles.

En algunos países se han desarrollado normas legales desde el ámbito educativo, en otros las instituciones de formación han asumido acciones para articular sus niveles de egreso con la educación. El advenimiento del enfoque de competencias laborales ha puesto

también un elemento más, al agregar la conformación de sistemas de normalización, formación y certificación por competencias. En medio de este panorama internacional, el Marco Nacional de Cualificaciones es un referente nacional para la regulación de las cualidades de acuerdo con unos niveles propios a cada geografía, convirtiéndose en una significativa oportunidad para crear y consolidar vínculos de correspondencia entre los sistemas económicos, productivos y de formación, con el fin de facilitar los procesos de desarrollo en el país.

Un Marco Nacional de Cualificaciones es un instrumento que reúne un conjunto de competencias, ocupaciones, habilidades y aptitudes, presentándolas de forma ordenada por niveles asociados que puede ser de alcance sectorial, regional y nacional. Que ayuda a los países a afrontar desafíos mundiales en relación con la educación formal e informal para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Estos instrumentos permiten garantizar que las cualificaciones sean pertinentes y de buena calidad, en respuesta a las condiciones socioeconómicas del país en particular y a las necesidades de formación y educación que tienen en su respectivo contexto las personas, para poder avanzar en el reconocimiento a nivel regional, nacional e internacional.

La construcción de un Marco de Cualificaciones debe partir de objetivos que se quieran lograr, sin embargo, de acuerdo con la OIT, se puede afirmar que todos ellos persiguen cuatro objetivos generales:

- Establecer en el ámbito nacional normas o niveles relativos a los resultados del aprendizaje en forma de conocimientos, destrezas y competencias.
- Fomentar la calidad de la oferta en educación y formación.
- Crear un sistema de coordinación o integración de cualificaciones, que permita compararlas estableciendo correspondencias entre ellas.
- Facilitar el acceso a la formación, el conocimiento y la progresión en las rutas de aprendizaje.

Los diversos países que aplican el MNC en sus políticas internas lo utilizan con el fin de concordar la educación y la formación a las necesidades del sistema productivo, contribuyendo a mejorar la economía; es así como pueden integrar y articular las distintas formas de aprender para permitir la movilidad entre la educación en general (básica, media,

técnica, tecnológica, profesional, formación para el trabajo y el desarrollo humano, especializaciones, maestrías, doctorados y aprendizajes informales) y la oferta laboral. El diseño y actualización de este instrumento institucional permite mejorar los currículos de la oferta educativa, brindando respuesta a las necesidades de cada sector.

Para la gran mayoría de los países de Europa, los Marcos de Cualificaciones se definen y aplican como *instrumentos políticos* que ayudan en los procesos de certificación de competencias y en la comparación e interpretación de resultados de diferentes procesos de aprendizaje. Los marcos proporcionan una estructura organizativa común que permite la administración de programas educativos, su relación con los procesos de cualificación y su pertinencia frente a la demanda real de ocupaciones.

Para el diseño y actualización de las cualificaciones para el sector TIC, se utilizaron los siguientes referentes y fuentes de consulta:

- Consulta y revisión del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales del Instituto Nacional de Cualificaciones -INCUAL del gobierno de España, disponibles en el sitio web del Ministerio de Educación y Formación profesional. Este documento está diseñado con el fin de realizar los siguientes objetivos: a) observación de las cualificaciones y su evolución, b) determinación de las cualificaciones, c) acreditación de las cualificaciones, d) desarrollo de la integración de las cualificaciones profesionales y c) seguimiento y evaluación del Programa Nacional de Formación Profesional. (INCUAL , 2020) y también del Informe Anual del Sector TIC y de los Contenidos en España (2019 y 2018).
- Consulta y revisión del Marco Nacional de Cualificaciones Técnico- Profesionales – MCTP de Chile, una herramienta para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de habilidades, conocimientos y competencias de la formación técnico profesional del país austral.
- Análisis de los perfiles ocupacionales de la Industria TI de la Cámara de Industria Argentina de software, revisando los perfiles de soporte de infraestructura específicamente: IT Mánager, administrador de redes, comunicaciones y sistemas, soporte técnico y especialista en seguridad de la información.

- Diccionario Europeo de habilidades y Competencias DISCO, herramienta significativa para el diseño de los componentes 1 y 2 de las cualificaciones propuestas desde ITS.
- El IT Curricula 2017 se empleó como fuente de consulta para las competencias descritas en programas como: ciberseguridad, networking, plataformas tecnológicas, redes aplicadas, cloud computing, servicios y sistemas virtuales.
- Consulta de documentos relacionados a las tendencias, realizadas por grandes organizaciones como Deloitte, ESET, Telefónica, BID, Amazon, Incibe e IBM.

Como fuentes de consulta adicional se revisó *Economía Naranja: innovaciones que no sabías que eran de América Latina y del Caribe* (2017), IEEE CS 2022 report, SWEBOK V 3.0 *Guide of the software engineering body of knowledge*, *Profesiones del futuro: convergencia tecnológica a la nueva revolución tecnológica y aplicación del modelo SENAI y SESSi de prospección*, *A guide to the wireless engineering body of knowledge (WEBOK)* Entre otros documentos significativos internacionalmente.

Además, tomaron importancia como referentes los núcleos de conocimiento para los sectores TIC y libros blancos relacionados con cada uno de sus subsectores. Ahora para el subsector de Telecomunicaciones, los referentes consultados corresponden al marco europeo de cualificación, el cual está estructurado para los diferentes cargos del mercado laboral europeo, siendo un insumo fundamental para el diseño y actualización de las cualificaciones.

A continuación, se hace una relación de los referentes internacionales utilizados en cada uno de los subsectores de Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, descritas por cada una de las cualificaciones.

1.2.1. Referentes internacionales para el subsector de Contenidos Digitales

En el subsector de contenidos digitales se establecieron y describieron los referentes internacionales como se describe a continuación en el cuadro 5. Cada una de las cualificaciones están acompañadas de la descripción por referentes internacionales establecidos así:

Cuadro 5. Referentes internacionales para el subsector de Contenidos Digitales

Nombre de la cualificación del subsector de Contenidos Digitales	Descripción de los referentes internacionales aplicados
4-INCO-MDC-001– Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales:	Acorde con el desarrollo de esta cualificación y según sus funciones de operación de equipos, captura y tratamiento de señal de audio y vídeo, se le relaciona con la ocupación de la INCUAL: “Operaciones de sonido” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
5-INCO-MDC-002 Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma	En el contexto de esta cualificación y de acuerdo con sus funciones en graficación, render y asistencia en el modelado de componentes y piezas gráficas multimedia, se relaciona con la ocupación de la INCUAL: “Operaciones de manipulado y finalización de productos gráficos” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
5-INCO-MDC-003 Producción de contenidos digitales	En el diseño de esta cualificación y acorde con sus funciones en integración y producción multimedia, programación, animación y render, se asocia con la ocupación de la INCUAL: “Desarrollo de productos audiovisuales multimedia interactivos” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
6-INCO-MDC-004- Creación de contenidos digitales	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta sus principales funciones en estructurar y proyectar contenidos digitales multiplataforma, construir y diseñar piezas y componentes multimedia, así como labores de publicación y administración de contenido web profesional Nivel 6 en , se asocia con la ocupación de la INCUAL: “Diseño de Productos Gráficos” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
6-INCO-MDC-005– Animación digital	En el contexto de esta cualificación y según funciones en animación, composición y modelado de elementos multimedia, se asocia con la ocupación de la INCUAL: “Animación 2d y 3d” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
6-INCO-MDC-006- Posproducción de contenidos digitales	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta sus principales funciones en creación de efectos FX y VFX, se asocia con la ocupación de la INCUAL: “Montaje y postproducción de audiovisuales” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
6-INCO-MDC-007- Gestión de contenidos digitales	En el diseño de esta cualificación y teniendo en cuenta sus principales funciones en creación y gestión de estrategias digitales de contenidos, se asocia con la ocupación de la INCUAL: “Gestión de marketing y comunicación” (Gobierno de España & Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.)
7-INCO-MDC-008- Innovación en creación de contenidos digitales	En el contexto de esta cualificación y acorde con su enfoque de transformación digital e innovación, se hizo la consulta del programa de la UOC: “Máster universitario de innovación y transformación digital” (UOC Universitat Oberta de Catalunya, s. f.)

Fuente: elaboración propia, 2020

1.2.2. Referentes internacionales para el subsector de Software

Acorde con el subsector de software se tienen referentes internacionales para la actualización y diseño de las cualificaciones, por lo tanto, en el cuadro 6 observaremos la descripción de estas fuentes de investigación de acuerdo con cada cualificación:

Cuadro 6. Referentes internacionales para el subsector Software

Nombre de la cualificación del subsector de Software	Descripción de los referentes internacionales aplicados
4-INCO-SWE-001 Manejo de Herramientas para Codificación de Software	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de técnico laboral (4) se consultaron las cualificaciones internacionales: Servicios TI2 del Marco de Cualificaciones Tecnico profesional (2020) de Chile y Soporte Técnico del Cessi (2020) de Argentina, así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014), el computing curricula de la ACM(2005) y el IT curricula, también de ACM (2017) las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
5-INCO-SWE-002 Programación de software	En el diseño de esta cualificación se tuvo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de técnico profesional (5) y se consultó en el Instituto nacional de Cualificaciones, de España la cualificación internacional de Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales(2020), así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014) y el computing curricula de la ACM(2005) para ajustar el perfil de esta cualificación.
5-INCO-SWE-003 Desarrollo de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de tecnólogo (5) se consultaron para fundamentación disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014) y el computing curricula de la ACM(2005).
5-INCO-SWE-004 Implementación de Aplicaciones de Software	Los referentes consultados para el desarrollo de esta cualificación tienen en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista tecnológico (5) consultando para fundamentación disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014) y el computing curricula de la ACM(2005) para modelar algunas características de esta cualificación.
5-INCO-SWE-005 Soluciones de Software Web	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista tecnológico (5) se consultaron las cualificaciones internacionales: contenido web, del Marco de Cualificaciones Tecnico profesional (2020) de Chile y Desarrollo de aplicaciones con tecnologías web, del INCUAL (2020)de España, así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014). Aquellos documentos permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-SWE-006 Construcción de Sistemas de Software	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de profesional(6) se consultó la cualificación Desarrollo de software del Marco de Cualificaciones Técnico profesional (2020) de Chile, así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014) y el computing curricula de la ACM(2005), Mediante ellas se ajustaron algunos criterios de desempeño para la cualificación.
6-INCO-SWE-007 Integración de software	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6) y se consultó la cualificación Desarrollo de software del Marco de Cualificaciones Tecnico profesional (2020) de Chile, así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014) y el computing curricula de la ACM(2005), su valor como referentes ayudó a ajustar el perfil de esta cualificación
6-INCO-SWE-008 Gestión de Sistemas de Software	A fin de diseñar esta cualificación y tomando en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6) se consultaron las cualificaciones internacionales:Gestión de servicio 2 y Gestión de equipos del Marco de Cualificaciones Tecnico profesional (2020) de Chile, relacionada con actividades de gestión del software, así como la fundamentación disciplinar del SWEBOK V3.0 (2014), el computing curricula de la ACM(2005) y el IT curricula, también de ACM (2017), las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-SWE-009 Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6) y se consultaron las cualificaciones internacionales Arquitecto de software del Cessi (2020) de Argentina, Ingeniería de software 2 y Gestión de Servicio 2 del Marco de Cualificaciones Tecnico profesional (2020) de Chile,

	asociadas al diseño de software , así como para la fundamentación disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014), el computing curricula de la ACM(2005) y el IT curricula, también de ACM (2017) Se usaron como referentes para estructurar algunas de las actividades asociadas al perfil.
6-INCO-SWE-010 Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software	Con el fin de diseñar esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6) se consultó la norma internacional análisis de prueba 2 del Marco de Cualificaciones Técnico profesional (2020) de Chile, asociada a la gestión de calidad de los sistemas de software, de la misma forma Se usaron como referentes disciplinares el SWEBOK V3.0 (2014), el computing curricula de la ACM(2005) y el IT curricula, también de ACM (2017) para estructurar algunas de las actividades asociadas al perfil.
6-INCO-SWE-011 Creación de Videojuegos	En el diseño de esta cualificación se tienen en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6) , consultando como referente disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014) para estructurar el perfil correspondiente a la cualificación.
6-INCO-SWE-012 aplicación de videojuegos en contextos lúdicos y no lúdicos	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación de especialista(6)se consultó como referente disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014), así como los artículos “why is it design thinking so popular?” de Rikke friis Dam y teo You Siang (2020) y “Ultimate Design Guide to eLearning Gamification in 2020” de Sergei Cujba (2020) que fueron usados para ajustar algunas características y actividades del perfil correspondiente a la cualificación.
7-INCO-SWE-013 Generación de Sistemas de Software con Inteligencia Artificial	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la maestría(7) usando como referente disciplinar el SWEBOK V3.0 (2014) y el libro “Inteligencia artificial: modelos, técnicas y áreas de aplicación” de Isabel Galipienso y otros (2003), para identificar algunos conocimientos esenciales que deberían considerarse en la elaboración de la cualificación
7-INCO-SWE-014 Construcción de Plataformas de Software	Con el fin de diseñar esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la maestría(7) se usó como referente internacional la cualificación Gestión de servicio 2 del Marco de Cualificaciones Técnico profesional (2020) de Chile, así como el SWEBOK V3.0 (2014), el computing curricula de la ACM(2005) y el COBIT(Control Objectives for Information and Related Technologies) de Isaca (2019) con el fin de delimitar el perfil de la cualificación.
7-INCO-SWE-015 Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software	<p>En el diseño de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la maestría(7) se usaron las cualificaciones internacionales de Ingeniería de software 2 Y Gestión de servicio 2 del Marco de Cualificaciones Técnico profesional (2020) de Chile, así como el SWEBOK V3.0 (2014), y el COBIT de Isaca (2019) para fundamentación disciplinar y artículos como “Cloud Computing Deployment And Service Models (Updated 2019)” de Rishabh Software (2019) con el fin de estructurar actividades y objetivos de la cualificación.</p> <p>Para terminar, en el subsector de contenidos digitales, se analizaron referentes internacionales definidos por el Instituto Nacional de Cualificaciones INCUAL (Gobierno de España, Ministerio de Educación y Formación Profesional, s. f.), que guardaba la mayor equivalencia con la confluencia de los sectores y/o familias profesionales en Artes Gráficas, Comercio y Marketing e Imagen y Sonido, para las propuestas de cualificación.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

1.2.3. Referentes internacionales para el subsector de Tecnologías de la Información

En el subsector de Tecnologías de la Información también se encuentran referentes internacionales, por lo tanto, cada una de las cualificaciones descritas en el cuadro 7 señalará los referentes utilizados en cada una de ellas:

Cuadro 7. Referentes internacionales para el subsector de tecnologías de la Información

Nombre de la cualificación del subsector de Tecnologías de la Información	Descripción de los referentes internacionales aplicados
4-INCO-ITS-001: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado	Adicional a DISCO para el diseño de esta cualificación se tuvieron en cuenta las especificaciones técnicas emanadas por ANSI/EIA/TIA, ISO e IEEE.
4-INCO-ITS-002: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos	El catálogo INCUAL representó un referente de alto impacto para definir las competencias de esta cualificación.
5-INCO-ITS-003: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI	Como referente internacional para esta cualificación se consultó la cámara de la industria Argentina del software CESSI quien presenta las necesidades de la industria relacionadas con la infraestructura de tecnologías de la información y como resultado actualizan los perfiles ocupacionales de la industria TI siendo relevante la de soporte de servicios e infraestructura de redes. También se consultó IT Computing Curricula 2017 como referente técnico.
6-INCO-ITS-004: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio	Como referente técnico se revisó IT Computing Curricula 2017, y se consultó CESSI entidad que actualiza los perfiles ocupacionales de la industria TI y publican los futuros empleos relacionados con servicios e infraestructura de redes.
6-INCO-ITS-005: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT	En el diseño y desarrollo de esta cualificación se revisaron los programas de posgrado del contexto internacional relacionados con la tecnología Blockchain y DLT
6-INCO-ITS-006: Gestión de soluciones de computación en la nube	Como fuente de consulta para el desarrollo de esta cualificación se empleó el IT Computing Curricula 2017 y se verificó en CESSI entidad que actualiza los perfiles ocupacionales de la industria TI y publican los futuros empleos en ocho líneas una de ellas cloud computing.
6-INCO-ITS-007: Diseño de Infraestructura de tecnologías de la información	Se realizó una revisión en IT Computing Curricula 2017, DISCO, INCUAL y CESSI para definir los componentes de esta cualificación
6-INCO-ITS-008: Gestión de la seguridad de la información	IT Computing Curricula 2017, ISO 27001 y Magerit V.3 Metodología de análisis y gestión de riesgos corresponden a referentes técnicos consultados. INCUAL, el catálogo de cualificaciones de Chile y CESSI cumplieron el papel de asesores en la definición de la cualificación.
7-INCO-ITS-009: Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT	Los contenidos programáticos y alcance de maestrías de universidades internacionales representaron una gran fuente de consulta al igual que las investigaciones relacionadas con la Blockchain, DLT y la interoperabilidad con otras tecnologías emergentes
7-INCO-ITS-010: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad	Como referentes técnicos en el contexto internacional se consultaron: la ISO 27001, IT Computing Curricula 2017 y Magerit V.3 Metodología de análisis y gestión de riesgos.

	Ahora en relación con el subsector de software los referentes analizados corresponden al núcleo de conocimiento del software (SWEBOK) en su versión 3.0 , el currículo de computación de la ACM(Association for Computing Machinery) y al marco español, chileno y argentino de cualificación, los cuales están estructurados para los diferentes cargos del mercado laboral de dichos países, siendo un insumo fundamental para la elaboración de las cualificaciones en el desarrollo del marco nacional, permitieron la identificación de características y objetivos.
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

1.2.4. Referente Internacionales para el subsector de Telecomunicaciones

Telecomunicaciones, es otro subsector en el que se utilizaron referentes internacionales, por lo tanto, se describen en el cuadro 8 cada una de las cualificaciones y sus referentes internacionales:

Cuadro 8. Referentes internacionales para el subsector Telecomunicaciones

Nombre de la cualificación del subsector de Telecomunicaciones	Descripción de los referentes internacionales aplicados
4-IN CO-TLC-001 Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de técnico laboral (4) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC301_2 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N2_ServiciosTI_7.18 y N3_Servicios2TI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
4-INCO-TLC-002 Operación de redes de comunicaciones inalámbricas	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel técnico (4) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC301_2, IFC362_2 y IFC366_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N2_ServiciosTI_7.18 y N3_Servicios2TI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
5-INCO-TLC-003 Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación de tecnólogo (5) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC301_2, IFC362_2 y IFC366_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N2_ServiciosTI_7.18 y N3_Servicios2TI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-TLC-004 Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel profesional (6) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC081_3, IFC153_3 y IFC302_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N4_GeestionServicios1TI_7.18 y N4_GestionaSeguridad1TI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.

6-INCO-TLC-005 Innovación de Sistemas de Transmisión	Para el desarrollo de esta cualificación y teniendo en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel especialista profesional (6) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC302_3, IFC364_3 y IFC366_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N5_GestionServicios2TI_7.18 y N5_IngenieriadelInfraestructuraTI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-TLC-006 Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles	En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel especialista profesional (6) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC302_3, IFC364_3 y IFC366_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N5_GestionServicios2TI_7.18 y N5_IngenieriadelInfraestructuraTI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.
6-INCO-TLC-007 Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC	En el contexto del diseño de esta cualificación se consideraron las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel de especialista profesional (6) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC153_3, IFC364_3 y IFC302_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N5_GestionServicios2TI_7.18, N5_GestiondeEquiposTI_7.18 y N5_IngenieriadelInfraestructuraTI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación
7-INCO-TLC-008 Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles	<p>En el diseño de esta cualificación se tiene en cuenta las funciones y tareas definidas para la ocupación del nivel magíster (7) se consultaron las cualificaciones internacionales: IFC153_3, IFC302_3, IFC364_3 y IFC366_3 del Instituto Nacional de las Cualificaciones de España (INCUAL) y N5_GestionServicios2TI_7.18, N5_GestiondeEquiposTI_7.18 y N5_IngenieriadelInfraestructuraTI_7.18 del marco de cualificaciones de Chile, así como la fundamentación disciplinar del WEBOK 2th Edition, el computing curricula y el IT curricula de 2017 las cuales permitieron ajustar el perfil de la cualificación.</p> <p>En lo relacionado con el subsector de tecnologías de la información, los referentes identificados corresponden a componentes científicos de Europa: diccionario europeo de habilidades y competencias, de ahora en adelante, (DISCO), España: Instituto Nacional de las Cualificaciones de España, de ahora en adelante, (INCUAL), Argentina: Cámara de la industria Argentina del software (CESSI), y Chile: Catálogo de cualificaciones de Chile entre otros.</p> <p>Cada uno de estos referentes consultados fueron insumos fundamentales en la identificación de las tendencias del marco de cualificación del subsector TI.</p> <p>DISCO herramienta de apoyo a la comparabilidad internacional de las competencias específicas, en el diccionario se clasifican, describen y traducen destrezas y competencias relacionadas con la infraestructura de tecnologías de la información, mantenimiento, servicio y reparación de la tecnología de la información, sirvió como herramienta de apoyo para el diseño de los componentes 1 y 2 de las 10 cualificaciones propuestas:</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Como se puede observar, la actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC en Colombia, responde también a los referentes internacionales, al contexto actual de las tecnologías y de las demandas educativas que existen en otras regiones, a partir de allí se busca que Colombia pueda responder a las realidades internacionales y a las expectativas regionales.

2. Descripción de la metodología utilizada en proceso de actualización e identificación de las nuevas cualificaciones

El presente documento se construye como el resultado de la aplicación de los insumos metodológicos preestablecidos por el Ministerio de Educación Nacional y bajo los acuerdos establecidos en el convenio 0240 del 2019 entre el MEN y CET Colsubsidio articulados con los ministerios de Cultura, TIC y del trabajo para el diseño y actualización del catálogo de cualificaciones para el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con impacto en la categoría de Creaciones Funcionales, Nuevos Medios y Software de Contenidos de la Economía Naranja. Con la finalidad de realizar un reconocimiento y análisis de los elementos que aportan a la definición, diseño e implementación de las cualificaciones para el sector objetivo.

Para la actualización y diseño de estas cualificaciones el Ministerio de Educación Nacional ha consolidado previamente los elementos metodológicos del MNC, entre los que se encuentran la matriz de descriptores, la ruta para el diseño de las cualificaciones y la estructura del modelo de cualificación para Colombia.

- **Matriz de descriptores**

Instrumento que permite clasificar las cualificaciones en los niveles del MNC de acuerdo con un conjunto de descriptores que indican los resultados de aprendizaje pertinentes para una calificación en un nivel determinado. Los resultados de aprendizaje siguen el proceso de 8 niveles de cualificación.

Cuadro 9. Descripción de la matriz de descripción

Nivel	Educación o formación	Conocimientos	Destrezas	Actitudes, autonomía y responsabilidad
8	Título de doctorado y posdoctorado	Conocimientos avanzados en un campo disciplinar, interdisciplinar o de un contexto productivo. Crea o redefine principios, teorías, productos, soluciones o nuevas metodologías de trabajo o estudio	Crea o redefine conocimientos, resuelve problemas críticos en un campo disciplinar o de trabajo, genera nuevas metodologías de investigación, usa habilidades y técnicas avanzadas y especializadas, sustenta resultados de investigación científica y tecnológica, propende por la construcción de	Actúa con autonomía, decisiones estratégicas para generar cambios sociales, económicos y culturales. Muestra integridad académica, laboral y compromiso en el desarrollo de nuevos conocimientos o procesos.

			ámbitos de la innovación avanzada.	
7	Título de especialización y título de maestría	Conocimientos avanzados para el desarrollo de una investigación científica aplicada y de alta tecnología en un área de estudio o organizacional del sector productivo.	Formula y desarrolla soluciones innovadoras y creativas en el desarrollo de proyectos. Aplica nuevos enfoques técnicos científicos en contextos multidisciplinarios. Analiza, sintetiza, evalúa y comunica información en un contexto de trabajo o estudio.	Demuestra autonomía y responsabilidad en la toma de decisiones para desarrollar proyectos de investigación. Asume responsabilidad para el manejo de recursos y grupos de trabajo o de investigación logrando los resultados esperados.
6	Título de profesional universitario, título de pregrado en artes o maestro en ... y título de licenciado	Conocimientos teóricos, prácticos y tecnológicos específicos en un campo. Información de gestión de proyectos y procesos.	Gestión de proyectos y procesos de contextos variados. Soluciona problemas disciplinarios. Diseño o mejora de procesos, comunicación de la información y conocimientos como soluciones en el ámbito educativo y laboral.	Autonomía y responsabilidad, toma de decisiones en el manejo de recursos. Responsable por los resultados del proyecto y procesos. Orienta y evalúa equipos de trabajo.
5	Título de técnico-profesional, título de tecnólogo, título de especialización tecnológica	Conocimientos teórico-prácticos específicos. Integra y transfiere saberes para la innovación.	Aplica métodos, técnicas y tecnologías especializadas en solución de problemas, implementación y coordinación de procesos. Analiza y comunica información en ámbitos de trabajo.	Responde y supervisa actividades en contextos de trabajo. Coordina y toma decisiones en procesos técnicos y operativos. Asume la responsabilidad por recursos físicos y tecnológicos.
4	Normalista superior	Conocimientos teórico-prácticos para la interpretación y desarrollo de procedimientos métodos y técnicas.	Selecciona y aplica procedimientos en las actividades. Soluciona problemas en contexto laboral.	Autonomía, supervisión de trabajo. Responsable por procedimientos y cambios en el contexto.
3	Título de bachiller académico, título de bachiller técnico, título de maestro en artes u oficios.	Conocimientos técnicos y prácticos generales en contextos de estudio o trabajo.	Aplica métodos y técnicas, opera equipos, soluciona problemas en contextos de trabajo y estudio.	Autonomía responsabilidad en la ejecución de las actividades asignadas. Requiere supervisión de los resultados de su desempeño.
2	Certificado de estudios de educación básica secundaria.	Conocimientos teóricos y de hecho. Asimila información básica en contexto.	Realiza actividades rutinarias, utiliza instrumentos y resuelve problemas en contexto.	Supervisión moderada. Responsable por la ejecución de sus actividades.
1	Certificado de estudios de educación básica primaria.	Conocimiento de hechos elementales de contexto social, educativo o productivo, para el	Ejecuta tareas simples y repetitivas. Sigue instrucciones detalladas y	Supervisión directa. Responsable por las tareas asignadas.

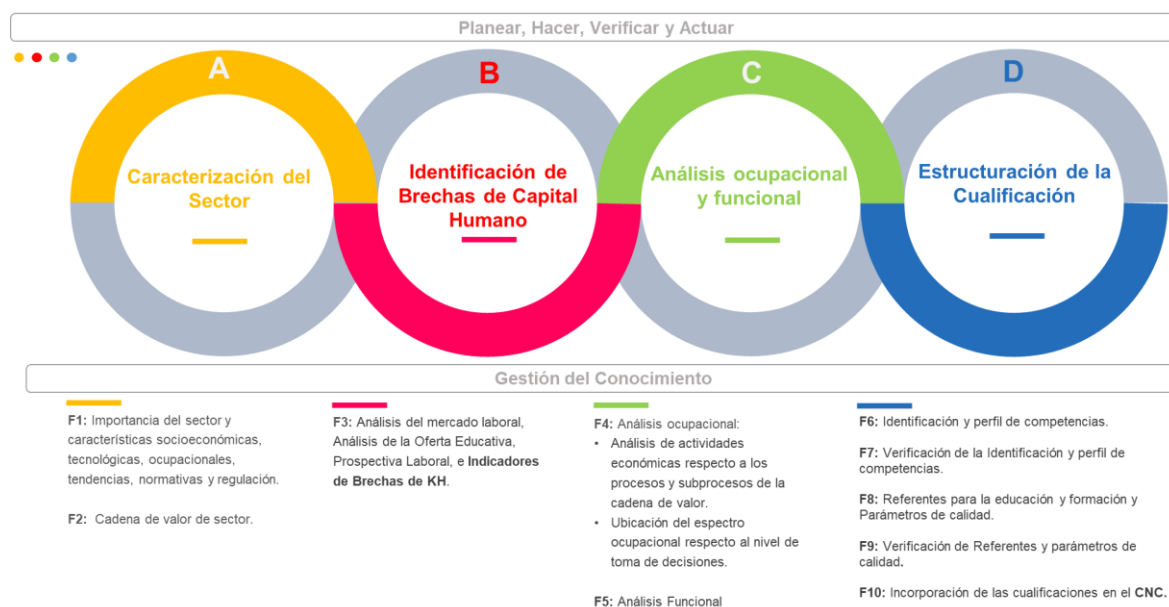
		aprendizaje a lo largo de la vida.	específicas en contexto.	
--	--	------------------------------------	--------------------------	--

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2019

- **Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones:**

El Ministerio de Educación Nacional ha diseñado una ruta para diseñar las cualificaciones, las cuales emergen a través de un proceso de construcción por etapas sucesivas e interrelacionadas, desarrolladas conjuntamente por actores del gobierno, sector educativo y representantes del mercado laboral, logrando de esta manera la respuesta del sistema educativo, las necesidades sociales y las demandas en lo laboral. (MEN, 2020)

Figura 1. Ruta metodológica



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2019

Los componentes de la Ruta Metodológica, etapas y fases son los descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Componentes de la ruta metodológica

Etapa de la Ruta Metodológica	Fase de la Ruta Metodológica
Etapa A: Caracterización del sector	F1: Importancia del sector y características socioeconómicas, tecnológicas, ocupacionales, tendencias, normativas y regulación
	F2: Cadena de valor de sector.
Etapa B: Identificación de brechas de capital humano	F3: Análisis del mercado laboral, Análisis de la Oferta Educativa, Prospectiva Laboral, e Indicadores de Brechas de KH.
Etapa C: Análisis ocupacional y funcional	F4: Análisis ocupacional: Análisis de actividades económicas respecto a los procesos y subprocesos de la cadena de valor.
	F5: Análisis Funcional
Etapa D: Estructuración de la cualificación	F6: Identificación y perfil de competencias
	F7: Verificación de la Identificación y perfil de competencias
	F8: Referentes para la educación y formación y Parámetros de calidad.
	F9: Verificación de Referentes y parámetros de calidad.
	F10: Incorporación de las cualificaciones en el CNC.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2019

- **Estructura del modelo de cualificación:**

Es el documento que describe los componentes y aspectos metodológicos de cada una de las cualificaciones de acuerdo con cada subsector.

La aplicación de la ruta metodológica se conjuga en este formato. Tal formato contiene 4 componentes, desde los cuales se integran tanto la perspectiva de la cualificación en concordancia con el sector productivo -componentes 1 y 2-, como los elementos específicos que hacen cohesión con el sector educativo -componentes 3 y 4-. A continuación, se presenta el formato de estructuración para el modelo de cualificación:

Cuadro 11. Estructura del modelo de cualificación

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN			
Código de la cualificación: 5- AGRO-PEC-004		Versión: 01 – 2020	Fecha Aprobación: (dd) de (mes) de (aaaa) Estado: En construcción
DENOMINACIÓN			
NIVEL DEL MNC			

ÁREA DE CUALIFICACIÓN	
DURACIÓN (horas-créditos)	
Organismo que autoriza la cualificación	
Institución que otorga la cualificación	
Cualificación conducente a:	Título o certificado (Según normativa)
2. PERFIL DE COMPETENCIAS	
COMPETENCIA GENERAL	
ÁMBITO PRODUCTIVO	<p>Esquema cadena de valor:</p> <p>Sector productivo:</p> <p>Contexto de acción:</p> <p>Ocupaciones relacionadas:</p> <p>0000 – Denominación principal de la ocupación</p> <ul style="list-style-type: none"> Denominación ocupacional relacionada a la cualificación Denominación ocupacional relacionada a la cualificación <p>Otras denominaciones:</p>
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CE01-5-AGRO-AGR-002 – Nombre de la CE
	CE02-5-AGRO-AGR-002 – Nombre de la CE
	CE03-5-AGRO-AGR-002 – Nombre de la CE
	CE04-5-AGRO-AGR-002 – Nombre de la CE
	CE05-5-AGRO-AGR-002 – Nombre de la CE
COMPETENCIA ESPECIFICA	Código y nombre Competencia Especifica
<p>Elemento de competencia 1.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> Texto Texto Texto 	

Elemento de competencia 2...n		
Criterios de desempeño		
Contexto de la competencia		
<ul style="list-style-type: none"> Recursos utilizados: Productos y resultados (evidencias): Información requerida (Referentes): 		
COMPETENCIA S CLAVE (Básicas transversales) y	Competencias Básicas	
	Competencia	Duración
	Competencias Transversales	
	Nombre de la Competencia Transversal	
	Módulo	Resultados de Aprendizaje
	RA1: RA2: RA3:	Duración

3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN	
Código y Nombre de la competencia específica (CE)	
Duración créditos:	Duración en horas:
Resultado de aprendizaje 1. Criterios de evaluación CE 1: CE 2: CE 3:	
Resultado de aprendizaje 2 n... Criterios de evaluación CE 1: CE 2: CE 3:	

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 000 h/c
CE01-5-AGRO-AGR-002 Nombre de la CE	RA 1:	
	CE 1:	
CE02-5-AGRO-AGR-002 Nombre de la CE	RA 2:	
	CE 1:	
CE0n-5-AGRO-AGR-002 Nombre de la CE	RA n:	
	CE 1:	

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
DOCENTES, FORMADORES, TUTORES, PERSONAL ADMINISTRATIVO	
AMBIENTES DE FORMACIÓN O DE APRENDIZAJE	
REQUISITOS DE INGRESO O ACCESO A LA CUALIFICACIÓN	
PROFESIÓN REGULADA	

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2020

De acuerdo con los elementos mostrados en el cuadro 11, en el siguiente apartado se especifica la descripción metodológica que se despliega para consolidar el diseño de cada una de las cualificaciones sobre el formato de estructura del modelo de la cualificación

2.1. Descripción del proceso metodológico desarrollado durante el proyecto para aplicar los elementos metodológicos del MNC

Los elementos metodológicos han sido un recorrido fundamental para la actualización y diseño de las cualificaciones para el sector TIC en Colombia, estas se dividen en matriz de descriptores, ruta metodológica y la estructura del modelo de cualificación.

La construcción de este documento responde a la descripción metodológica de estos elementos, los cuales se detallan a continuación:

2.1.1. Matriz de descriptores

La Función de la Matriz de Descriptores es describir cada uno de los niveles del Marco Nacional de Cualificaciones en términos de destrezas, conocimientos y actitudes. Esas actitudes las aborda desde dos dimensiones: la autonomía en el trabajo y la responsabilidad que se tiene a cargo. Después de obtenido el análisis funcional, los objetivos del primer y segundo nivel se analizan cada una de las competencias que se plantean y se revisan los elementos obtenidos. Se debe encontrar una coherencia entre todos los elementos. La matriz de descriptores permite darle un nivel a la cualificación y conduce a conectar con el sistema educativo colombiano.

En este instrumento se relacionan las características de los niveles de las cualificaciones siendo el hilo conductor la CIUO y la CNO en relación con las tareas, funciones y competencias desarrolladas por el talento humano en los diferentes niveles de cualificación, los cuales se encuentran definidos en los lineamientos del MEN. Para ello se tuvo en cuenta:

- Nivel: el cual responde a los diferentes cargos de la estructura ocupacional
- Educación o formación: corresponde al título profesional relacionado con el nivel ocupacional
- Conocimientos: detalla los saberes propios y esenciales del contexto productivo en el sector TIC además de las teorías, productos o condiciones generadas frente a las tendencias de aprendizaje pertinentes para cada nivel ocupacional.
- Destrezas: determina las capacidades del talento humano en cada nivel ocupacional para afrontar las diferentes situaciones que se generan en el sector productivo.
- Actitudes, autonomía y responsabilidad: facilitan la estructuración de competencias clave en el desarrollo de la integralidad del talento humano, ocupado en el respectivo nivel ocupacional.

En este orden ideas, se realizaron observaciones del trabajo y del empleo, los procesos productivos y la naturaleza de las cualificaciones demandadas en el mercado del sector TIC con las siguientes observaciones para cada uno de los subsectores:

Para el caso de Contenidos Digitales, se tuvo en cuenta la multidisciplinariedad de las ocupaciones, en las que convergen los sectores de audiovisuales, artes gráficas, publicidad, mercadeo; y gestión y talento digital; se procedió a analizar los diferentes cargos relacionados con cada uno de ellos, haciendo los respectivos análisis a partir de la CIUO de las diferentes tareas que ellos desarrollan en los niveles de ocupación y sistematizados en los siguientes análisis:

- Análisis de Ocupaciones con los respectivos códigos CIUO pertenecientes al componente de CONTENIDOS DIGITALES.
- Creación de FAMILIAS OCUPACIONALES para CONTENIDOS DIGITALES para los niveles técnico y profesional, siendo insumo fundamental para la elaboración de los objetivos.

Ahora, en el subsector de Software, se consultó en la CIU, clase J: Información y comunicaciones; y que va desde la división 58 hasta la 63. Así como las secciones M y P: Investigación y Educación, las cuales finalmente no se consideraron pertinentes para el enfoque del diseño de las cualificaciones en la producción de software.

En cuanto al análisis de la CIUO para el subsector de Software, este se enfocó en los grupos 25 y 35: profesionales y técnicos del sector; y en la actividad 1330: Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones. Aquí, se valida la actividad 2356: educación, reafirmandose la importancia del diseño de las cualificaciones de producción de software.

Para el subsector de Tecnologías de la Información, se consultó la CIUO en las secciones J y S, correspondientes a las actividades 6202: Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas, 6209: Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos; y 6311: Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas.

Además, en relación con el subsector de Tecnologías de la Información, se validaron las ocupaciones relacionadas en la CIUO y que corresponden a los grupos: 11 Directores y gerentes generales, 13 Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, 25 Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otros grupos primarios, 35 Técnicos en redes y sistemas de computación y 74 Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones respectivamente.

Finalmente, y en cuanto al subsector de telecomunicaciones, se revisó la categoría J de la CIUO, puntualmente el apartado 61. Telecomunicaciones, al que corresponden las actividades 611. Actividades de telecomunicaciones alámbricas, 612. Telecomunicaciones inalámbricas, 613. Telecomunicación satelital y 619. Otras actividades de telecomunicaciones.

En relación con el análisis de las ocupaciones relacionadas con la CIUO, para el sector de Telecomunicaciones se encontraron las ocupaciones: 1120 Gerentes Generales, 1219 Directores de administración y servicios no clasificados en otros grupos primarios, 1223 Directores de investigación y desarrollo, 1330 Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, 2149 Ingenieros no clasificados en otros grupos, 2152 Ingenieros electrónicos, 2153 Ingenieros de telecomunicaciones, 2511 Analistas de sistemas, 2523 Profesionales en redes de computadores, 2529 Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios, 3511

Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones, 3512 Técnicos en asistencia y soporte al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones, 3513 Técnicos en redes y sistemas de computación, 3521 Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual, 3522 Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones, 3114 Técnicos en electrónica, 7421 Ajustadores e instaladores en electrónica y 7422 Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

2.1.2. Ruta metodológica

De acuerdo con los lineamientos direccionados por el Ministerio de Educación Nacional, el equipo técnico para el diseño y actualización de las cualificaciones del sector TIC, se desarrollaron las siguientes etapas, fases y actividades descritas a continuación en el cuadro 12:

Cuadro 12. Propuesta técnica

Etapa	Fase	Actividad	Producto y/o entrega
ETAPA A: Caracterización del sector	F0: conformación del equipo técnico del proyecto, planificación de actividades del proyecto, identificación de actores clave e inducción y capacitación de equipos.	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Trabajo. - Identificación y selección del equipo de trabajo de Corporación de Educación Tecnológica Colsubsidio Airbus-Group. - plan de inducción al equipo de trabajo en el Marco Nacional de Cualificaciones. - taller sobre los lineamientos de política del sector Cultura relacionados con el sector de economía naranja 	<p>DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE PLANEACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE, el documento debe contener como mínimo el desarrollo de los siguientes ítems:</p> <p>ÍTEM 1. Descripción del equipo técnico.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Descripción del proceso de selección del equipo técnico desarrollado entre el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Cultura y la ESAL. o Matriz de equipo seleccionado (donde se especifique el perfil profesional (formación profesional) de cada uno de los integrantes, ii) Años de experiencia profesional relacionada a las funciones a ejecutar en el convenio, iii) Rol dentro del equipo técnico y iv) Tiempo de dedicación al convenio). <p>ÍTEM 2. Capacitación Equipo de trabajo.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del plan de capacitación y evidencias. <p>ÍTEM 3. Plan de Acción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cronograma de trabajo. ○ Descripción de Hitos Clave. ○ Identificación de riesgos, con los respectivos planes de mitigación. <p>ÍTEM 4. Mapeo de actores e interesados clave internos y externos, especificando sus intereses, expectativas y participación en el desarrollo del convenio. Incluye un informe con las sesiones de inducción/capacitación inicial y sesiones técnicas de identificación de actores e interesados.</p>
F1: Importancia del sector y características socioeconómicas, tecnológicas, ocupacional, tendencias, normativas	-Preparación de datos, estudios del sector	- Estudios del sector segmento de economía naranja (creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos) y el sector de las TIC	<p>ENTREGABLE 2 - CONTEXTUALIZACIÓN DEL SECTOR.</p> <p>ÍTEM 1. Características del sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Marco regulatorio y normativo. ○ Estructura y segmentación del sector a nivel nacional. ○ Identificación de los planes de desarrollo, programas, proyectos y política pública a nivel local, regional y nacional. ○ Importancia del sector para el país con estadísticas de representatividad. ○ Proyección a nivel internacional. <p>ÍTEM 2. Delimitación y verificación del área de cualificación seleccionada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de las actividades económicas relacionadas al sector (CIIU 04 A.C.). ○ Análisis de las ocupaciones del sector (CIUO 08. A.C. y otras denominaciones). ○ Armonización de las actividades económicas y ocupacionales que hacen parte del sector según las clasificaciones internacionales CIIU y CIUO 08 con las áreas
F2: Cadena de valor de sector	- análisis de los mapas de procesos de las empresas tipo. - análisis de las actividades económicas del sector laboral y productivo. - diseño de la cadena de valor del segmento de economía naranja (creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos) y el sector de las TIC. - validación de los ajustes a la cadena de valor e identificación de tendencias con		

		actores representativos internos y externos del sector	de cualificación propuesta desde el MEN para la organización horizontal del Catálogo Nacional de Cualificaciones. ÍTEM 3. Cadena de valor. <ul style="list-style-type: none">○ Diseño de la cadena de valor.<ul style="list-style-type: none">▪ Actividades económicas (según la CIU Rev. 04 - A.C.).▪ Procesos y subprocesos (mapas de procesos) (mapas de Procesos).▪ Estructuras Organizacionales del sector (estructura funcional - empresas tipo).○ Resultados de la verificación de la cadena de valor con actores de interés.
ETAPA B: Medición de Brechas de Capital Humano	F3: Análisis del mercado laboral, Análisis de la Oferta Educativa, Prospectiva Laboral, e Indicadores de Brechas de Capital Humano	- análisis del mercado laboral, oferta educativa, prospectiva laboral, indicadores de brechas de capital humano del segmento de economía naranja y el sector de las TIC. -	ENTREGABLE 3 - DOCUMENTO CON LOS INSUMOS CLAVES PARA DEFINIR Y DISEÑAR LAS CUALIFICACIONES DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN SELECCIONADA que contenga como mínimo: ÍTEM 1. Insumos clave para la construcción del campo de observación. <ul style="list-style-type: none">○ Análisis de los resultados brechas de capital humano y prospectiva laboral (Análisis de cargos impactados por la prospectiva laboral y de tendencias del sector, tendencias tecnológicas y organizacionales, ocupaciones impactadas por los resultados de brechas de capital humano, brechas de calidad, brechas de cantidad y brechas de pertinencia)○ Análisis de la cadena de valor del sector en contexto con el área de cualificación.<ul style="list-style-type: none">▪ Identificar las actividades económicas, procesos, subprocesos, funciones y subfunciones del área cualificación. Se deben tener presente las tecnologías y métodos de producción de bienes y
ETAPA C: Análisis Ocupacional y Funcional: contiene dos fases a saber	F4: Análisis ocupacional de actividades económicas respecto a los procesos y subprocesos de la cadena de valor. *Ubicación del espectro ocupacional respecto al nivel de toma de decisiones. F5: Análisis Funcional	- Estructura del campo de observación - diseño del mapa ocupacional que permita identificar las áreas ocupacionales y profesionales - Informe de la contribución individual para cada una de las áreas profesionales identificadas.	

			<p>servicios, actuales y en prospectiva.</p> <p>ÍTEM 2. Estructuración del Campo de Observación</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matrices del campo de observación. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualizar el mapa ocupacional a partir de los procesos y funciones identificados para el área de cualificación contextualiza a partir de la CIU Rev. 04 A.C, la CIUO 08 A.C. y los resultados obtenidos en la prospectiva laboral cualitativa. ▪ Determinar las áreas ocupacionales ▪ Determinar las áreas profesionales. <p>ÍTEM 3. Análisis Funcional Actualización del análisis funcional a partir de los objetivos base de cada una de las áreas profesionales identificadas.</p>
ETAPA D: Estructuración de la cualificación	<p>F6: Identificación y perfil de competencias.</p> <p>F7: Verificación de la Identificación y perfil de competencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - identificación de la cualificación, relacionado nombre, código, nivel de cualificación y área de cualificación. - perfil ocupacional, estableciendo la competencia general, el entorno profesional, las unidades de competencia 	<p>ENTREGABLE 4 - DOCUMENTO CON LA DESCRIPCIÓN LAS CUALIFICACIONES ACTUALIZADAS Y DISEÑADAS <i>que contenga como mínimo:</i></p> <p>ÍTEM 1. Descripción de la metodología utilizada en el proceso de actualización de las cualificaciones</p> <p>ÍTEM 2. Descripción de las Cualificaciones (nuevas y actualizadas)</p>

	<p>F8: Referentes para la educación y formación y Parámetros de calidad.</p> <p>F9: Verificación de Referentes y parámetros de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - referentes para la educación y formación, proponiendo las Unidades de Aprendizaje Específicas (UAE), Unidades de Aprendizaje Claves (básicas y Transversales), Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE). - ejercicios de verificación con representantes del mercado laboral, sector educativo y gobierno de cara a un ejercicio de verificación de la formación asociada al perfil profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> o Cualificaciones en sus diferentes componentes. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descripción y justificación de cada cualificación. ▪ Perfiles Profesionales impactados por el resultado y análisis de brecha de capital humano y prospectiva laboral y su relación con la cualificación. <p>ÍTEM 3. Mapa de Cualificaciones que evidencie la movilidad educativa formativa y ocupacional.</p> <p>ENTREGABLE 5 - DOCUMENTO CON LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO que contenga como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Un Informe con los resultados obtenidos en los procesos de verificación, donde se incluya la metodología, instrumentos, análisis de los resultados, listas de asistencias, registro fotográfico y conclusiones o Lecciones Aprendidas y recomendaciones sobre el curso metodológico para el diseño de las cualificaciones.
--	---	--	--

Fuente: propuesta técnica MEN – CET, 2019.

Etapa A: Caracterización del sector

Esta etapa es necesaria para obtener un estado del arte del sector, con datos e información clara, vigente y verificable, por tanto, la caracterización se centra en:

- La descripción de la situación actual y evolución del sector.
- Número de empresas, tamaño y segmentación regional.
- Marco Regulatorio, Normativa del Sector.
- Las políticas, planes de desarrollo, Planes Sectoriales, programas y proyectos del sector.
- Importancia del sector para el país con estadísticas de representatividad.
- Principales estudios y tendencias del sector a nivel nacional e internacional.

- Gremios y asociaciones existentes.
- Inversión Nacional (tendencias y evolución).
- Estadísticas, informes y evaluaciones del comportamiento del sector.
- El estudio realizado debe permitir identificar las necesidades que tienen el sector en torno al recurso humano cualificado que se requiere para dar respuesta a las necesidades del mercado laboral.

F1: Importancia del sector y características socioeconómicas, tecnológicas, ocupacionales, tendencias, normativas y regulación.

De acuerdo con esta primera etapa de caracterización del sector se pudo determinar que el sector TIC representa un importante segmento para la economía nacional, el cual es impulsado por el desarrollo de tendencias globales y están relacionadas con una fuerte correspondencia entre los avances tecnológicos y una mejora económica. El sector TIC se ve apalancado por la Política Nacional de Desarrollo Productivo (PDP), estipulada en el Documento CONPES 3866 de 2016, y en ese sentido el Plan Nacional de Desarrollo actual, el cual considera el fomento del sector creativo como una prioridad, ya que contribuye al alcance de las metas de desarrollo económico por su capacidad de innovación, generación de valor agregado, apoyo en la diversificación del modelo económico del país y potencial de generación de empleos (DNP, 2019).

Según cifras de Fedesarrollo, para el año 2019, por cada peso de valor agregado generado en el sector de las telecomunicaciones, la economía genera 2,8 pesos adicionales en el país. Es por ello que en el *Plan TIC 2018 – 2022 El futuro digital* es de todos se considera al sector TIC como “la nueva locomotora de la economía colombiana” ligado al desarrollo de la Economía Naranja. Las cifras aportadas por la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT), indican que los ingresos provenientes del sector representaron el 6% del PIB nacional para el año 2019 y que esta tendencia se ve sostenida para los años próximos. Además, “el crecimiento anual promedio del sector como un todo ha sido del orden de 9,9% nominal durante la última década (CCTI, 2019).

En Colombia, las Tecnologías de la Información se consideran como un sector con alto potencial de crecimiento sobre que el Gobierno ha depositado gran confianza, siendo el Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información el encargado de asesorar al

Ministro TIC en la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de políticas públicas para alcanzar la excelencia en el uso, acceso y administración de Tecnologías de la Información para el Estado, las cuales estén alineadas con la estrategia gubernamental nacional y sectorial, garantizando el ciclo de producción de información, su seguridad y privacidad, la interoperabilidad de los sistemas, y el direccionamiento estratégico de las inversiones estatales en tecnología.

En el *Informe de caracterización de la industria de Software y Tecnologías de la Información* de FEDESOFTE se observa a una industria con cerca de 49% de pequeñas empresas según su venta; de las principales actividades económicas a las que van dirigidos los bienes y servicios producidos por las empresas del sector; el 40,9% de las empresas desarrollan productos y servicios para actividades de información y comunicación, el 10,4% a actividades financieras y de seguros, el 8,3% actividades de servicios administrativos y de apoyo y el 7,8% a actividades profesionales, científicas y técnicas; cabe anotar que apenas el 2,8% van dirigidos a actividades relacionadas con la educación.

Los estudios de prospectiva del Observatorio TI en Colombia muestran a la industria de software y tecnologías de la información (TI) como uno de los subsectores de la economía nacional correlacionado a las tendencias globales. La industria de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se ha caracterizado no solo por la enorme incidencia que tiene en todos los campos de la producción industrial y de conocimiento, en el sector de servicios y en general en todos los ámbitos de la actividad humana (por lo cual se le asimila en importancia a las revoluciones industriales de los dos siglos anteriores), sino también por la gran rapidez con que se transforma. El sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) suele ser medido con base en el desarrollo de su infraestructura o la penetración de servicios como la telefonía móvil y la banda ancha.

En dichos frentes Colombia registra tasas de crecimiento constantes durante los últimos años, lo que le ha valido al país mantenerse como uno de los líderes latinoamericanos en materia de conectividad y servicios en línea. El sector TIC en Colombia sigue siendo reconocido como crucial para el desarrollo económico y social, a pesar de esto no se ha desarrollado consistentemente con el consenso respecto a su importancia. Aun teniendo importantes avances en aspectos generales como infraestructura, regulación, precios competitivos, capital humano, y en temas específicos como programas para la superación

de la brecha digital, estos contrastan adelantos relativos en algunos aspectos como las líneas telefónicas fijas y el uso de computadores, con atrasos relativos en otros, celulares e Internet.

La expansión de la Internet y de las tecnologías de información también está ocurriendo tanto en los países en desarrollo como en subdesarrollo. Sin embargo, por las estructuras de esas economías subdesarrolladas, esto todavía no pasa en el mismo nivel o con la misma calidad como en los países avanzados. A raíz de las nuevas circunstancias en el nuevo contexto tecnológico aparecen varios desafíos para las sociedades en todo el mundo. No obstante, a pesar de las parecidas tecnologías que se extienden globalmente, hay desafíos distintos entre los países debido a las diferencias en las estructuras económicas. Esas diferencias se encuentran sobre todo entre los países avanzados y en desarrollo ya que el nivel del desarrollo económico influye mucho en las oportunidades y los obstáculos de los respectivos países:

Se está creciendo a un ritmo importante en América Latina en los últimos años y el sector TIC en Colombia deberá seguir realizando un importante aporte para cerrar brechas existentes en cada uno de los componentes mencionados anteriormente y que pertenecen a la cadena de valor del sector. Colombia, reconociendo la importancia del sector TIC, en el desarrollo económico del país ha avanzado desde 2016 en la implementación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, el cual está proyectado para el periodo vigente del 2017-2022. El plan se fundamenta debido a la acelerada evolución de las tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC), y la enorme cantidad de oportunidades que éstas abren para un país como Colombia, este plan aborda el reto de encontrar la mejor manera de organizar todos los actores del ecosistema nacional TIC para lograr obtener los mayores beneficios dirigidos al bienestar de Colombia (COLCIENCIAS, 2016).

Entre los objetivos estratégicos del Estado, se mantiene la importancia del Gobierno Digital como plataforma que incrementa la eficiencia y transparencia en la gestión. Así mismo, otros desafíos para referentes al sector TIC son:

- Fortalecer la industria TI.
- Apoyar el emprendimiento para el desarrollo de soluciones y aplicaciones en el sector TIC.

- Mejorar la infraestructura.
- Ampliar el espectro y la cobertura.
- Propiciar condiciones que inviten a la inversión nacional e internacional.
- Continuar el desarrollo del Gobierno Digital y la Economía Digital.

El desarrollo TIC en Colombia, sin duda, tiene retos importantes, pero avanza y mejora en sus indicadores. La implementación de políticas de Estado y planes de acción en torno a ejes fundamentales ayudan al crecimiento del sector. La meta es llegar a un nivel de desarrollo digital que se destaque entre los primeros lugares de la región, un desarrollo que debe reflejarse macroeconómicamente en el crecimiento del PIB, y en lo cotidiano en una mejor calidad de vida para la población a partir del disfrute de los beneficios de las TIC.

Para el cálculo de la medición del PIB, el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE) indica que se puede realizar de 3 formas: a. Desde la demanda, b. Desde la oferta, y c. Desde los Ingresos generados. Es importante tener claro que el DANE realiza este cálculo a producto agregado.

Respecto al análisis requerido en el sector TIC, se identifican actividades correspondientes a la construcción de obras de ingeniería civil, comercio y administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatorio; educación de no mercado, la cual permite un mejor análisis del crecimiento del sector. De acuerdo con la evolución del sector de TIC, este se analiza desde los servicios de telecomunicaciones que generan grandes ingresos al país.

Además de lo anterior, es necesario señalar que el desarrollo de actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC estuvieron acordes con la *Economía Naranja* al ser parte transversal a la línea de *Creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos* con la producción de tecnologías para la puesta en marcha de estrategias artístico-culturales a nivel nacional, enmarcada en la Ley 1834 de 2017 Ley Naranja, la cual tiene como objeto desarrollar, fomentar, incentivar y proteger las industrias creativas y su impacto en la generación de valor agregado en la propiedad intelectual de bienes y servicios; en el artículo 7° de esta ley, se define la institucionalidad de las actividades de promoción, defensa, divulgación y desarrollo de las actividades culturales en el marco de la Economía Creativa, creándose y conformándose para tal fin El Consejo Nacional de Economía Naranja, en cabeza del Ministerio de Cultura y además integrado por MinComercio, MinTIC, MinTrabajo, MinEducación, MinInterior, MinHacienda, DNP, DANE, SENA, DNDA y Findeter.

Por lo anterior para el desarrollo de este Marco Nacional de Cualificaciones MNC para el sector TIC y en relación con los subsectores de Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, se crearon actividades colaborativas de carácter científico, tecnológico y metodológico, entre MEN-CET Colsubsidio, MinTIC, MinCultura, MinTrabajo y SENA, reflejadas en las siguientes acciones: MEN-CET Colsubsidio, coordinación general del proyecto; MinCultura, reconocimiento del componente digital en el contexto de la economía naranja; SENA, disponibilidad de la información en el Observatorio Laboral y Ocupacional Colombiano, en lo referente a las Normas de Competencia Laboral y tendencias ocupacionales; MinTrabajo, Brechas de Capital Humano en el documento CLÚSTER DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE BOGOTÁ – REGIÓN: Hacia la implementación de estrategias para el fortalecimiento del capital humano; y MinTIC, con la participación del experto técnico para el desarrollo de las cualificaciones de contenidos digitales. Esta convergencia de entidades se generó, teniendo en cuenta que existe una relación de mutualismo entre las industrias culturales y creativas (ICC) y las industrias de contenidos digitales (ICD), para lograr así la identidad tecnológica de este subsector.

Ahora, en el marco de la Economía Naranja se focalizan 3 categorías, que responden a las actividades de: Industrias Culturales, Artes y Patrimonio e Industrias Creativas Nuevos Medios y Software de Contenidos. Es de interés para el desarrollo de las cualificaciones de este MNC, explorar en esta última categoría, la verdadera dimensión de las industrias de contenidos y tipos de contenidos relacionados en el desarrollo de las TIC, según cuadro 13. En esta clasificación, se observan las categorías internacionales de la Industria de Contenidos Digitales (ICD), al igual que los subsectores y tipos de contenido, siendo relevantes para el contexto de la Economía Naranja Nacional, la subcategoría de los Medios Digitales, relacionada con: Videojuegos, Contenidos interactivos audiovisuales, plataformas digitales, creación de software, creación de apps, animación, agencias de noticias y otros servicios de información.

Cuadro 13. Tecnología de la información y la comunicación – Industria de los contenidos y Tipo de contenido

TIC	Industrias de los Contenidos y tipo de contenido	
	Industrias Contenidos Digitales	Sub-sector y tipo de contenido
		1. Portales en Internet y buscadores

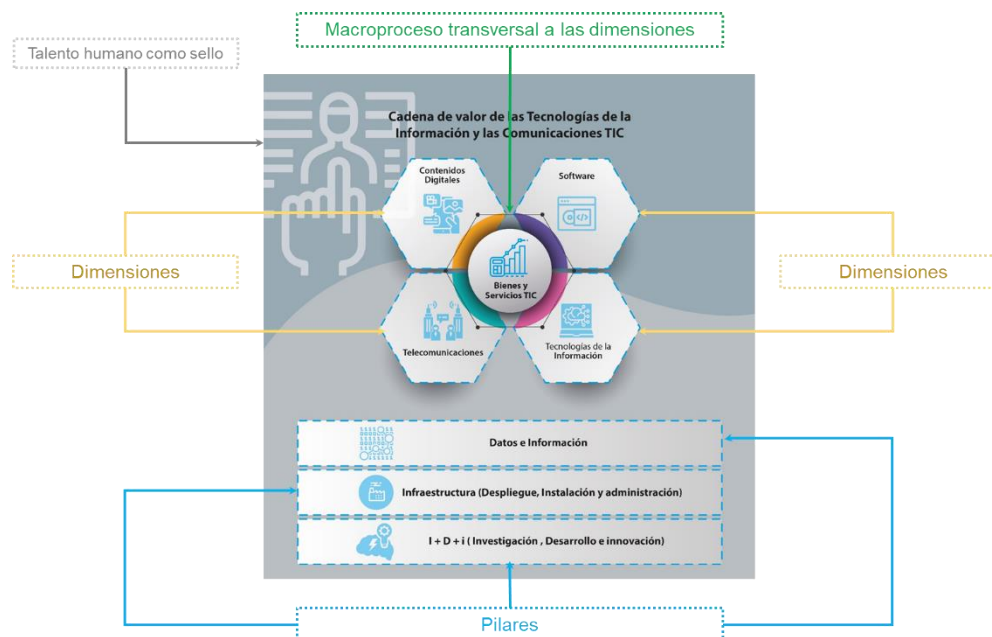
	Industrias de los Servicios de Información	2. Sistema de información digital especializados.
		3. Prensa digital
		4. Editoriales y edición electrónica
	Industrias de los contenidos audiovisuales	5. Industrias de la imagen: Video/cine/tv
		6. Industrias de la música: portales P2P, mp3, radio digital
	Industrias del software de juegos electrónicos	7. Industrias del software de juegos electrónicos.
	Industrias de la formación online	8. Industrias de la formación online
		9. Contenidos y servicios para móviles

Fuente: Price Waterhouse Coopers (2003: 29)

F2: Cadena de valor del sector

La cadena de valor del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones es un insumo fundamental en la aplicación de la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones. Su construcción inicia con la contextualización del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones. Tal como se ha documentado dicha contextualización a lo largo de del presente documento, se analizan: primero, las características del sector, entendidas desde el medio regulatorio y normativo, la estructura y segmentación del sector a nivel nacional, la identificación de los planes, programas, proyectos y política pública de desarrollo a nivel local, regional y nacional, la representatividad del sector en el país, la proyección del sector a nivel internacional; y segundo, las actividades económicas, las ocupaciones y las estructuras organizacionales en el marco de la delimitación y verificación del área de cualificación -informática y comunicaciones-. A continuación, se expone una figura de los componentes de la actualización de la cadena de valor para el sector TIC:

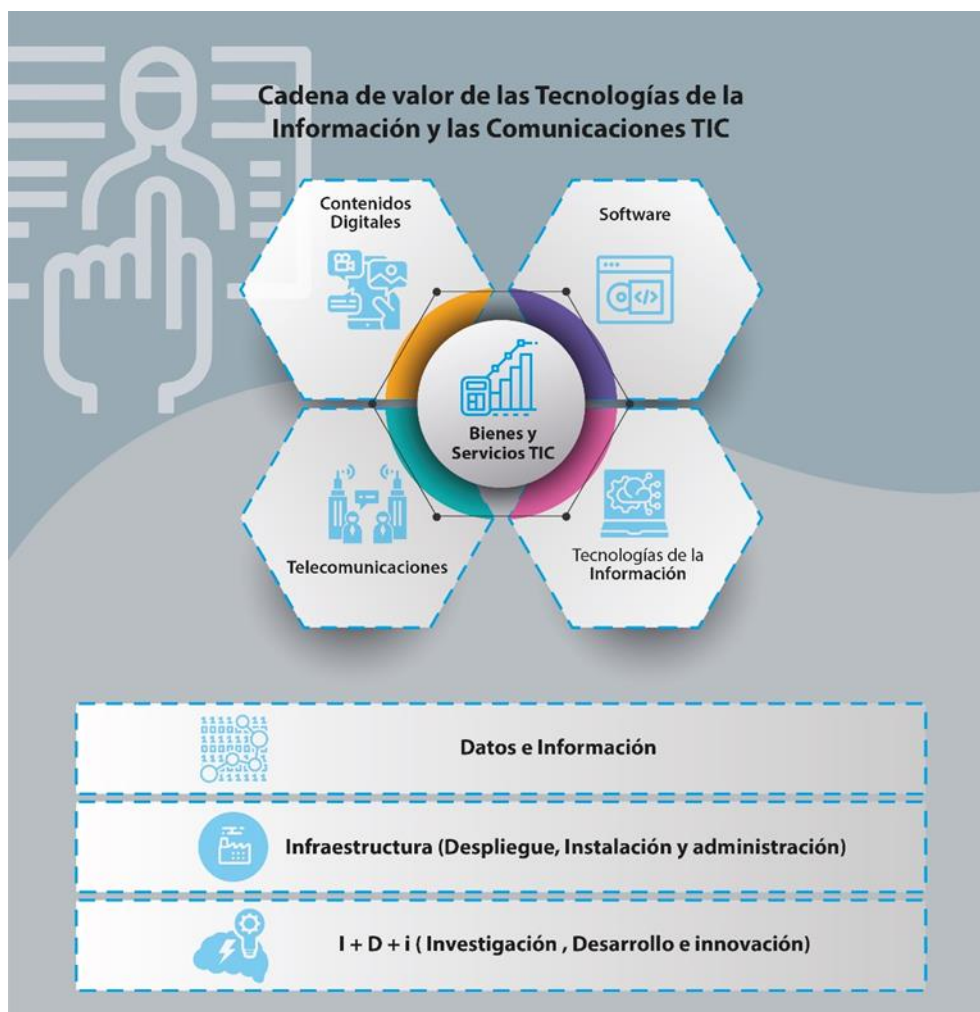
Figura 2. Elementos de la cadena de valor



Fuente: elaboración propia, 2020.

En la anterior figura se muestra la cadena de valor del sector TIC según la clasificación de las categorías y los niveles de abstracción. El diseño de la cadena de valor incluye: pilares, dimensiones, macroproceso transversal y un sello que cohesiona a la cadena con el objetivo de potenciar el talento humano TIC para movilizar y atender los retos del sector desde las competencias específicas y disciplinares, tanto como desde las habilidades blandas requeridas. A continuación, se presenta el diseño final propuesto para la cadena del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con el proceso sistemático, recurrente, de análisis y verificación del contexto TIC:

Figura 3. Cadena de valor sector TIC.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Etapas B. Medición de brechas de capital humano

En esta etapa se hicieron contrastes con los diferentes estudios de brechas de capital humano realizado por Alianza TIC, Clúster de software y TI y el Clúster de industrias creativas y contenidos. Sin embargo, estos análisis se realizaron en dos fases de distintas etapas, puesto que la información esperada no llegó a tiempo y se realizó un reproceso para poder hallar las competencias faltantes en cada grupo objetivo de cualificaciones. Adicional a estos estudios, se tuvieron en cuenta datos estadísticos de DANE que permitieron contrastar los anteriores resultados de brechas y poder ajustar los nuevos análisis de competencias en cada uno de los subsectores.

F3: Análisis del mercado laboral, Análisis de la Oferta Educativa, Prospectiva Laboral e Indicadores de Brechas de KH.

En la investigación de la Alianza TIC, insumo que llegó mientras el proyecto de actualización y diseño de las cualificaciones se encontraba en la Etapa C de la Ruta Metodológica y que implicó una actualización de información utilizada hasta ese momento, se analizaron las brechas de capital humano, en educación superior las cuales señalaban que actualmente existen 501 programas identificados en las 6 regiones del estudio, de los que 217 corresponden a posgrados, 233 a nivel universitario y 52 a nivel tecnológico. Además, se presentan las cifras de demandas laborales y la pertinencia de la educación en cada una de las regiones de estudio. De acuerdo con lo anterior, en esta etapa se definieron las siguientes tendencias y prospectivas laborales.

En tendencias se encontraron las siguientes:

Cuadro 14. Tendencias

Gran tendencia	Tendencias específicas
Internet artificial	Dispositivos autónomos
	Desarrollo orientado por inteligencia artificial
	Empowered Edge
Machine learning	Analítica aumentada
Internet of things	Gemelos digitales
	Wearables
Tecnología de realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Experiencia inmersiva
	Gamificación
Blockchain	Blockchain más allá de las criptomonedas
Smart spaces	
Privacidad y ética	
Computación cuántica	
Desarrollo de competencias generales	
Teletrabajo	
Economía digital	Demografía digital/mercado individual
Multiculturalidad, diversidad e inclusión	
Big data y small data	
Cloud ambientes híbridos/arquitectura en cloud	
Experiencia de usuario	

Fuente: Alianza TIC, 2020

Cuadro 15. Prospectiva

Tendencias que impactan	Cargos que aumentaran su demanda: administrador de servicios en la nube, arquitecto TI, científico de datos y profesional minería de datos
Cloud ambientes híbridos/arquitectura en cloud Big data y small data	
Cloud ambientes híbridos/arquitectura cloud Experiencia de usuario Dispositivos autónomos Big data & small data Análítica aumentada Economía digital (demografía digital/ mercado individual)	Cargos en transformación: administrador de base de datos, administrador de sistemas, arquitecto de infraestructura, diseñador web, especialistas en seguridad, ingeniero en big data, ingeniero de desarrollo, tester
Cloud ambientes híbridos/arquitectura en cloud Dispositivos autónomos	Cargos que perderán relevancia: administrador de plataformas tradicionales, trafficker

Fuente: Alianza TIC, 2020

De esta manera se articularon tendencias, prospectiva y brechas de cantidad, calidad y pertinencia para analizar las necesidades del sector TIC en Colombia.

Etapa C. Análisis ocupacional y funcional

Para realizar el análisis ocupacional se utilizan los campos de observación, siendo una herramienta que facilita la identificación del conjunto de actividades económicas del sector TIC en relación con las funciones asociadas al desempeño profesional. Para la construcción y estructuración de los campos de observación el equipo técnico tuvo en cuenta los siguientes insumos:

- Actividades económicas relacionadas con el sector TIC de la CIU Rev. 4 A.C de 2012.
- Procesos y subprocesos asociados al sector TIC.
- Ocupaciones que hacen parte del sector TIC descritas en la CIUO 08 A.C de 2015.
- Funciones y subfunciones objeto de estudio del área de cualificación.
- Análisis de la cadena de valor del sector TIC.

- Estructuras organizacionales de empresas clave en el sector TIC.
- Identificación de tecnologías y métodos de producción de bienes y servicios del sector TIC.
- Tendencias y Prospectiva laboral

Con los insumos descritos anteriormente, se inició la construcción de los campos de observación, los cuales facilitan el análisis del sistema productivo y funciones del sector TIC en relación con las actividades económicas y ocupaciones para determinar las áreas ocupacionales y funcionales, que se construyen con la elaboración de las siguientes matrices.

F4: Análisis ocupacional: Análisis de actividades económicas respecto a los procesos y subprocesos de la cadena de valor.

En esta etapa se desarrolla el proceso del mapa ocupacional, identificando los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones propios al sector; se consolida el campo de observación cohesionando al mapa ocupacional las actividades económicas y ocupaciones normalizadas para Colombia, emergiendo así: áreas ocupacionales, áreas profesionales y el análisis funcional, los cuales se constituyen como elementos clave para la posterior descripción de las cualificaciones del sector TIC, tanto en el proceso de actualización como de nuevo diseño.

El proceso descrito se evidencia a través de la construcción de las matrices:

Campo de observación N°1. Matriz Tipo 1: Relación y delimitación de actividades económicas que serán objeto del análisis por parte del grupo de trabajo.

Esta matriz representa en la parte superior un eje horizontal donde se reflejan las actividades económicas, por lo tanto, el proceso de diseño de la matriz tipo 1, consiste en el desarrollo de los siguientes componentes: 1) Mapeo de las actividades económicas, por cada uno de los subsectores determinados, Software (SWE), Telecomunicaciones (TLC), Tecnologías de la información (ITS), Contenidos Digitales (MDC), este proceso se deriva del ejercicio realizado en el documento 2, el cual generó la tabla de armonización. 2)

Generación de ítems, consistente en la creación de una Sección, un Grupo, una División y una Clase. Para ellos se registran los códigos y se incluyen todas las actividades correspondientes a cada subsector descritas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Actividades económicas CIIU v04 identificadas para el Sector TIC.

Sección	Clase	Descripción	MDC	SWE	ITS	TLC
J	5820	Edición de programas de informática (<i>software</i>)				
	5912	Actividades de posproducción de películas cinematográficas, videos, programas, anuncios y comerciales de televisión				
	6110	Actividades de telecomunicaciones alámbricas				
	6120	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas				
	6130	Actividades de telecomunicación satelital				
	6190	Otras actividades de telecomunicaciones				
	6201	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)				
	6202	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas				
	6209	Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos				
	6311	Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas				
	6312	Portales web				
R	9004	Creación audiovisual				
S	9511	Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico				

Fuente: elaboración propia, información tomada de la CIIU 04, 2012.

En el proceso de análisis de las actividades económicas asociadas al sector de informática y comunicaciones para la construcción del campo de observación, inicialmente se contemplaron diversas actividades económicas que si bien no hacían parte del sector objeto de análisis empleaban las tecnologías de la información y las comunicaciones para su ejecución. En la continuidad de la aplicación de metodología descrita por el MEN para la construcción de los campos de observación se evidenció que si bien las actividades económicas descritas a emplean las TIC para su desarrollo no pertenecen al sector.

A partir de este análisis se generan reflexiones de acuerdo con cada actividad económica y el sector, teniendo presente que la clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas CIIU Rev.4 A.C tiene una estructura a partir de nomenclatura, distinguiendo los siguientes niveles de clasificación: secciones, divisiones, grupos y clases. Estos son organizados de manera horizontal respetando la estructura jerárquica de la clasificación.

Campo de observación N° 2. Matriz Tipo 2: Definición de los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones asociados al sector TIC.

La matriz comprende el análisis e identificación de procesos y subprocesos del sector TIC relacionados con las actividades económicas en el mismo eje horizontal. En la estructuración de los procesos se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Correlación de los subprocesos de los subsectores (ITS, MDC, SWE y TLC) para establecer puntos comunes que permiten la estandarización de los mismos.
- Estructuración de los procesos estratégicos, operativos y de soporte por subprocesos en los diferentes niveles de gestión de las organizaciones.
- Generación de secuencia lógica de las diferentes etapas que integran los procesos y subprocesos.
- Relación en la matriz en forma horizontal acorde con las actividades económicas.

A partir del análisis de los aspectos descritos se definen los procesos: estratégico, operativo y de soporte de una manera secuencial y ordenada a partir de las actividades productivas de bienes y servicios del sector TIC, así mismo se establecen los subprocesos relacionados a continuación:

Tabla 2. Descripción de procesos y subprocesos para la matriz N.2

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN
ESTRATÉGICO	Requerimientos	Parte de las necesidades, restricciones (Presupuestales, de tiempo, recursos, etc.) del cliente.

PROCESO	SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN
	Formulación Táctica	Se formulan diferentes propuestas que pueden ser una opción para brindar respuesta a las necesidades del cliente.
	Solución Táctica	Es la elección y acuerdo entre las partes, de la propuesta que más se ajusta a las necesidades y requerimientos del cliente.
OPERATIVO	Diseño	Involucra el análisis de requerimientos y el diseño estructurado de la solución táctica, acorde con los procesos administrativos de la organización.
	Construcción o montaje	Ejecutar las actividades establecidas para materializar el diseño de la solución.
	Implementación	Realizar la configuración, parametrización y puesta en funcionamiento del diseño realizado.
SOPORTE	Bienes	Dar soporte sobre la infraestructura física desplegada en el proceso operativo.
	Servicios	Dar apoyo y soporte al servicio implementado en el proceso operativo

Fuente: elaboración propia.

Las funciones y subfunciones hacen parte del eje vertical de la matriz, las cuales para su delimitación se analizaron las diversas tendencias y estructuras organizacionales de las empresas clave del sector TIC, así como se emplearon referentes bibliográficos que describen el sector como:

- Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)
- Information Technology Curricula
- Computing Curricula
- Glosario estandarizado de las TIC.

Otros Insumos para la construcción de la Matriz tipo 2 fueron:

- Conocimiento de expertos sectoriales.
- Información de la contextualización del sector.
- Resultados de brechas de capital humano y prospectiva laboral.
- Análisis de empresas tipo del sector (Funciones).
- Cadena de valor (Procesos).

Como resultado del análisis el equipo técnico estableció las funciones que desagregan en un conjunto de subfunciones, definiendo su respectiva convención para facilitar la interpretación de la matriz.

De esta manera la matriz queda representada en dos ejes, el eje horizontal describe las actividades económicas con la definición de procesos y subprocesos y el eje vertical con las funciones y subfunciones.

Campo de observación N° 3. Matriz tipo 3: Identificación de las áreas ocupacionales resultado de la interrelación de las ocupaciones con los procesos, subprocesos vs funciones y subfunciones.

Las actividades económicas identificadas en la matriz tipo 1, cruzadas con los procesos, subprocesos, las funciones y subfunciones del sector objetivo; ubicadas en las intersecciones de la matriz, las ocupaciones que se relacionan con los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones. En esta matriz se somborean los grupos que emergen por similitud, para formar las áreas ocupacionales. El análisis realizado por el equipo técnico entrega la delimitación de ocupaciones CIUO que llegan a 42 dentro del sector TIC, estas fueron clasificadas según su descripción, tareas y funciones a realizar. También se determinan los diferentes campos de acción de cada una de las personas en los diferentes subsectores TIC, a esto se le añade la clasificación de las funciones principales gracias a la categorización de los verbos con los cuales son representados asociándolos en ocupaciones comunes. Después de realizar estas agrupaciones, las ocupaciones se ubican en la matriz haciendo conjuntos de procesos, subprocesos, funciones y subfunciones.

El proceso de agrupar funciones y subfunciones, y procesos y subprocesos, permite la identificación de afinidades lo cual determina los conjuntos de ocupaciones, que nos permiten encontrar los grupos ocupacionales que se definieron de la siguiente forma:

- Estratégico: grupos asociados por características en funciones y tareas relacionadas con planeación, liderazgo, coordinación y gestión.

- Estrategica de diseño: este grupo se enfoca en la planeación de procesos de diseño, este contempla requerimientos de diseño técnico.
- Táctica: en este grupo se encontró relación con las actividades enmarcadas en los códigos del CIUO 1, 2 ,3 y 7 y funciones tales como la implantación, gestión e investigación, y desarrollo e innovación.
- Operativa: este grupo está orientado a la construcción, ejecución, e implementación de bienes y servicios en el sector TIC.
- Soporte: como su nombre lo indica este grupo se caracteriza por brindar asistencia de soporte a bienes y servicios del sector TIC.
- POS – proceso operativo y soporte: este grupo se enfoca en las ocupaciones que tienen como función principal planear procesos operativos, montajes, implementaciones, y soporte a bienes y servicios del sector TIC.

Este análisis permitió encontrar seis áreas ocupacionales en relación con funciones y procesos del sector TIC, Estratégico TIC, Contenido multimedial, Desarrollo de software y calidad, analítica de datos, redes de comunicaciones y seguridad y operación, asistencia y soporte a las TIC.

Campo de observación N° 4. Matriz Tipo 4: Agrupación por afinidad tecnológica y funcional que determinan las áreas profesionales.

Teniendo el procedimiento de la matriz tipo 3, se identifican los saberes profesionales comunes para categorizar las áreas profesionales del sector + CIUO 08 AC. El agrupamiento de las ocupaciones dentro de la matriz conformada por funciones y procesos, permite encontrar las áreas de conocimiento similares, estas son los cuatro subsectores Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. El análisis del equipo técnico dio como resultado el área de Tecnologías de la información y las comunicaciones TIC.

Ubicación del espectro ocupacional respecto al nivel de toma de decisiones.

F5: Análisis Funcional

El Análisis Funcional funciona como una carta de navegación donde se muestran las diferentes funciones que ocurren en el sector productivo, se realiza una mirada holística de

los diferentes procesos, de lo general a lo específico, en función de unos objetivos medibles que evalúan el desempeño del trabajador en relación con el trabajo en equipo y a la suma de contribuciones individuales.

Este análisis funcional responde por objetivo a los niveles de complejidad de las diferentes áreas ocupacionales así:

- Objetivo de base: Muestra la meta a cumplir de un área profesional.
- Objetivos de nivel 1: responde a la complejidad de estructuración del mundo del trabajo para una competencia general.
- Objetivos de nivel 2: está relacionada con la complejidad de las unidades de competencia que integran la competencia general.
- Objetivos de nivel 3: responde a los elementos de competencia que integran el elemento de competencia general.
- Criterios de desempeño: En su nivel de complejidad expresa lo observable y medible, se estructura por elemento de competencia.

Etapas D. estructuración de la cualificación

Una de las características de la metodología propuesta por el MEN para el desarrollo del MNC es su flexibilidad y la mirada holística que deben tener los profesionales expertos en los diferentes subsectores, para el sector TIC. Además, es importante considerar que cada uno de los componentes que integran la cualificación, pueden trabajar con un enfoque sistémico y con la participación de otros actores definidos en la matriz clave, para proporcionar recomendaciones y lograr así la mejora continua de los procesos, permitiendo garantizar la calidad de los productos resultantes de cada uno de los componentes que integran el modelo de cualificación.

F6: Identificación y perfil de competencias: identificación y construcción del perfil de competencias de las cualificaciones del sector TIC

F7: Verificación de la Identificación y perfil de competencias: Se valida a través de la convocatoria de actores significativos la identificación y construcción del perfil de competencias

F8: Referentes para la educación y formación y Parámetros de calidad: Se analizan los referentes de educación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, parámetros de calidad, docentes, formadores, tutores, personal administrativo, ambientes de formación o de aprendizaje, requisitos de ingreso o acceso a la cualificación y profesión regulada.

F9: Verificación de Referentes y parámetros de calidad: validación de actores académicos y representantes de ETDH de los referentes para la educación y formación y parámetros de calidad.

F10: Incorporación de las cualificaciones en el CNC: Una vez culminada la actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC se incorporan al Catálogo Nacional de Cualificaciones.

2.1.3. Estructuración de la cualificación

En este documento se recogen los ítems que constituyen la actualización y diseño de las cualificaciones del sector TIC, a continuación, se realiza una descripción detallada de cada uno de los ítems que componen este documento de acuerdo con el proceso y a los referentes brindados por el Ministerio de Educación Nacional en el documento *Elementos metodológicos del MNC y guía para el diligenciamiento del modelo estándar de cualificación* (2020).

2.1.3.1 Identificación de la cualificación: En la identificación de la cualificación toma importancia los aspectos relacionados con: código, versión, fecha de aprobación, estado, descripción, denominación, nivel del MNC, área de cualificación, duración, organismo que autoriza la cualificación, institución que otorga la cualificación y cualificación conducente a, los cuales se detallan a continuación:

Código: es el referente de ubicación de una cualificación en su área respectiva, está estructurado en varios componentes, en él se puede identificar el nivel, el acrónimo del área de cualificación, acrónimo del sector que hace parte del área de cualificación y el número consecutivo de la cualificación que está compuesto por 3 dígitos. En su denominación cada

uno de los componentes del código se encuentra separado por un guion., Un ejemplo relacionados con los códigos utilizados en este sector se relacionan en el siguiente cuadro:

Cuadro 16. Códigos utilizados en las cualificaciones del Sector TIC

Nivel	Área de cualificación	Sector del área de cualificación	Consecutivo de la cualificación
1-8	INCO	XXX	0XX
5-INCO-TIC-00X 6-INCO-ITS-00X 7-INCO-TLC-00X 4-INCO-SWE-00X 5-INCO-MDC-00X			

Fuente: elaboración propia, 2020

El sector de la cualificación se coloca de acuerdo con el subsector de la cualificación así:

Contenidos digitales: MDC

Software: SWE

Telecomunicaciones: TLC

Tecnologías de la información: ITS

Versión: es el número de ejemplares o veces que se actualiza una cualificación de acuerdo con las diferentes observaciones del sector productivo.

Fecha de aprobación: corresponde a la fecha en que la autoridad competente y los aliados estratégicos verifican la calidad de la cualificación acorde con los estándares establecidos.

Estado: muestra la fase del desarrollo en la elaboración técnica y metodológica de la cualificación de acuerdo con los estándares establecidos por la autoridad competente.

Descripción de la cualificación: es la carta de presentación de la cualificación y en ella se define el estándar de cualificación acorde con lineamientos del MEN, permite la identificación de las brechas de calidad, cantidad y pertinencia de la cualificación en el contexto nacional e internacional, además muestra la prospectiva laboral y tecnológica en el marco del desarrollo de las tecnologías emergentes propias de la cualificación. A manera de ejemplo se presenta la siguiente descripción:

Cuadro 17. ejemplo de descripción de la cualificación

El estándar de cualificación 4-INCO-ITS-001 – Instalación y soporte de infraestructura de cableado estructurado es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al certificado de aptitud

ocupacional en técnico laboral en **Instalación y soporte de infraestructura de cableado estructurado**, responde a:

La implementación y el aprovechamiento de las tecnologías de última generación para la eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales, caracterizados por las brechas existentes del talento humano en el mercado laboral, en relación con la instalación, mantenimiento y soporte técnico a la infraestructura física de la red, y la normatividad técnica del sector eléctrico y de cableado de comunicaciones.

La brecha de talento humano relacionada con la demanda del mercado laboral, observatorio laboral y ocupacional colombiano (2019), que presenta, a nivel nacional, 1015 vacantes y a nivel regional 442 vacantes disponibles, reflejando la dificultad en la consecución de técnicos en las Tecnologías de la Información, cualificados y calificados para responder a la demanda del sector TIC.

Las tendencias para la apropiación y modernización de las TIC, en relación con la conectividad y soporte tecnológico, aplicados en las redes de cableado estructurado en los sectores económicos y organizacionales, requiere del fortalecimiento de nuevas competencias del talento humano en instalación y mantenimiento de infraestructura física de cableado estructurado y el uso de las redes de datos.

Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional.

Fuente: elaboración propia, 2020

Denominación: permite la identificación de la cualificación y se centra en la función principal propia del sector productivo. Debe ser breve, concisa e informativa, además atractiva y fácilmente identificable en el mercado laboral. No se puede prestar a confusiones con otras cualificaciones de áreas de cualificación similares. Metodológicamente se estructura a partir de un verbo sustantivado que consolida funciones integradoras y acompañado de un objeto que refleje el producto esperado por el mundo laboral. A continuación, se coloca un ejemplo de denominaciones logradas en los diferentes subsectores que integran el sector TIC.

Cuadro 18 ejemplo de denominación de la cualificación

Contenidos Digitales	Innovación en creación de contenidos digitales
Software	Construcción de sistemas de software
Telecomunicaciones	Operación de redes de telecomunicaciones inalámbricas
Tecnologías de la información	Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT

Fuente: elaboración propia, 2020

Nivel del MNC: De acuerdo con el MEN este ítem responde a uno de los 8 niveles de cualificación de la ordenación vertical del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), y a su

vez del catálogo. Se establece en relación con un conjunto de factores o parámetros descriptivos, dados en términos de conocimientos, destrezas, actitudes (responsabilidad y autonomía) según la matriz de descriptores.

Para determinar el nivel de la cualificación, es necesario analizar la acción (verbo) y el contexto de la Competencia Específica (CE) respecto a los descriptores de matriz del Marco Nacional de Cualificaciones, asegurando que el nivel asignado guarde coherencia con las ocupaciones a las que da respuesta la cualificación.

Duración: es un referente para el sector educativo, responde al número de horas y equivalencia en créditos para los diferentes niveles de educación y formación del sistema educativo nacional. Da cuenta del número de horas que requiere el talento humano para adquirir el dominio de las competencias que integran la cualificación; además, se expresa en créditos académicos acorde con la normativa nacional. Cada crédito equivale a 48 horas.

Organismo que autoriza la cualificación: señala la organización que aprueba las cualificaciones.

Institución que otorga la cualificación: institución que puede otorgar la cualificación acorde con la normatividad del MEN.

Cualificación conducente a: es el reconocimiento generado por las instituciones que otorgan la cualificación, teniendo en cuenta la normativa educativa nacional. Responde a cada uno de los 8 niveles que integran el sistema educativo, que en el sector TIC solamente fueron desarrollados cuatro niveles, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 19. Títulos por niveles del MNC

Título de especialización y título de maestría
Título de profesional universitario, título de pregrado en artes o maestro en ... y título de licenciado
Título de técnico-profesional, título de tecnólogo, título de especialización tecnológica
Título de bachiller académico, título de bachiller técnico, título de maestro en artes u oficios.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2019

2.1.3.2 Perfil de competencias: en la identificación del perfil de competencias toma especial importancia la competencia general, ámbito productivo, competencias específicas y competencias clave.

Competencia general: se detalla el objeto central de la cualificación, las competencias específicas que integran la cualificación y el impacto en el desarrollo social y productivo.

Ejemplo:

Cuadro 20. Ejemplo de competencia general

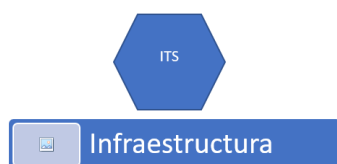
Aplicar métodos, técnicas y tecnologías en la proyección, instalación, operación, mantenimiento y asesoría de servicios de las redes inalámbricas, aplicando procedimientos técnicos y contexto normativo de telecomunicaciones y de seguridad y salud en el trabajo, para garantizar el flujo de información y datos entre los actores de la red.

Fuente: elaboración propia, 2020

Ámbito productivo: es la descripción del sector productivo realizado en la cadena valor y su contexto de acción, igual que las ocupaciones relacionadas en la CIUO y CNO.

Cuadro 21. Ejemplo ámbito productivo

Esquema cadena de valor:



Subsector de Telecomunicaciones, apoyado en el pilar de Infraestructura (Instalación y mantenimiento y gestión).

Sector productivo:

Sector Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones

Subsector Telecomunicaciones

Contexto de acción: Empresas dedicadas a la instalación, mantenimiento y soporte de la infraestructura de telecomunicaciones, transmisión, implementación de redes de datos, Internet, voz y servicios asociados. Trabaja individual y en conjunto con otras empresas haciendo consorcios de telecomunicaciones que permitan prestar servicios de voz, datos e internet tanto en personas como en empresas.

Ocupaciones relacionadas:

7422 - Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

Competencias específicas (CE): son competencias que tienen reconocimiento significativo en el empleo, la educación, la formación y el reconocimiento de aprendizajes Mínimo 3 adquiridos a lo largo de la vida. Está compuesta por Elementos de Competencia (EC) y Criterios de Desempeño (CD). Define lo que una persona debe ser capaz de demostrar para el desempeño en una ocupación como mínimo (MEN, 2020).

Para el diseño de las cualificaciones de acuerdo con los lineamientos del MEN (2020), se tomó como referente las competencias específicas definidas para cada nivel, como también los elementos de competencia que la integran y los criterios de evaluación, estos componentes se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Relación de competencias específicas por nivel de cualificación

Nivel	Competencia específica	Elemento de competencia	Criterio de desempeño
1	Mínimo 3	Entre 3 y 6	Mínimo 3
2	Entre 3 y 4	Entre 3 y 6	Mínimo 3
3	Entre 4 y 5	Entre 3 y 6	Mínimo 3
4	Entre 5 y 6	Entre 3 y 6	Mínimo 3
5	Entre 6 y 10	Entre 3 y 6	Mínimo 3
5 especialización tecnológica	Entre 5 y 10	Entre 3 y 6	Mínimo 3
6	Entre 11 y 20	Entre 3 y 6	Mínimo 3
6 especialización universitaria	Entre 5 y 8	Entre 3 y 6	Mínimo 3
7	Entre 5 y 8	Entre 3 y 6	Mínimo 3
8	N/A	N/A	N/A

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2020

Algunos ejemplos de competencias específicas se relacionan a continuación:

Cuadro 22. ejemplos de competencias específicas

Subsector	Ejemplo de competencias específicas
TLC	Instalar soluciones de redes, telecomunicaciones e infraestructura teniendo en cuenta criterio técnico y normativa de telecomunicaciones.
SWE	Estructurar la ingeniería de procesos en los sistemas de software de acuerdo con estándares y lineamientos de la industria
MDC	Controlar la calidad de contenidos multimedia interactivos según criterio técnico.

Fuente: elaboración propia, 2020

Para cada una de las competencias específicas que integran la cualificación se realizan las siguientes actividades:

- Identificar el nivel de competencia de la cualificación
- Determinar las funciones que integran la cualificación, basados en la CIUO y las CNO
- Revisar contexto de la cualificación su nivel de complejidad.
- Asociar las competencias específicas al perfil de la cualificación
- Comprobar la estructura metodológica de la competencia específica acorde con lineamientos MEN (Verbo + objeto + condición).
- Describir los elementos de competencia, siguiendo la estructura metodológica definida por el MEN, Verbo + objeto + condición.
- Además, a cada elemento de competencia se le despliegan los criterios de desempeño, siguiendo metodología MEN: Verbo + objeto + condición. En este aparte se sigue una secuenciación próxima a la realidad de los procesos del mundo laboral.

Competencias claves: en aras de construir una cualificación integral y tomando como referente las establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, se adaptaron las competencias básicas y transversales para el nivel 4, las cuales están definidas para las dimensiones de: comunicación, matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y competencias ciudadanas. En el caso de las competencias transversales, se integraron: informática, medio ambiente, cultura emprendedora y solución de problemas.

Ahora, para el nivel 5 se determinaron las siguientes competencias: liderazgo y trabajo en equipo, creatividad y proactividad, planeación y calidad, ciencias naturales y ética. Las competencias transversales definidas para este nivel son: procesamiento de la información, implementación del plan de protección ambiental, cultura emprendedora y empresarial y creatividad para la solución de problemas concretos.

2.1.3.3 Referentes para la educación y formación: de acuerdo con el modelo propuesto por el MEN, para el diseño de las cualificaciones toma importancia el contexto pedagógico, que implica el desarrollo de acciones de educación y formación del talento humano relacionado con cada cualificación a partir de los resultados de aprendizaje. Estos resultados, se estructuran a partir de las siguientes acciones:

- Análisis de la complejidad de la cualificación,
- Identificación de los niveles de complejidad para el desarrollo de pensamiento del talento humano.
- Revisión de la estructuración de la competencia laboral
- Revisión del número de horas y respectivos créditos académicos.
- Interpretación del elemento de competencia laboral.
- Definición del (los) resultado (s) de aprendizaje por cada elemento de competencia, siguiendo metodología MEN, Verbo + objeto + condición.
- Verificación de la secuencia lógica de la apropiación de los resultados de aprendizaje para lograr el dominio de la competencia.

Otro componente para considerar en la estructuración de los referentes educativos para el desarrollo de la cualificación está asociado a los criterios de evaluación, los cuales se determinan para operarios, técnicos laborales, técnicos profesionales, tecnólogos y especializaciones tecnológicas, para su estructuración se debe realizar las siguientes acciones:

- Revisión del nivel de competencia, específicamente para los niveles 3, 4 y 5, los cuales llevan descritos los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje.
- Descripción de los criterios de evaluación para cada Resultado de aprendizaje.
- Estructuración del criterio de evaluación siguiendo la metodología MEN: verbo personalizado + objetos + condición.

Ejemplo:

Resultado de aprendizaje: captar imágenes del proyecto multimedia según orden de producción.

Criterios de evaluación:

CE1: Interpreta la orden de producción, técnicas fotográficas, parámetros de iluminación, encuadre, color y composición de imágenes, acorde con proyecto multimedia.

CE2: calibra equipos y periféricos para la captura de imágenes, hardware y software para el tratamiento y archivo de imágenes, parámetros cromáticos digitales según criterio técnico.

CE3: toma imágenes haciendo uso de equipamiento, material, herramienta y cámaras digitales, características expresivas de las técnicas fotográficas digitales de acuerdo con criterio técnico y de comunicación.

Formación en el centro de trabajo

Para lograr un acercamiento del talento humano vinculado a la cualificación con situaciones reales al mundo del trabajo se requiere identificar los resultados específicos que se desarrollan bajo estas condiciones.

En esta selección es necesario tener en cuenta las siguientes acciones:

- Reconocer los niveles de cualificación que desarrollaran resultados de aprendizaje en los centros de trabajo. Estos son: los niveles 3, 4 y 5. Desde el nivel básico hasta el tecnólogo.
- Seleccionar en cada competencia, los resultados de aprendizaje que se desarrollan en el centro de trabajo
- Asignar horas y créditos para cada competencia dependiendo de la complejidad de los resultados de aprendizaje a desarrollar en los niveles 3, 4 y 5. Desde el nivel básico hasta el tecnólogo.

Ejemplo:

Cuadro 23. ejemplo de formación en centro de trabajo

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 0000 h/c
CEO6-5-INCO-MDC-02 controlar el terminado de piezas y elementos gráficos teniendo en	RA 1: reparar piezas y elementos multimedia de acuerdo con criterio técnico CE 1: Identifica las fallas en piezas y elementos multimedia, control de soportes, formatos y archivos, calidad de imagen y gestión del color según criterio técnico multimedia.	

cuenta multimedial	proyecto	<p>CE 2: Aplica medidas correctivas en las piezas y elementos multimedia, estandarización de procesos y normas de calidad de imagen y color acorde con criterio técnico multimedia</p> <p>CE 3: Verifica la calidad de la reparación de las piezas y elementos multimedia, control de procesos, materiales y finalización, retoque y perfil de color de acuerdo con criterio técnico multimedia.</p>
		<p>RA 2: Encriptar el arte final de piezas y elementos multimedia teniendo en cuenta criterio técnico</p> <p>CE 1: Revisa la calidad del arte final de piezas y elementos multimedia, condicionantes técnicos y herramientas de generación de documentos digitales, estándares de distribución, soportes, navegadores y plataformas de comunicación según criterio técnico multimedia.</p> <p>CE 2: Establece condiciones técnicas para la encriptación en programas de conversión a formato electrónico, resolución, factores de compresión de imágenes, incrustación de fuentes, formatos y archivos digitales y gestión del color de acuerdo con criterio técnico multimedia.</p> <p>CE 3: Exporta el arte final de piezas y elementos multimedia, archivos informáticos en el entorno digital, limitaciones de formato, programas de conversión y finalización, servicios digitales en internet acorde con criterio técnico multimedia.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

2.1.3.4 Parámetros de calidad: este ítem responde a docentes, formadores, tutores, personal administrativo; ambientes de formación o de aprendizaje, requisitos de ingreso o acceso a la formación y la profesión regulada.

Docentes, formadores, tutores, personal administrativo: este aparte describe la cualificación del personal que orienta el proceso de enseñanza – aprendizaje, es uno de los criterios esenciales para garantizar la calidad del proceso educativo y formativo. Se considera una herramienta fundamental para la selección de docentes, formadores, tutores, personal administrativo.

- Analizar las competencias específicas del docente acorde con la complejidad tecnológica de la cualificación diseñada
- Describir el perfil del docente focalizando los componentes tecnológicos, pedagógicos y experiencia laboral requerida para su mejor desempeño

Cuadro 24. ejemplo del ítem docentes, formadores, tutores, personal administrativo

DOCENTES, FORMADORES,	El docente o los docentes debe(n) demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con las competencias específicas de la cualificación. Con Formación académica mínimo de nivel 5 (título de Técnico Profesional o
----------------------------------	---

TUTORES, PERSONAL ADMINISTRATIVO	<p>Tecnólogo en áreas de conocimiento relacionadas a la Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma). A su vez, demostrar una experiencia de por lo menos 2 años en el ejercicio laboral de las ocupaciones asociadas a la cualificación y 1 año de experiencia como docentes de educación técnica profesional o tecnológica de educación superior, orientando procesos formativos para desarrollar los resultados de aprendizaje relacionados con la cualificación.</p> <p>Deberán contar con competencias en comunicación, solución de problemas, liderazgo, trabajo en equipo, creatividad, proactividad, calidad, planeación, ciencias naturales, ética, procesamiento de la información, Implementación del plan de protección ambiental, Cultura emprendedora y empresarial y Creatividad para solucionar problemas concretos</p>
---	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Ambientes de formación o de aprendizaje: como garante de la calidad del proceso educativo y formativo es importante contar con mínimos de requerimientos físicos y tecnológicos acorde con la complejidad de cada una de las competencias específicas. Para este logro se establecieron las siguientes acciones:

- Relacionar los ambientes de educación y formación para el desarrollo de las competencias específicas y claves que integran la cualificación
- Describir equipos, herramientas y materiales mínimos requeridos para el desarrollo del proceso de educación o formación.

A manera de ejemplo se presenta un modelo de ambiente de formación o de aprendizaje relacionado con Contenidos Digitales:

Cuadro 25. Ejemplo de ambientes de formación o de aprendizaje

AMBIENTES DE FORMACIÓN O DE APRENDIZAJE	<p>Ambientes pluritecnológicos diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotado con computadores, conectividad a Internet, tablero convencional o inteligente, ayudas audiovisuales como televisor y demás herramientas y equipos tecnológicos que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos.</p> <p>Deben contar con laboratorio especializado para el desarrollo del componente práctico dotado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos y software de diseño gráfico • Software de tratamiento de imágenes • Útiles e instrumentos de bocetado y dibujo • Equipos informáticos • Bancos de imágenes • Software de gestión de color • Cámaras digitales • Escáneres • Dispositivos de pruebas
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de medida del color • Dispositivos multimedia: tabletas, teléfonos inteligentes y libros digitales • Sistemas de almacenamiento • Monitores • Bases de datos de contenidos • Repositorios multimedia • Conexión a internet • Software de edición de video <p>Ambientes reales de trabajo que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje asociados con las competencias específicas y clave descritas en la cualificación.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Requisitos de ingreso o acceso a la cualificación: El modelo de cualificación determina los requisitos de ingreso, dando amplitud para el cumplimiento de la educación y formación a lo largo de la vida, por esta razón además de los requisitos de la educación y formación se reconocen: experiencia laboral, certificación de industria y certificación de competencias laborales para ser reconocidos en el proceso de acreditación. En el siguiente cuadro se observa un ejemplo relacionado con este ítem:

Cuadro 26. ejemplo de requisitos de ingreso o acceso a la cualificación

INGRESO ACCESO A O LA CUALIFICACIÓN	<p>Bachiller académico o bachiller técnico en áreas relacionadas con este campo (título académico o técnico conferido por instituciones de educación legalmente autorizadas) y pruebas de estado que realiza el ICFES o su equivalente en otros países.</p> <p>Acreditar certificaciones de la industria sobre su desempeño en las competencias específicas que integran la cualificación.</p> <p>Certificación laboral donde presente las funciones desarrolladas en su desempeño, relacionadas con la cualificación</p> <p>Certificaciones laborales emitidas por entidades reconocidas legalmente en competencias relacionadas con la cualificación</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Profesión regulada: una vez explorado el normograma y las leyes vigentes para el desempeño del personal asociado al sector TIC se observa que para las diferentes cualificaciones propuestas no existe regulaciones especiales. En el caso que hemos tomado como ejemplo la observación es no aplica.

2.2. Perfiles profesionales impactados por el resultado y análisis de brechas de capital humano y prospectiva laboral y su relación con la cualificación

A partir del estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector realizado por la Alianza TIC en el año 2019, el equipo técnico apropió los resultados del estudio, identificando que las tendencias tecnológicas establecidas tendrán una incidencia y relevancia en los perfiles ocupacionales que requiere el sector TIC, siendo abordadas desde el diseño de las cualificaciones en los diversos subsectores como se visualiza en el siguiente cuadro.

Cuadro 27. Relación de tendencias TIC por Subsector.

Tendencia TIC	Sector TIC			
Convenciones	ITS	SWE	TLC	MDC
Big data & Small data.				
Blockchain.				
Computación en la nube híbridos/arquitectura en la nube.				
Computación cuántica.				
Desarrollo de competencias digitales.				
Experiencia de usuario.				
Economía digital.				
Gamificación.				
Inteligencia Artificial.				
Internet de las cosas.				
Machine learning.				
Multiculturalidad, diversidad e inclusión.				
Privacidad y ética.				
Smart spaces.				
Teletrabajo.				
Tecnologías de realidad aumentada.				
Realidad virtual y realidad mixta.				

Fuente: elaboración propia. La tendencia son información del estudio de BKH de la alianza TIC, 2019

Con el propósito de comprender la importancia de las tendencias para el diseño de las cualificaciones y su asociación con en los diferentes componentes de la cualificación. En el siguiente cuadro se brinda una breve descripción de estas para posteriormente correlacionarlas con las cualificaciones en cada subsector.

Cuadro 28. Descripción general de las tendencias tecnológicas.

MACROTENDENCIA	TENDENCIA	DESCRIPCION DE LA TENDENCIA
BIG DATA	Analítica de datos	Análisis de datos cualitativos y cuantitativos de los comportamientos de los usuarios con el fin de tomar acciones de cambio o mejoras al interior de una organización.
	Internet de las cosas	Red de objetos con capacidades de hardware y software que intercambian datos con otros dispositivos y sistemas vía Internet.
CLOUD	Arquitectura Cloud	El Cloud es un paradigma que ofrece servicios de software a través de una red. La arquitectura sobre cloud busca organizar la estructura de estos servicios de forma eficiente
	Arquitectura en ambientes híbridos Cloud	El Cloud es un paradigma que ofrece servicios de software a través de una red. La arquitectura sobre cloud busca organizar la estructura de estos servicios de forma eficiente. En este caso arquitecturas que usan servicios cloud y otros de diferente naturaleza
	Computación en la nube y arquitectura TI	Análisis de datos y estructuras de datos dependiendo la complejidad, acceso y disponibilidad de los mismos.
CONECTIVIDAD 4.0	Teletrabajo	Es el trabajo a distancia mediante el uso de computadores o dispositivos móviles conectados a internet

CONTENIDOS	Comunicación digital	Todos los productos o servicios que tengan que ver con el desarrollo editorial multimedia interactivo y publicación de libros electrónicos, así mismo de comunicación audiovisual.
	Contenidos interactivos	En los campos de la gráfica interactiva, animación de contenidos y contenidos en movilidad, a través de dispositivos móviles
	Contenidos transmedia y crossmedia	Contenidos que migran desde y hacia diferentes plataformas, bien sea con Un sistema lineal de narrativa o su ampliación a otras historias
	Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Son 3 tecnologías afines, la realidad virtual trata de simular mediante computador experiencias que pueden sentirse como reales al usuario. La realidad aumentada permite percibir el mundo a través de dispositivos con información gráfica añadida, y la realidad mixta combina ambas experiencias.
IA	Dispositivos autónomos	Se trata de dispositivos electrónicos como drones y automóviles con capacidad de moverse y operar en un entorno real sin supervisión humana
	Inteligencia artificial	Creación de un agente flexible vía software capaz de realizar acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea
	Inteligencia artificial	Conocido también como democracia de dispositivos, es un tipo de topología de sistemas distribuidos que lleva el procesamiento de la información y el envío de esta lo más cerca posible al usuario final.
	(Empowered Edge)	Conocido también como democracia de dispositivos, es un tipo de topología de sistemas distribuidos que lleva el procesamiento de la información y el envío de esta lo más cerca posible al usuario final.

SEGURIDAD	Blockchain	Estructura de datos agrupada en bloques con metainformaciones, que mediante modelos criptográficos permiten que la información contenida en un bloque sea repudiada o editada modificando solo bloques posteriores. Se aplica en entornos distribuidos como base de datos pública asociada principalmente con criptomonedas. Apropia competencias relacionadas con los algoritmos de programación y su relación con el entorno y componentes tecnológicos.
UX	Experiencia de usuario	La Experiencia de Usuario (UX) es el conjunto de elementos asociados a la interacción del usuario con un entorno o dispositivo que generan una percepción positiva o negativa del mismo.

Fuente: elaboración propia, 2020

Los resultados del estudio de brechas de capital humano para el sector TIC evidencia la correlación entre las tendencias y los cargos que serán objeto de transformación, los cuales fueron objeto de análisis por parte del equipo técnico siendo incorporados en el diseño de las cualificaciones, evidenciando a continuación información relevante de las brechas de capital humano y los perfiles impactados.

A continuación, se realizará una descripción los perfiles profesionales impactados por el resultado y análisis de brechas de capital humano y prospectiva laboral y su relación con la cualificación de acuerdo con cada subsector TIC.

2.2.1. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Contenidos digitales

Para el análisis de la brecha de capital humano y la prospectiva laboral, como herramientas de impacto en la definición de los perfiles profesionales que integran las cualificaciones del subsector de Contenidos Digitales se identificaron las tendencias que impactan el diseño de cada una de ellas. A continuación, se describen las características propias de cada cualificación.

4-INCO-MDC-001 – Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales

Para la identificación de brechas de capital humano en lo relacionado con calidad, cantidad y pertinencia, se tomó como referencia el estudio de Identificación y cierre de brechas adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (Cámara de Comercio de Bogotá , 2017). En este estudio se presenta el comportamiento de las industrias creativas de contenidos para el 2017, la cual está integrada por 3.339 empresas registradas en PILA, siendo relevante en el segmento de venta, la publicidad, con 0,34% de participación. En este segmento de ventas, los contenidos publicitarios ocupan un lugar de interés considerando que su venta representa el 51,10% del total de este subsector.

De igual manera y en cuanto a los procesos de contratación que afectan a esta cualificación, el 50% de las empresas consultadas en el estudio, dicen recurrir a procesos de tercerización en la contratación para la instalación de equipos, talento humano especializado en el uso de estas tecnologías, leasing de equipos y tecnología altamente especializada. Finalmente, y en cuanto al medio usado por las empresas para hacer la contratación de su personal, el 35% dice hacerlo por referidos, por encima de la búsqueda por redes sociales y portales de empleo, por lo anterior, se concluye que para esta cualificación la brecha de capital humano se caracteriza por la informalidad de su mercado laboral y la ausencia de personal técnico que responda a este núcleo básico de conocimiento.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y las tendencias asociadas de: contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos y comunicación digital, identificadas en el estudio de cierre de brechas adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019):

Cuadro 29. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Asistente de grabación de imagen y de sonido, Operador de equipo de grabación, Operador de audio y sonido, Asistente de edición, Operador de edición.	Operador de medios tecnológicos, Técnico en imagen digital (DIT)	Se visualiza un tratamiento cada vez más especializado de imagen, audio y video, así como procesos de

Contenidos interactivos			codificación y transmisión, grabación y archivo .
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-MDC-002 – Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma

Teniendo en cuenta que la evolución de la economía naranja genera oportunidades para disminuir la brecha digital y tecnológica; y según el estudio de Identificación y cierre de brechas, adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019) se observa la importancia del fortalecimiento del talento humano para la operación de software especializado, la producción de gráficos interactivos, accesibles y funcionales; y el uso de la tecnología multimedia y web, en función de la navegación y comunicación de la información.

En relación con las tendencias de las oportunidades laborales, se espera que, en el 2022 este subsector ofrezca un crecimiento de 10,8% de la oferta de empleos, con respecto al año 2018. Esta relación equivale a 67.366 empleos.

En el mismo estudio, se considera importante, analizar el impacto de la educación y formación del talento humano en este subsector; según el personal vinculado al Clúster de Industrias Creativas y Contenidos en Bogotá, se considera que existe una relación directa entre la calidad y el rendimiento de la educación con el comportamiento positivo de la tasa de retorno. La ponderación de la calidad del talento humano en los niveles de formación, responden a la siguiente puntuación: técnicos están por encima de 33,7% (2016) y 32,4% (2017) en el caso de los tecnólogos, estos obtuvieron la menor calificación, diferenciándose en 1 punto porcentual.

Ahora, en relación con el personal vinculado laboralmente en el Clúster de ICC, para el año 2017, se encontró que el 63,8% no cumplía con los estándares esperados, y solamente contaban con un nivel de cualificación aceptable o con formación académica solicitada el 27,5% respondiendo a las expectativas del sector productivo.

En relación con el ingreso, este subsector ofrece buenas oportunidades en cuanto a la remuneración salarial, tomando como ejemplo el caso de un bachiller que recibe un ingreso 32 veces mayor que el de una persona empírica. Esta situación se refleja además en la medida que el talento humano avanza en su cadena de formación, evidenciándose en los niveles de posgrado, los cuales reciben en algunos casos, hasta el 148% de remuneración salarial con respecto a un técnico.

Entonces y en cuanto a la prospectiva asociada a esta cualificación, se observa el impacto de las tendencias relacionadas con contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos y comunicación digital, las cuales influyen en las diferentes competencias asociadas a esta cualificación y explicadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 30 Relación de tendencias TIC con la cualificación: Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Arte finalista, Diagramador, Finalizador digital, Técnico en arte gráfico, Técnico de diseño y dibujo computarizado, Técnico ilustrador, Graficadores de imágenes computarizadas, Finalizador de imágenes, Modelador gráfico, Renderizador gráfico, Retocador de imágenes digitales, Graficador de imágenes computarizadas.	Técnicos setup, Técnico desarrollador de aplicaciones, Técnico en iluminación, Técnico en efectos especiales VFX, Técnico layout.	Se abren líneas técnicas especializadas Innecesarias desde el nivel de cualificación técnico profesional o técnico laboral
Contenidos interactivos			

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-MDC-003 – Producción de contenidos digitales

Para la identificación de brechas de capital humano en lo relacionado con calidad, cantidad y pertinencia, el estudio de Identificación y cierre de brechas, adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019) señala que asociado al campo de acción de esta cualificación, los contenidos para plataformas digitales representan el 23% de la producción de series web, seguido por el 19% de las empresas centradas en la producción de contenidos de realidad virtual.

En cuanto a los procesos de contratación de esta cualificación, la tendencia en este sector se da en las modalidades temporal y a término definido, esto tomando como base el 27% de las empresas encuestadas. En relación con la remuneración salarial, se observa que el 46,5% del talento humano vinculado está por encima del promedio salarial ofrecido por los otros sectores económicos.

Ya para finalizar y en el comportamiento del mercado laboral en el clúster de industrias creativas y contenidos, se acusa el requerimiento de niveles de educación más altos como técnicos, tecnólogos y universitarios, el cual representa el 70% de este subsector. Llama la atención que, entre la mayor demanda de perfiles ocupacionales se encuentra el del productor de contenidos multiplataforma enmarcado en esta cualificación.

Por tanto y ante la revolución tecnológica digital presentada en la prospectiva de esta cualificación, asociada a las tendencias de contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, que influyen en la estructuración de

las competencias asociadas a este perfil. La caracterización de estas tendencias se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 31. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Producción de contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Desarrollador de multimedia, Desarrollador de páginas web, Integrador multimedia audiovisual, Desarrollador de productos audiovisuales multimedia, Desarrollador de aplicaciones multimedia, Productor multimedia, Diseñador web, Diseñador web y multimedia.	Webmaster, Programador, Artista visual, Productor.	Contenidos que migran desde y hacia diferentes plataformas, bien sea con un sistema lineal de narrativa o su ampliación a otras historias.
Contenidos interactivos			En los campos de la gráfica interactiva, animación de contenidos y contenidos en movilidad, a través de dispositivos móviles.
Big Data y Analytics			Estudio, análisis y métrica de datos estadísticos acerca de la publicación, consumo y búsqueda de contenidos.
Comunicación digital			Todos los productos o servicios que tengan que ver con el desarrollo editorial multimedia interactivo y publicación de libros electrónicos. Así mismo de comunicación audiovisual.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-MDC-004 –Creación de contenidos digitales

Esta cualificación de profesional universitario, básica para la dinamización de la producción de contenidos digitales multiplataforma merece especial atención en la identificación de brechas en cuanto calidad, cantidad y pertinencia, exploradas en el estudio del Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019), el cual señala que el campo de acción más grande de esta cualificación es la publicidad con un 51,10%, y además

considera que la proyección del talento humano cualificado en contenidos digitales, está entre un 85% y 90% y sus perfiles deben orientarse a la apropiación de altos conocimientos en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Ahora, este subsector ofrece expectativas laborales para el nuevo capital humano, teniendo en cuenta la demanda del mercado, generando mayores oportunidades para la mejora de sus ingresos económicos. En cuanto a la ponderación de los programas de educación en áreas afines a esta cualificación, dada en el nivel universitario, refleja la brecha significativa que representa el 33% entre los mejores calificados y los más deficientes. Esta situación se relaciona con la diferencia de niveles de calidad técnica, que adquieren los egresados para competir en el mercado laboral, distando de los perfiles esperados por el sector productivo.

De esta manera, con esta cualificación se disminuye esta brecha y se logra posicionar los nuevos egresados en el mercado MDC.

Respecto al impacto de la prospectiva asociada a esta cualificación se observa a través de la apropiación de las tendencias relacionadas con contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, que influyen en la construcción de las competencias asociadas a este perfil; y están referenciadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 32. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Creación de contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Diseñador gráfico, Diseñador de multimedia, Diseñador de páginas web, Diseñador de publicaciones, Diseñador de sitios web, Diseñador interactivo, Diseñador gráfico digital, Diseñador visual, Diseñador multimedia, Desarrollador multimedia.	Productor Multimedia, Jefe de diseño multimedia, Jefe de diseño visual.	Pierden fuerza etiquetas en el diseño como 'gráfico' y los medios tradicionales de diseño, dando espacio a nuevos campos como el de la interacción, interactividad, usabilidad y diseño de experiencia de usuario.
Contenidos interactivos			
Big Data y Analytics			
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-MDC-005 – Animación digital

En la medición del impacto de las brechas de capital humano y la prospectiva laboral en la definición del perfil ocupacional de los profesionales relacionados con la animación digital, el estudio de Identificación y cierre de brechas adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019) presenta en el sector de industrias creativas, un perfil de interés en el sector productivo, el cual es un artista 3D o animador 3D con alta incidencia en los procesos estratégicos que integran la industria del subsector MDC.

Resultado del análisis de la demanda del mercado laboral de profesionales especialistas en animación 3D de MDC, se observa que en la actualidad no se cuenta con expertos en tecnologías de la información y las comunicaciones, aplicadas en esta área del conocimiento. Considerando que esta situación, fue manifiesta por el 77% de las empresas encuestadas.

De igual manera y en cuanto a los procesos de contratación que afectan a esta cualificación, el 50% de las empresas consultadas en este estudio, dicen recurrir a procesos de tercerización en la contratación de modelados tridimensionales y expertos en el manejo de planes de capacitación.

Además, en este estudio se muestra la brecha de cantidad, al no existir suficientes profesionales en el mercado que respondan a los requerimientos del sector productivo, se suma también el desconocimiento de la complejidad tecnológica que integran los procesos de esta cualificación.

Por lo anterior, se considera que esta cualificación va paralela a las tendencias del mercado laboral con relación a nuevos cargos, el repensar de los programas de formación, la incorporación de las tecnologías digitales especializadas a los procesos del sector productivo y el desarrollo de competencias blandas relacionadas con la planeación del tiempo, trabajo en equipo, la comunicación y el desarrollo sostenible en la revolución tecnológica propia de la economía digital.

Así y en relación con la prospectiva asociada a esta cualificación se observa el impacto de las tendencias relacionadas con contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, las cuales permean las diferentes

competencias asociadas a este perfil y cuyas reflexiones, se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 33. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Animación digital

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Animador gráfico, Animador de diseño gráfico, Animador gráfico y de multimedia, Diseñador de animación, Diseñador de juegos electrónicos, Diseñador de juegos para computador, Diseñador gráfico de animación, Ilustrador gráfico, Artista digital, Dibujante animador de diseño gráfico, Programador de animaciones, Programador de multimedia.	Layout, Iluminación, Setup, Especialista en productos gráficos interactivos.	El animador es un perfil indispensable en la producción de cualquier contenido digital, comienza a tener un campo bien especializado y demandado por múltiples sectores como videojuegos, publicaciones y creación de aplicaciones para dispositivos móviles. Se destaca por su transversalidad.
Contenidos interactivos			
Big Data y Analytics			
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-MDC-006 – Posproducción de contenidos digitales

Considerando el carácter transversal de la posproducción de contenidos digitales en el contexto de la industria del subsector MDC, es importante analizar la identificación de brechas de capital humano en lo relacionado con calidad, cantidad y pertinencia, definidas en el estudio de Identificación y cierre de brechas adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019). En este estudio se señala a la posproducción, como uno de los procesos que brindan opciones laborales, en un 50% de la tercerización de los servicios que se demandan en el sector.

De igual forma, la demanda del mercado laboral en este subsector se relaciona con profesionales competentes para responder a las tendencias de la automatización, programación y gestión de contenidos digitales, como también a la aplicación de nuevas tecnologías en el desarrollo de efectos visuales FX y especiales VFX de este subsector. Otra arista de análisis está relacionada con el posicionamiento de los productos de contenidos digitales en el mercado, marcando tendencia en el siguiente comportamiento: el 23% de las empresas se dedican a la producción de series web, seguido por 19% a la

realidad virtual, el 15% al Interactive storytelling, el 30% a otras formas de contenidos como: 3D cartografía, exhibidores de transmisión, animación y videojuegos; y el 13% restante, a la realidad aumentada (AR).

Por esto y en cuanto a los avances tecnológicos identificados en la prospectiva relacionada con esta cualificación y el impacto de las tendencias en contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, que inciden en la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. La descripción de estas percepciones se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 34. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Posproducción de contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Diseñador de animación, Ilustrador gráfico, Artista digital, Programador de animaciones, Programador de multimedia, Desarrollador de aplicaciones computacionales en internet, Desarrollador interactivo especialistas multimedia.	Visual effects, Artista visual, Artista interactivo.	Frente a esta tendencia se ven dos vertientes, por un lado la estereoscopia y la profundidad en producciones audiovisuales y de videojuegos; y por otro, los efectos visuales y especiales para la industria del audiovisual y para la creación de animaciones, efectos 3D y espacios simulados y/o arquitectónicos.
Contenidos interactivos			
Big Data y Analytics			
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-MDC-007 – Gestión de contenidos digitales

El surgimiento de las tendencias internacionales trae consigo el uso masivo de las nuevas tecnologías, la constante indagación del uso de inmersión, el empoderamiento de los consumidores y el contexto legal y normativo de derechos de autor, adaptación de la transformación digital, lo anterior se constituye en un desafío para la modernización de la producción de contenidos digitales en las organizaciones productivas de tradición. Frente a esta eventualidad y revisado los resultados de estudio de Identificación y cierre de brechas, adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019) señala

que el sector de industrias creativas carece de profesionales cualificados para el manejo de las nuevas tecnologías aplicadas en este subsector MDC, situación declarada por el 77% de las empresas encuestadas.

Además, las tendencias organizacionales, orientan sus expectativas a escenarios futuristas en áreas relacionadas con nuevos nichos de mercado, servicios individualizados y focalizados, contenidos de trascendencia social e impacto en el sector educativo, desarrollo de competencias narrativas e interactivas en redes sociales, crecimiento del mercado de consumo de contenidos audiovisuales, uso del post cable en redes de trabajo y el manejo de plataformas sociales.

En relación con la prospectiva asociada a esta cualificación se observa el impacto de las tendencias relacionadas contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, las cuales permean las diferentes competencias asociadas al perfil. Las reflexiones acerca de dichas tendencias se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 35. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Autor de contenido de internet, Autor de multimedia, Diseñador de multimedia, Diseñador de páginas web, Consultor de internet, Desarrollo de sitios web, Desarrollador de internet multimedia, Desarrollador de multimedia, Desarrollador de página web, Desarrollador de sitios web, Desarrollador interactivo, Especialista en multimedia, Programador de animaciones.	Especialista en quality assurance, Responsable de licencias, Especialista en derecho IP, Especialista en protección de datos, Especialista en publicidad 'ecommerce', Especialista en diseño de experiencia de usuario, Arquitecto de contenidos, Consultor digital, Especialista Big Data, Especialista en diseño de comunicación, 'Branding manager', Especialista en marketing online, Experto en posicionamiento online, Gestor de publicaciones	Toma muchísima fuerza el buen criterio, la métrica y la analítica de datos en la publicación, distribución y creación de contenidos digitales multiplataforma.
Contenidos interactivos			
Big Data y Analytics			
Comunicación digital			

		digitales, 'Content curator'.	
--	--	-------------------------------	--

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-MDC-008 – Innovación en creación de contenidos digitales

El mundo venidero y la conexión a través de plataformas digitales como medio de comunicación, reconoce entre los factores de éxito a los nuevos consumidores y necesidades de perfiles altamente especializados en entornos transmedia, igual que el consumo masivo y la adopción estratégica de tecnologías inmersivas, con códigos y lenguajes de interacción; este escenario futurista se caracteriza en el estudio de Identificación y cierre de brechas, adelantado por el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos (PNUD et al., 2019).

Es importante visualizar que el futuro del subsector MCD exige repensar la formación del talento humano, considerando que el 65% de los trabajos del futuro no se han inventado, según PNUD y otros (2019). Además, a futuro cercano y ante la apropiación de la automatización en las empresas, el 30% de la fuerza laboral mundial cambiará de trabajo. Ante esta situación, se considera que entre el 85% y 90% de los puestos de trabajo requieren de la inmersión de las personas en el mundo de la ciencia y las tecnologías de la información y las comunicaciones.

De otra manera, es importante tener en cuenta que el 79% de las competencias de mayor demanda en el sector productivo, están asociadas a habilidades de tipo emocional, siendo necesario desarrollar capacidades de análisis, adaptación y aprendizaje rápido y flexible.

Ahora, en relación con la pertinencia de las brechas de capital humano, y ante los fuertes cambios generacionales y de sobremanera tecnológica, se hace necesario para las empresas contar con una estrategia 100% digital que asegure su permanencia, así como la visión holística de los contenidos multiplataforma que genera y usa.

De igual forma, las tendencias del MDC muestran un subsector dinámico y abierto a la innovación permanente en el uso de tecnologías al servicio de la expresión artística,

editorial y tecnológica de un proyecto digital multiplataforma. Condiciones que convergen en las nuevas ofertas educativas y formativas, enfocadas en la gestión del conocimiento asociado, la gestión de nuevos y diversos perfiles técnicos y creativos.

Finalmente, el radio de acción para el desarrollo de las oportunidades laborales del nuevo talento humano formado debe contar con alta sensibilidad para apropiarse de los cambios tecnológicos, las humanidades digitales y las estrategias macro. Y así contribuir a la competitividad de las empresas, en el mundo globalizado del nuevo milenio.

Por lo tanto y en cuanto los avances tecnológicos identificados en la prospectiva relacionada con esta cualificación se soportan en el impacto de las tendencias de contenidos transmedia y crossmedia, contenidos interactivos, big data y analytics y comunicación digital, las cuales inciden en la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. La descripción de estas percepciones se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 36. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación en creación de contenidos digitales

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Contenidos transmedia y crossmedia	Director de departamento de audiovisuales, Director de desarrollo de aplicaciones, Gerente de empresa de publicaciones, Gerente de operaciones de medios y publicidad, Presidente de medios de comunicación, Gerente de medios de comunicación y artes escénicas, Director de audiovisuales, Director de publicaciones, Gerente de medios de comunicación y artes escénicas, Gerente de publicaciones jefe de publicaciones.	Responsable editorial digital, Jefe de producto, Strategy manager, Director creativo, Humanista digital.	Un campo muy prometedor de educación para empresas y La nueva economía digital, que necesita la transformación digital de las empresas y organizaciones, con un sólido enfoque transmediático
Contenidos interactivos			
Big Data y Analytics			
Comunicación digital			

Fuente: elaboración propia, 2020

2.2.2. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Software

A continuación se muestran las relaciones de tendencias y brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de software:

4-INCO-SWE-001 – Manejo de herramientas para codificación de software

Las brechas de capital humano han sido siempre un desafío a la comunicación entre los sectores productivos y académicos. En el caso de software, debido a su naturaleza cambiante, la actualización de sus perfiles se debe realizar constantemente, prestando atención al desarrollo de nuevas competencias para satisfacer las necesidades del mercado. Por lo anterior se requiere el perfilamiento a nivel nacional de talento humano relacionado con técnicos asociados al desarrollo, mantenimiento y análisis de software.

En una realidad aproximada, presentada en el estudio de brechas de capital humano de PNUD y el clúster de software y tecnologías de la información (2017), se detectó que el 11,5% de las firmas considera que los técnicos asociados a cargos de desarrollador, Analista de Desarrollo o programador son unos de los cargos de más difícil consecución. Sin embargo, no hay acuerdo en el nivel de formación y dominio tecnológico requerido por las organizaciones. Según el estudio, un 47% de las empresas lo considera tecnólogo, un 42% técnico y el porcentaje restante lo ubica como bachiller. Los requerimientos asociados a este perfil son bastante técnicos y específicos. Las razones que se argumentan para explicar la dificultad de encontrar el perfil relacionado son la baja calidad de la formación, la carencia de destreza y conocimiento. Es justamente, mediante la cualificación propuesta con la que se pretende subsanar, en buena medida, esta carencia de destreza y conocimiento técnico requerido en el sector productivo.

De acuerdo con el estudio de la alianza TIC en el 2019, en lo relacionado con la prospectiva del subsector de software se encontraron escenarios propicios para el desarrollo de esta cualificación con internet de las cosas, Inteligencia artificial, realidad virtual. En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales asociados a esta cualificación y los que estarían prospectados en las tendencias respectivas:

Cuadro 37. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Manejo de herramientas para codificación de software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Inteligencia artificial	Instalador de software, Operador servicio de asistencia software, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico soporte informático, Analista soporte nivel I, Aprendiz ingeniería de sistema	Asistente de programación de inteligencia artificial.
Internet de las cosas	Instalador de software, Operador servicio de asistencia software, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico soporte informático, Analista soporte nivel I, Aprendiz ingeniería de sistema	Técnico de IoT
Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Instalador de software, Operador servicio de asistencia software, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico soporte informático, Analista soporte nivel I, Aprendiz ingeniería de sistema	Asistente de desarrollo de realidad virtual, técnico de Unreal, técnico de investigación en RV

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-SWE-002 – Programación de software

El estudio de Cámara de Comercio de Bogotá-PNUD (2017), en su índice agregado de demanda por cargo sitúa en primer lugar el “Técnico Desarrollador Software”, y el estudio del resultado de la Alianza TIC (2019) ubica a los “técnicos en sistemas” y “técnicos en desarrollo de software” como los más demandados a nivel nacional. En el momento actual este perfil no está muy diferenciado del de técnico laboral. Se requieren conocimientos y habilidades en programación de software, aplicación de lógica y paradigmas de programación en entornos de codificación, así como en la implementación, prueba, instalación y mantenimiento de software. El resultado de la Alianza TIC (2019) también indica la falta de competencias transversales como: Orientación al cliente, cooperación, resiliencia, conciencia, habilidades gerenciales y capacidad de aprendizaje.

Esta cualificación se asocia con las tendencias de internet de las cosas, Inteligencia artificial, arquitectura cloud, realidad virtual, identificadas en el resultado del estudio de la

Alianza TIC (2019). En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias:

Cuadro 38. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Programación de software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Analista de soporte de software, Asistente de análisis de sistemas informáticos, Asistente de ingeniero de computadores, Asistente de programación TIC, Técnico de programación informática, Técnico de software, Técnico de soporte en software, Técnico de soporte informático, Técnico de soporte informático a los usuarios, Técnico soporte informático.	técnico en desarrollo de inteligencia artificial	El egresado de esta cualificación trabajaría en codificación y pruebas de componentes menores asociados con la tendencia.
Internet de las cosas	Analista de soporte de aplicaciones, Analista de soporte de software, Asistente de análisis de sistemas informáticos, Asistente de ingeniero de computadores, Asistente de programación TIC, Técnico de programación informática, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico de soporte informático, Técnico de soporte informático a los usuarios, Técnico soporte informático	Técnico en desarrollo IoT	El egresado de esta cualificación trabajaría en codificación y pruebas de componentes menores asociados con la tendencia.
Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Analista de soporte de aplicaciones, Analista de soporte de software, Asistente de análisis de sistemas informáticos, Asistente de ingeniero de computadores, Asistente de programación TIC, Técnico de programación informática, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico de soporte informático, Técnico de soporte informático a los usuarios, Técnico soporte informático	Técnico desarrollo VR	El egresado de esta cualificación trabajaría en codificación, pruebas y mantenimiento de componentes menores asociados con la tendencia.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Arquitectura Cloud	Analista de soporte de aplicaciones, Analista de soporte de software, Asistente de análisis de sistemas informáticos, Asistente de ingeniero de computadores, Asistente de programación TIC, Técnico de programación informática, Técnico de software, Técnico de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte en software, Técnico de soporte informático, Técnico de soporte informático a los usuarios, Técnico soporte informático	Técnico en cloud	El egresado de esta cualificación trabajaría en codificación, pruebas de componentes menores asociados con la tendencia.

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-SWE-003 – Desarrollo de Software

El observatorio del SENA en septiembre del 2020 detecta 190 vacantes para programadores (tecnólogos) de software. El estudio de la Alianza TIC del mismo año cataloga el desarrollo de software en el top 5 de los aprendices más solicitados y entre los cargos más críticos de las empresas. De la misma forma, este estudio considera el desarrollo de software como una de las 10 competencias con mayores brechas de calidad en el país. Se han detectado deficiencias en las habilidades técnicas relacionadas con el desarrollo de software, el análisis de los requisitos, diseño, programación, puesta a prueba e implantación de la solución y el mantenimiento de software. En cuanto a habilidades blandas el perfil requerido por las empresas busca conocimiento de inglés, comunicación, creatividad o calidad.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de inteligencia artificial, internet de las cosas, tendencias de realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta, arquitectura cloud y Blockchain, las cuales se identificaron en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 39. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Desarrollo de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Desarrolladores de software, Desarrollador Junior, Tecnólogo de informática	tecnólogo desarrollador de machine learning, tecnólogo desarrollador IA	Su labor está relacionada con apoyar todas las actividades del ciclo de vida del desarrollo, siguiendo los lineamientos trazados por el gerente del proyecto IA
Internet de las cosas	Desarrolladores de software, Desarrollador Junior, Tecnólogo de informática	tecnólogo Desarrollador IoT	Su labor está relacionada con apoyar todas las actividades del ciclo de vida del desarrollo, siguiendo los lineamientos trazados por el gerente del proyecto IoT
Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Desarrolladores de software, Desarrollador Junior, Tecnólogo de informática	Desarrollador VR, Desarrollador AR, desarrollador realidad mixta	Su labor está relacionada con apoyar principalmente la codificación, las pruebas y el mantenimiento, siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.
Arquitectura Cloud	Desarrolladores de software, Desarrollador Junior, Tecnólogo de informática	tecnólogo desarrollo Cloud	Su labor está relacionada con el desarrollo de componentes y servicios que se ejecuten en la nube, de acuerdo con los lineamientos de la gerencia del proyecto.
Blockchain	Tecnólogo de información en análisis de negocio, Tecnólogo de informática, Asistente informático en diseño de sistemas Técnico de sistemas de computación	tecnólogo desarrollador de blockchain	Su labor está relacionada con apoyar principalmente la codificación, las pruebas y el mantenimiento, siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-SWE-004 – Implementación de Aplicaciones de Software

El estudio de la Alianza TIC (2019) describe a los desarrolladores de aplicaciones como uno de los 5 cargos más críticos en la actualidad, de allí que su demanda sea amplia. De hecho, en las zonas de Atlántico y el eje cafetero, su brecha de cantidad es alta. Se requieren egresados con una sólida formación tecnológica en la planeación, diseño,

desarrollo, publicación y mantenimiento de aplicaciones de software siguiendo los requisitos del cliente. Y habilidades blandas de autonomía, liderazgo y conciencia ambiental, así como el conocimiento del inglés.

En el siguiente cuadro se relacionan los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de internet de las cosas, Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta, Experiencia de usuario y Blockchain, las cuales fueron identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 40. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Implementación de Aplicaciones de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Internet de las cosas	Desarrollador Apps, Desarrollador frontend mobile, Desarrollador backend mobile, Programador de aplicaciones, Analista de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte de aplicaciones.	Desarrollador de aplicaciones IoT	Su labor está relacionada con el desarrollo de aplicaciones basadas sobre tecnología IoT, siguiendo los lineamientos trazados por el gerente del proyecto IoT
Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Desarrollador Apps, Desarrollador frontend mobile, Desarrollador backend mobile, Programador de aplicaciones, Analista de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte de aplicaciones.	Desarrollador aplicaciones VR, Desarrollador aplicaciones AR, Desarrollador aplicaciones realidad Mixta	Su labor está relacionada con el desarrollo de aplicaciones VR,AR y realidad mixta, siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.
Experiencia de usuario	Desarrollador Apps, Desarrollador frontend mobile, Desarrollador backend mobile, Programador de aplicaciones, Analista de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte de aplicaciones.	tecnólogo desarrollo UX	Su labor está relacionada con el desarrollo de aplicaciones para experiencias de Usuario según los lineamientos de la gerencia del proyecto.
Blockchain	Desarrollador Apps, Desarrollador frontend mobile, Desarrollador backend mobile, Programador de aplicaciones, Analista de soporte de aplicaciones, Técnico de soporte de aplicaciones.	Desarrollador aplicaciones de blockchain	Su labor está relacionada con desarrollar aplicaciones para interactuar con componentes asociados a blockchain siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-SWE-005– Soluciones de Software Web

El estudio de 2020 sobre brechas de capital humano de la Alianza TIC (2019) lo sitúa como la 5ta tecnología más requerida a nivel nacional, un claro indicador de la demanda de estos profesionales en el país. De hecho, en la región Bogotá y eje cafetero su brecha de cantidad se considera alta. El sector productivo necesita especialistas tecnológicos con capacidad de desarrollar, administrar y mantener software y páginas web, con conocimientos de diseño y habilidades blandas de orientación al cliente y el dominio de una segunda lengua.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de arquitectura Cloud, Tecnologías de realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta, experiencia de usuario y Blockchain, las cuales se identificaron en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019):

Cuadro 41. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Soluciones de Software Web

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Arquitectura Cloud	Diseñador Web, Desarrolladores web y multimedia, Administrador de sitio web, Programador de sitio web, Programador de web, coordinador web	Desarrollador de componentes web para plataformas	Sus tareas están relacionadas con el desarrollo y mantenimiento de páginas y aplicaciones web que se ejecuten sobre plataformas, siguiendo los lineamientos de la plataforma.
Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta	Diseñador Web, Desarrolladores web y multimedia, Administrador de sitio web, Programador de sitio web, Programador de web, coordinador web	Desarrollador VR en web	Su labor está relacionada con el desarrollo de aplicaciones VR, AR y realidad mixta que corran sobre web siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto o un cliente.
Experiencia de usuario	Diseñador Web, Desarrolladores web y multimedia, Administrador de sitio web, Programador de sitio web, Programador de web, coordinador web	Desarrollador UX web	Sus tareas están relacionadas con el desarrollo de aplicaciones para experiencias de Usuario sobre web de acuerdo con lineamientos de cliente.

Blockchain	Diseñador Web, Desarrolladores web y multimedia, Administrador de sitio web, Programador de sitio web, Programador de web, coordinador web	Desarrollador blockchain web	Su labor está relacionada con desarrollar software web que interactúe con componentes blockchain siguiendo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto o requisitos del cliente.
-------------------	--	------------------------------	---

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-006– Construcción de Sistemas de Software

El estudio de la Alianza TIC (2019) señala a los profesionales en construcción de sistemas de software relacionados doblemente como ingenieros de sistemas (que hacen también TI) e ingenieros de software como una de las profesiones de mayor demanda en el mercado laboral del país, requiriéndose profesionales con competencias asociadas al ciclo de vida del software, dominio de una segunda lengua (inglés) y competencias gerenciales (según el estudio una de las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia).

En el siguiente cuadro se indican los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de Inteligencia artificial, Internet de las cosas, Analítica de datos, Tecnologías de realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta, Arquitectura Cloud y Blockchain, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 42. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Construcción de Sistemas de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Analistas de sistemas, Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Analista DevOps, Desarrollador back-end, Desarrollador front-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador	desarrollador de IA	Su labor está relacionada con el desarrollo, instalación y mantenimiento de módulos requeridos por el gerente del proyecto IA
Internet de las cosas	Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Desarrollador back-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador	tecnólogo Desarrollador lot	Su labor está relacionada con las actividades del ciclo de vida del desarrollo de software asociado a proyectos IoT

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Analítica de datos	Analistas de sistemas, Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Analista DevOps, Desarrollador back-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador		Sus tareas están asociadas al análisis e implementación de mejoras sobre la analítica de datos siguiendo los lineamientos de la dirección del proyecto.
Tecnologías de AR, VR y realidad mixta	Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Desarrollador front-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador	Desarrollador VR, Desarrollador AR, desarrollador realidad mixta	Su labor está relacionada con realizar los desarrollos necesarios para el despliegue de la experiencia VR, AR o realidad mixta de acuerdo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.
Arquitectura Cloud	Analistas de sistemas, Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Analista DevOps, Desarrollador back-end, Desarrollador front-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador	tecnólogo desarrollo Cloud	Su labor está relacionada con el análisis de necesidades y desarrollo de componentes y servicios que se ejecuten en la nube, de acuerdo con los lineamientos de la gerencia del proyecto.
Blockchain	Desarrolladores de software, Ingeniero de desarrollo, Desarrollador back-end, Desarrollador front-end, Constructor de software, Desarrollador Fullstack, Ingeniero de sistemas programador	tecnólogo desarrollador de blockchain	Desarrollar componentes necesarios para acceso y manipulación de blockchain de acuerdo los lineamientos trazados desde la gerencia del proyecto.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-007– Integración de software

No se identifican brechas de cantidad en esta cualificación en los estudios de la alianza TIC. Esto se debe a que la práctica común en la industria nacional es usar al desarrollador como integrador, sin diferenciar claramente su labor. Sin embargo, el sector productivo requiere incorporar personal especializado en la integración de sistemas de software que apliquen los estándares y metodologías tecnológicas en la planeación, el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento que garanticen la calidad de los flujos de información al interior de una organización, con dominio del inglés y competencias gerenciales, siendo una de las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de Inteligencia artificial, Internet de las cosas, Arquitectura Cloud y Blockchain, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 43. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Integración de software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Analista de programas informáticos, Analista de sistemas informáticos aplicaciones, Analista de software, Analista programador, Analista programador sénior, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración	Integrador de sistemas IA	Su trabajo consiste en diseñar y gerenciar el proceso de integración entre sistemas IA
Internet de las cosas	Analista de programas informáticos, Analista de sistemas informáticos aplicaciones, Analista de software, Analista programador, Analista programador sénior, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración	Integrador de sistemas IoT	Su trabajo consiste en diseñar y gerenciar el proceso de integración con sistemas IoT
Arquitectura Cloud	Analista de programas informáticos, Analista de sistemas informáticos aplicaciones, Analista de software, Analista programador, Analista programador sénior, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración	Integrador soluciones Cloud	Sus tareas se relacionan con diseñar y gerenciar el proceso de integración con de los sistemas de la organización con soluciones en la nube.
Blockchain	Analista de programas informáticos, Analista de sistemas informáticos aplicaciones, Analista de software, Analista programador, Analista programador sénior, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración	integrador sistemas de blockchain	Su labor consiste en diseñar y gerenciar la integración de los sistemas de la organización con tecnologías blockchain

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-008– Gestión de Sistemas de Software

Aunque de acuerdo con el estudio de UT IPSOS de 2020, la demanda para las posiciones requeridas para soporte y gestión de proyectos apenas suman un 10% en conjunto, y su brecha de cantidad se considera baja, su importancia al interior de las organizaciones es

vital. El mismo estudio sitúa las habilidades gerenciales como una de las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia. El sector productivo de software requiere especialistas con capacidad de gestionar sistemas de software utilizando procesos administrativos de planeación, implementación y control y que se adapten los cambiantes requisitos tecnológicos al interior de una organización.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de Inteligencia artificial, Arquitectura Cloud y Blockchain, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 44. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de Sistemas de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, Gerente de lanzamiento de proyectos TIC, Gerente de lanzamiento de sistemas TIC, Administrador de sistemas, Chief Technology Officer, Gestor de proyectos de software	gerente de sistemas de IA	Su trabajo es determinar y controlar las políticas de administración y apropiación de sistemas de IA
Arquitectura Cloud	Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, Gerente de lanzamiento de proyectos TIC, Gerente de lanzamiento de sistemas TIC, Administrador de sistemas, Chief Technology Officer, Gestor de proyectos de software	gerente de soluciones Cloud	Sus tareas se relacionan con establecer y controlar políticas de gestión y apropiación de los sistemas de la organización con soluciones en la nube.
Blockchain	Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, Gerente de lanzamiento de proyectos TIC, Gerente de lanzamiento de sistemas TIC, Administrador de sistemas, Chief Technology Officer, Gestor de proyectos de software	gerente de sistemas de blockchain	Su labor consiste en establecer y controlar las políticas de gestión y apropiación de los sistemas basados en tecnologías blockchain

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-009– Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software

El estudio de PNUD (2017) ubica a los arquitectos de software como el segundo cargo de mayor dificultad de consecución con un 67%, muestra bastante clara de las brechas de cantidad presentes en el país respecto a esta cualificación. Entre las características

requeridas para este profesional está el establecimiento de requisitos arquitectónicos, el diseño, construcción, despliegue y mantenimiento de la arquitectura, también es deseable que posea habilidades relativas al servicio al cliente, orientación al logro, capacidad de abstracción y compromiso.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de Inteligencia artificial, Arquitectura en ambientes híbridos Cloud, identificadas en los resultados del estudio de la alianza TIC (2019).

Cuadro 45. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial (empowered edge)	Arquitecto de soluciones empresariales, Arquitecto de software, Solution architect, Líder desarrollo de software, Especialista de soluciones	Arquitecto de soluciones empowered edge	Sus tareas están asociadas al diseño y despliegue de arquitecturas con empowered edge. Es importante que posea conocimientos sobre inteligencia artificial.
Arquitectura en ambientes híbridos Cloud	Arquitecto de soluciones empresariales, Arquitecto de software, Solution architect, Líder desarrollo de software, Especialista de soluciones	Arquitecto de soluciones híbridas	Su trabajo es diseñar y desplegar arquitecturas híbridas que usen servicios en la nube. Se requieren conocimientos de arquitecturas cloud.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-010 – Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software

De acuerdo con el estudio de Cámara de Comercio de Bogotá- PNUD (2017), el especialista en calidad es uno de los cargos más demandados en las empresas nacionales y de más difícil consecución. El sector productivo nacional busca talento humano que pueda realizar las labores asociadas al aseguramiento de la calidad: establecer requisitos, aplicar métricas, implementar pruebas y gestionar la calidad del producto y del proceso. Dentro de las brechas de pertinencia identificadas en el estudio de la Alianza TIC (2019) y requeridas para un experto en calidad destacan la cooperación, la orientación al cliente, el análisis de los sistemas, la creatividad y la comunicación.

Además, en este perfil se referencian las tendencias identificadas en el estudio de la alianza TIC, relacionadas con la transversalidad del aseguramiento de la calidad de los productos software

Los avances tecnológicos identificados en la prospectiva relacionada con esta cualificación se soportan en el impacto de las tendencias de blockchain, internet de las cosas y arquitectura cloud, las cuales inciden en la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. La descripción de estas percepciones se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 46. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Analista de prueba de software, Analista de software de pruebas, Tester (Prospectiva Laboral), Analista de aseguramiento de calidad, Profesional en aseguramiento de la calidad, Ingeniero de calidad de software, Ingeniero de pruebas de software, Ingeniero de calidad y pruebas de software, Automatizador de pruebas, Analista de QA	Analista QA de sistemas Blockchain	Sus tareas están relacionadas con asegurar la calidad del desarrollo de blockchain, la integridad de las transacciones y datos.
Internet de las cosas	Analista de prueba de software, Analista de software de pruebas, Tester (Prospectiva Laboral), Analista de aseguramiento de calidad, Profesional en aseguramiento de la calidad, Ingeniero de calidad de software, Ingeniero de pruebas de software, Ingeniero de calidad y pruebas de software, Automatizador de pruebas, Analista de QA	Analista QA de IoT	Su trabajo es asegurar la calidad de la funcionalidad de la solución IoT, no solo en su software sino en su hardware, validando tiempos de respuesta, funcionalidad, usabilidad, etc.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Arquitectura Cloud	Analista de prueba de software, Analista de software de pruebas, Tester (Prospectiva Laboral), Analista de aseguramiento de calidad, Profesional en aseguramiento de la calidad, Ingeniero de calidad de software, Ingeniero de pruebas de software, Ingeniero de calidad y pruebas de software, Automatizador de pruebas, Analista de QA	Analista QA cloud	Su labor consiste en validar la calidad de la solución cloud implementada, evaluando su funcionalidad, usabilidad, integridad de datos, etc.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-011 – Creación de Videojuegos

El desarrollo de videojuegos en el país es una disciplina relativamente nueva, sin embargo, esta ha venido cobrando más fuerza con el paso del tiempo, al punto que FEDESOFTE ya le dedica un capítulo. Resultado de la encuesta realizada por FEDESOFTE 2019, muestra que, en 10 casas desarrolladoras de videojuegos en el país, se detectó que cargos como game designer, tech designer o programadores son de difícil consecución. Los aplicantes usualmente carecen del bagaje técnico para cumplir con las expectativas de la empresa y suelen ser formados al interior de la organización. Es muy importante el balance entre el conocimiento técnico de software y el diseño gráfico. Se requiere de personal especializado que participe en los procesos de producción de videojuegos, incluida la planeación, diseño, codificación, integración, implementación y pruebas. En la creación de videojuegos también son de vital importancia las competencias relacionadas con la creatividad, la comunicación y las habilidades gerenciales.

La revolución tecnológica digital presentada en la prospectiva de esta cualificación está asociada a la tendencia tecnológica AR, VR y realidad mixta, la cual influye en la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. La caracterización de esta tendencia se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 47. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Creación de Videojuegos

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Tecnologías de AR, VR y realidad mixta	Diseñador de video juegos, Desarrollador de video juegos, tech artist, game designer, level designer	Diseñador de videojuegos de realidad virtual, aumentada y mixta, desarrollador de videojuegos de realidad virtual, aumentada y mixta	Sus tareas están asociadas a la producción, diseño y desarrollo de los elementos y mecánicas necesarias para las realidades virtuales, aumentada y mixta.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-SWE-012 – Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos

En la actualidad no existen brechas de cantidad para esta cualificación y ante la eventualidad de cambios culturales de la sociedad derivados del impacto de los fenómenos asociados a los cambios climáticos o pandemias (CV-19), los cuales traen grandes transformaciones en las necesidades básicas del hombre para responder a su calidad de vida, como por ejemplo la educación y la formación en línea, se requieren nuevos perfiles de especialistas con capacidades para implementar sistemas de gamificación, mediante su caracterización y diseño del entorno, como también el desarrollo, implementación y evaluación de los mismos. Es importante también que este especialista posea buenas habilidades comunicativas, de gestión de personal y de análisis de procesos.

Los estudios de la prospectiva indican la pertinencia de la tendencia tecnológica AR, VR y realidad mixta, como un factor dinamizador para la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. Su impacto en el diseño y desarrollo de esta cualificación se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 48. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
-----------	---------------	------------------	-------------

Tecnologías de AR, VR y realidad mixta	Desarrolladores web y multimedia, Diseñador de video juegos, Desarrollador de video juegos, Desarrollador de aplicaciones informáticas, Desarrollador de aplicaciones informáticas y digitales	Diseñador de gamificación en realidad virtual, aumentada y mixta	Sus tareas están asociadas a la producción, diseño y desarrollo de gamificaciones a partir de los requisitos de la organización o clientes.
---	--	--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-SWE-013– Generación de sistemas de software con inteligencia artificial

Aunque su demanda en la actualidad no es muy amplia, el análisis de prospectiva realizado por la alianza TIC (2019) coloca la inteligencia artificial como una de las grandes tendencias en el país que impactará fuertemente en los próximos años, y ya se ofrecen algunos programas sobre el tema. Se esperan expertos en el manejo de los referentes, la apropiación de las metodologías, modelos, métodos y algoritmos, la proyección y la Creación de sistemas de software con inteligencia artificial, capacitados en la investigación e innovación guardando siempre un foco ético acerca de las implicaciones de sus creaciones.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían inmersos en las tendencias empowered edge, dispositivos autónomos e inteligencia artificial, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019).

Cuadro 49. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Generación de sistemas de software con inteligencia artificial

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
empowered Edge	Entrenador de sistemas expertos, Desarrollador de inteligencia artificial.	Desarrollador de edge computing	Sus tareas están asociadas al diseño, investigación y desarrollo de algoritmos empowered edge.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
dispositivos autónomos	Entrenador de sistemas expertos, Desarrollador de inteligencia artificial.	Diseñador de dispositivos autónomos, Entrenador de dispositivos autónomos.	Su trabajo consiste en diseñar y desarrollar los algoritmos de navegación y acción de los dispositivos autónomos.
Inteligencia artificial	Entrenador de sistemas expertos, Desarrollador de inteligencia artificial.	Diseñador de sistemas basados en inteligencia artificial.	Su labor es el diseño y desarrollo de los algoritmos con los que funcionarán los sistemas basados en inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-SWE-014– Construcción de Plataformas de Software

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019) los cargos de administrador de plataforma y desarrollador de plataforma se encuentran entre los de más difícil consecución. El sector productivo solicita expertos en la construcción de plataformas de software con capacidades para estructurar los componentes compatibles con el sistema y el entorno arquitectónico y puedan proyectar, generar e implementar dicha tecnología. A fin de conseguir esto se requiere de creatividad, así como de habilidades comunicativas y gerenciales.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles actuales que se asocian a esta cualificación y los que estarían asociados a las tendencias de teletrabajo y la arquitectura en ambientes híbridos cloud, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019):

Cuadro 50. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Construcción de Plataformas de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Teletrabajo	Arquitecto de soluciones empresariales, Arquitecto de software, Solution architect, Líder desarrollo de software, Especialista de soluciones	Administrador de plataforma, Líder de infraestructura tecnológica, Consultor de infraestructura senior	Sus tareas están asociadas al establecimiento y control de las aplicaciones que operarán dentro de la plataforma para garantizar el teletrabajo para la organización

Arquitectura en ambientes híbridos Cloud	Arquitecto de soluciones empresariales, Arquitecto de software, Solution architect, Líder desarrollo de software, Especialista de soluciones	Administrador de plataforma, Líder de infraestructura tecnológica, Consultor de infraestructura seniors	Su trabajo es diseñar los mecanismos de implementación y estrategias de gobernanza de las plataformas sobre arquitecturas cloud.
---	--	---	--

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-SWE-015– Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software

Ya que se trata de una cualificación pensada en prospectiva, las brechas de cantidad en este sentido son prácticamente inexistentes. Sin embargo, existen brechas de calidad determinadas en el informe de la Alianza TIC (2019) que ubican esta brecha en el Valle del Cauca, en octavo lugar. A futuro, se espera contar con personal idóneo para el diseño de nuevas arquitecturas, soportadas en tecnologías como el cloud computing, OIT y afines, como también nuevas tecnologías emergentes. De igual forma, se espera que sean competentes en el manejo de habilidades comunicativas, gerenciales y creativas para el desempeño de sus funciones.

En el siguiente cuadro se estudian los perfiles asociados a esta cualificación y los proyectados a las tendencias de inteligencia artificial y arquitectura en ambientes híbridos cloud, identificadas en los resultados del estudio de la Alianza TIC (2019):

Cuadro 51. Relación de tendencias con la cualificación: Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia artificial	Experto en software cloud, Cloud Engineer, Ingeniero de infraestructura de la nube, Cloud Architect, Site Reliability Engineer	Arquitecto de soluciones distribuidas con inteligencia artificial	formular, crear, apropiar y gestionar arquitecturas que vinculen computación distribuida e inteligencia artificial.
Arquitectura en ambientes híbridos Cloud	Experto en software cloud, Cloud Engineer, Ingeniero de infraestructura de la nube, Cloud Architect, Site Reliability Engineer	Arquitecto de soluciones en la nube	formular, crear, apropiar y gestionar arquitecturas sobre tecnologías cloud

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Tecnologías de la Información

A continuación se muestran las relaciones de tendencias, brechas y cualificaciones en Tecnologías de la Información:

4-INCO-ITS-001: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado

Desde tiempo atrás las diferencias entre la educación y las necesidades del sector productivo han generado las brechas de capital humano, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica del cambio tecnológico y de la tecnología siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa que dentro de los 10 trabajos con mayor proyección salarial se encuentran los relacionados con TI con una proyección de 5.7% para el 2015, el estudio dividió esta información de acuerdo con el rango de ventas de las empresas encuestadas. El Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá indica en el análisis de perfiles ocupacionales de difícil consecución de 55 cargos reportados, 16 cargos se encuentran relacionados con el subsector ITS y 2 relacionados con esta cualificación: Técnico de soporte y pruebas y Técnico de mantenimiento.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos denominados: Técnicos en Tecnologías de la Información, con 5958 y Técnicos en Telecomunicaciones con 1587 vacantes respectivamente.

En relación con la prospectiva asociada a esta cualificación se observa el impacto de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales permean las diferentes competencias asociadas al perfil. Las reflexiones acerca de dichas tendencias se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 52. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
-----------	---------------	------------------	-------------

Blockchain	Técnico en cableado de datos y telecomunicaciones.	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones, Instalador de redes de datos y telecomunicaciones.	En este nivel se deben apropiar de algunos componentes de las competencias que permiten una aproximación a esta tecnología futurista. Es necesario fortalecer las competencias de: Análisis, Matemáticas y Resolución de problemas.
Computación en la nube y arquitectura TI	Reparador de equipos de telecomunicaciones, Técnico en cableado de datos y telecomunicaciones.	Técnico en mantenimiento de cableado estructurado y almacenamiento en la nube, Instalador de redes de datos y telecomunicaciones utilizando almacenamiento en la nube.	Uso de bases de datos y aprovechamiento del manejo de estas en la optimización de procesos de las organizaciones.
Inteligencia Artificial	Operario de tecnología de telecomunicaciones, Técnico de apoyo de servicio al cliente en computación.	Técnico en mantenimiento de cableado estructurado, Instalador de redes de datos y telecomunicaciones, Asistente de programación de inteligencia artificial.	Debe realizar programación de funciones sencillas del sistema de inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

4-INCO-ITS-002: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos

Las necesidades del sector productivo y las diferencias entre el sector educativo han generado las brechas de capital humano con el pasar de los años, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica de constante cambio tecnológico siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la cámara de comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa que dentro de los 10 trabajos con mayor proyección salarial se encuentran los relacionados con TI con una proyección de 5.7% para el 2015, el estudio dividió esta información de acuerdo con el rango de ventas de las empresas encuestadas. El Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá, PNUD (2017), indica en el análisis de perfiles ocupacionales de difícil consecución de 55 cargos reportados, 16

cargos se encuentran relacionados con el subsector ITS y 3 relacionados con esta cualificación: Técnico de soporte y pruebas, Técnico apoyo aplicaciones y Técnico de mantenimiento.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos denominados: Técnicos en Asistencia y Soporte de Tecnologías de la Información, con 1648 y Técnicos en Tecnologías de la Información 5958 vacantes respectivamente.

El análisis de la prospectiva propia de esta cualificación muestra el impacto de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales permean las diferentes competencias asociadas al perfil. La aplicación en el desarrollo del perfil frente a estas tendencias se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 53. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Instalador de computadores Reparador de equipos informáticos Técnico de mantenimiento de equipo de cómputo	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones Instalador de redes de datos y telecomunicaciones.	En este nivel se deben apropiar de algunos componentes de las competencias que permiten una aproximación a esta tecnología futurista. Es necesario fortalecer las competencias de: Análisis, Matemáticas y Resolución de problemas.
Computación en la nube y arquitectura TI	Instalador de computadores Técnico de mantenimiento de equipo de cómputo Técnico de control de equipos informáticos	Técnico en mantenimiento de cableado estructurado y almacenamiento en la nube. Instalador de redes de datos y telecomunicaciones utilizando almacenamiento en la nube.	Uso de bases de datos y aprovechamiento del manejo de estas en la optimización de procesos de las organizaciones.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia Artificial	Técnico de apoyo de servicio al cliente en computación Técnico de computadoras Técnico de control de equipos informáticos	Técnico en mantenimiento de cableado estructurado. Instalador de redes de datos y telecomunicaciones. Asistente de programación de inteligencia artificial.	Debe realizar programación de funciones sencillas del sistema de inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-ITS-003: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI

Las brechas de capital humano se generan debido a que las necesidades del sector productivo presentan diferencias con los programas de formación ofertados por el sector educativo, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica de constante cambio tecnológico siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá, PNUD (2017), indica en el análisis de perfiles ocupacionales de difícil consecución de 55 cargos reportados, 16 cargos se encuentran relacionados con el subsector ITS y 1 relacionado específicamente con esta cualificación: Tecnólogo en sistemas, adicional, el relaciona las ocupaciones de más difícil reclutamiento para el subsector TI, como el Tecnólogo en Sistemas con énfasis en manejo de bases de datos, relacionado directamente con esta cualificación.

El estudio de la Alianza TIC (2019), menciona tres cargos que aumentarán su demanda en el futuro de los cuales uno de ellos: Arquitecto TI, por otra parte, el estudio también menciona cargos nuevos, uno de ellos Administrador de dispositivos, ambos se encuentran totalmente relacionados con la cualificación propuesta.

Respecto al impacto de la prospectiva asociada a esta cualificación se observa a través de la apropiación de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales influyen en las diferentes competencias asociadas al perfil. Las características de estas tendencias se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 54. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Tecnólogo de información y administración de sistemas, Tecnólogo de redes y comunicación de datos.	Administrador de sistemas informáticos, Analista de infraestructura y administración de sistemas, Analista de redes y sistemas, Supervisor de mantenimiento de red.	Aplicar pruebas a las estructuras de código confirmando la implementación de la solución al requerimiento de usuario y al caso de uso.
Computación en la nube y arquitectura TI	Tecnólogo de redes y comunicación de datos, Asistente de comunicaciones de las TIC, Asistente de equipo de red.	Tecnólogo en sistemas con conocimientos en soluciones de almacenamiento en la nube, Administrador de sistemas informáticos.	Reconocer arquitecturas de información que permitan el uso de servicios en la nube a gran escala y a través de las redes de datos.
Inteligencia Artificial	Consultor soporte tecnología de la información, Asistente de ingeniero de computadores, Analista de computadores soporte de programas.	Tecnólogo en sistemas, Administrador de sistemas informáticos, Tecnólogo en desarrollo de inteligencia artificial.	El egresado de esta cualificación trabajaría en codificación y pruebas de componentes menores asociados con la tendencia.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-ITS-004: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio

En el país se presenta la diferencia entre los requerimientos del sector productivo y la formación realizada por el sector educativo generando brechas de capital humano que afecta también al subsector de las tecnologías de la información, el cual se enfrenta a un crecimiento acelerado y cambiante exigiendo una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá, PNUD (2017), indica en el análisis de perfiles ocupacionales de difícil consecución de 55 cargos reportados, 16 cargos se encuentran relacionados con el subsector ITS y 5 relacionados específicamente con esta cualificación: Ingeniero administrador redes, Ingeniero CCIE (Cisco Certificado Ingeniero Internet) sénior, Ingeniero certificado CCNA (Cisco Certificado Asociado de Red), Ingeniero certificado Linux, Ingeniero certificado Microsoft, Ingeniero de infraestructura, Ingeniero de sistemas y Profesional gerente proyecto TI.

Los informes en el observatorio laboral colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos profesionales relacionados con el subsector TI como: Administradores de Servicios de Tecnologías de la Información, con 397 e Ingenieros de Tecnologías de la Información 1641 vacantes respectivamente.

La apropiación de la prospectiva en el diseño y desarrollo de esta cualificación está influenciada por las tendencias de blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales enriquecen las diferentes competencias asociadas al perfil. En el siguiente cuadro se observa los factores de éxito que inciden en esta cualificación.

Cuadro 55. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, Profesional en redes de computadores, Director de desarrollo de TIC, Director de informática, Director de procesamiento de datos.	Especialista en blockchain como Servicio, Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Blockchain, Analista de servicios de Infraestructura de tecnologías de Información, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica.	Generar soluciones que permitan evidenciar el uso de la Estadística, Analítica, Minería de datos, Big data, seguridad de la información, arquitectura de software de soluciones digitales con blockchain, programación de aplicaciones Dapps web, transacciones en la red blockchain y construcción de soluciones basadas en blockchain verificando el funcionamiento de las mismas.
Computación en la nube y arquitectura TI	Instalador de computadores, Técnico de mantenimiento de equipo de cómputo, Técnico de control de equipos informáticos.	Administrador de servicios en la nube, Arquitecto TI, Arquitecto de Infraestructura, Consultor/ingeniero/arquitecto de integración de soluciones en la nube, Director de seguridad informática, Analista de seguridad.	Utilizar el pensamiento analítico en planteamiento de las cargas de trabajo del sistema de almacenamiento y establecer procesos de negociación con los diferentes proveedores de servicio.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia Artificial	Técnico de apoyo de servicio al cliente en computación, Técnico de computadoras, Técnico de control de equipos informáticos.	Ingeniero de redes e infraestructura, Ingeniero de infraestructura, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica, Director de seguridad de la información, Desarrollador de Inteligencia Artificial.	Su labor está relacionada con el desarrollo, instalación y mantenimiento de módulos requeridos por el gerente del proyecto de inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-ITS-005: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT

Las diferencias entre la educación y las necesidades del sector productivo han generado las brechas de capital humano, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica del cambio tecnológico y de la tecnología siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y creación de cargos demandados por el subsector.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa la necesidad de talento humano con especialización, según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), en el contexto regional los profesionales del Subsector TI pueden formarse como especialistas universitarios en: Administración de Riesgos Informáticos, Desarrollo de Bases de Datos, Gerencia de Proyectos Informáticos, Gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Especialización en Informática Forense, Especialización en Informática y Automática Industrial, Especialización en Proyectos Informáticos, Redes de Datos, Seguridad de la Información, Seguridad Informática, Sistemas, Software para Redes de Computadores y Teleinformática.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos: Gerentes de Ingeniería, con 269 y Gerentes de Sistemas de Información y Procesamiento de Datos 45 vacantes respectivamente.

El estudio de IPSOS (2019), registra frente a las brechas de pertinencia una vez revisadas las temáticas de la oferta educativa para el subsector TI que en el contexto nacional temas

como: orientación al cliente, cooperación, resiliencia, conciencia, habilidades gerenciales y capacidad de aprendizaje representan contenidos importantes que se deben tener en cuenta en los programas educativos actuales y futuros en pro de disminuir la brecha logrando desde el sector educativo dar respuesta con calidad y pertinencia a la demanda de las organizaciones.

Los eventos futuristas detectados en la prospectiva del sector TIC para esta cualificación se consolida en las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales influyen en las diferentes competencias asociadas al perfil. La apropiación de estas tendencias se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 56. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, Profesional en redes de computadores, Director de desarrollo de TIC, Director de informática, Director de procesamiento de datos.	Especialista en blockchain como Servicio, Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Blockchain, Analista de servicios de Infraestructura de tecnologías de Información, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica.	Generar soluciones que permitan evidenciar el uso de la Estadística, Analítica, Minería de datos, Big data, seguridad de la información, arquitectura de software de soluciones digitales con blockchain, programación de aplicaciones Dapps web, transacciones en la red blockchain y construcción de soluciones basadas en blockchain verificando el funcionamiento de las mismas.
Computación en la nube y arquitectura TI	Analista de TI Tecnologías de la información empresariales, Consultor de negocios de tecnologías de la información, Diseñador de sistemas de las TIC, Diseñador de sistemas TI, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Administrador de servicios en la nube, Arquitecto TI, Arquitecto de Infraestructura, Consultor/ingeniero/arquitecto de integración de soluciones en la nube, Director de seguridad informática, Analista de seguridad.	Utilizar el pensamiento analítico en planteamiento de las cargas de trabajo del sistema de almacenamiento y establecer procesos de negociación con los diferentes proveedores de servicio.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Inteligencia Artificial	Ingeniero de cómputo, Ingeniero de sistemas e informática, Ingeniero de sistemas y computación, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Ingeniero de redes e infraestructura, Ingeniero de infraestructura, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica, Director de seguridad de la información, Desarrollador de Inteligencia Artificial, Integrador de sistemas IA, Arquitecto de soluciones empowered edge.	Sus tareas están asociadas al diseño y despliegue de arquitecturas con empowered edge. Es importante que posea conocimientos sobre inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-ITS-006: Gestión de soluciones de computación en la nube

Las necesidades del sector productivo y las diferencias entre el sector educativo han generado las brechas de capital humano con el pasar de los años, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica de constante cambio tecnológico siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos: Gerentes de Ingeniería, con 269 y Gerentes de Sistemas de Información y Procesamiento de Datos 45 vacantes respectivamente.

El estudio de la Alianza TIC (2019), registra frente a las brechas de pertinencia una vez revisadas las temáticas de la oferta educativa para el subsector TI , en el contexto nacional temas como: Orientación al Cliente, Cooperación, Resiliencia, Conciencia, Habilidades Gerenciales y Capacidad de Aprendizaje representan contenidos importantes que se deben tener en cuenta en los programas educativos actuales y futuros en pro de disminuir la brecha logrando desde el sector educativo dar respuesta con calidad y pertinencia a la demanda de las organizaciones. Por otra parte, menciona tres cargos que aumentarán su demanda en el futuro de los cuales dos están totalmente relacionados con la cualificación propuesta: Administrador de Servicios en la Nube y Arquitecto TI, adicionalmente, el estudio menciona cinco cargos nuevos uno de ellos Analista de Blockchain, muy pertinente frente a la cualificación.

La interpretación de la fenomenología tecnológica presentada en la prospectiva asociada a esta cualificación permite la valoración de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales contribuyen a la definición de las competencias que integran este perfil. Las reflexiones acerca de dichas tendencias se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 57. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de soluciones de computación en la nube

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, Profesional en redes de computadores, Director de desarrollo de TIC, Director de informática, Director de procesamiento de datos.	Especialista en blockchain como Servicio, Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Blockchain, Analista de servicios de Infraestructura de tecnologías de Información, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica.	Implementa soluciones integrando Blockchain en lo relacionado con: certificados digitales y contratos inteligentes, transacciones financieras, sistemas de votación, servicios de logística, entre otros.
Computación en la nube y arquitectura TI	Analista de TI Tecnologías de la información empresariales, Consultor de negocios de tecnologías de la información, Diseñador de sistemas de las TIC, Diseñador de sistemas TI, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Administrador de servicios en la nube, Arquitecto TI, Arquitecto de Infraestructura, Consultor/ingeniero/arquitecto de integración de soluciones en la nube, Director de seguridad informática, Analista de seguridad.	Aplicar la inteligencia de negocios de manera conjunta con la computación en la nube para brindar soluciones de infraestructura de red implementando lo último en tecnología.
Inteligencia Artificial	Ingeniero de cómputo, Ingeniero de sistemas e informática, Ingeniero de sistemas y computación, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Ingeniero de redes e infraestructura, Ingeniero de infraestructura, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica, Director de seguridad de la información, Desarrollador de Inteligencia Artificial, Integrador de sistemas IA, Arquitecto de soluciones empowered edge.	Creación de un agente flexible vía software capaz de realizar acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-ITS-007: Diseño de Infraestructura de tecnologías de la información

Las brechas de capital humano se generan debido a que las necesidades del sector productivo presentan diferencias con los programas de formación ofertados por el sector educativo, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica de constante cambio tecnológico siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El estudio de la Alianza TIC (2019), se mencionan tres cargos que aumentarán su demanda en el futuro de los cuales uno de ellos: Arquitecto TI, por otra parte, el estudio también menciona cargos nuevos, uno de ellos Administrador de dispositivos, ambos se encuentran totalmente relacionados con la cualificación propuesta. En el contexto regional para el Subsector TI el estudio permitió identificar brechas de pertinencia en las competencias de: orientación al cliente, compromiso, cooperación, eficiencia, solución de problemas, proactividad, resiliencia, autonomía y bases de datos. en bogotá se relacionan: habilidades comunicativas, creatividad planeación, liderazgo, ética, proactividad, calidad, flexibilidad e informática, como competencias con brecha de calidad.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la cámara de comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa la necesidad de talento humano con especialización, según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), en el contexto regional los profesionales del Subsector TI pueden formarse como especialistas universitarios en: Administración de Riesgos Informáticos, Desarrollo de Bases de Datos, Gerencia de Proyectos Informáticos, Gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Especialización en Informática Forense, Especialización en Informática y Automática Industrial, Especialización en Proyectos Informáticos, Redes de Datos, Seguridad de la Información, Seguridad Informática, Sistemas, Software para Redes de Computadores y Teleinformática.

Los informes en el observatorio laboral colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos: Gerentes de Ingeniería, con 269 y Gerentes de Sistemas de Información y Procesamiento de Datos 45 vacantes respectivamente.

La apropiación de la prospectiva en el diseño y desarrollo de esta cualificación muestra el impacto de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y

arquitectura TI e inteligencia artificial, en la definición de este perfil. Las reflexiones acerca de dichas tendencias se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 58. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño de Infraestructura de tecnologías de la información

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, Profesional en redes de computadores, Director de desarrollo de TIC, Director de informática, Director de procesamiento de datos.	Especialista en blockchain como Servicio, Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Blockchain, Analista de servicios de Infraestructura de tecnologías de Información, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica.	Implementa soluciones integrando Blockchain en lo relacionado con: certificados digitales y contratos inteligentes, transacciones financieras, sistemas de votación, servicios de logística, entre otros.
Computación en la nube y arquitectura TI	Analista de TI Tecnologías de la información empresariales, Consultor de negocios de tecnologías de la información, Diseñador de sistemas de las TIC, Diseñador de sistemas TI, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Administrador de servicios en la nube, Arquitecto TI, Arquitecto de Infraestructura, Consultor/ingeniero/arquitecto de integración de soluciones en la nube, Director de seguridad informática, Analista de seguridad.	Aplicar la inteligencia de negocios de manera conjunta con la computación en la nube para brindar soluciones de infraestructura de red implementando lo último en tecnología.
Inteligencia Artificial	Ingeniero de cómputo, Ingeniero de sistemas e informática, Ingeniero de sistemas y computación, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Ingeniero de redes e infraestructura, Ingeniero de infraestructura, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica, Director de seguridad de la información, Desarrollador de Inteligencia Artificial, Integrador de sistemas IA, Arquitecto de soluciones empowered edge.	Sus tareas están asociadas al diseño y despliegue de arquitecturas con empowered edge. Es importante que posea conocimientos sobre inteligencia artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-ITS-008: Gestión de la seguridad de la información

En el país se presenta la diferencia entre los requerimientos del sector productivo y la formación realizada por el sector educativo generando brechas de capital humano que afecta también al subsector de las tecnologías de la información, el cual se enfrenta a un crecimiento acelerado y cambiante exigiendo una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la cámara de comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa la necesidad de talento humano con especialización, según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), en el contexto regional los profesionales del Subsector TI pueden formarse como especialistas universitarios en: Administración de Riesgos Informáticos, Desarrollo de Bases de Datos, Gerencia de Proyectos Informáticos, Gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Especialización en Informática Forense, Especialización en Informática y Automática Industrial, Especialización en Proyectos Informáticos, Redes de Datos, Seguridad de la Información, Seguridad Informática, Sistemas, Software para Redes de Computadores y Teleinformática.

El estudio de Alianza TIC (2019), menciona cinco cargos nuevos, uno de ellos Especialistas en seguridad, totalmente relacionado con la cualificación propuesta. En el contexto regional para el Subsector TI el estudio permitió identificar brechas de pertinencia en las competencias de: orientación al cliente, compromiso, cooperación, eficiencia, solución de problemas, proactividad, resiliencia, autonomía y bases de datos. En Bogotá se relacionan: habilidades comunicativas, creatividad planeación, liderazgo, ética, proactividad, calidad, flexibilidad e informática, como competencias con brecha de calidad.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos: Gerentes de Ingeniería, con 269 y Gerentes de Sistemas de Información y Procesamiento de Datos 45 vacantes respectivamente.

Los resultados del estudio de la prospectiva asociada a esta cualificación permiten la observación del impacto de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la

nube y arquitectura TI, y su incidencia en las diferentes competencias asociadas al perfil. Estas percepciones se referencian en el siguiente cuadro:

Cuadro 59. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de la seguridad de la información

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, Profesional en redes de computadores, Director de desarrollo de TIC, Director de informática, Director de procesamiento de datos.	Especialista en blockchain como Servicio, Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Blockchain, Analista de servicios de Infraestructura de tecnologías de Información, Líder de proyectos de infraestructura tecnológica.	Generar soluciones que permitan evidenciar el uso de la Estadística, Analítica, Minería de datos, Big data, seguridad de la información, arquitectura de software de soluciones digitales con blockchain, programación de aplicaciones Dapps web, transacciones en la red blockchain y construcción de soluciones basadas en blockchain verificando el funcionamiento de las mismas.
Computación en la nube y arquitectura TI	Analista de TI Tecnologías de la información empresariales, Consultor de negocios de tecnologías de la información, Diseñador de sistemas de las TIC, Diseñador de sistemas TI, Especialista en seguridad de información, Especialista en seguridad de las TIC, Auditor de sistemas.	Administrador de servicios en la nube, Arquitecto TI, Arquitecto de Infraestructura, Consultor/ingeniero/arquitecto de integración de soluciones en la nube, Director de seguridad informática, Analista de seguridad.	Utilizar el pensamiento analítico en planteamiento de las cargas de trabajo del sistema de almacenamiento y establecer procesos de negociación con los diferentes proveedores de servicio.

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-ITS-009: Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT

Las diferencias entre la educación y las necesidades del sector productivo han generado las brechas de capital humano, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica del cambio tecnológico y de la tecnología siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y creación de cargos demandados por el subsector.

El estudio de la Alianza TIC (2019), registra frente a las brechas de pertinencia una vez revisadas las temáticas de la oferta educativa para el subsector TI que en el contexto nacional temas como: orientación al cliente, cooperación, resiliencia, conciencia, habilidades gerenciales y capacidad de aprendizaje representan contenidos importantes que se deben tener en cuenta en los programas educativos actuales y futuros en pro de disminuir la brecha logrando desde el sector educativo dar respuesta con calidad y pertinencia a la demanda de las organizaciones.

En este estudio se mencionan cinco cargos nuevos, uno de ellos Analista de Blockchain, requiriendo perfiles más especializados, como prospectiva laboral para los cargos en el país, el estudio menciona la gran tendencia Blockchain como tendencia específica, Blockchain más allá de las criptomonedas, especifica la necesidad de nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia en: Estadística, Analítica, Minería de datos y Big data, requiere nuevas destrezas por el impacto de la tendencia en Matemáticas, Estadística, Analítica, Minería de datos, Big Data y desarrollo de competencias transversales en: Análisis, Matemáticas y Resolución de problemas, requeridos por el talento humano en lo relacionado con Blockchain. En el siguiente cuadro se observa ese comportamiento.

Cuadro 60. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Gerente de departamento de informática, Gerente de departamento de servicios informáticos, Analista de negocio de pruebas de software, Analista de empresas TIC, Analista de sistemas de información, Consultor de sistemas, Ingeniero de procesos de negocio de tecnología de la información.	Consultor en Blockchain, Experto en soluciones Blockchain.	Establecer procesos de consultoría y de investigación sector de las TIC, evaluando de qué manera los procesos de la organización pueden verse beneficiados con blockchain.
Computación en la nube y arquitectura TI	Director de procesamiento de datos, Director de tecnología de la información, Gerente de departamento de servicios informáticos, Consultor de sistemas, Diseñador de sistemas TI, Ingeniero de procesos de negocio de tecnología, Consultor de seguridad de las TIC.	Director de seguridad informática, Analista de seguridad, Consultor de Computación en la nube y arquitectura TI.	Aplicar técnicas de planeación para garantizar la disponibilidad de la información y la analítica de datos.

Inteligencia Artificial	Director de desarrollo de TIC, Director de procesamiento de datos, Analista de diseño de sistemas empresariales, Analista de empresas TIC, Consultor de seguridad de equipo informático, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración.	Analista de seguridad informática, Experto en seguridad informática, Gerente de sistemas de Inteligencia Artificial.	Creación de un agente flexible vía software capaz de realizar acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.
--------------------------------	--	--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-ITS-010: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad

Las necesidades del sector productivo y las diferencias entre el sector educativo han generado las brechas de capital humano con el pasar de los años, este comportamiento no es ajeno al subsector de las tecnologías de la información, el cual se caracteriza por el crecimiento y la dinámica de constante cambio tecnológico siendo necesaria una actualización periódica de los perfiles y cargos demandados por el subsector.

El análisis de brechas de capital humano realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá, PNUD (2017), informa la necesidad de talento humano con especialización, según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), en el contexto regional los profesionales del Subsector TI pueden formarse como especialistas universitarios en: Administración de Riesgos Informáticos, Desarrollo de Bases de Datos, Gerencia de Proyectos Informáticos, Gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Especialización en Informática Forense, Especialización en Informática y Automática Industrial, Especialización en Proyectos Informáticos, Redes de Datos, Seguridad de la Información, Seguridad Informática, Sistemas, Software para Redes de Computadores y Teleinformática.

El estudio de la Alianza TIC (2019), registra frente a las brechas de pertinencia una vez revisadas las temáticas de la oferta educativa para el subsector TI , en el contexto nacional temas como: orientación al cliente, cooperación, resiliencia, conciencia, habilidades gerenciales y capacidad de aprendizaje representan contenidos importantes que se deben tener en cuenta en los programas educativos actuales y futuros en pro de disminuir la brecha logrando desde el sector educativo dar respuesta con calidad y pertinencia a la demanda de las organizaciones. Por otra parte, menciona cinco cargos nuevos que se

crearan en el futuro de los cuales dos están totalmente relacionados con la cualificación propuesta: Especialistas en seguridad y Administrador de dispositivos.

Los informes en el Observatorio Laboral Colombiano (2019), permiten evidenciar la alta demanda de talento humano en los cargos: Gerentes de Ingeniería, con 269 y Gerentes de Sistemas de Información y Procesamiento de Datos 45 vacantes respectivamente.

Los avances tecnológicos identificados en la prospectiva relacionada con esta cualificación se soportan en el impacto de las tendencias relacionadas con blockchain, computación en la nube y arquitectura TI e inteligencia artificial, las cuales inciden en la estructuración de las competencias asociadas a este perfil. La descripción de estas percepciones se referencia en el siguiente cuadro:

Cuadro 61. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO	OBSERVACIÓN
Blockchain	Gerente de departamento de informática, Gerente de departamento de servicios informáticos, Analista de negocio de pruebas de software, Analista de empresas TIC, Analista de sistemas de información, Consultor de sistemas, Ingeniero de procesos de negocio de tecnología de la información.	Consultor en Blockchain, Experto en soluciones Blockchain.	Coordina el equipo de trabajo y genera soluciones integrando Blockchain y otras tecnologías emergentes de la mano con proyectos de investigación.
Computación en la nube y arquitectura TI	Director de procesamiento de datos, Director de tecnología de la información, Gerente de departamento de servicios informáticos, Consultor de sistemas, Diseñador de sistemas TI, Ingeniero de procesos de negocio de tecnología, Consultor de seguridad de las TIC.	Director de seguridad informática, Analista de seguridad, Consultor de Computación en la nube y arquitectura TI.	Desarrollar el pensamiento analítico en la toma de decisiones y técnicas de negociación con la organización y los proveedores de servicios.
Inteligencia Artificial	Director de desarrollo de TIC, Director de procesamiento de datos, Analista de diseño de sistemas empresariales, Analista de empresas TIC, Consultor de seguridad de equipo informático, Gerente de despliegue de tecnología de información y comunicaciones TIC, arquitecto de integración.	Analista de seguridad informática, Experto en seguridad informática, Gerente de sistemas de Inteligencia Artificial.	Su trabajo consiste en diseñar y gerenciar el proceso de integración entre sistemas de Inteligencia Artificial.

Fuente: elaboración propia, 2020

2.2.4. Relación de las tendencias tecnológicas y las brechas de capital humano en las cualificaciones del subsector de Telecomunicaciones

A continuación, se detallan las tendencias y BKH en las cualificaciones del subsector de Telecomunicaciones:

4-INCO-TLC-001 Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, y redes fijas, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de las tendencias y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Se puede registrar técnicos que soportan redes de coaxial, cobre, fibra, fth, y servicios de internet. Este nivel también presta servicios de instalación, soporte y mantenimiento a equipos de telecomunicaciones en general. Sin embargo, se actualizan sobre la base de mayor conocimiento de tecnologías.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 4 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, internet de las cosas y redes fijas:

Cuadro 62. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Internet de las cosas	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones. Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales.	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.
Redes Fijas	Técnico de telecomunicaciones Sistemas de señales Técnico de fth Técnico de Cobre Técnico de fibra Técnico de Coaxial	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

4-INCO-TLC-002 Operación de redes de comunicaciones inalámbricas

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, y redes inalámbricas, como afines al desarrollo de esta cualificación. Se puede registrar técnicos que soportan redes celulares, satelitales y radio enlaces para servicios de internet.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 4 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT y redes fijas:

Cuadro 63. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Operación de redes de comunicaciones inalámbricas

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	Técnico de Telecomunicaciones sistemas de señales	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Servicios OTT	*Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones. *Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales.	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Redes Móviles	*Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones. *Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales *Técnico satelital *Técnico de radio enlace *Técnico de comunicaciones inalámbricas	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

5-INCO-TLC-003 Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, redes fijas y redes móviles, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los

nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de las tendencias, y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Se puede registrar técnicos que soportan redes de coaxial, cobre, fibra, ftth, redes celulares, satelitales y radio enlaces para servicios de internet. Este nivel también presta servicios de instalación, soporte y mantenimiento a equipos de radiodifusión. Este nivel presta servicios de soporte, control y mantenimiento a equipos de radiodifusión, se busca un coordinador de actividades. Sin embargo, se actualizan sobre la base de mayor conocimiento de tecnologías. Se mantienen los perfiles utilizados para la instalación, soporte, mantenimiento y monitoreo de canales de internet. Se busca mejora en la calidad de la prestación de los servicios, se incluyen competencias de supervisión, control y apoyo en la administración del recurso humano. En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 5 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT, redes fijas, internet de las cosas y redes móviles.

Cuadro 64. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión Digital	*Tecnólogos en sistemas de telecomunicaciones *Técnicos de telecomunicaciones sistemas de señales	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.
Servicios OTT	*Tecnólogos en sistemas de telecomunicaciones *Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.
Redes Fijas	*Tecnólogos en sistemas de telecomunicaciones sistemas de señales	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.
Internet de las cosas	*Tecnólogos en sistemas de telecomunicaciones *Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones *Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales *Técnico satelital *Técnico de radio enlace *Técnico de comunicaciones inalámbricas *Técnico de comunicaciones alámbricas *Técnico de redes	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Redes Móviles	* Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones. * Técnico de telecomunicaciones sistemas de señales * Técnico satelital * Técnico de radio enlace * Técnico de comunicaciones inalámbricas	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-TLC-004 Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, redes fijas y redes móviles, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de las tendencias y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Este nivel presta servicios de soporte, control y mantenimiento a nivel técnico, tecnológico y administrativo a sistemas de telecomunicaciones en general. Los perfiles que se encontraban en este nivel recogen personal encargado de la creación de apps según tendencia de conectividad móvil, que permiten la creación de nuevos contenidos por los usuarios a través de aplicaciones para teléfonos inteligentes. Sin embargo, se tienen que orientar a gestionar, dirigir y administrar la infraestructura de red para que las aplicaciones funcionen sobre la misma.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 6 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT, redes fijas, internet de las cosas y redes móviles.

Cuadro 65. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Servicios OTT	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones * Analistas de Sistemas * Analista de negocios TI * Analista de sistemas * Analista de sistemas de información * Analista de sistemas informáticos
Redes Fijas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones * Analistas de Sistemas * Analista de negocios TI * Analista de sistemas * Analista de sistemas de información * Analista de sistemas informáticos
Redes móviles	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-TLC-005 Innovación de Sistemas de Transmisión

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, y redes fijas, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de la tendencia y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Este nivel presta servicios de soporte, control y mantenimiento a nivel técnico, tecnológico y administrativo a sistemas de transmisión. Los perfiles que se encontraban en este nivel recogen personal encargado de la creación de apps según tendencia de conectividad móvil, que permiten la creación de nuevos contenidos por los usuarios a través de aplicaciones para teléfonos inteligentes. Los nuevos perfiles se encaminan a diseñar, crear, implementar, dirigir y administrar tecnológica y administrativamente la infraestructura de red para dar soporte a los servicios de voz, datos e internet. Los nuevos requerimientos de mayores capacidades son el reto que estos profesionales especializados deben superar.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 6 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT, redes fijas, internet de las cosas y redes móviles.

Cuadro 66. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Innovación de Sistemas de Transmisión

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	<ul style="list-style-type: none">* Ingeniero de radio* Ingeniero de radiodifusión* Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones* Ingeniero de sistemas de radio* Ingeniero de sistemas de televisión* Ingeniero de telecomunicaciones* Ingeniero de telecomunicaciones de radar* Ingeniero de televisión	<ul style="list-style-type: none">* Ingeniero de Telecomunicaciones* Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones* Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Servicios OTT	<ul style="list-style-type: none">* Ingenieros de plataformas* Ingenieros de desarrollo de software* Ingenieros de telecomunicaciones* Ingenieros de desarrollo de apps	<ul style="list-style-type: none">* Ingeniero de Telecomunicaciones* Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones* Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Redes Fijas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes móviles	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-TLC-006 Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, y redes móviles, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de las tendencias y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Este nivel presta servicios de soporte, control y mantenimiento a nivel técnico, tecnológico y administrativo a sistemas de telecomunicaciones móviles. Los perfiles que se encontraban en este nivel recogen personal encargado de la creación de apps según tendencia de conectividad móvil, que permiten la creación de nuevos contenidos por los usuarios a través de aplicaciones para teléfonos inteligentes. Los nuevos perfiles se encaminan a diseñar, crear, implementar, dirigir y administrar tecnológica y administrativamente la infraestructura de red para dar soporte a los servicios de voz, datos e internet. Los nuevos requerimientos de mayores capacidades son el reto que estos profesionales especializados deben superar.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 6 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT, redes fijas, internet de las cosas y redes móviles.

Cuadro 67. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Servicios OTT	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes Fijas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes móviles	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

6-INCO-TLC-007 Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC

De acuerdo con el estudio de la Alianza TIC (2019), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, y redes móviles, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de la tendencia y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Este nivel presta servicios de soporte, control y mantenimiento a nivel técnico, tecnológico y administrativo a sistemas de IdC. Los nuevos perfiles se encaminan a diseñar, crear, implementar, dirigir y administrar tecnológica y administrativamente la infraestructura de red para soportar a los servicios de voz, datos e internet, sobre plataformas de IdC. La interconexión de más dispositivos a las redes de comunicaciones para su uso requiere de nuevos diseños de redes y aplicación de recientes protocolos de comunicaciones de baja potencia.

En el cuadro siguiente se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 6 asociada a las tendencias: Internet de las cosas, redes fijas y redes móviles.

Cuadro 68. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Internet de las Cosas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps * Administradores de Sistemas * Analistas de Sistemas * Analista de negocios TI * Analista de sistemas * Analista de sistemas de información * Analista de sistemas informáticos 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps * Administradores de Sistemas * Analistas de Sistemas * Analista de negocios TI * Analista de sistemas * Analista de sistemas de información * Analista de sistemas informáticos * Consultor de sistemas de información y de gestión * Consultor de sistemas informáticos y de administración * Consultor de tecnología de la información y de administración de sistemas * Consultor de tecnología de la información y de sistema de

		gestión * Coordinador de servicios de información del sistema informático de gestión * Especialista en redes y sistemas de gestión informático
Redes Fijas	* Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión	* Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes móviles	* Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión	* Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

7-INCO-TLC-008 Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles

De acuerdo con el estudio de UT IPSOS (2020), en lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones se identificaron a las tendencias de radiodifusión digital, Internet de las cosas, redes fijas y redes móviles, como afines al desarrollo de esta cualificación. Los nuevos perfiles se reorientan, son dirigidos al dominio de la tendencia y la prospectiva tecnológica en relación con las nuevas comunicaciones. Este nivel presta servicios de investigación y diseño de sistemas de radiodifusión, gestión, dirección técnica, tecnológica y administrativa a sistemas de transmisión y redes móviles. Los nuevos perfiles se encaminan a investigar, diseñar, crear, implementar, y administrar tecnológicamente y la infraestructura de red para soportar a los servicios de voz, video e internet, sobre plataformas de OTT. La interconexión de más dispositivos (televisores, wereables) a las redes de comunicaciones, requiere de nuevos diseños de redes y aplicación de recientes protocolos de comunicaciones de mayor capacidad.

En el siguiente cuadro se analiza el perfil actual que se relaciona a la cualificación de nivel 7 asociada a las tendencias: Servicios de radiodifusión digital, servicios OTT, redes fijas, internet de las cosas y redes móviles.

Cuadro 69. Relación de tendencias TIC con la cualificación: Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles

TENDENCIA	PERFIL ACTUAL	PERFIL REQUERIDO
Servicios de radiodifusión digital	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Servicios OTT	<ul style="list-style-type: none"> * Ingenieros de plataformas * Ingenieros de desarrollo de software * Ingenieros de telecomunicaciones * Ingenieros de desarrollo de apps 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes Fijas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones
Redes móviles	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de radio * Ingeniero de radiodifusión * Ingeniero de señal y sistemas de telecomunicaciones * Ingeniero de sistemas de radio * Ingeniero de sistemas de televisión * Ingeniero de telecomunicaciones * Ingeniero de telecomunicaciones de radar * Ingeniero de televisión 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingeniero de Telecomunicaciones * Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones * Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: elaboración propia, 2020

2.3. Descripción de los resultados obtenidos en los procesos de verificación de las cualificaciones

Para el proceso de la verificación de las cualificaciones se realizaron dos jornadas: la primera corresponde a la verificación de identificación y perfil de competencias, la segunda hace relación a la verificación de los referentes de educación y formación, como también los parámetros de calidad.

Dada la situación de emergencia sanitaria internacional (COVID-19), las jornadas de verificación se acogieron a las normas de bioseguridad. Por lo que fue preciso para lograr la participación de los actores, el diseño de una estrategia mediante la aplicación de herramientas de información en la plataforma virtual disponible.

El proceso de verificación se desarrolló acorde con lineamientos definidos por el MEN, el cual se observa en la figura 4:

Figura 4. Proceso de verificación



Fuente: lineamientos MEN 2020

2.3.1. Protocolo para las mesas de verificación de la identificación de la cualificación y perfil de competencias

Dando alcance al objeto del contrato establecido entre la CET Colsubsidio y el Ministerio de Educación Nacional CET, el equipo técnico realizó el protocolo descrito a continuación para llevar a cabo la sesión de verificación de componentes 1 y 2:

- Identificación de actores clave del ámbito productivo y representativos del sector TIC en el contexto nacional, se clasificaron los actores por cada subsector. Se complementó la base de datos consolidada por el equipo técnico con información complementaria de estos actores aportada por MinTIC.
- La vicerrectora académica de la CET Colsubsidio articuló con la Bolsa de empleo y la caja de compensación la difusión de la sesión de verificación de estos componentes, brindando todo el soporte para enviar invitaciones y la confirmación telefónica a las organizaciones afiliadas a Colsubsidio.
- Por parte del MEN se recibió la base de datos de los actores que participaron en el estudio de brechas de capital humano realizado por la Alianza TIC, la cual se analizó y articuló con la información recopilada por el equipo técnico, para generar el listado de invitados a las sesiones de verificación de estos componentes.
- Se concertó con el MEN el diseño de las invitaciones y el protocolo a realizar en el envío de las invitaciones por parte de la CET Colsubsidio, así como el proceso de confirmación telefónica y ejecución de las sesiones sincrónicas programadas en la aplicación Microsoft Teams en las siguientes fechas:
 - ✓ Subsector Telecomunicaciones – 4 de agosto 2020 – Hora 2:00 pm
 - ✓ Subsector de Contenidos Digitales – 5 de agosto 2020 – Hora 2:00 pm
 - ✓ Subsector de Software – 6 de agosto 2020 – Hora 10:00 am
 - ✓ Subsector de Tecnologías de la Información – 6 de agosto 2020 – Hora 2:00 pm

- En el desarrollo de las sesiones sincrónicas realizadas por Microsoft Teams, se contó con la participación del Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Cultura, así como de todo el equipo técnico, responsable del diseño de las cualificaciones para el sector TIC.

2.3.2. Resultados de las sesiones de verificación de la identificación de la cualificación y perfil de competencias

Una vez se realizó el cierre de los formularios empleados como instrumentos de verificación para las cualificaciones de estos componentes, el equipo técnico procedió a revisar y analizar los aportes dados por el sector productivo, evidenciando una baja participación en el diligenciamiento de los mismos.

En la tabla 4 se observa que, de las 50 cualificaciones diseñadas, 39 fueron verificadas por el sector productivo y 11 de estas cualificaciones no recibieron aportes ni retroalimentación. Los respectivos porcentajes de este comportamiento se observan en la figura 6.

Tabla 4. Resultados de la participación del sector productivo en la verificación de cualificaciones

SUBSECTOR	RETROALIMENTACIÓN COMPONENTES 1 Y 2								N. CUALIFICACIONES	SIN Observaciones
	4	Sin Observaciones	5	Sin Observaciones	6	Sin Observaciones	7	Sin Observaciones		
MDC	2		1		4		1		8	-
ITS	2		4	3	9	4	4	2	19	9
SWE	1		5		6		3		15	-
TLC	2	1	1		4		1	1	8	2
Total	7		11		23		9		50	11

Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5. Representación porcentual de la verificación realizada por el sector productivo



Fuente: elaboración propia, 2020

Los diferentes participantes del sector productivo respondieron a la invitación generando sus aportes frente a cada uno de los ítems propuestos:

En la tabla 5 se observa la cantidad de aportes dados para: contenidos digitales, software, tecnologías de la información y telecomunicaciones. A continuación, se describe por subsectores los aportes recibidos por cada cualificación diseñada.

Tabla 5. Resultados de la participación del sector productivo en la verificación de cualificaciones

Cantidad de Aportes por Cualificación y Subsector							
Contenidos digitales		Software		Tecnologías de la Información		Telecomunicaciones	
Cualificación	Observaciones	Cualificación	Observaciones	Cualificación	Observaciones	Cualificación	Observaciones
4-INCO-MDC-001	1	4-INCO-SWE-001	2	4-INCO-ITS-001	2	4-INCO-TLC-001	4
5-INCO-MDC-002	1	5-INCO-SWE-002	1	4-INCO-ITS-002	2	4-INCO-TLC-002	Sin Observaciones
5-INCO-MDC-003	1	5-INCO-SWE-003	1	5-INCO-ITS-003	1	5-INCO-TLC-003	2
6-INCO-MDC-004	2	5-INCO-SWE-004	1	6-INCO-ITS-004	1	6-INCO-TLC-004	2
6-INCO-MDC-005	1	5-INCO-SWE-005	1	6-INCO-ITS-005	4	6-INCO-TLC-005	1

6-INCO-MDC-006	1	6-INCO-SWE-006	1	6-INCO-ITS-006	1	6-INCO-TLC-006	1
6-INCO-MDC-007	1	6-INCO-SWE-007	1	6-INCO-ITS-007	1	6-INCO-TLC-007	1
7-INCO-MDC-008	1	6-INCO-SWE-008	1	6-INCO-ITS-008	1	7-INCO-TLC-008	Sin Observaciones
		6-INCO-SWE-009	1	7-INCO-ITS-009	3		
		6-INCO-SWE-010	2	7-INCO-ITS-010	1		
		6-INCO-SWE-011	1	5-INCO-ITS-011	-		
		6-INCO-SWE-012	1	5-INCO-ITS-012	-		
		7-INCO-SWE-013	1	5-INCO-ITS-013	-		
		7-INCO-SWE-014	1	6-INCO-ITS-014	-		
		7-INCO-SWE-015	3	6-INCO-ITS-015	-		
				6-INCO-ITS-016	-		
				6-INCO-ITS-017	-		
				7-INCO-ITS-018	-		
				7-INCO-ITS-019	-		

Fuente: elaboración propia, 2020

Entre las novedades especiales surgidas en el proceso de verificación, en el subsector de Tecnologías de la Información se presentó una observación significativa relacionada con las cualificaciones:

2.3.2.1. Descripción cualitativa de los resultados de verificación de las cualificaciones del subsector Contenidos Digitales

Para terminar este análisis, en el subsector de contenidos digitales se analizaron ocho cualificaciones en los niveles de técnico, técnico profesional, tecnólogo, profesional universitario, especialización universitaria y maestría. También, cabe indicar que se invitaron empresas y organizaciones pertenecientes a los sectores de la publicidad, comunicaciones, animación, videojuegos y de producción en diseño, quienes, a su vez, solicitaron un perfil del personal idóneo para asistir a la verificación, el cual determinó cargos específicos en desarrollo multimedia, diseño gráfico, producción de audiovisuales, edición, comercio y marketing, así como perfiles de ejecutivos de cuentas y jefes de relaciones corporativas. A continuación, se relacionan los resultados de esta verificación:

A manera general resultado de la verificación se capitalizo la observación relacionada con las condiciones las cuales hicieron referencia a creatividad, mercado meta, criterios de diseño, experiencia de usuario y usabilidad, componentes que fueron incluidos como condición en los criterios de desempeño y de evaluación.

Otro resultado logrado en el proceso de diseño de las cualificaciones se dio frente a la validación de las ocupaciones compartidas con MinCultura, en reunión celebrada el 25 de agosto del 2020 entre las entidades comprometidas en el convenio y tras la cual se toma la decisión de nota al pie de página, relacionar todas las cualificaciones objeto de verificación con la revisión del catálogo de MinCultura asociado con economía naranja. Y en las cualificaciones de contenidos digitales MDC se posiciona el concepto multimedia a cambio de audiovisual, así marcando la diferencia tecnológica existente entre industria de contenidos digitales (ICD) y las industrias creativas y culturales (ICC).

Otra observación trascendental dada por el sector productivo se toma para la cualificación nivel 4 técnico laboral en operación en equipos y herramientas digitales cambiándola por la denominación: operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales tomando las sugerencias de los participantes.

2.3.2.2. Descripción cualitativa de los resultados de verificación de las cualificaciones del Subsector de software

El resultado de la verificación de las cualificaciones que integran el subsector de software, permitió recoger los juicios evaluativos de cada una de ellas y fueron soporte para el mejoramiento del proceso de diseño y desarrollo de la cualificación. Seguidamente se relacionan los aspectos relevantes dados en las cualificaciones que ameritan se apropiados por el desarrollo del proyecto:

- A manera general se logró incorporar entre las competencias clave de comunicación incluyendo el idioma inglés.
- Otra observación se da con diferentes condiciones en las competencias específicas y en los elementos de competencia. De igual forma se hicieron cambios en terminología técnica y definición de competencias.
- Se ajustaron nombres y se crearon competencias generales y específicas.
- Se actualizaron nuevos cargos, por ejemplo, analista de QA.

2.3.2.3. Descripción cualitativa de los resultados de verificación de las cualificaciones del subsector de Tecnologías de la Información

Dentro de los aportes recibidos por parte del sector productivo en la mesa de verificación de los componentes 1 y 2 para las cualificaciones del subsector ITS, se encuentran:

Resaltar la normatividad ambiental en las cualificaciones nivel 4 técnico laboral, se generó un criterio de desempeño en cada competencia específica para fortalecer esta habilidad requerida por el sector productivo.

Observaciones relacionadas con la importancia de realizar actividades de diagnóstico previo al mantenimiento de equipos, así como del levantamiento de requerimientos previo al análisis e implementación de los mismos.

Acorde a los aportes y sugerencias realizados a las cualificaciones: se planteó la necesidad al Ministerio de Educación Nacional el poder establecer una reunión con la empresa Blockchain Development and Consulting con el objetivo de poder retroalimentar el proceso de diseño de las cualificaciones asociadas a con la tecnología Blockchain y DLT, quienes muy amablemente brindaron una asesoría técnica que permitió al experto de TI aplicar las orientaciones recibidas en el fortalecimiento de las cualificaciones descritas realizando el rediseño del análisis funcional de las cualificaciones, cambió en el nombre de las mismas.

La modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT y como competencia específica: Planear, formular, desarrollar, implantar y apoyar procesos de investigación en soluciones Blockchain y DLT como servicio de acuerdo con requerimientos técnicos y normativa, con el propósito de brindar soluciones eficientes, flexibles, rentables y seguras alineadas con la estrategia de continuidad del negocio.

Para la cualificación de nivel 7 se cambió el nombre a: Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT, competencia general Desplegar procesos de investigación e innovación en Blockchain y DLT para asesorar, Interpretar, dirigir, desarrollar y generar modelos de integración, brindando valor agregado al negocio de acuerdo con requerimientos de la organización, los estándares y normativa.

En las verificaciones con el sector educativo para el subsector ITS, no se registraron observaciones ni recomendaciones, las cualificaciones fueron verificadas indicando estar de acuerdo con los nombres de las cualificaciones, competencia general, competencias específicas y resultados de aprendizaje.

2.3.2.4. Descripción cualitativa de los resultados de verificación de las cualificaciones del Subsector de telecomunicaciones

En lo relacionado con el subsector de telecomunicaciones, los expertos convocados a la verificación de las cualificaciones generaron observaciones que permitieron mejorar aspectos relacionados con servicio al cliente, configuraciones técnicas, y supervisión de personal, siendo fundamentales en la redefinición de las competencias clave relacionadas con comunicación, matemáticas, informática, solución de problemas y ética y responsabilidad social.

La descripción de una sugerencia puntual dada por un experto, en relación con la cualificación del Tecnólogo cita textualmente:

- “Me parece muy pertinente incluir los temas asociados a Seguridad y Salud en el trabajo.”

Por tanto se notó que las cualificaciones diseñadas se enmarcaran en el contexto normativo de Salud y seguridad en el trabajo en Telecomunicaciones.

En general las observaciones resultantes de este proceso de verificación permitieron realizar mejoras, en relación de la precisión de las condiciones tecnológicas propias de los procesos de telecomunicaciones acorde con la normatividad del sector, como también diferenciación de desempeños en diferentes niveles.

Siendo de interés general la participación de los expertos en estas acciones que contribuyen al posicionamiento y mejoramiento del sector de telecomunicaciones en el contexto social y económico y así disminuir las brechas en cantidad, calidad y pertinencia del sector.

En su mayoría los expertos coincidieron en la solidez de las estructuras de las cualificaciones acorde con las tendencias y competencias clave para el desarrollo de futuras generaciones, tal es el caso de negociación, gestión ambiental y dirección de proyectos.

2.3.3. Protocolo para las mesas de verificación Componente 3 y 4

Dando alcance al objeto de contrato establecido entre la CET Colsubsidio y el Ministerio de Educación Nacional CET, el equipo técnico realizó el siguiente protocolo para la sesión de verificación del componente 3 y 4 el 3 de septiembre de 2020.

- Exploración de las Instituciones de Educación Superior – IES a través del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES, identificando a nivel nacional las instituciones educativas que brindan dentro de su oferta educativa programas relacionados con el Sector TIC en los diversos niveles de formación como Técnico profesional, Tecnólogo, profesional universitario y posgrados.
- Se recibió por parte del MEN un consolidado de las Instituciones de Educación Superior IES la cual permitió realizar un cruce de información con el recurso consolidado por el equipo técnico complementando la información necesaria para el envío de las invitaciones a las IES.
- El MEN proporcionó la información relacionada con las instituciones de Educación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH) encontrando 3957 instituciones a nivel nacional que orientan procesos formativos para el trabajo y el desarrollo humano. A partir de esta información el equipo técnico realizó el análisis de la información identificando que 559 instituciones ofrecen programas relacionados con las TIC de las cuales 148 instituciones cuentan con certificación de calidad de la formación para el trabajo otorgado por el Ministerio de Educación Nacional – MEN.
- Se concertó con el MEN el diseño de las invitaciones para las instituciones de educación superior IES y las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano – ETDH estableciendo dos sesiones sincrónicas por medio de la aplicación Microsoft Teams desarrolladas el 3 de septiembre de 2020 de 10:00 a 12:00 m con las IES y de 2:00 a 4:00 pm con las ETDH.
- La doctora María Claudia López asesora del componente de economía naranja de la alianza entre Qualificar S.A.S y el MEN, sugirió extender la invitación a docentes asociados de la Universidad de los Andes (Departamento de sistemas y computación y facultad de artes y humanidades), Universidad Central, Pontificia

Universidad Javeriana, Uniempresarial, Universidad del Bosque, Politécnico Gran Colombiano, Uniagustiniana y Universidad San Buenaventura, quienes se relacionaron dentro de los invitados a la mesa de verificación con las IES.

- El MEN apoyo a la corporación CET Colsubsidio con el envío de las invitaciones a las sesiones de verificación de los componentes 3 y 4 invitando a 86 representantes de IES, 148 Instituciones ETDH y 10 entidades representativas para el sector TIC como la Cámara colombiana de Informática y Telecomunicaciones – CCIT, Fedesoft, el centro de investigación y desarrollo tecnológico de la industria Electro electrónica y TIC, las mesas sectoriales de Telecomunicaciones, así como la de Gestión de Tecnología y Talento Digital. Adicional se extendió la invitación al Ministerio de las TIC y el Ministerio del Trabajo.
- La Corporación de Educación Tecnológica CET Colsubsidio, posterior al envío de las invitaciones por parte del MEN realizó el acompañamiento y apoyo en la confirmación telefónica de los invitados a las sesiones de verificación desarrollada el 3 de septiembre de 2020.

2.3.4. Resultados de las sesiones de verificación del componente 3 y 4

Dando alcance a la fecha establecida en las sesiones de verificación del componente 3 y 4 el 7 al finalizar el día se dio cierre de los instrumentos de verificación, observando una baja participación por parte de las IES y ETDH, registrando los siguientes resultados por subsector.

Tabla 6. Cualificaciones con y sin observaciones

SUBSECTOR	Cualificaciones con Observaciones	Cualificaciones Sin Observaciones
MDC	6	2
ITS	5	14
SWE	3	12
TLC	2	6
Total	16	34

Fuente: elaboración propia, 2020

2.3.5. Verificación cualitativa de las cualificaciones del sector TIC, por los expertos del sector de la educación

Una vez realizado el proceso de verificación de las cualificaciones de los subsectores que integran el sector TIC se obtuvieron resultados de impacto para la mejora del diseño y el desarrollo de las cualificaciones. Seguidamente se relacionan algunas novedades presentada en este proceso.

Observaciones dadas al subsector de contenidos digitales (MDC):

- Se recomendó el cambio de la cualificación 4-INCO-MDC-001 con el comentario: "El nombre de la cualificación debería ser: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales".
- Las cualificaciones en general contaron con una participación nutrida tanto de EDTH como de IES, los cuales se mostraron receptivos al diseño y al enfoque de las diferentes cualificaciones, validando las diferentes áreas del conocimiento como el

diseño, la comunicación transmedia, publicidad, audiovisuales, entretenimiento digital y la gestión, consultoría y asesoría en contenidos digitales para las empresas. Así como categorías de conocimiento: Web y Apps.

- También se sugirió por parte de las instituciones EDTH e IES ampliar las áreas ocupacionales en el sector productivo relacionadas con la comunicación gráfica y transmedial, así como el área ocupacional de la comunicación digital.
- Se sugiere la mayor aplicación del lenguaje técnico, sin embargo, se aclara que éstas se encuentran dentro de las competencias clave, los elementos de competencia, criterios de desempeño, criterio de evaluación y resultados de aprendizaje de la cualificación.

Observaciones realizadas al subsector de Software:

- Se recomendó incluir áreas de conocimiento relacionadas con narrativa, creatividad, creación estética y arte en las cualificaciones acerca de la creación y aplicación de videojuegos, sugiriendo también la pertinencia enfocada hacia el subsector de contenidos digitales.
- Tener elementos financieros especializados para entender el negocio de los videojuegos, como monetizarlos, distribuirlos y manejarlos.
- Integrar al subsector de contenidos digitales y el subsector de software en una cualificación común relacionada con videojuegos.
- Ajustar nombres de elementos de competencia, resultados de aprendizaje y criterios de desempeño acorde con las áreas de conocimiento respectivas.

Observaciones realizadas al sector de Tecnologías de la Información:

- Resaltar la normatividad ambiental en las cualificaciones nivel 4 técnico laboral, se generó un criterio de desempeño en cada competencia específica para fortalecer esta habilidad requerida por el sector productivo.
- Observaciones relacionadas con la importancia de realizar actividades de diagnóstico previo al mantenimiento de equipos, así como del levantamiento de requerimientos previo al análisis e implementación de los mismos.
- Acorde a los aportes y sugerencias realizados a las cualificaciones: 6-INCO-ITS-005 y 7-INCO-ITS-009 se planteó la necesidad al Ministerio de Educación Nacional

el poder establecer una reunión con la empresa Blockchain Development and Consulting con el objetivo de poder retroalimentar el proceso de diseño de las cualificaciones asociadas a con la tecnología Blockchain y DLT, quienes muy amablemente brindaron una asesoría técnica que permitió al experto de TI aplicar las orientaciones recibidas en el fortalecimiento de las cualificaciones descritas realizando el rediseño del análisis funcional de las cualificaciones, cambió en el nombre de las mismas, para la cualificación 6-INCO-ITS-005 a: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT y como competencia específica: Planear, formular, desarrollar, implantar y apoyar procesos de investigación en soluciones Blockchain y DLT como servicio de acuerdo con requerimientos técnicos y normativa, con el propósito de brindar soluciones eficientes, flexibles, rentables y seguras alineadas con la estrategia de continuidad del negocio, para la cualificación 7-INCO-ITS-009 se cambió el nombre a: Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT, competencia general Desplegar procesos de investigación e innovación en Blockchain y DLT para asesorar, Interpretar, dirigir, desarrollar y generar modelos de integración, brindando valor agregado al negocio de acuerdo con requerimientos de la organización, los estándares y normativa.

- En las verificaciones con el sector educativo para el subsector ITS, no se registraron observaciones ni recomendaciones, las cualificaciones fueron verificadas indicando estar de acuerdo con los nombres de las cualificaciones, competencia general, competencias específicas y resultados de aprendizaje.

Observaciones realizadas al sector de Telecomunicaciones:

- Se sugiere ampliar el ámbito productivo dada la pertinencia de las funciones realizadas por el ingeniero de Telecomunicaciones dentro de cualquier sector empresarial que contemple usar comunicaciones digitales según el contexto de movilidad física que se requiera.

Además de la descripción realizada previamente se integra a este documento las diapositivas realizadas para la verificación de los componentes de identificación de la cualificación, perfil de competencias, referentes para la educación y la formación y parámetros de calidad como ANEXO 1.

3. Descripción de las cualificaciones (nuevas y actualizadas)

El proceso metodológico para la actualización y diseño de las cualificaciones ha arrojado como producto de este proceso, cualificaciones para el sector TIC, las cuales se encuentran subdivididas de acuerdo con cada subsector: Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

Esto ha permitido caracterizar las diferentes categorías funcionales que integran la Economía Naranja, posicionando el sector TIC en la Categoría 3: Industrias Creativas Nuevos Medios y Software de Contenidos; y con énfasis, en la subcategoría: Medios Digitales, que corresponden a: Videojuegos, Contenidos Interactivos Audiovisuales, Plataformas digitales, Creación de Software, Creación de Apps y Animación. Agencias de Noticias y otros servicios de información.

Aquí es importante mencionar que MinTIC, considera que el sector de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones desarrolla acciones esenciales y transversales, aportándole insumos a las Industrias Creativas y Culturales ICC. Sin embargo, merece especial atención la apropiación de su objetivo, el cual se orienta a generar productos y servicios digitales destinados al comercio y desarrollar actividades económicas de producción y comercialización de bienes y servicios que respondan a los requerimientos de los consumidores, siendo este un factor diferencial de la industria de bienes, servicios y actividades culturales, artísticas y/o patrimoniales.

El comportamiento tecnológico de cada subsector se observa en las siguientes tablas:

Contenidos digitales

Tabla 7. Cualificaciones del subsector de Contenidos Digitales MDC

Ítem No.	Denominación de la Cualificación	Nivel MNC
1	Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales	4
2	Asistencia en producción de piezas gráficas para contenidos digitales multiplataforma	4
3	Producción de contenidos digitales	5

4	Creación de contenidos digitales	6
5	Animación digital	6
6	Postproducción de contenidos digitales	6
7	Gestión de contenidos digitales	6
8	Innovación en creación de contenidos digitales	7

Fuente: Elaboración propia (2020)

Software

Tabla 8. Cualificaciones del subsector de Software SWE

Ítem No.	Denominación de la Cualificación	Nivel MMC
1	Manejo de herramientas para Codificación de Software.	4
2	Programación de Software.	5
3	Desarrollo de Software.	5
4	Implementación de Aplicaciones de Software.*	5
5	Soluciones de Software Web.*	5
6	Integración de software.	6
7	Construcción de Sistemas de Software.	6
8	Gestión de Sistemas de Software.	6
9	Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software.	6
10	Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software.	6
11	Creación de Videojuegos.*	6
12	Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos.*	6
13	Generación de Sistemas de Software con Inteligencia Artificial.	7
14	Construcción de Plataformas de Software.	7
15	Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software.	7

Fuente: Elaboración propia (2020)

*Las cualificaciones escritas en color naranja se comparten entre los subsectores de Software y Contenidos Digitales y ambos subsectores pertenecen a la Categoría 3 de la Economía Naranja: Industrias Creativas Nuevos Medios y Software de Contenidos

Subsector de tecnologías de la información

Tabla 9. Cualificaciones del subsector de Tecnologías de la Información ITS

Ítem No.	Denominación de la Cualificación	Nivel MNC
1	Instalación y soporte de redes de cableado estructurado.	4
2	Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos.	4
3	Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI.	5
4	Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.	6
5	Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT	6
6	Gestión de soluciones de computación en la nube	6
7	Diseño de infraestructura de tecnologías de la información	6
8	Gestión de la seguridad de la información.	6
9	Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT	7
10	Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad	7
11	Operación y Mantenimiento de Bases de Datos de Propósito Específico.	5
12	Gestión de bases de datos de propósito específico.	5
13	Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos de propósito específico.	5
14	Administración de datos e información.	6
15	Escalabilidad de datos e información.	6
16	Analítica de datos e información.	6
17	Diseño de arquitecturas de datos e información.	6
18	Gestión de la ciencia de datos y analítica.	7
19	Gobierno de datos e información.	7

Fuente: Elaboración propia (2020)

Subsector Telecomunicaciones**Tabla 10.** Cualificaciones del subsector de Telecomunicaciones TLC

Ítem No.	Denominación de la Cualificación	Nivel MNC
1	Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones	4

2	Operación de redes de comunicaciones inalámbricas.	4
3	Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones	5
4	Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones.	6
5	Innovación de sistemas de transmisión.	6
6	Desarrollo de soluciones tecnológicas en comunicaciones móviles.	6
7	Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC.	6
8	Investigación de sistemas de transmisión y comunicaciones móviles.	7

Fuente: Elaboración propia (2020)

3.1. Cualificaciones en sus diferentes componentes

El diseño y desarrollo de las cualificaciones que integran el sector TIC, corresponden a los diferentes niveles ocupacionales y se dan para los subsectores de: Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. Estas estructuras se pueden observar en el ANEXO 2.

3.2. Descripción y justificación de cada cualificación

Para el diseño y desarrollo de las cualificaciones definidas para el sector TIC, en los subsectores de Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de Información y Telecomunicaciones, se formularon como foco de interés: la descripción y la justificación de cada una de ellas, siguiendo un proceso metodológico para la formulación de la descripción de la cualificación se propusieron factores esenciales relacionados con: Resultados de brechas de capital humano, prospectiva laboral, estadísticas del sector y referentes nacionales e internacionales; en el caso de la formulación de la justificación de la cualificación los factores esenciales considerados fueron: síntesis de la competencia general, delimitación de la cualificación, antecedentes, alcance de la cualificación, soluciones para resolver, utilidad e innovación de la cualificación e importancia de la cualificación.

A continuación, se presentan las diferentes descripciones y justificaciones de cada cualificación diseñada para los subsectores de Contenidos Digitales, Software, Tecnologías de Información y Telecomunicaciones, en su respectivo orden.

3.2.1. Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Contenidos Digitales

En el subsector de Contenidos digitales se diseñaron ocho cualificaciones. La descripción y justificación para cada una de ellas se relacionan en los siguientes cuadros:

Cuadro 70. Descripción y justificación de la cualificación: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-MDC-001 – “Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Certificado de aptitud ocupacional de técnico laboral por competencias Nivel 4 responde a:</p> <p>Los retos que establece la Economía naranja para mejorar los procedimientos técnicos esenciales en la disposición y montaje de equipos, así como la grabación y apoyo a la mezcla y edición de imagen y sonido en la producción de contenidos digitales, muestra la importancia de cualificar talento humano que contribuya a fortalecer estas actividades en las industrias de contenidos digitales, de ahora en adelante, ICD (PNUD et al., 2019)</p> <p>*La revisión de la oferta educativa en el territorio nacional según el Ministerio de Educación Nacional (SIET, 2020) muestra que actualmente se ofrecen 122 programas, reagrupados en 4 grandes núcleos de conocimiento propuestos por el equipo interno de este trabajo: Aplicaciones digitales empresariales 16 programas, Apoyo a producción de piezas digitales 56 programas, Publicaciones digitales 39 programas y Medios Audiovisuales 11 programas. Lo anterior muestra una oferta dispersa de programas de formación acorde con los requerimientos del sector productivo.</p> <p>Ahora, la brecha de perfiles ocupacionales que repercuten en el desarrollo tecnológico, económico y sostenibilidad de los negocios de la economía digital, corresponde al nivel técnico en la coproducción de contenidos digitales, en las modalidades de juegos de video, e-books, series de animación digital, industrias de imagen, música, software de juegos electrónicos y publicación online a través de las TIC (MinTIC, 2020).</p> <p>En relación con la demanda del campo laboral estas industrias ofrecen oportunidades al talento humano cualificado en la operación de medios tecnológicos para el alistamiento e instalación de equipos y tratamiento de señal y datos de imagen, audio y video (DANE, 2015).</p> <p>En ese orden, la cualificación 4-INCO-MDC-001 Operación de equipos y herramientas para contenidos digitales responde a la demanda en el sector productivo de personal en capacidades de aplicar procedimientos técnicos en el contexto digital del manejo de software de preproducción, producción y edición sonora y de video, manteniéndose en la vanguardia del desarrollo de la ciencia y las tecnologías TIC. Y así contribuir al mejoramiento de la calidad en las industrias que integran la economía digital.</p> <p>Como conclusión, se considera que esta cualificación es demandada por los campos ocupacionales relacionados con publicidad, audiovisuales y producción de ICD, entre otros, potencializando este nuevo perfil requerido por el mercado en el contexto de la economía digital.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La ICD como segmento priorizado del sector TIC, es el responsable de su distribución y exhibición de contenidos a través de múltiples plataformas, redes sociales y en propuestas de nuevos formatos y narrativas transmedia. Así mismo es el campo de acción para que el talento humano, sea capaz de aplicar procedimientos técnicos en el medio de los contenidos digitales mediante la disposición, montaje y operación de equipos, como también la grabación y apoyo a la mezcla y edición de imagen y sonido,</p>

	<p>contribuyendo al mejoramiento de la calidad de la ICD a través de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Esta cualificación corresponde al nivel 4: Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales y pretende posicionar la identidad de la ICD y sus labores técnicas, operativas y organizacionales en cuanto a equipos de trabajo se refiere, y su permanente modernización de plataformas, software especializado para la producción y difusión de contenidos web.</p> <p>El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico del subsector de contenidos digitales considerando que en el caso del sector productivo, será un soporte para la cualificación del talento humano requerido, ahora en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar para la cualificación del talento humano.</p> <p>El diseño de esta cualificación presenta grandes avances y desarrollos tecnológicos en áreas del conocimiento de la publicidad, audiovisuales y producción de contenidos interactivos y multiplataforma, esto en el contexto de la economía digital, y acorde con la actualización de las organizaciones y del talento humano, de igual forma, en el conocimiento de los diferentes tipos de contenidos y canales de distribución. En esta cualificación se visualiza ocupacionalmente a un operador de medios tecnológicos, especializado no sólo en la capacidad de instalar equipamiento, sino de también resolver problemas tecnológicos relacionados con la configuración, tratamiento y velocidad de grabación de señales de imagen, audio y video, configuración, resolución y códecs. La apropiación de esta cualificación a la industria ICD, traerá consigo: un mejor tratamiento y especialización en la calidad de imagen, audio y vídeo, así como su descarga y archivo; y lo más importante, la codificación específica del material grabado y editado, que sin duda repercutirá en la masificación y presencia de contenidos en las diferentes plataformas digitales. Ahora para finalizar, en el ejercicio de esta cualificación es relevante el desarrollo de políticas orientadas a la protección del medio ambiente creando conciencia con responsabilidad y compromiso social mediante su actuar activo en la implementación de estrategias que contribuyan a disminuir la contaminación auditiva y visual, como también el manejo de residuos propios de su actividad tecnológica.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 71. Descripción y justificación de la cualificación: Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma

DENOMINACIÓN	Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-MDC-002 – “Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Certificado de aptitud ocupacional de técnico profesional por competencias Nivel 5 responde a:</p> <p>La dinámica del desarrollo tecnológico trae consigo la economía naranja y considera, además como factor de éxito su categoría 3: “Creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos” (Gobierno de Colombia, & Ministerio de Cultura, 2018), la cualificación del talento humano en tareas relacionadas con la digitalización, composición de piezas visuales; modelado, edición y renderización de imagen, así como también la calidad de los componentes digitales multiplataforma, constituyéndose en un referente para el fortalecimiento de esta categoría, acorde con las necesidades de esta industria.</p> <p>Es importante tener en cuenta que, la infraestructura de las ICD, economía naranja, genera oportunidades para disminuir la brecha digital y tecnológica, en lo relacionado con videojuegos, contenidos interactivos audiovisuales, plataformas digitales, creación de software, creación de apps y animación (PNUD et al., 2019). Esto fundamenta el fortalecimiento del talento humano capaz de integrar el diseño gráfico y el arte contemporáneo con los avances de la tecnología digital. Además, del desarrollo de competencias en la operación de software especializado para la producción de gráficos interactivos, accesibles y funcionales permite la apropiación de la tecnología en la producción de contenidos multimedia y web, para lograr así la navegación y comunicación de la información a los usuarios.</p> <p>Ya para finalizar, en la descripción de esta cualificación y como resultado del análisis de la demanda del mercado laboral, se observa que esta industria requiere de talento humano con capacidades para manejar software de edición gráfica y de modelado 2D y 3D, empleado en la planificación, producción y puesta en escena de todo tipo de imagen, así como el desarrollo de representaciones matemáticas de objetos multimedia, a través de la ciencia, innovación y cultura para colocar al servicio de las empresas y la sociedad, nuevos enfoques de la comunicación digital integral.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Dentro de la ICD, los productos gráficos interactivos aparecen como uno de los servicios más demandados por agencias de publicidad y estudios de diseño; y en los departamentos de comunicación de las empresas, toman cada vez más protagonismo, para lo cual necesitan talento humano en capacidades de apoyar procesos de creación digital de piezas gráficas y visuales mediante la implementación de tecnologías de la información en la elaboración de componentes multimedia, apoyo técnico al modelado y graficación de productos, así como la preparación de la edición de imágenes y elementos gráficos, la renderización y acabado de piezas de comunicación para fortalecer las capacidades técnicas en las creaciones funcionales de empresas y negocios digitales. Es así, como esta cualificación corresponde al nivel 5 técnico profesional: Asistencia en producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma; y responde a la dinámica del enfoque gráfico y publicitario que demandan las empresas y sus equipos de trabajo, confirmando que esta industria requiere de talento humano con capacidades para manejar software de edición gráfica y de modelado 2D y 3D, empleado en la planificación, producción y puesta en escena de todo tipo de imagen, así como el desarrollo de representaciones matemáticas de objetos multimedia, a través de la ciencia, innovación y cultura para colocar al servicio de las empresas y la sociedad, nuevos enfoques de la comunicación digital integral. Es decir, la producción de gráficos interactivos, que actualmente y en prospectiva, tendrán gran auge y eficacia con el mercado y público objetivo. Así pues, estamos ante una cualificación diseñada para adelantar a las empresas y organizaciones en el diseño de una comunicación efectiva, que ya no sólo se queda en lo creativo, sino que responde a la estrategia de marketing digital de las empresas y organizaciones. En</p>

	<p>definitiva, un diseño enfocado a la especialización de un técnico 'layout', que determina el paso entre el 'storyboard' y la animación, un técnico de iluminación, perfil encargado de luz y color, técnico 'setup' encargado de dotar de esqueleto y articulaciones a los protagonistas de los videojuegos, un técnico desarrollador de aplicaciones, que vincule cada vez más, competencias del diseño y la programación; y finalmente y con mucha prospectiva, un técnico de efectos especiales y estereoscopía, enfocado en la creación de ilusiones ópticas. Todos estos perfiles salen del pilar básico de esta cualificación y es su claro enfoque hacia la graficación. De igual forma y sobre todas las maneras, se espera sea una cualificación que vaya en sintonía con el medio ambiente, logrando el desarrollo sostenible que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida consigo mismo y con la sociedad mediante su ejercicio tecnológico.</p>
--	--

Cuadro 72. Descripción y justificación de la cualificación: Producción de contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Producción de contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-MDC-003 – “Producción de contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Tecnólogo (Ley 15 de 1997 Artículo 213) por competencias Nivel 5 responde a:</p> <p>La ICD en la actualidad es un eje dinamizador de la economía digital - economía naranja caracterizada por las tendencias de desarrollo empresarial, demanda de consumo especializado y apropiación de aplicaciones tecnológicas para la creación de contenidos digitales multiplataforma y canales de distribución, siendo referentes esenciales para contribuir a la generación de proyectos de calidad acorde con las expectativas del usuario.</p> <p>El comportamiento de la demanda del mercado laboral de la ICD se relaciona con los requerimientos de talento humano sentido por las agencias publicitarias, estudios de diseño e instituciones de formación con ofertas de programas de comunicación, competentes en el manejo de tecnologías multimedia y web aplicadas en la producción de gráficos interactivos para contenidos digitales multiplataforma.</p> <p>La producción de contenidos digitales multiplataforma como factor de éxito de la economía naranja, promueve la multimedia como eje integrador de los medios de comunicación y su desarrollo interactivo a través de la web, incluyendo textos, fotografías, vídeos, sonido, animaciones y modelos 3D, para el desarrollo de nuevos tipos y formatos de contenidos digitales propios de la interactividad y las redes sociales.</p> <p>La falta de talento humano formado acorde con los requerimientos del sector productivo con dominio de competencias especializadas en la formulación de planes de contenidos digitales, investigación, desarrollo, su organización y actualización de modelos de producción. Así como la posproducción, integración, aplicaciones móviles y gestión de la calidad multimedia muestran nuevas rutas de formación que den respuesta a los requerimientos del mercado laboral y las tendencias tecnológicas.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Acerca de los contenidos publicados en la red, y a través de los diferentes canales de distribución, aparece una tendencia común en la ICD; y es la tecnología en producción multimedia. Esta, más allá de mostrarse como eje integrador de las nuevas tecnologías y el uso de software especializado, se muestra como nuevo Diseño Gráfico Multimedia Interactivo; y se fundamenta en el talento humano con capacidad para Desarrollar productos multimedia interactivos, colaborando con la formulación de planes de contenidos digitales, investigación, desarrollo, su organización y actualización de modelos de producción. Así como la posproducción, integración, aplicaciones móviles y gestión de la calidad multimedia, para responder a la dinámica del sector productivo, los requerimientos del mercado laboral y las tendencias tecnológicas. Es así, como esta cualificación corresponde al nivel 5 tecnólogo: Producción de Contenidos Digitales; y de la mano de un requisito indispensable: la programación, marca la dirección del subsector ICD, hacia La producción de contenidos digitales multiplataforma como factor de éxito de la economía naranja, integrando los medios de comunicación y su desarrollo interactivo a través de la web, y que incluyen textos, fotografías, vídeos, sonido, animaciones y modelos 3D, para el desarrollo de nuevos tipos y formatos de contenidos digitales propios de la interactividad y las redes sociales. Además, cabe anotar que ante la presencia digital de cualquier producto o servicio, es la tecnología multimedia, la que le permite estar presente en múltiples plataformas.</p> <p>También, el enfoque multimedia, hace parte de la formación de nuevos perfiles ocupacionales, donde no sólo se exigen conocimientos de varios ámbitos y trabajo en equipos interdisciplinarios, sino la adaptación de profesiones tradicionales a la nueva era y economía digital. Por tanto, estamos hablando de una cualificación clave y potente para nuevos escenarios interactivos, no solamente enfocada al uso de la</p>

	<p>informática, sino a la confluencia de medios y herramientas digitales para hacer uso de los soportes, de cualquier producto o proyecto multimedial y que van desde el desarrollo del guión, sus aspectos estéticos y la tecnología que sirve como plataforma.</p> <p>El diseño y producción multimedia tienen varios campos de acción, entre los que destacan: publicidad, desarrollo de apps, videojuegos y plataformas de contenido, permitiendo no sólo el despliegue de estímulos visuales y sonoros, sino que hoy y hacia el futuro, podamos hablar del concepto de interactividad y de la importancia de la experiencia de usuario XD en redes sociales y por medio del uso de cualquier aplicación web. Para concluir y de vital importancia con el medio ambiente, está en la cualificación mantener la armonización del hombre, su entorno y la búsqueda de una sociedad más responsable y en paz.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 73. Descripción y justificación de la cualificación: Creación de contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Creación de contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>. El estándar de cualificación 6-INCO-MDC-004 –“Creación de contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de profesional universitario (Ley 30 de 1992 y las derivadas de la profesión) por competencias Nivel 6 responde a:</p> <p>La economía digital se caracteriza por el enorme impacto en la producción de contenidos digitales, producto de la implementación de las TIC, no sólo como nuevo fundamento tecnológico, sino como nuevo modelo de comunicación. En esta medida y ante el requerimiento de las empresas, de no quedar invisibles ante la dinámica digital, aparece la demanda de nuevos perfiles profesionales, en la capacidad de dirigir la creación y producción de contenidos digitales multiplataforma mediante la visualización del entorno digital y su estilo de comunicación y narrativa, la construcción de componentes y la producción de piezas, productos y proyectos multimedia, desde la integración del arte y la comunicación con hardware y software especializado para la gestión de contenidos multiplataforma que respondan a los estándares de calidad. Es así, como esta cualificación correspondiente a nivel 6 profesional universitario: Creación en contenidos digitales, es la propuesta para una ICD, cada vez más ambiciosa en sus conocimientos tecnológicos y en sus formatos, canales y propuestas de contenido, que permiten la aplicación de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico del mundo multimedia interactivo para aportar soluciones funcionales al sector productivo y lograr así, su competitividad acorde con las tendencias tecnológicas y las exigencias de los mercados globalizados.</p> <p>Justamente y ante estos nuevos parámetros de economía creativa digital, las personas-usuarios, reales y/o virtuales conviven en una gran plataforma, en la que interactúan, colaboran y sobre todo, se comunican, en pro no sólo del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, sino como respuesta a las estrategias de contenidos digitales y nuevas formas de competir, por su consumo. Esto va a impactar fuertemente a la sociedad, no sólo en los campos de la innovación y productividad, sino también, va a definir los nuevos modelos laborales y educativos, basándose en la generación de conocimiento y la búsqueda de nuevos talentos.</p> <p>Así, las tecnologías digitales y en prospectiva, incrementarán la competitividad de la economía y más allá de la creación de nuevos modelos de negocio, presentes en redes y con el uso fortalecido del Big Data y la analítica de datos, demandarán fuertemente talento humano, con nuevas formas de crear y producir contenidos, que son precisamente la ICD.</p> <p>En este sentido, nos estamos preparando para empleos y profesiones que todavía no existen, pero que si comienzan a atisbar la profundidad e inmensidad de los cambios que como sociedad, presuponen y que se fundamentan en la generación de datos, su analítica y las ideas de intercambio y producción de contenidos digitales, esta vez no como multiplataforma, sino con un serio paso hacia lo crossmedia y transmedia, como motor de innovación; y que enmarca la ICD como nuevas creaciones funcionales y software de contenidos.</p> <p>Para finalizar y en el aporte de esta cualificación a la protección ambiental, siempre deberá buscar una sociedad armónica, saludable y en paz.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La economía digital se caracteriza por el enorme impacto en la producción de contenidos digitales, producto de la implementación de las TIC, no sólo como nuevo fundamento tecnológico, sino como nuevo modelo de comunicación. En esta medida y ante el requerimiento de las empresas, de no quedar invisibles ante la dinámica digital, aparece la demanda de nuevos perfiles profesionales, en la capacidad de dirigir la creación y producción de contenidos digitales multiplataforma mediante la visualización del entorno digital y su estilo de comunicación y narrativa, la construcción de componentes y la producción de piezas, productos y proyectos multimedia, desde la integración del arte y la comunicación con hardware y software especializado para la gestión de contenidos multiplataforma que respondan a los estándares de calidad. Es así, como esta cualificación correspondiente a nivel 6 profesional universitario: Creación en contenidos digitales, es la propuesta para una ICD, cada vez más ambiciosa en sus conocimientos tecnológicos y en sus formatos, canales y propuestas de contenido, que permiten la aplicación de la investigación, la</p>

	<p>innovación y el desarrollo tecnológico del mundo multimedia interactivo para aportar soluciones funcionales al sector productivo y lograr así, su competitividad acorde con las tendencias tecnológicas y las exigencias de los mercados globalizados.</p> <p>Justamente y ante estos nuevos parámetros de economía creativa digital, las personas-usuarios, reales y/o virtuales conviven en una gran plataforma, en la que interactúan, colaboran y sobre todo, se comunican, en pro no sólo del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, sino como respuesta a las estrategias de contenidos digitales y nuevas formas de competir, por su consumo. Esto va a impactar fuertemente a la sociedad, no sólo en los campos de la innovación y productividad, sino también, va a definir los nuevos modelos laborales y educativos, basándose en la generación de conocimiento y la búsqueda de nuevos talentos.</p> <p>Así, las tecnologías digitales y en prospectiva, incrementarán la competitividad de la economía y más allá de la creación de nuevos modelos de negocio, presentes en redes y con el uso fortalecido del Big Data y la analítica de datos, demandarán fuertemente talento humano, con nuevas formas de crear y producir contenidos, que son precisamente la ICD.</p> <p>En este sentido, nos estamos preparando para empleos y profesiones que todavía no existen, pero que si comienzan a atisbar la profundidad e inmensidad de los cambios que como sociedad, presuponen y que se fundamentan en la generación de datos, su analítica y las ideas de intercambio y producción de contenidos digitales, esta vez no como multiplataforma, sino con un serio paso hacia lo crossmedia y transmedia, como motor de innovación; y que enmarca la ICD como nuevas creaciones funcionales y software de contenidos.</p> <p>Para finalizar y en el aporte de esta cualificación a la protección ambiental, siempre deberá buscar una sociedad armónica, saludable y en paz.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 74. Descripción y justificación de la cualificación: Animación digital

DENOMINACIÓN	Animación digital
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-MDC-005 – “Animación digital” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario (Ley 30 de 1992) por competencias Nivel 6 responde a:</p> <p>La ICD concentra campos de acción en la publicidad, videojuegos, posproducción, pero sobre todo y con enorme auge, en animación digital, que no sólo se constituye en la oferta más atractiva de productos y servicios, sino que trae como actores clave: a agencias, productoras y empresas de comunicación, que demandan talento humano en la capacidad de crear animaciones y efectos multimedia interactivos mediante la proyección y composición de archivos, secuencias y componentes, simulación de entornos y realidades virtuales, así como la investigación de tendencias tecnológicas, asesoría en productos y servicios del sector y gestión de presupuestos para responder a la demanda de contenidos digitales animados, las expectativas del usuario, las tendencias de mercado y la apropiación de tecnologías emergentes. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Animación digital y quiere ser la base de esta tendencia consolidada en la mayoría de los medios digitales, la interacción y la red, integrando varios elementos como texto, fotos, videos, sonidos, animaciones y modelos 3D. Desde aquí, todo está manipulado y organizado desde y para el medio digital, además de ser un fuerte modelo de inversión I + D + i (Investigación, desarrollo e innovación), con posibilidades no sólo de adquirir nuevos conocimientos, sino de producir nuevos contenidos e innovación en productos, procesos, sistemas organizativos y de fuerte impacto comercial.</p> <p>Desde su perspectiva, la animación digital ya cuenta con una línea de educación y empleabilidad casi que independiente de las artes y del diseño gráfico, que durante muchos años le dieron cabida y nacimiento. Hoy por hoy, se especializa y fundamenta en cargos cada vez más especializados, y que van desde, el programador, técnico ‘setup’, ‘render’ y/o ‘rigger’, el cargo propiamente de animador, bien sea 2D o 3D, técnico en efectos visuales y/o estereoscopia VFX, desarrollador de personajes-modelador 3D; hasta llegar al diseñador 3D – diseñador gráfico o web.</p> <p>Todo esto, hace que hablemos de un sector de enorme impacto, no sólo en su componente visual y comunicativo, sino como campo de sinergias, para la transferencia de conocimiento con otras industrias y la transversalidad de sus perfiles, para desempeñarse de manera transversal en los múltiples campos de la ICD.</p> <p>Ya para terminar, la cualificación especialización universitaria: Animación digital procura la conservación de un ambiente amigable y sostenible con responsabilidad social, contribuyendo al desarrollo de una cultura de responsabilidad y amor por la naturaleza, aplicando toda la originalidad y tecnología a su campo de desarrollo</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La ICD concentra campos de acción en la publicidad, videojuegos, posproducción, pero sobre todo y con enorme auge, en animación digital, que no sólo se constituye en la oferta más atractiva de productos y servicios, sino que trae como actores clave: a agencias, productoras y empresas de comunicación, que demandan talento humano en la capacidad de crear animaciones y efectos multimedia interactivos mediante la proyección y composición de archivos, secuencias y componentes, simulación de entornos y realidades virtuales, así como la investigación de tendencias tecnológicas, asesoría en productos y servicios del sector y gestión de presupuestos para responder a la demanda de contenidos digitales animados, las expectativas del usuario, las tendencias de mercado y la apropiación de tecnologías emergentes. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Animación digital y quiere ser la base de esta tendencia consolidada en la mayoría de los medios digitales, la interacción y la red, integrando varios elementos como texto, fotos, videos, sonidos, animaciones y modelos 3D. Desde aquí, todo está manipulado y organizado desde y para el medio digital, además de ser un fuerte modelo de inversión I + D + i (Investigación, desarrollo e innovación), con posibilidades no sólo de adquirir nuevos</p>

	<p>conocimientos, sino de producir nuevos contenidos e innovación en productos, procesos, sistemas organizativos y de fuerte impacto comercial.</p> <p>Desde su perspectiva, la animación digital ya cuenta con una línea de educación y empleabilidad casi que independiente de las artes y del diseño gráfico, que durante muchos años le dieron cabida y nacimiento. Hoy por hoy, se especializa y fundamenta en cargos cada vez más especializados, y que van desde, el programador, técnico 'setup', 'render' y/o 'rigger', el cargo propiamente de animador, bien sea 2D o 3D, técnico en efectos visuales y/o estereoscopia VFX, desarrollador de personajes-modelador 3D; hasta llegar al diseñador 3D – diseñador gráfico o web.</p> <p>Todo esto, hace que hablemos de un sector de enorme impacto, no sólo en su componente visual y comunicativo, sino como campo de sinergias, para la transferencia de conocimiento con otras industrias y la transversalidad de sus perfiles, para desempeñarse de manera transversal en los múltiples campos de la ICD.</p> <p>Ya para terminar, la cualificación especialización universitaria: Animación digital procura la conservación de un ambiente amigable y sostenible con responsabilidad social, contribuyendo al desarrollo de una cultura de responsabilidad y amor por la naturaleza, aplicando toda la originalidad y tecnología a su campo de desarrollo.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 75. Descripción y justificación de la cualificación: Posproducción de contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Posproducción de contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-MDC-006 – “Posproducción de contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario (Ley 30 de 1992) por competencias Nivel 6 responde a:</p> <p>La ICD permea los contenidos tradicionales y de la mano, con nuevas tecnologías y uso de software especializado, los dirige hacia un entorno cada vez más digital y global, donde no sólo convergen la investigación y la innovación como campos tecnológicos; sino con la demanda de procesos especializados en el campo de la posproducción, donde no sólo se visualizan como tendencia, sino que además constituyen un gran desafío en la búsqueda de talento humano en la capacidad de gestionar la posproducción multimedia interactiva mediante la planeación, exploración y desarrollo de procesos sistematizados de software aplicado en la creación, corrección y mezcla de efectos visuales y especiales, así como la administración de recursos e implementación de modelos de innovación y emprendimiento digital para responder a los requerimientos del sector productivo en la automatización, programación y definición de contenidos digitales multiplataforma y el tratamiento de video, sonido e imagen preponderante del sector. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Posproducción de contenidos digitales y quiere convertirse en base e insumo para analizar no sólo la velocidad, en la que se mueve el campo de la posproducción, sino el enorme bache que hay entre la formación de profesionales y las necesidades reales del sector no sólo en términos de avances tecnológicos, sino en actualización y vanguardia de conocimientos, que entorpece la adopción de esta tendencia, que integra la producción de contenidos creativos digitales y su respectiva apropiación tecnológica.</p> <p>Desde esta cualificación, además se quiere dejar claro, el enorme potencial que tiene este campo, más el avance tecnológico y la posibilidad de acoplar la especificidad de los medios interactivos y las tecnologías inmersivas, a nuevos modelos de negocio que se fundamenten y apliquen el concepto de diseño de experiencia de usuario y los fuertes criterios de usabilidad y accesibilidad, que demanda la ICD.</p> <p>Para finalizar, el conocimiento y aplicación de procesos especializados de edición y posproducción tienen un papel preponderante en las industrias de desarrollo de videojuegos y de la animación. Por tanto, se hace urgente, comenzar la formación especializada en esta cualificación. Todo esto y también con campo hacia el manejo de ecología y medio ambiente, diseñando estrategias orientadas a la responsabilidad con el mundo a través del campo tecnológico.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La ICD permea los contenidos tradicionales y de la mano, con nuevas tecnologías y uso de software especializado, los dirige hacia un entorno cada vez más digital y global, donde no sólo convergen la investigación y la innovación como campos tecnológicos; sino con la demanda de procesos especializados en el campo de la posproducción, donde no sólo se visualizan como tendencia, sino que además constituyen un gran desafío en la búsqueda de talento humano en la capacidad de gestionar la posproducción multimedia interactiva mediante la planeación, exploración y desarrollo de procesos sistematizados de software aplicado en la creación, corrección y mezcla de efectos visuales y especiales, así como la administración de recursos e implementación de modelos de innovación y emprendimiento digital para responder a los requerimientos del sector productivo en la automatización, programación y definición de contenidos digitales multiplataforma y el tratamiento de video, sonido e imagen preponderante del sector. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Posproducción de contenidos digitales y quiere convertirse en base e insumo para analizar no sólo la velocidad, en la que se mueve el campo de la posproducción, sino el enorme bache que hay entre la formación de profesionales y las necesidades reales del sector no sólo en términos de avances tecnológicos, sino en actualización y vanguardia de conocimientos, que entorpece la adopción de esta tendencia, que integra la producción de contenidos creativos digitales y su respectiva apropiación tecnológica.</p>

	<p>Desde esta cualificación , además se quiere dejar claro, el enorme potencial que tiene este campo, más el avance tecnológico y la posibilidad de acoplar la especificidad de los medios interactivos y las tecnologías inmersivas, a nuevos modelos de negocio que se fundamenten y apliquen el concepto de diseño de experiencia de usuario y los fuertes criterios de usabilidad y accesibilidad, que demanda la ICD.</p> <p>Para finalizar, el conocimiento y aplicación de procesos especializados de edición y posproducción, tienen un papel preponderante en las industrias de desarrollo de videojuegos y de la animación. Por tanto se hace urgente, comenzar la formación especializada en esta cualificación. Todo esto y también con campo hacia el manejo de ecología y medio ambiente, diseñando estrategias orientadas a la responsabilidad con el mundo a través del campo tecnológico.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 76. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Gestión de contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-MDC-007 – “Gestión de contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario (Ley 30 de 1992) por competencias Nivel 6 responde a:</p> <p>El enfoque social media es un pilar en las estrategias de contenidos de la ICD y se define por el modelo de comunicación que adoptan las empresas, en el manejo de sus estrategias y planes de marketing y comunicación. Desde ahí, que adquieran un carácter especial, no sólo como nueva forma de publicidad, sino como modelo de crecimiento, acorde con la difusión de contenidos en redes sociales y técnicas de análisis de datos para su distribución y publicación. Por esto, la importancia en la formación de talento humano en capacidades de direccionar la producción de contenidos digitales multiplataforma mediante la creación de estrategias digitales, posicionamiento, distribución y monetización de contenidos a través de la comercialización digital, el contexto legal multimedial y el registro de propiedad intelectual, además del diseño e implementación de estrategias y promoción en redes sociales, para así gestionar proyectos y producciones que respondan a las expectativas del entorno social, las exigencias de las relaciones públicas en el sector productivo y las nuevas tecnologías Apps, contenidos móviles y fenómenos de las plataformas OTT. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Gestión de contenidos digital y busca avanzar en la dinámica de la creación y distribución de contenido, en la ganancia de construir comunidades virtuales y gestionar contenidos que conecten a usuarios-consumidores y con sus características como mercado objetivo.</p> <p>Todo esto, con el fin máximo de incrementar el registro de consultas y visitas a los medios, canales y plataformas digitales, la generación de 'leads' como registro de datos y la reputación de empresas y organizaciones, con base a la publicación de sus planes de contenidos y con el debido reconocimiento, análisis y control de parámetros como su visibilidad y los rangos de sus visitas.</p> <p>Esta cualificación se constituye hoy en día, en un requisito de primer nivel que buscan las empresas y de cara al futuro, tiende a fortalecerse y empoderarse dentro del rango del 'Branded content' o contenido de marca, valor máximo de las empresas y con el llamamiento de personas encargado de escribir, publicar y seguir los contenidos digitales y que la empresa analiza en consonancia del sector.</p> <p>Por último y no menos importante, el llamamiento a la sostenibilidad ambiental apropiando modelos de desarrollo en función de las sociedades futuras y del carácter de la nueva economía digital.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El enfoque social media es un pilar en las estrategias de contenidos de la ICD y se define por el modelo de comunicación que adoptan las empresas, en el manejo de sus estrategias y planes de marketing y comunicación. Desde ahí, que adquieran un carácter especial, no sólo como nueva forma de publicidad, sino como modelo de crecimiento, acorde con la difusión de contenidos en redes sociales y técnicas de análisis de datos para su distribución y publicación. Por esto, la importancia en la formación de talento humano en capacidades de direccionar la producción de contenidos digitales multiplataforma mediante la creación de estrategias digitales, posicionamiento, distribución y monetización de contenidos a través de la comercialización digital, el contexto legal multimedial y el registro de propiedad intelectual, además del diseño e implementación de estrategias y promoción en redes sociales, para así gestionar proyectos y producciones que respondan a las expectativas del entorno social, las exigencias de las relaciones públicas en el sector productivo y las nuevas tecnologías Apps, contenidos móviles y fenómenos de las plataformas OTT. Esta cualificación corresponde al nivel 6 especialización universitaria: Gestión de contenidos digital y busca avanzar en la dinámica de la creación y distribución de contenido, en la ganancia de construir comunidades</p>

	<p>virtuales y gestionar contenidos que conecten a usuarios-consumidores y con sus características como mercado objetivo.</p> <p>Todo esto, con el fin máximo de incrementar el registro de consultas y visitas a los medios, canales y plataformas digitales, la generación de 'leads' como registro de datos y la reputación de empresas y organizaciones, con base a la publicación de sus planes de contenidos y con el debido reconocimiento, análisis y control de parámetros como su visibilidad y los rangos de sus visitas.</p> <p>Esta cualificación se constituye hoy en día, en un requisito de primer nivel que buscan las empresas y de cara al futuro, tiende a fortalecerse y empoderarse dentro del rango del 'Branded content' o contenido de marca, valor máximo de las empresas y con el llamamiento de personas encargado de escribir, publicar y seguir los contenidos digitales y que la empresa analiza en consonancia del sector.</p> <p>Por último y no menos importante, el llamamiento a la sostenibilidad ambiental apropiando modelos de desarrollo en función de las sociedades futuras y del carácter de la nueva economía digital.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 77. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en creación de contenidos digitales

DENOMINACIÓN	Innovación en creación de contenidos digitales
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-MDC-008 – “Innovación en creación de contenidos digitales” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Magíster (Ley 30 de 1992) por competencias Nivel 7 responde a:</p> <p>La transformación que está sufriendo la sociedad actual, nos hace hablar no sólo de los cambios tecnológicos, sino de las personas como factor de cambio y motor central de la nueva economía. Desde aquí, que se haga preponderante y de cara a la búsqueda de talento humano, en cargos de gerencia y con altas capacidades para Innovar soluciones en la producción de contenidos multimedia y de transformación digital mediante la experimentación de tecnologías inmersivas y plataformas digitales, el fomento de la creación de industrias y modelos de nuevos contenidos, así como la evaluación e implementación de la investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la transformación digital de acuerdo con avances y tendencias tecnológicas. Esta cualificación corresponde al nivel 7 magíster: Innovación en creación de contenidos digitales y se constituye como la propuesta de economías creativas dinámicas, desde la innovación y creación de valor, como factores determinantes del siglo XXI.</p> <p>Es interesante ver, cómo la creatividad es el nuevo pilar de la innovación. Por este motivo y a partir de la ICD, como transversal a todos los sectores económicos, el llamamiento es a adoptar y apropiar todas las mejoras tecnológicas de las que podamos hacer uso y así, plantear nuevos modelos de negocio, que a su vez permitan un rápido aprendizaje de las nuevas tecnologías.</p> <p>Desde aquí, las industrias creativas digitales cuentan con una ventaja competitiva respecto a otros sectores y en la aplicación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos, tales como: SCRUM, LEAN, así como proyectos de gestión de innovación que acompañan a las pequeñas empresas hasta su consolidación y/o convenio en el sector productivo. Sin dejar de lado el equilibrio y desarrollo sostenible con pertinencia y calidad de vida del hombre en función de la naturaleza, diseñando nuevos modelos de innovación, económicos y tecnológicos.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La transformación que está sufriendo la sociedad actual, nos hace hablar no sólo de los cambios tecnológicos, sino de las personas como factor de cambio y motor central de la nueva economía. Desde aquí, que se haga preponderante y de cara a la búsqueda de talento humano, en cargos de gerencia y con altas capacidades para Innovar soluciones en la producción de contenidos multimedia y de transformación digital mediante la experimentación de tecnologías inmersivas y plataformas digitales, el fomento de la creación de industrias y modelos de nuevos contenidos, así como la evaluación e implementación de la investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la transformación digital de acuerdo con avances y tendencias tecnológicas. Esta cualificación corresponde al nivel 7 magíster: Innovación en creación de contenidos digitales y se constituye como la propuesta de economías creativas dinámicas, desde la innovación y creación de valor, como factores determinantes del siglo XXI.</p> <p>Es interesante ver, cómo la creatividad es el nuevo pilar de la innovación. Por este motivo y a partir de la ICD, como transversal a todos los sectores económicos, el llamamiento es a adoptar y apropiar todas las mejoras tecnológicas de las que podamos hacer uso y así, plantear nuevos modelos de negocio, que a su vez permitan un rápido aprendizaje de las nuevas tecnologías.</p> <p>Desde aquí, las industrias creativas digitales cuentan con una ventaja competitiva respecto a otros sectores y en la aplicación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos, tales como: SCRUM, LEAN, así como proyectos de gestión de innovación que acompañan a las pequeñas empresas hasta su consolidación y/o convenio en el sector productivo. Sin dejar de lado el equilibrio y desarrollo sostenible con pertinencia y calidad de vida del hombre en función de la naturaleza, diseñando nuevos modelos de innovación, económicos y tecnológicos.</p>

3.2.2. Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Software

La descripción y justificación para cada una de las cualificaciones del subsector de software, se relacionan en los siguientes cuadros:

Cuadro 78. Descripción y justificación de la cualificación: Manejo de herramientas para codificación de software.

DENOMINACIÓN	Manejo de herramientas para codificación de software.
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-SWE-001 – “Manejo de herramientas para codificación de software.” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Certificado de aptitud ocupacional de técnico laboral en Manejo de herramientas para codificación de software que responde a la brecha de capital humano existente en el ámbito productivo nacional de personal técnico capacitado para reconocer los componentes funcionales del entorno de programación, Describir su compatibilidad técnica y tecnológica, Configurarlos, utilizarlos y ejecutarlos, asistiendo de esta forma a la agilización del proceso de desarrollo de software. Dicha cualificación considera igualmente el desarrollo de habilidades blandas que marquen un norte ético en el desempeño profesional del egresado.</p> <p>En el primer trimestre el abani (Bourque, 2014)co de “técnicos en sistemas” (que incluye la cualificación aquí descrita) se encontró entre las 15 principales ocupaciones colocadas en el mercado laboral en el primer trimestre de 2020 de acuerdo con el observatorio del SENA. Si bien el reporte del Clúster de software y tecnologías de la información de Bogotá en su análisis de 2017 indica que, si bien los técnicos son muy demandados en las empresas del sector, las brechas ocurren a nivel de calidad. En la actualidad el observatorio del SENA contabiliza 293 ofertas para los técnicos de software (sin distinción entre laboral y profesional). Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión.</p> <p>La prospectiva de dicha cualificación parece optimista, a la luz del fomento ejercido desde el gobierno de las áreas de economía naranja y el creciente uso de dispositivos electrónicos a todos los niveles y la fabricación de software en el país.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El subsector de software, en conjunto con el de contenidos, es, en el universo TIC, el que está presente de forma más tangible en el día a día de la sociedad moderna, esto hace que la formación de personal en capacidad de Manejar herramientas de codificación de software teniendo en cuenta las características técnicas y tecnológicas, la configuración, el uso del entorno de programación, y la ejecución de código que garanticen el alistamiento de los recursos de programación de software, sea de cada vez más importante. Esta cualificación, en particular, corresponde al nivel 4: Técnico laboral. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización, y en este sentido quien se desempeña en él debe tratar con las tendencias de la actualidad, así pues, esta cualificación se relaciona con aquellas que requieren de entornos de desarrollo especializados como lo son inteligencia artificial, sistemas inteligentes, internet de las cosas y realidad virtual. La importancia de esta cualificación radica en que toda la cadena de producción de software comienza con las herramientas con las que se desarrolla, y su conocimiento redundará en beneficio del sector productivo y la sociedad. Ningún producto de software moderno ha sido posible sin que haya detrás un entorno de codificación que permita la interacción entre el programador y la máquina. Con el desarrollo de esta cualificación se espera reducir las brechas de talento humano existentes, permitiendo un acercamiento entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, gracias a la formación de personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 79. Descripción y justificación de la cualificación: Programación de software

DENOMINACIÓN	Programación de software
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-SWE-002 – “Programación de software.” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Técnico Profesional que responde a las brechas de calidad (El estudio realizado por UT IPSOS en 2020 señala al área de desarrollo de software como una de las 10 de competencias con mayores brechas de calidad en el país) y pertinencia de talento humano existentes en el ámbito productivo, en relación con la disponibilidad de personal con conocimientos y habilidades en programación de software, en la aplicación de lógica y paradigmas de programación en entornos de codificación, así como en la implementación, prueba, instalación y mantenimiento de software. Dicha cualificación considera igualmente el aprendizaje de un inglés técnico y el desarrollo de habilidades blandas que marquen también un norte ético en el desempeño profesional del egresado.</p> <p>Los referentes para la elaboración de esta cualificación incluyen los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión.</p> <p>Respecto a las brechas de género se observa que entre quienes a septiembre de 2020 aplican a ofertas a cargos técnicos de software 932 son hombres y 429 son mujeres. Ahora las vacantes disponibles en el mercado corresponden a 75 personas en el mercado nacional, al nivel de técnico profesional de la demanda del sector productivo, Observatorio laboral SENA (2020).</p> <p>En relación con su prospectiva, se considera que con el fomento ejercido desde el gobierno de las áreas de economía naranja y el creciente uso de dispositivos electrónicos portátiles y el aumento en el software fabricado en el país sobre tecnologías tan diversas como los webs services, las aplicaciones o servicios en la nube, la demanda de técnicos en programación de software permanecerá a la alza.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Con la preponderancia del software en la vida moderna, la formación de personal capaz de programar software aplicando los lineamientos técnicos y las metodologías de la lógica matemática, el uso el entorno de codificación, la implementación, pruebas funcionales y no funcionales, la instalación y mantenimiento de software en entornos reales de trabajo, solucionando problemas de contexto específico, cobra mayor relevancia. La presente cualificación corresponde al nivel 5: técnico profesional. En relación con las tendencias tecnológicas que impactan al país, se espera que quien complete esta cualificación trabaje con aquellas que requieren de programación sencilla tales como inteligencia artificial, machine learning (aprendizaje de máquina), internet de las cosas, Blockchain, computación en la nube y Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. Esta cualificación es la primera de las propuestas que trata directamente con la codificación de software, y sin importar cuán sencillo sea el problema al que se enfrente, su profesionalidad redundará en productos de software de calidad. Hasta la más pequeña línea de código hace una diferencia en el producto final que llega al consumidor. Se espera, mediante esta cualificación, acortar las brechas de talento humano existentes y acercar al sector productivo al sector educativo y formativo, capacitando personal idóneo y calificado para el mundo laboral.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 80. Descripción y justificación de la cualificación: Desarrollo de Software

DENOMINACIÓN	Desarrollo de Software
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-SWE-003 – Desarrollo de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Tecnólogo en Desarrollo de Software responde a: las brechas de calidad y pertinencia relativas al desarrollo de software (El estudio realizado por UT-IPSOS en 2020 señala al área de desarrollo de software como una de las 10 de competencias con mayores brechas de calidad en el país) así como en la necesidad del sector productivo nacional, y a los estándares de la industria y del mercado de incorporar personal con una sólida formación en las tecnologías de información relacionadas con el análisis de los requisitos, diseño, programación, puesta a prueba e Implantación de la solución, y el mantenimiento del software. Se considera igualmente el aprendizaje de un inglés técnico y el desarrollo de habilidades blandas que marquen también un norte ético en el desempeño profesional del egresado.</p> <p>El observatorio del SENA en septiembre de 2020 detecta 190 vacantes de para programadores(tecnólogos) de software. El estudio de IPSOS del mismo año cataloga el desarrollo de software en el top 5 de los aprendices más solicitados y entre los cargos más críticos de la empresa.</p> <p>Como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última).</p> <p>Se considera que con el fomento ejercido desde el gobierno de las áreas de economía naranja y el creciente uso de dispositivos electrónicos y software fabricado en el país sobre tecnologías tan diversas como el cloud computing o los dispositivos móviles, la demanda de desarrolladores de software permanecerá vigente en el futuro cercano.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Dada la importancia del software en nuestros tiempos y su creciente fortalecimiento en el entorno local, se hace patente la formación e incorporación de personal que pueda desarrollar software aplicando el análisis de los requisitos, diseño, programación, puesta a prueba e Implantación de la solución, y el mantenimiento del software. La cualificación aquí presentada corresponde al nivel 5: tecnólogo.</p> <p>Respecto a las tendencias tecnológicas identificadas por UT IPSOS(2020), cabe esperar que se impacten áreas como inteligencia artificial, machine learning(aprendizaje de máquina), internet de las cosas, Blockchain,computación en la nube y Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. Su relevancia en torno al sector se fundamenta en primer lugar en su constante demanda y dificultad de consecución, el desarrollo de software es un trabajo de relojero, que requiere de cuidado al detalle y precisión, así como una fuerte ética en tanto que se maneja información y procesos de las organizaciones. De la misma forma, en la medida en que estos profesionales estén en capacidad de realizar productos de gran factura, el país podrá exportarlos y diversificar su economía, dejando atrás la dependencia extractivista. Esta cualificación busca cerrar las brechas de talento humano existentes, fomentando una educación que se acerque más a la realidad productiva del país, formando egresados que cumplan con las expectativas del mercado laboral.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 81. Descripción y justificación de la cualificación: Implementación de Aplicaciones de Software

DENOMINACIÓN	Implementación de Aplicaciones de Software
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-SWE-004 – Implementación de Aplicaciones de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista tecnológico en Implementación de Aplicaciones de Software responde a: las brechas de calidad y pertinencia(El estudio de UT IPSOS de 2020 describe a los desarrolladores de aplicaciones como uno de los 5 cargos más críticos en la actualidad) relativas a la implementación de aplicaciones y a la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar especialistas tecnológicos con una sólida formación tecnológica en la planeación, diseño, desarrollo, publicación y mantenimiento de aplicaciones de software siguiendo los requisitos del cliente y las tendencias tecnológicas. De la misma forma se fomenta el aprendizaje de un inglés técnico y el desarrollo de habilidades blandas que marquen también un norte ético en el desempeño profesional del egresado.</p> <p>Como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión.</p> <p>Si bien en el análisis de 2017 del CLÚSTER DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE BOGOTÁ, consideraba a las apps como una de las tendencias más importantes, proyectando una difusión del 91% en el 2021, cada vez es más una realidad en el mercado laboral. Cabe prever que en los próximos años, con el creciente número de actividades desarrolladas desde la virtualidad, los implementadores de aplicaciones de software serán cada vez más importantes y solicitados en el mercado laboral.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Desde la introducción de los dispositivos móviles inteligentes, hace poco más de una década, la producción de aplicaciones ligeras, con capacidad de ejecutarse rápidamente y desde variedad de sistemas operativos, se hace cada día más necesario, por tal razón una cualificación para Implementar aplicaciones de software aplicando los lineamientos, normas, estándares y metodologías de la industria, que responden a los requisitos del cliente y las especificaciones de la plataforma tecnológica. Esta cualificación, en particular, corresponde al nivel 5: especialización tecnológica. Como se mencionó anteriormente, el impacto de las aplicaciones para dispositivos móviles es cada vez más relevante en la economía digital y la vida diaria de la gente del común, ya las transacciones bancarias, búsquedas de información y navegación, todas ocurren desde un celular o Tablet, que por su precio y tamaño están presentes prácticamente en cada hogar, de allí que una cualificación sobre esta tecnología sea no solo pertinente sino necesaria. De la misma forma, su relación con tendencias como el blockchain, el internet de las cosas y la realidad virtual,aumentada y mixta, se torna cada día más fuerte. A partir del desarrollo de esta cualificación se espera acortar las brechas de talento humano existentes, acercando al sector productivo y educativo, en la formación personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 82. Descripción y justificación de la cualificación: Soluciones de Software Web

DENOMINACIÓN	Soluciones de Software Web
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-SWE-005– Soluciones de Software Web es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista tecnológico en Soluciones de Software Web responde a: las brechas de talento humano de calidad, pertinencia y cantidad(el estudio de 2020 sobre brechas de capital humano de UT IPSOS lo sitúa como la 5 tecnología más requerida a nivel nacional) así como la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar especialistas tecnológicos con capacidad de desarrollar, administrar y mantener software y páginas web de acuerdo con los requisitos organizacionales y tendencias de la industria.</p> <p>Dentro de los referentes usados para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014.</p> <p>Su prospectiva, dentro de la creciente virtualidad, parece asegurada, de hecho, el estudio brechas de capital humano de IPSOS coloca al desarrollo web dentro del top 5 de cargos en transformación y en tecnologías con más requerimientos. Esto incluye desde los sitios web tradicionales, aplicaciones web, los portales, los webs services, etc.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Ya han pasado más de 2 décadas desde que internet empezó a popularizarse, y con ello conectando a ciudadanos de todo el mundo, democratizando el conocimiento y ampliando nuestras posibilidades de comunicación, es por tal razón que una cualificación, en particular la formulada aquí, correspondiente al nivel 5 de especialización tecnológica, que busque Desarrollar, administrar y mantener software web aplicando los lineamientos, estándares y metodologías de la industria, que responden a los requisitos organizacionales, es no solo pertinente sino necesaria. Este especialista se hace relevante en tanto que la web es el hogar en el que conviven muchos de los sistemas que dan forma a nuestra actualidad, desde los portales, redes sociales, correos electrónicos, plataformas de pago, etc, y alguien capaz de diseñar y mantener software en la web que se adapte e interactúe con todos estos servicios resulta vital. Por supuesto, su relación con las tendencias como el blockchain, la computación en la nube, el internet de las cosas y la realidad virtual,aumentada y mixta, es indudable. Mediante el desarrollo de esta cualificación se espera reducir las brechas de talento humano existentes, permitiendo un acercamiento entre el sector productivo y el sector educativo, formando personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 83. Descripción y justificación de la cualificación: Construcción de Sistemas de Software

DENOMINACIÓN	Construcción de Sistemas de Software
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-006– Construcción de Sistemas de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de profesional universitario en Construcción de Sistemas de Software responde a:</p> <p>las brechas de capital humano de calidad, pertinencia y cantidad manifiesta en el estudio de UT IPSOS de 2020 señalan a los profesionales en construcción de sistemas de software, relacionados como ingenieros de software como una profesión de mayor demanda en el mercado laboral del país. La necesidad del sector productivo nacional, de incorporar profesionales idóneos con competencias asociadas al ciclo de vida del software, requisitos, diseño, desarrollo y prueba, además de la implementación, administración y estructuración de los procesos para asegurar así la calidad de los sistemas de software. La búsqueda de profesionales con dominio de una segunda lengua (inglés) y que sean capaces de desarrollar competencias gerenciales (según UT IPSOS una de las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia). De la misma forma se espera que estos profesionales exploren oportunidades de crecimiento y sostenibilidad organizacional, y ejecuten procesos de investigación en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones.</p> <p>Dentro de los referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión. Debido al amplio y creciente rango de sistemas de software en los diferentes ámbitos de la sociedad moderna, así como el fomento gubernamental a las empresas asociadas a la economía naranja (en la que se incluye el software), cabe esperar que la demanda de los profesionales en construcción de software siga en ascenso.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La ingeniería de software es la disciplina que rige a los desarrollos de este sector. Esta incluye desde los aspectos más técnicos, hasta los más humanos, porque el centro del software es a fin de cuentas, el usuario. La cualificación de construcción de software busca construir sistemas de software definiendo los requisitos, diseño, desarrollo y pruebas, como también, implementando, administrando, estructurando los procesos y asegurando la calidad de los mismos que respondan a los requisitos de la organización. La cualificación aquí presentada corresponde al nivel 6: profesional. El área de acción de este profesional respecto a las tendencias tecnológicas identificadas por UT IPSOS(2020), es amplia e incluye inteligencia artificial, machine learning(aprendizaje de máquina), internet de las cosas, analítica, teletrabajo, Blockchain,computación en la nube, competencias digitales y Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. Su relevancia se pone en evidencia de muchas formas, es la piedra angular que coordina las labores de análisis, diseño y desarrollo, y no solo eso, es su misión también servir de puente de comunicación entre el equipo técnico y el cliente. sus capacidades técnicas y humanas impulsan el crecimiento de la economía digital y redundan en la mejora de los procesos derivados de ella. Esta cualificación busca cerrar las brechas de talento humano existentes, fomentando una educación superior que se acerque más a la realidad productiva del país, formando egresados que cumplan con las expectativas del mercado laboral.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 84. Descripción y justificación de la cualificación: Integración de software

DENOMINACIÓN	Integración de software
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-007– Integración de software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario en Integración de software responde a: las brechas de capital humano de calidad y pertinencia así como a la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar personal especializado en la integración de sistemas de software que apliquen los estándares y metodologías tecnológicas en la planeación, el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento que garanticen la calidad de los flujos de información al interior de una organización; La búsqueda de especialistas con dominio de una segunda lengua (inglés) y que sean capaces de desarrollar competencias gerenciales (según UT IPSOS una de las 10 competencias con mayor brecha de pertinencia).</p> <p>Se han usado como referentes para la elaboración de esta cualificación los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión.</p> <p>El constante crecimiento y complejización de los sistemas de software existente hacen de la integración de software un proceso cada vez más común y necesario en las diferentes organizaciones, por lo que su demanda sólo tiende a aumentar con el paso del tiempo.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Con la diversidad de sistemas de software existentes en el mundo, que van desde tecnologías obsoletas hasta desarrollos de punta, el papel de un integrador de estos, en capacidad de aplicar los estándares y metodologías tecnológicas en la planeación, el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento que garanticen la calidad de los flujos de información en la organización, es innegablemente vital. Esta incluye desde los aspectos más técnicos, hasta los más humanos, porque el centro del software es a fin de cuentas, el usuario. La cualificación de integración de software corresponde al nivel 6: especialización. La relación de este profesional con las tendencias tecnológicas identificadas por UT IPSOS(2020), es amplia e incluye inteligencia artificial, machine learning(aprendizaje de máquina), internet de las cosas, analítica, teletrabajo, Blockchain, computación en la nube, competencias digitales y Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. Su importancia, como se dijo anteriormente se basa en su conocimiento para hacer posible la comunicación entre sistemas aparentemente disímiles, teniendo siempre en cuenta las necesidades del cliente, su trabajo de cierta forma conecta al pasado con el presente, a lo nuevo y lo viejo. Gracias a los integradores es posible acceder a la información de fuentes diversas con tan solo un clic. Con la cualificación propuesta se busca acortar brechas de talento humano, acercando mediante su formación la academia a la realidad productiva del país.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 85. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de Sistemas de Software

DENOMINACIÓN	Gestión de Sistemas de Software
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-008– Gestión de Sistemas de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario en Gestión de Sistemas de Software responde a: las brechas de calidad y pertinencia así como a la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar especialistas con capacidad de gestionar sistemas de software utilizando procesos administrativos de planeación, implementación y control y que se adapten los cambiantes requisitos tecnológicos al interior de una organización.</p> <p>Si bien su demanda es muy inferior a la de los desarrolladores de software (de acuerdo con el estudio de UT IPSOS de 2020, la demanda para las posiciones requeridas para soporte y gestión de proyectos apenas suman un 10% en conjunto), su importancia al interior de las organizaciones es de vital importancia y de cara al futuro, con el creciente número de tecnologías como servicios en la nube y plataformas, así como la complejización de los sistemas de software, su demanda se mantendrá.</p> <p>Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación, además del conocimiento de expertos, los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, y documentación técnica como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión y el COBIT 2019.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Todo sistema de software, como producto del intelecto humano, requiere gestión. Esto se debe no solo al cambio constante de la sociedad y la tecnología, sino también a los cambios en la escala de información que se maneja. De allí la importancia de un especialista que pueda gestionar sistemas de software utilizando procesos administrativos de planeación, implementación y control respondiendo a los avances de la arquitectura de la información. La cualificación aquí planteada de gestión de software corresponde al nivel 6: especialización. Este profesional habrá de relacionarse con tendencias como inteligencia artificial, machine learning(aprendizaje de máquina), analítica, teletrabajo, blockchain o computación en la nube. El impacto de la gestión de sistemas si bien, a primera vista puede pasar desapercibido, es inmenso, pues gracias a ella el software se comporta permanentemente de la forma esperada, haciendo que cada transacción o comunicación que se establezca con estos sistemas llegue a feliz término. A nivel educativo, su importancia reside en permitir acercar a la academia a la visión del sector productivo, fomentando el desarrollo de competencias no solo técnicas sino comunicativas, éticas y humanas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 86. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software

DENOMINACIÓN	Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-009– Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario en Diseño Arquitectónico de Sistemas de Software. responde a: las brechas de calidad, pertinencia y cantidad (el estudio de CLÚSTER DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE BOGOTÁ de 2017 ubica a los arquitectos de software como el segundo cargo de mayor dificultad de consecución con un 67%) la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar personal especializado en el diseño de arquitecturas de software que involucren diversos componentes tecnológicos y respondan a tecnologías emergentes, estableciendo los requisitos, realizando la construcción, despliegue y mantenimiento de la misma. Se considera igualmente importante las habilidades blandas como Servicio al cliente, Orientación al logro, Capacidad de abstracción y compromiso.</p> <p>Como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, y textos técnicos como el SWEBOOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión (2005), así como el conocimiento de expertos en el área.</p> <p>Con el apoyo del gobierno a políticas que favorecen el desarrollo de software y el creciente número de tecnologías disponibles para la implementación de sistemas de software, el trabajo del arquitecto de cara al futuro cercano continuará siendo ampliamente demandado.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Como en cualquier proceso de construcción, primero va el diseño. Se trata de una labor en la que se deben considerar todos los elementos que interactuarán en el sistema de software y deben ir de la mano con los requisitos y restricciones del cliente. Así pues, se plantea un especialista que pueda Diseñar la arquitectura de sistemas de software mediante el análisis de la arquitectura de información organizacional, el establecimiento de los requisitos arquitectónicos, construcción, despliegue y mantenimiento de la arquitectura de la solución de software para mejorar la gestión y la calidad de los procesos en las organizaciones. Esta cualificación, de diseño arquitectónico de software corresponde al nivel 6: especialización. Las tendencias relacionadas con esta son: como la arquitectura en cloud, empowered edge y economía digital. A partir de lo descrito al inicio de este párrafo, se entiende la importancia del diseño en el producto final de software que llega al usuario, sin un buen diseño, de entrada, no puede existir un buen sistema, gracias a la labor del arquitecto la sociedad puede tener a su disposición todos el software que mueve al mundo: los sistemas operativos, las redes sociales, los sistemas bancarios y gubernamentales. A partir del desarrollo de esta cualificación se espera acortar las brechas de talento humano existentes, acercando al sector productivo y educativo, en la formación personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 87. Descripción y justificación de la cualificación: Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software

DENOMINACIÓN	Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-010– Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de especialista universitario en Aseguramiento de la Calidad de Sistemas de Software responde a: las brechas de calidad, cantidad(el estudio del CLÚSTER DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE BOGOTÁ de 2017 ubica a los especialistas en calidad como uno de los cargos más demandados en las empresas nacionales y de más difícil consecución) y pertinencia manifiestas por el sector productivo nacional, de contar con talento humano especializado, que responda a sus requerimientos tecnológicos para establecer requisitos, aplicar métricas, Implementar pruebas de calidad y gestionar el control de calidad del servicio del sistema de software, así como organizar el aseguramiento de calidad en su desarrollo. De esta manera se espera que el usuario acceda a productos seguros, funcionales, depurados y que respondan a las necesidades tecnológicas al interior de las empresas.</p> <p>A medida que se produce y se comercializa más software producido en el país, la necesidad de un experto en calidad se hace más patente, y su demanda seguirá en crecimiento en los próximos años. Dentro de los referentes usados para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El valor de la calidad en cada producto parece, desde el punto de vista del usuario final, algo importantísimo y fácil de determinar: está bien o está mal. Sin embargo, todo el proceso detrás del aseguramiento de esa característica, dentro del proceso de construcción del software es bastante complejo, pues se debe conocer a fondo las características y funcionalidades presentes en el sistema. Por lo tanto, un especialista en aseguramiento de la calidad de sistemas de software, debe estar en capacidad de garantizar la calidad de los sistemas de software aplicando el marco referencial, los estándares y el contexto normativo que responda a los requisitos de la organización y las tendencias del sector mediante establecimiento de requisitos, aplicación de métricas, e implementación de pruebas de calidad. La cualificación aquí planteada corresponde al nivel 6: especialización, y está relacionada con todos los productos de software, y las tendencias asociadas descritas en el estudio UT IPSOS, desde las experiencias de usuario y la inteligencia artificial hasta las arquitecturas en la nube. La calidad ha sido un estándar indispensable en todo proceso industrial, y el software no es la excepción, un buen trabajo en su aseguramiento, redundará, no solo en beneficio de la organización, sino en la calidad de vida de los usuarios. Para terminar, esta cualificación busca cerrar las brechas de talento humano existentes, fomentando una educación que se acerque más a la realidad productiva del país, formando egresados que cumplan con las expectativas del mercado laboral.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 88. Descripción y justificación de la cualificación: Creación de Videojuegos

DENOMINACIÓN	Creación de Videojuegos
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-011 – “Creación de Videojuegos” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Especialista Universitario en Creación de Videojuegos responde a: Las brechas de calidad y pertenencia existentes (una encuesta realizada por Fedesoft en 2019 entre más de 10 casas desarrolladoras de videojuegos en el país detectó que cargos como game designer, tech designer o programadores son de difícil consecución y generalmente son formados al interior de las empresas); El crecimiento del mercado mundial de videojuegos dominado por el modelo de distribución en línea para consolas, PC, y dispositivos móviles que se consolida como el contenido digital de mayor proyección en el futuro cercano y cuya demanda laboral en el sector productivo nacional requiere de personal especializado en capacidad de construir propuestas de videojuegos con la aplicación de procesos de planeación, diseño, producción de la lógica, implementación y pruebas que respondan a la dinámica de las tecnologías emergentes, los requerimientos del mercado y expectativas del usuario.</p> <p>La instauración hace pocos años del capítulo nacional del IGDA (International Game Developer Association), la popularización de los videojuegos en dispositivos móviles, así como iniciativas gubernamentales de impacto nacional del estilo de los Vivelabs muestran una prospectiva muy favorable los especialistas de esta área en los próximos años. De la misma forma, las crecientes mejoras de tecnologías de realidad virtual, realidad mixta y realidad aumentada marcarán una tendencia en el sector a mediano plazo.</p> <p>Como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión y la consulta a expertos del área.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Los videojuegos han acompañado a la humanidad ya por más de 5 décadas, primero en sistemas especializados y después en computadoras personales y finalmente en los dispositivos móviles. Su importancia económica es indudable, y a nivel mundial sus producciones recaudan tanto o más que el cine. Por tanto, con esta cualificación se busca construir propuestas de videojuegos con la aplicación de procesos de planeación, diseño, producción de la lógica, implementación y pruebas que respondan a la dinámica de las tecnologías emergentes, los requerimientos del mercado y expectativas del usuario. La cualificación aquí planteada corresponde al nivel 6: especialización, y está relacionada con las tendencias descritas en el estudio UT IPSOS (2020) de realidad virtual, realidad mixta y realidad aumentada. El sector de los videojuegos ha estado en constante crecimiento en el país gracias entre otras cosas a la popularización dispositivos móviles que son usados como consolas portátiles por millones de usuarios e iniciativas gubernamentales de impacto nacional del estilo de los Vivelabs, en los que se capacita a las personas en la creación y desarrollo de videojuegos y su importancia, no viene solo de su aumento de participación económica sino también de su importancia en el aspecto lúdico de la sociedad. Educativamente hablando, busca acercar la oferta del sector educativo con las necesidades del sector productivo del país, formando personal con buenas capacidades técnicas y creativas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 89. Descripción y justificación de la cualificación: Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos

DENOMINACIÓN	Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-SWE-012 – “Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Especialista Universitario en Aplicación de Videojuegos en Contextos Lúdicos y no Lúdicos y responde a: La reconfiguración de procesos y relaciones de servicios o protocolos para aplicar la mecánica del juego a entornos que no son de entretenimiento. Aquí, los usuarios pasan desafíos y recompensas, pero su propósito fundamental es incrementar la motivación y el cambio de comportamiento. La aplicación de esta tendencia involucra tanto a trabajadores como clientes, así como la gestión de personal, recursos humanos, marketing, tratamiento y prevención. Así, y aplicando estas estrategias de gamificación para lograr una participación más activa del usuario, la cualificación 6-INCO-SW-012 APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EN CONTEXTOS LÚDICOS Y NO LÚDICOS responde a la demanda en el sector productivo de personal en capacidades de dirigir la producción de sistemas de gamificación mediante su caracterización y diseño del entorno, como también el desarrollo, implementación y evaluación de los mismos para responder a los requerimientos del mercado en entornos lúdicos y no lúdicos.</p> <p>Si bien en el momento la demanda de profesionales en esta área es reducida, el estudio de 2017 del CLÚSTER DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE BOGOTÁ, muestra la gamificación como una de las tendencias del sub-sector de software y estudios realizados por Technavio (empresa que investiga el comportamiento de tendencias tecnológicas a nivel mundial) reportan que como consecuencia del impacto del Covid-19 en la educación y capacitación empresarial, el e-learning crecerá cerca de un 13% en el periodo 2020-2024, usando mecanismos de gamificación como la principal herramienta para comprometer a los estudiantes.</p> <p>Dentro de los referentes usados para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y el computing curricula en su última versión, de la misma forma se acudió a documentación acerca de gamificación y metodologías como el design driven development.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La sociedad contemporánea se encuentra revaluando la forma de enseñar que ha sido usada en los últimos dos siglos, primero por la abundancia de estímulos en el entorno con los que debe competir el tutor y segundo porque las habilidades enseñadas no se corresponden con el mundo real. Como respuesta a esto se han consolidado nuevas aproximaciones como la gamificación que usa las mecánicas y dinámicas asociadas a los juegos para mejorar el proceso de aprendizaje. La formación de personal capaz de Dirigir la producción de sistemas de gamificación mediante la caracterización del entorno y necesidades, diseño, desarrollo, implementación y evaluación para responder a los requerimientos del mercado en entornos lúdicos y no lúdicos es muy pertinente para esta coyuntura. Esta cualificación corresponde al nivel 6: especialización, y entre las tendencias descritas en el estudio UT IPSOS(2020) se verá íntimamente relacionada con tecnologías de economía digital, realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta. La gamificación, aunque relativamente nueva, ha venido cobrando importancia no solo en la educación y capacitación de personal en las empresas, sino también en la forma en como se comercializan aplicaciones y servicios, en los que se ofrecen recompensas y reconocimientos a los usuarios. Con esta perspectiva su impacto potencial es inmenso en actividades asociadas a la economía digital. Educativamente hablando, hay 2 características importantes. En primer lugar, para mejorar los procesos de enseñanza presencial y virtual al interior de la academia, y en segundo lugar brindar herramientas para cerrar las brechas entre el sector productivo y el sector educativo.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 90. Descripción y justificación de la cualificación: Generación de sistemas de software con inteligencia artificial

DENOMINACIÓN	Generación de sistemas de software con inteligencia artificial
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-SWE-013– “Generación de sistemas de software con inteligencia artificial” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Magister en Generación de sistemas de software con inteligencia artificial responde a: el estudio de prospectiva tecnológica realizado por el MINTIC en el que se identifica a las áreas de dispositivos autónomos, empowered edge y el desarrollo orientado por inteligencia artificial, así como a la necesidad del sector productivo nacional, de profesionales expertos en el manejo de los referentes, la apropiación de las metodologías, modelos, métodos y algoritmos, la proyección y la Creación de sistemas de software con inteligencia artificial, y estén también en capacidad de incursionar en la investigación, innovación y desarrollo de las mismas.</p> <p>Aunque su demanda en la actualidad no es muy amplia, el análisis de prospectiva realizado por UT IPSOS de 2020 lo coloca como una de las grandes tendencias en el país que impactará fuertemente en los próximos años. Es más, Servion Global Solutions, empresa líder en el manejo de experiencias de cliente, prevé que para el 2025 la inteligencia artificial potenciará el 95% de todas las interacciones con clientes.</p> <p>Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y la consulta a expertos del área.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Toda computadora, por defecto, es una inteligencia artificial, ya que es capaz procesar algoritmos y resolver problemas. Por supuesto, es una inteligencia muy limitada que desde los tiempos de turing se ha buscado llevar, al menos, al nivel de la humana. Gracias a esta búsqueda, se han logrado desarrollar tecnologías como la computación gráfica, la analítica de datos e incluso los videojuegos. De esta forma se plantea la cualificación de nivel 7: maestría, que busca formar personal que pueda Generar sistemas de software con inteligencia artificial aplicando los elementos científicos y las tendencias que responden al marco taxonómico de la producción del sistema. La inteligencia artificial está catalogada como una de las tendencias más importantes que impactarán el país de acuerdo con el estudio UT IPSOS(2020) e incluye los dispositivos autónomos y el empowered edge. Su impacto económico suele pasarse por alto en tanto que las transformaciones que ocasiona sólo pueden verse en el mediano y largo plazo, sin embargo, una vez sus desarrollos son adoptados de forma masiva sus efectos son visibles a todas luces. Es por ello que debe promoverse la investigación en esta área pues sus dividendos son cuantiosos para toda la sociedad, esto claro sin perder de vista un marco ético para su ejercicio. A partir del desarrollo de esta cualificación se espera acortar las brechas de talento humano existentes, acercando al sector productivo y educativo, en la formación de personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 91. Descripción y justificación de la cualificación: Construcción de Plataformas de Software

DENOMINACIÓN	Construcción de Plataformas de Software
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-SWE-014– Construcción de Plataformas de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Magíster en Construcción de Plataformas de Software responde a: la necesidad del sector productivo nacional, de contar con expertos en la construcción de plataformas de software (brechas de cantidad reflejadas en el estudio de UT IPSOS de 2020 en el que los cargos de administrador de plataforma y desarrollador de plataforma se encuentran entre los de más difícil consecución) que puedan estructurar los componentes compatibles con el sistema y el entorno arquitectónico y puedan proyectar, generar e implementar dicha tecnología, así como incursionar en la investigación, innovación y desarrollo de las mismas.</p> <p>Adicional a ello, el análisis de prospectiva realizado por UT IPSOS de 2020 muestra que hay una transformación en el área, en el que los modelos tradicionales están siendo reemplazados por las plataformas basadas en tecnologías cloud que se perfilan como una de las grandes tendencias en el país que impactará el sector de software en los años venideros.</p> <p>Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014, el IT computing curricula de 2017 y la consulta a expertos del área.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>Las plataformas son esquemas de hardware y software usados para la ejecución de aplicaciones. Con el paso del tiempo, establecer estos esquemas se ha hecho más complicado en tanto que existen demasiadas posibilidades de dispositivos, máquinas virtuales y sistemas operativos. Ese conocimiento tan valioso hace importante la definición de la cualificación de nivel 7: maestría, de construcción de plataformas, que pretende formar personal en capacidad de Construir plataformas de software estructurando los componentes compatibles con el sistema y el entorno arquitectónico, mediante la proyección, diseño, generación, implementación y pruebas, así como la investigación, innovación y desarrollo, para dinamizar el sector de las tecnologías de la información y comunicaciones que responden a los requisitos de funcionamiento y de servicio de la industria. Dentro de las tendencias tecnológicas, su relación más inmediata tiene que ver con el teletrabajo y Cloud ambientes híbridos /arquitectura en cloud así como con la economía digital. Su importancia radica en su capacidad de organizar los componentes, las políticas y prácticas necesarios para optimizar el rendimiento en la ejecución de los sistemas de software, lo cual redundará en el mejor desempeño y productividad de toda organización involucrada, no únicamente del sector. Se espera mediante el desarrollo de esta cualificación acercar a la academia y el sector productivo, reducir las brechas de talento humano existentes y formar personal idóneo y calificado para su óptimo desempeño laboral.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 92. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software

DENOMINACIÓN	Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-SWE-015– Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Magíster en Innovación en Arquitecturas y Servicios de Software responde a: las brechas de pertinencia (estudio de UT IPSOS de 2020 señala a los ambientes híbridos y arquitectura en cloud como una de las grandes tendencias en el país en la actualidad)la necesidad del sector productivo nacional, de incorporar personal con conocimientos formales en el diseño de nuevas arquitecturas soportadas en tecnologías como el cloud computing y afines, así como aquellas que puedan emerger en el futuro cercano.</p> <p>El uso cada vez más generalizado del almacenamiento en la nube, de servicios laas, Paas y Saas y el acceso a dichos servicios través de dispositivos móviles, permite proyectar un aumento creciente en la demanda de expertos en el diseño e innovación en arquitecturas en los años por venir.</p> <p>Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014, el IT computing curricula de 2017, COBIT 2019 y la consulta a expertos del área.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La arquitectura es la base sobre la que se despliega toda solución de software. Al ser una disciplina llena de cambios permanentes, la innovación es prácticamente un principio cardinal. El cambio de paradigmas hacia entornos en la nube y OIT, crean nuevos desafíos a la hora de implementar arquitecturas. De cara a esto se define la cualificación de nivel 7: maestría, de innovación en arquitectura y servicios de software, que busca capacitar a los egresados para Implantar arquitecturas y servicios de software mediante su diseño, desarrollo, implementación y gestión respondiendo a las tendencias científicas y tecnológicas de la industria. La arquitectura en cloud está considerada dentro del estudio UT IPSOS(2020) como una de las tendencias que impactará al país y sin duda interactuará con otras como la inteligencia artificial. Sin duda el giro en el paradigma de almacenamiento y prestación de servicios consecuencia de la emergencia de la tecnología cloud ha hecho que servicios como laas, Paas y Saas hagan uso de ella y pronto se conviertan en la norma en las organizaciones del mundo, de allí nace la importancia de capacitar profesionales para esta nueva realidad. Mediante esta cualificación el sector educativo se encontrará en la posición de responder a las cambiantes demandas de arquitectura de software del sector productivo.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

3.2.3. Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Tecnologías de la Información

En el subsector de Tecnologías de la Información se diseñaron diecinueve cualificaciones. La descripción y justificación para cada una de ellas se relacionan en los siguientes cuadros:

Cuadro 93. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y soporte de redes de cableado estructurado

DENOMINACIÓN	Instalación y soporte de redes de cableado estructurado.
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-ITS-001 – Instalación y soporte de infraestructura de cableado estructurado es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al certificado de aptitud ocupacional en técnico laboral en Instalación y soporte de infraestructura de cableado estructurado, responde a:</p> <p>La implementación y el aprovechamiento de las tecnologías de última generación para la eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales, caracterizados por las brechas existentes del talento humano en el mercado laboral, en relación con la instalación, mantenimiento y soporte técnico a la infraestructura física de la red, y la normatividad técnica del sector eléctrico y de cableado de comunicaciones.</p> <p>La brecha de talento humano relacionada con la demanda del mercado laboral, observatorio laboral y ocupacional colombiano (2019), que presenta, a nivel nacional, 1015 vacantes y a nivel regional 442 vacantes disponibles, reflejando la dificultad en la consecución de técnicos en las Tecnologías de la Información, cualificados y calificados para responder a la demanda del sector TIC.</p> <p>Las tendencias para la apropiación y modernización de las TIC, en relación con la conectividad y soporte tecnológico, aplicados en las redes de cableado estructurado en los sectores económicos y organizacionales, requiere del fortalecimiento de nuevas competencias del talento humano en instalación y mantenimiento de infraestructura física de cableado estructurado y el uso de las redes de datos.</p> <p>Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por ANSI/EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional.</p>

<p>JUSTIFICACIÓN</p>	<p>El subsector ITS se constituye en un factor clave para el desarrollo social, económico y político del país y determina los estándares para el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, consecuente con lo anterior y frente a la complejidad tecnológica de este subsector toma importancia el fortalecimiento de competencias relacionadas con: Instalar, mantener y brindar soporte técnico a la infraestructura física de la red, propendiendo el flujo e información de datos a través de la aplicación de técnicas, herramientas y equipos especializados, cumpliendo con normatividad de telecomunicaciones, ambiental, seguridad y salud en el trabajo, las cuales integran la cualificación, nivel 4. Su estructuración responde a la demanda del mercado laboral en lo relacionado con los cargos de: reparador de equipos de telecomunicaciones, técnico en cableado de datos y telecomunicaciones, técnico instalador de cableado estructurado, técnico de soporte en sitio y cableado estructurado, técnico en mantenimiento de cableado estructurado e instalador de redes de datos y telecomunicaciones, entre otros. La dinámica del crecimiento de este sector requiere de la apropiación de nuevas tecnologías de equipos y cableado integrados a la red de comunicaciones en lo relacionado con: nuevas versiones y requerimientos, además usos y aplicaciones. Por lo anterior se evidencia la importancia de la actualización permanente del talento humano en áreas de conocimiento tales como: centro de datos, cuartos de comunicaciones, instalación, certificación, mantenimiento y soporte de la infraestructura de cableado estructurado cumpliendo toda la normatividad internacional relacionada.</p> <p>El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico, tal es el caso del sector productivo el cual puede cualificar el talento humano requerido, en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Su adaptación en estos escenarios permite la implementación y aprovechamiento de los avances tecnológicos propios de hardware y software para la eficiencia y eficacia de los procesos organizacionales. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas para el manejo de residuos y materiales electro electrónicos producto de las actividades de instalación y soporte de redes de cableado estructurado. De esta manera la cualificación relacionada con mantenimiento de cableado estructurado contribuye a disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, pertinencia y cantidad.</p>
-----------------------------	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 94. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos

DENOMINACIÓN	Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos.
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-ITS-002 – Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos. Es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al certificado de aptitud ocupacional en técnico laboral en Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos, responde a:</p> <p>La apropiación de las tecnologías emergentes en los procesos organizacionales, el logro de la competitividad en los mercados globalizados y la actualización del talento humano para cerrar brechas en relación con la pertinencia de las competencias propias de la instalación, mantenimiento y soporte técnico a equipos de cómputo o periféricos conectados en red acorde con la normatividad técnica y ambiental.</p> <p>La necesidad del talento humano en la nueva ocupación, Técnicos en Asistencia y Soporte de Tecnologías de la Información, según datos estadísticos del observatorio laboral y ocupacional colombiano (2019) el cual presenta una cobertura de 618 vacantes en el país y 274 vacantes en la región siendo importante cualificar talento humano frente al crecimiento del sector TIC en el contexto nacional y regional.</p> <p>Al incremento del uso masificado de equipos de cómputo y periféricos, como política de desarrollo económico y social para el uso y adaptación de las TIC, según el boletín técnico, DANE 2018, en Colombia el 60.3% de hogares poseen computador de escritorio o portátil, siendo un mercado potencial que demanda el soporte técnico de instalación y mantenimiento de estos equipos.</p> <p>Al análisis de la prospectiva laboral, la cual indica que la demanda en estos cargos aumentara debido a las tendencias e innovaciones tecnológicas en materiales y tecnologías para el funcionamiento de las redes, ancho de banda, mantenimiento, adaptaciones tecnológicas para los ciclos de vida de los equipos, manejo y reparaciones de piezas.</p> <p>La importancia y oportunidades que ofrece la globalización de los mercados bajo estándares nacionales e internacionales emanados por ANSI/EIA/TIA, ISO e IEEE, en relación con componentes tecnológicos. Y competencias del talento humano en referentes de países tales como Colombia - Sena, Argentina, Chile y México.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El desarrollo social, económico y político del país, se ve impactado por el subsector ITS que se encuentra directamente relacionado con la necesidad de formar con altos niveles de calidad talento humano capacitado en las competencias que componen esta cualificación de Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos, con destrezas para: Instalar, mantener y brindar soporte a equipos de cómputo o periféricos aplicando procedimientos técnicos y protocolos establecidos por el fabricante, asegurando el funcionamiento y la vida útil de los equipos. Esta cualificación corresponde al nivel 4: Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones, Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y Técnicos en asistencia y soporte al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones, responde a la demanda de cargos como: Instalador de computadores, reparador de computadores y equipo periférico, reparador de equipos informáticos, técnico de mantenimiento de equipo de cómputo, operador de equipos informáticos periféricos, operador de impresora, operador de impresora de alta velocidad, analista de apoyo del PC, analista de computadores mesa de ayuda, técnico de control de equipos informático, técnico de servicios informáticos a usuarios, técnico servicio de ayuda a internet, entre otros.</p> <p>El sector TIC continuará creciendo y requiere personal con conocimientos en instalación, mantenimiento y soporte técnico de equipos de computo, perifericos y</p>

	<p>redes de datos dando respuesta a las tendencias y el y avances tecnológicos de hardware y configuración de software.</p> <p>La cualificación es de gran importancia en todos los sectores productivos, al facilitar la cualificación del talento humano, al sistema educativo en relación con formulación de diseños curriculares y es un referente para el desarrollo de los procesos de certificación laboral. Su adaptación en estos escenarios permite la implementación y aprovechamiento de los avances tecnológicos propios de hardware y software para la eficiencia y eficacia de los procesos organizacionales. Esta cualificación además, permite la implantación de técnicas para la conservación del medio ambiente y el ejercicio de buenas prácticas en el manejo de residuos y materiales eléctricos y electrónicos productos de las actividades de mantenimiento a los equipos de computo, periféricos y redes de cableado estructurado. De esta manera la cualificación relacionada con la instalación, mantenimiento de equipos de cómputo, periféricos y conectividad de los mismos contribuye a disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, pertinencia y cantidad.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 95. Descripción y justificación de la cualificación: Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI

DENOMINACIÓN	Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI.
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-ITS-003 – Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI. Es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de tecnólogo en Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI, responde a:</p> <p>Las brechas de talento humano capacitado en el apoyo al diseño, instalación, configuración, monitoreo, mantenimiento, documentación y supervisión de soluciones informáticas de redes de datos según requerimientos de la organización, marcos de referencia, normativa técnica y ambiental vigente.</p> <p>La prospectiva de la demanda laboral de estos cargos como se evidencia en los resultados del estudio de identificación de brechas de capital humano - competencias para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos (2019), presenta un bajo número de aspirantes, así mismo, candidatos que no cumplen con las competencias requeridas y falta de experiencia laboral en el contexto nacional y regional.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La administración de redes multiservicio e infraestructura TI tienen una alta influencia en el contexto social, económico y político del país, generando la necesidad de formar talento humano que se vincule al sector productivo competente en: Apoyar el diseño, instalar, configurar y gestionar redes multiservicio e infraestructuras TI mediante la aplicación de normativa del sector TIC y procedimientos técnicos para cumplir con las necesidades del negocio y del sector productivo. Esta cualificación nivel 5 impacta cargos en ocupaciones relacionadas con: Administradores de sistemas, profesionales en redes de computadores, técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones, técnicos en asistencia y soporte al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones y técnicos en redes y sistemas de computación, entre otros. El crecimiento acelerado del subsector ITS requiere talento humano con altas capacidades en: administración de redes e infraestructura, brindando respuesta al sector productivo y a la inserción de nuevas tecnologías apoyando el diseño, instalación, configuración, monitoreo, mantenimiento, documentación y supervisión de soluciones informáticas de redes de datos según requerimientos de la organización, marcos de referencia, normativa técnica y ambiental vigente.</p> <p>La cualificación es un insumo para para el sistema educativo que permite la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas para el manejo de residuos y materiales electros electrónicos producto de las actividades de la instalación, administración y soporte de redes multiservicio e infraestructura TI. Todo lo mencionado anteriormente relacionado con la cualificación contribuye a disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, pertinencia y cantidad.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 96. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.

DENOMINACIÓN	Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-ITS-004 – Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio. Es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al certificado de profesional universitario en Diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio, responde a:</p> <p>Las brechas identificadas de talento humano con competencias relacionadas con la planeación, implementación, configuración y administración de redes informáticas, desarrollo de estructuras de código de operatividad o seguridad de los sistemas informáticos, dirección de programas de mantenimiento y solución de problemas de operatividad en redes de datos, formulación y ejecución de proyectos de innovación tecnológica de redes informáticas, aplicando la normatividad técnica del sector TIC</p> <p>Al comportamiento de las vacantes reportadas por el observatorio laboral y ocupacional colombiano (2019), a nivel nacional, que muestra duplicación de la oferta laboral en un 54%, comparado con el II semestre de 2018 y 2019, a nivel regional se incrementó en un 36.4% las vacantes disponibles, reflejando la necesidad de la profesionalización del talento humano para responder a las necesidades del sector productivo.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El subsector ITS, cuenta con la existencia de estándares para el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, que impactan el desarrollo social, económico y político del país, por esta razón es de gran importancia contar con talento humano formado en competencias como: Planear, diseñar, implementar, configurar, administrar y coordinar soluciones informáticas multiservicio que integren hardware, software y redes mediante procedimientos técnicos y normativos del sector de las TIC, ambiental y salud y seguridad en el trabajo con el objetivo de asegurar la fiabilidad, seguridad, calidad y disponibilidad de los servicios, aplicaciones e infraestructura TI, dichas competencias corresponden al nivel 6 de esta cualificación, permitiendo generar cargos como: • Analista de sistemas de computadores, diseñador de sistemas de las TIC, diseñador de sistemas TI, ingeniero de cómputo, ingeniero de sistemas e informática, ingeniero de sistemas y computación, ingeniero de soporte computación, entre otros en las ocupaciones de: analistas de sistemas, administradores de sistemas y profesionales en redes de computadores.</p> <p>El alcance laboral de esta cualificación corresponde a empresas de cualquier sector productivo, tanto públicas como privadas, productivas o de servicios, que cuenten con una red multiservicio de pequeño o gran tamaño, por lo anterior se evidencia la necesidad de contar con talento humano capacitado en: planeación, implementación, configuración y administración de redes informáticas multiservicio aplicando la normatividad técnica del sector TIC, estándares de cableado de comunicaciones, normas de calidad y seguridad, permitiendo el aprovechamiento de tecnologías emergentes con el objetivo de asegurar la continuidad del negocio, permitiendo la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas en el manejo de residuos y materiales electros electrónicos producto de las actividades de diseño, implementación y administración de redes informáticas multiservicio. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, lograr un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las competencias relacionadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 97. Descripción y justificación de la cualificación: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT

DENOMINACIÓN	Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-ITS-005 – Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de especialista universitario en Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT, responde a:</p> <p>La dinámica y modernización del sector de las TIC frente a los avances de la innovación y desarrollo tecnológico en la transformación de los negocios y la generación de soluciones empresariales apoyados en la red Blockchain exige la actualización del talento humano en competencias relacionadas con la creación, planeación, diseño, implementación y administración de modelos de gestión y buenas prácticas en esta tecnología, siguiendo el marco legal, normograma del sector TIC y políticas organizacionales.</p> <p>Las consultas realizadas en portales como: El empleo, CompuTrabajo, LinkedIn, Tic Job y Otras plataformas (Jobs, Trabajando.com, Indeed, y Aldaba), muestran en el contexto nacional y regional la importancia de contar con talento humano especializado en ciberseguridad de la red Blockchain, plataformas de gestión de identidades, aplicaciones Backend, Smart Contract y operatividad de la solución.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El subsector ITS cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social del país, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT, teniendo en cuenta la complejidad tecnológica de este subsector toma importancia el fortalecimiento de competencias relacionadas con: Planear, formular, desarrollar, implantar y apoyar procesos de investigación en soluciones Blockchain y DLT como servicio de acuerdo con requerimientos técnicos y normativa, con el propósito de brindar soluciones eficientes, flexibles, rentables y seguras alineadas con la estrategia de continuidad del negocio. Equivalentes a nivel 6 de la cualificación permitiendo contar con talento humano que puedan desempeñarse en ocupaciones como: directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, analistas de sistemas, desarrolladores de software, programadores de aplicaciones, desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otros grupos primarios, profesionales en redes de computadores, entre otros.</p> <p>El avance del subsector ITS obliga a que las empresas desarrollen nuevos productos y servicios, innovando y encontrando nuevas maneras de hacer procesos de transacciones, generando soluciones digitales con tecnologías emergentes, la cualificación comprende temáticas relacionadas con: seguridad de la información, arquitectura de software de soluciones digitales con blockchain, programación de aplicaciones Dapps web, transacciones en la red blockchain y construcción de soluciones basadas en blockchain verificando el funcionamiento de las mismas.</p> <p>Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de buenas prácticas en el control del manejo de residuos derivados de la implementación de la modernización en modelos tecnológicos para las soluciones Blockchain y DLT.</p> <p>Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, cantidad y pertinencia, logrando un acercamiento estratégico entre los sectores: productivo, educativo y formativo, al contar con personal cualificado y calificado para el desarrollo de las competencias relacionadas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 98. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de soluciones de computación en la nube.

DENOMINACIÓN	Gestión de soluciones de computación en la nube.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-ITS-006 – Gestión de soluciones de computación en la nube es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de especialista universitario en Gestión de soluciones de computación en la nube, responde a:</p> <p>Los vertiginosos cambios generados al interior del sector de las TIC para el manejo de datos, la ciberseguridad de la información y nuevas formas del servicio requerido por los usuarios, se convierten en un desafío para el sector productivo, siendo importante cerrar brechas de talento humano pertinente en relación con competencias en planeación, diseño, implementación y administración de la arquitectura TI y servicios en la nube, coordinación de las actividades y recursos del proyecto de solución en la nube acorde con la normativa técnica, estrategia del negocio y acuerdos de nivel de servicio (ANS).</p> <p>Los requerimientos de la demanda del mercado laboral presente en los buscadores de empleo tales como: El empleo, CompuTrabajo, LinkedIn, Tic Job y Otras plataformas (Jobs, Trabajando.com, Indeed, y Aldaba), permiten evidenciar, la alta necesidad en el contexto nacional y regional de talento humano con capacidad en análisis de los servicios a migrar a la nube, plan de recuperación de desastres, estrategia de migración de servicios a la nube, interoperabilidad de los servicios, aplicaciones e infraestructura TI en la nube.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños, el mejoramiento de la calidad de la conectividad, mejorando la administración de infraestructura, conectando empresas y personas, aplicaciones en la nube, internet de las cosas y conectando todos sectores del país, representando un alto impacto del subsector ITS en el desarrollo social, económico y político del país, buscando el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, en competencias como: Planear, diseñar, implementar, administrar y coordinar soluciones de servicios de software, plataforma o infraestructura en la nube de acuerdo con requerimientos técnicos, estrategias de continuidad del negocio y normativa, con el propósito de generar valor agregado a empresas y usuarios finales en la optimización de recursos, accesibilidad y disponibilidad de la solución en la nube. Las competencias mencionadas corresponden al nivel 6, que permite contar con el talento humano que se desempeñará en ocupaciones como: directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, analistas de sistemas, desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otros grupos primarios, administradores de sistemas y profesionales en redes de computadores, entre otros.</p> <p>La dinámica del crecimiento de este sector requiere de la apropiación de las tecnologías emergentes en lo relacionado con: transición de servicios, aplicaciones e infraestructura TI a la nube, valoración de servicios del proveedor en la nube, definición de los recursos de procesamiento, red y almacenamiento de la solución, gestión de la seguridad de la información en la nube, valoración de los mecanismos de backup, tolerancia a fallos y tiempos de recuperación del proveedor de la solución. El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico, tal es el caso del sector productivo el cual puede cualificar el talento humano requerido, en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas para el manejo de residuos y materiales electro electrónicos producto de las actividades de Gestión de soluciones de computación en la nube. De esta manera la cualificación, contribuye a disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, pertinencia y cantidad,</p>

	buscando un acercamiento estratégico entre los sectores: productivo, educativo y formativo que como resultado genere talento humano certificado.
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 99. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño de Infraestructura de Tecnologías de la Información.

DENOMINACIÓN	Diseño de Infraestructura de Tecnologías de la Información.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-ITS-007 – Diseño de Infraestructura de Tecnologías de la Información es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de especialista universitario en Diseño de Infraestructura de Tecnologías de la Información, responde a:</p> <p>La incursión permanente en la búsqueda de nuevos materiales y servicios para el mejoramiento de la infraestructura de redes trae consigo la importancia de disminuir la brecha de talento humano, específicamente en competencias relacionadas con: el asesoramiento, diseño, implementación y evaluación en soluciones de infraestructura, apoyo en los procesos de innovación y desarrollo para asegurar la interoperabilidad, disponibilidad, calidad y efectividad de la operación de la organización cumpliendo con los requerimientos del negocio y el avance tecnológico del Sector TIC.</p> <p>La demanda de empleabilidad del sector productivo en infraestructura de tecnologías de la información ofrecida por los buscadores de empleo, tales como: El empleo, CompuTrabajo, LinkedIn, Tic Job y Otras plataformas (Jobs, Trabajando.com, Indeed, y Aldaba), permiten evidenciar, la necesidad en el contexto nacional y regional de talento humano para desarrollar funciones propias de actualización o renovación de infraestructura e integración de la solución propuesta con la infraestructura existente, permitiendo la implementación de nuevas tecnologías.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El subsector ITS se constituye en un factor clave para el desarrollo social, económico y político del país y determina los estándares para el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, por tanto es necesario el fortalecimiento de competencias relacionadas con: Asesorar, diseñar, implantar y evaluar soluciones de infraestructura mediante la vigilancia tecnológica, procedimientos técnicos y normativos del sector de las TIC, con el objetivo de asegurar la interoperabilidad, disponibilidad, seguridad, calidad y efectividad de la operación de la organización, las cuales integran la cualificación, nivel 6 y permiten contar con respuesta a ocupaciones como: Administradores de sistemas, Directores y gerentes generales, Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, Profesionales en redes de computadores, entre otros.</p> <p>El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico, tal es el caso del sector productivo el cual puede cualificar el talento humano requerido, en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Su adaptación en estos escenarios permite la implementación y aprovechamiento de los avances tecnológicos propios de hardware, software, dispositivos de red, almacenamiento y medios de transmisión para la eficiencia y eficacia de los procesos organizacionales. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas para el manejo de residuos y materiales electros electrónicos producto de las actividades de diseño e instalación de Infraestructura de tecnologías de la información.</p> <p>Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, cantidad y pertinencia, logrando un acercamiento estratégico entre los sectores: productivo, educativo y formativo, al contar con personal cualificado y calificado para el desarrollo de las competencias relacionadas</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 100. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de la seguridad de la información.

DENOMINACIÓN	Gestión de la seguridad de la información.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-ITS-008 – “Gestión de la seguridad de la información” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de especialista universitario en Gestión de la seguridad de la información, responde a las brechas de talento humano con conocimientos y destrezas en el reconocimiento de amenazas y vulnerabilidades sobre los activos de información, análisis y plan de administración de riesgos, gestión de incidentes y auditoría al sistema de seguridad.</p> <p>La cualificación comprende competencias relacionadas con la evaluación de la seguridad de la información, planificación, diseño, implementación, mantenimiento y administración del sistema de gestión de seguridad de la información aplicando la normativa técnica y jurídica en seguridad de la información con el objetivo de preservar la integridad de la información de las diferentes organizaciones</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El subsector ITS, cuenta con la existencia de estándares para el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, que impactan el desarrollo social, económico y político del país, por esta razón es de gran importancia contar con talento humano formado en competencias como: Planificar, diseñar, implementar, mantener y administrar el sistema de gestión de la seguridad de la información salvaguardando la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información respondiendo al cumplimiento de los objetivos organizacionales, la continuidad del negocio, aplicando metodologías, normativa técnica y jurídica en seguridad de la información. Estas competencias corresponden al nivel 6 y permiten formar con calidad personas que trabajaran en la ocupación profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios y cargos como: analista de seguridad de computadores, analista de seguridad de datos, analista de seguridad de las TIC, consultor de seguridad de datos, especialista en seguridad de información, especialista en seguridad de las TIC, auditor de sistemas, entre otros.</p> <p>El constante crecimiento del subsector ITS y de las organizaciones, la globalización de los mercados y las políticas del gobierno nacional nos enfrentan a nuevos retos con el uso de las tecnologías emergentes, los requerimientos y las necesidades del sector productivo de talento humano experto y certificado en: reconocimiento de amenazas y vulnerabilidades sobre los activos de información, análisis y plan de administración de riesgos, gestión de incidentes y auditoría al sistema de seguridad de la información.</p> <p>El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico, tal es el caso del sector productivo el cual puede cualificar el talento humano requerido, en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo en las actividades relacionadas con Gestión de la seguridad de la información.</p> <p>De esta manera la cualificación relacionada con gestión de seguridad de la información contribuye a disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, pertinencia y cantidad.</p>

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 101. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT

DENOMINACIÓN	Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-ITS-009 – “Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de magíster en Innovación en soluciones empresariales y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT, responde:</p> <p>La nueva estructura de modelos de gestión en procesos claves del desarrollo de los sectores económicos apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación abren nuevos escenarios para la investigación en soluciones empresariales en el entorno Blockchain, siendo importante la cualificación del talento humano en competencias relacionadas con: asesoría, planeación, formulación, seguridad de la información, arquitectura de software y construcción de soluciones digitales con blockchain, desarrollo, implantación de soluciones digitales con Blockchain y Tecnologías de Libro Mayor Distribuido, implementación de investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones aplicando las tendencias de la industria, normativa del sector TIC y la estrategia del negocio.</p> <p>La oferta laboral disponible en los portales, tales como: El empleo, CompuTrabajo, LinkedIn, Tic Job y Otras plataformas (Jobs, Trabajando.com, Indeed, y Aldaba), evidencia, la necesidad de personas con conocimientos en programación de la cadena de bloques y de la aplicación Blockchain, valoración de la escalabilidad, seguridad y sostenibilidad del sistema Blockchain y viabilidad de las soluciones digitales. de la industria, normativa del sector TIC y la estrategia del negocio.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>En el subsector ITS la incursión e interoperabilidad que exigen las tecnologías emergentes requiere el desarrollo de nuevos productos y servicios, innovando y encontrando nuevas maneras de hacer nuevos procesos, convirtiéndose en un factor clave para el desarrollo social, económico y político del país y determinando los estándares para el mejoramiento de la calidad del desempeño y de la formación del talento humano acorde con las expectativas del sector productivo, consecuente con lo anterior y frente a la complejidad tecnológica de este subsector toma importancia el fortalecimiento de competencias relacionadas con: Desplegar procesos de investigación e innovación en Blockchain y DLT para asesorar, interpretar, dirigir, desarrollar y generar modelos de integración, brindando valor agregado al negocio y así responder a los requerimientos de las organizaciones y las tendencias del mercado, las cuales integran la cualificación, nivel 7, en la cual da respuesta a la ocupación profesionales en redes de computadores y ocupación de cargos como: analista de comunicaciones de computadores, analista de red, analista de redes y sistemas, analista de sistemas informáticos comunicación de datos, ingeniero de sistemas redes y comunicación de datos, profesional en redes de computadores, programador de comunicaciones, entre otros.</p> <p>La dinámica del crecimiento de este sector requiere de la apropiación de nuevas tecnologías, empresas dedicadas a: la prestación de servicios o consultoría, generación de proyectos de investigación e innovación en el sector de las TIC, interesadas en evaluar de qué manera los procesos de la organización pueden verse beneficiados con blockchain. La cualificación comprende conocimientos y destrezas en el diseño de soluciones informáticas integrando la tecnología blockchain como servicio, desarrollo de aplicaciones distribuidas, operatividad de soluciones, programación de la cadena de bloques, el aprovechamiento de los beneficios del Blockchain, Cloud Computing, Big Data, IoT e Inteligencia Artificial.</p> <p>El diseño de las cualificaciones es un referente de gran importancia en el contexto social y económico, tal es el caso del sector productivo el cual puede cualificar el talento humano requerido, en relación con el sistema educativo es un insumo para la formulación de diseños curriculares y finalmente en el desarrollo de los procesos de certificación laboral se convierte en estándar de la cualificación. Esta cualificación,</p>

	<p>además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas para el manejo de residuos y materiales electro electrónicos producto de las actividades de Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT.</p> <p>Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, cantidad y pertinencia, logrando un acercamiento estratégico entre los sectores: productivo, educativo y formativo, al contar con personal cualificado y calificado para el desarrollo de las competencias relacionadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 102. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad.

DENOMINACIÓN	Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad.
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-ITS-010 – Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de Magíster en Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad, responde a:</p> <p>El posicionamiento de las tecnologías de la información en el sector de las TIC para el manejo de datos frente al avance de los desarrollos tecnológicos establece la necesidad de manejar modelos de soluciones de ciberseguridad en la red evitando pérdidas de datos o usos indebidos y perjudiciales de los mismos.</p> <p>Los nuevos requerimientos de cualificaciones del talento humano en competencias relacionadas con la planificación, diseño, implementación de sistemas, procesos y soluciones de ciberseguridad, desarrollo de aplicaciones de software cumpliendo los requerimientos para la gestión de riesgos de seguridad e implementación de la investigación, innovación y desarrollo tecnológico aplicando los indicadores y normativa técnica del sector TIC, para así disminuir las brechas de la competitividad frente a las expectativas del sector productivo.</p> <p>Al comportamiento de la prospectiva del mercado laboral, la cual muestra que los cargos derivados de esta revolución tecnológica aumentarían, como se evidencia en los resultados del estudio de identificación de brechas de capital humano entorno a las competencias para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos realizado en 2019 por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, teniendo en cuenta que existe una alta demanda de cargos, bajo número de aspirantes, candidatos que no cumplen con las competencias requeridas por las empresas en el contexto nacional y regional.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad presenta una alta influencia en el contexto social, económico y político del país, generando la necesidad de formar talento humano que se vincule al sector productivo competente en: Planificar, diseñar, desarrollar, implantar y gestionar soluciones de ciberseguridad salvaguardando los activos de información e infraestructura tecnológica de la organización mediante la investigación de incidentes de seguridad, aplicación de políticas y normativa de protección de datos e innovando en técnicas y herramientas que permitan mitigar los riesgos de seguridad asegurando la continuidad del negocio. Estas competencias corresponden al nivel 7 y permiten formar con calidad personas que trabajaran en la ocupación profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios y cargos como: administrador de seguridad informática, analista de seguridad de computadores, analista de seguridad de datos, analista de seguridad de las TIC, consultor de análisis forense digital, consultor de seguridad de datos, consultor de seguridad de equipo informático, consultor de seguridad de las TIC, consultor de seguridad informática, especialista en análisis forense digital, especialista en seguridad de información, especialista en seguridad de las TIC, especialista en seguridad informática, especialista forense digital, auditor de sistemas, entre otros.</p> <p>El constante crecimiento del subsector ITS y de las organizaciones, la globalización de los mercados y las políticas del gobierno nacional nos enfrentan a nuevos retos con el uso de las tecnologías emergentes, los requerimientos y las necesidades del sector productivo de talento humano experto y certificado en: prevención de ataques informáticos, análisis y alcance de la ciber estrategia de seguridad, vectores de amenaza, técnicas de hacking ético, pruebas de penetración, definición de los lineamientos de seguridad del código fuente de la aplicación de software y aplicación de técnicas forenses en la recopilación de evidencias de un ataque informático. Esta cualificación, además, permite la implementación de técnicas para la conservación del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo</p>

	<p>en las actividades relacionadas con el diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad presenta.</p> <p>Con el diseño de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano relacionadas con calidad, cantidad y pertinencia, logrando un acercamiento estratégico entre los sectores: productivo, educativo y formativo, al contar con personal cualificado y calificado para el desarrollo de las competencias descritas.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 103. Descripción y justificación de la cualificación: Operación y mantenimiento de bases de datos.

DENOMINACIÓN	Operación y mantenimiento de bases de datos.
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	La cualificación 5-INCO-ITS-011 “Operación y mantenimiento de bases de datos” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Técnico Profesional en Operación y mantenimiento de bases de datos en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para operar y mantener bases de datos aplicando las funciones del sistema de gestión que responden a los requerimientos de información de la organización.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 104. Descripción y justificación de la cualificación: Administración de datos e información.

DENOMINACIÓN	Administración de datos e información.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	La cualificación 6-INCO-ITS-014 “ Administración de datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Profesional universitario en Administración de datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para administrar los datos e información de la organización implementando bases de datos que responden a la arquitectura y a la continuidad del negocio.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 105. Descripción y justificación de la cualificación: Escalabilidad de datos e información.

DENOMINACIÓN	Escalabilidad de datos e información.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	La cualificación 6-INCO-ITS-015 “ Escalabilidad de datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Especialista universitario en Escalabilidad de datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para extender los sistemas de bases de datos de la organización estructurando los recursos de soporte de la información para responder a la disponibilidad de los datos demandados por la continuidad del negocio

JUSTIFICACIÓN	
----------------------	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 106. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de bases de datos

DENOMINACIÓN	Gestión de bases de datos
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	La cualificación 5-INCO-ITS-012 “Gestión de bases de datos” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Tecnólogo en Gestión de bases de datos en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para gestionar bases de datos usando entornos de sistemas de gestión con el propósito de suplir las necesidades de información de la organización
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 107. Descripción y justificación de la cualificación: Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos.

DENOMINACIÓN	Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos.
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	La cualificación 5-INCO-ITS-013 “ Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Especialista tecnológico en Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para aplicar las herramientas y técnicas del sistema de gestión de bases de datos optimizando la generación de reportes que responden a los requerimientos de información de la organización.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 108. Descripción y justificación de la cualificación: Analítica de datos e información.

DENOMINACIÓN	Analítica de datos e información.
NIVEL DEL MNC	6

DESCRIPCION	La cualificación 6-INCO-ITS-016 “ Análítica de datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Especialista universitario en Análítica de datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para analizar los datos e información de la organización aplicando las metodologías, modelos, métodos y técnicas del marco de evaluación cualitativa y cuantitativa de los datos para facilitar la toma de decisiones y el estudio del contexto organizacional
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 109. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño de arquitecturas para datos e información.

DENOMINACIÓN	Diseño de arquitecturas para datos e información.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	La cualificación 6-INCO-ITS-017 “ Diseño de arquitecturas para datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Especialista universitario en Diseño de arquitecturas para datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para diseñar la arquitectura de datos e información organizacional estructurando los estándares, las políticas, los modelos y las reglas que aplican al negocio para facilitar la interacción de los procesos conceptual, lógico y físico de los datos.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 110. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de ciencia de datos e información.

DENOMINACIÓN	Gestión de ciencia de datos e información.
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	La cualificación 7-INCO-ITS-018 “ Gestión de ciencia de datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Magíster en Gestión de ciencia de datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para gestionar los sistemas, procesos y métodos para generar información a través de la aplicación de los elementos que conforman el paradigma de análisis de datos, respondiendo a los requerimientos de extracción de conocimiento que contribuye a la continuidad del negocio.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 111. Descripción y justificación de la cualificación: Gobierno de datos e información.

DENOMINACIÓN	Gobierno de datos e información.
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	La cualificación 7-INCO-ITS-019 “ Gobierno de datos e información ” corresponde con el diseño de la cualificación conducente al título de Magíster en Gobierno de datos e información en concordancia con la demanda en el sector productivo de personal con capacidades para establecer el gobierno de datos de la organización gestionando los sistemas y procesos relacionados con la información para responder al ciclo de vida y la calidad de los datos organizacionales.
JUSTIFICACIÓN	

Fuente: elaboración propia, 2020

3.2.4. Descripción y justificación de las cualificaciones del Subsector de Telecomunicaciones

En el subsector de Telecomunicaciones se diseñaron ocho cualificaciones. La descripción y justificación para cada una de ellas se relacionan en los siguientes cuadros:

Cuadro 112. Descripción y justificación de la cualificación: Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.

DENOMINACIÓN	Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-TLC-001 – “Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de técnico laboral en Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones que responde a brechas de calidad, brechas de pertinencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, ingles técnico básico y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en adecuaciones civiles básicas para la instalación de redes, instalaciones y entregas de calidad a usuario final, asesorías de servicios técnicos basados en experiencia de usuario, parametrización básica de equipos de comunicaciones en variedad de tecnología alámbrica (cobre, fibra, coaxial), aplicación de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como los anchos de banda mínimos, requerimientos de estar conectados siempre, teletrabajo, aplicaciones en la nube, Internet de las Cosas, clases virtuales, y telemedicina. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas sin importar la actividad del sector empresarial o servicio que presten las mismas en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación de Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones, pretende instalar, operar, mantener, brindar soporte y vigilancia del funcionamiento de las redes alámbricas, aplicando métodos y procedimientos técnicos bajo la normatividad de telecomunicaciones, seguridad y salud en el trabajo, para garantizar el flujo de información y datos entre los actores de la red. Esta cualificación corresponde al nivel 4: Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de los diferentes tipos redes alámbricas, en relación con esta cualificación se observa una tendencia en nuevas redes fibra óptica, redes FTTH, redes de coaxial, sin dejar atrás las redes de cobre, lo que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, gubernamental y la sociedad en general. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios,</p>

	<p>redundará en el mejoramiento de la calidad de la vida de la sociedad, reduciendo distancias, conectando empresas y personas, facilitando el desarrollo del comercio electrónico y las transacciones financieras desde el hogar. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, en el sector educativo se contribuye a la implementación de clases remotas, como también la comunicación móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 113. Descripción y justificación de la cualificación: Operación de redes de comunicaciones inalámbricas.

DENOMINACIÓN	Operación de redes de comunicaciones inalámbricas.
NIVEL DEL MNC	4
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 4-INCO-TLC-002 – “Operación de redes de comunicaciones inalámbricas.” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de técnico laboral en Operación de redes de comunicaciones inalámbricas responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, inglés técnico básico y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en adecuaciones civiles básicas para la instalación de redes, instalaciones y entregas de calidad a usuario final, asesorías de servicios técnicos basados en experiencia de usuario, parametrización de equipos de comunicaciones en variedad de tecnología inalámbrica (microondas, radio enlaces y celular), aplicación de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como los anchos de banda mínimos, requerimientos de estar conectados siempre, teletrabajo, aplicaciones en la nube, Internet de las Cosas, clases virtuales, y telemedicina. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas sin importar la actividad del sector empresarial o servicio que presten las mismas en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Operación de redes de comunicaciones inalámbricas, pretende proyectar, viabilizar, instalar, operar, mantener y brindar asesoría de servicios de las redes inalámbricas, aplicando métodos y procedimientos técnicos bajo la normatividad de telecomunicaciones, seguridad y salud en el trabajo, para garantizar el flujo de información y datos entre los actores de la red. Esta cualificación corresponde al nivel 4: Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de diferentes tipos de redes inalámbricas, en relación con esta cualificación se observa una tendencia en zonas rurales del país en redes inalámbrica por radio enlaces, redes celulares y redes satelitales, lo que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, gubernamental y la sociedad en general. La apropiación de esta cualificación</p>

	<p>en los diferentes escenarios, redundará en el mejoramiento de la calidad de la vida de la sociedad, reduciendo distancias, conectando empresas y personas, facilitando el desarrollo del comercio electrónico y las transacciones financieras desde el campo y sectores apartados de ciudades. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, en el sector educativo se contribuye a la implementación de clases remotas, como también la comunicación móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes inalámbricas. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 114. Descripción y justificación de la cualificación: Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones.

DENOMINACIÓN	Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones.
NIVEL DEL MNC	5
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 5-INCO-TLC-003 – “Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de tecnólogo en Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, inglés técnico básico y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en coordinación de recursos, instalaciones y entregas de calidad a usuario final, asesorías de servicios técnicos basados en experiencia de usuario, determinación de costos en proyectos, parametrización de equipos de comunicaciones en variedad de tecnología, apoyo de actividades de investigación, aplicación de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como los anchos de banda mínimos, requerimientos de estar conectados siempre, teletrabajo, aplicaciones en la nube, Internet de las Cosas, clases virtuales, y telemedicina. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas sin importar la actividad del sector empresarial o servicio que presten las mismas en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones, pretende ejecutar actividades técnicas de telecomunicaciones relacionadas con la instalación, mantenimiento, control y administración de equipos, gestión de recursos, asistencia básica en investigación, apoyo en la estimación de costos para telecomunicaciones y supervisión del funcionamiento técnico de sistemas de telecomunicaciones, aplicando métodos y procedimientos técnicos bajo la normatividad de telecomunicaciones, seguridad y salud en el trabajo, para garantizar el flujo de información y datos entre los actores de la red. Esta cualificación corresponde al nivel 5: Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de diferentes tipos de redes alámbricas e inalámbricas, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a tener el control de la ejecución técnica y presupuestal, lo que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en el mejoramiento de la calidad de la conectividad, mejorando enlaces remotos, conectando empresas y personas, asegurando el desarrollo del comercio electrónico, las transacciones financieras virtuales y conectando sectores apartados del país. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, en el sector educativo se contribuye a la implementación de clases virtuales y la calidad de la comunicación móvil. Esta cualificación toma importancia en</p>

	<p>el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 115. Descripción y justificación de la cualificación: Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones.

DENOMINACIÓN	Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-TLC-004 – “Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de profesional en Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones que responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, inglés técnico avanzado y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en diseño, coordinación y supervisión de instalaciones y entregas de calidad a usuario final en telecomunicaciones, seguridad de la información, configuración de equipos de comunicaciones en variedad de tecnología y medios, análisis y verificación de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales, gestión de proyectos, creación de ideas tecnológicas e investigación en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones basados en tendencias. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como los anchos de banda mínimos, requerimientos de estar conectados siempre, teletrabajo, aplicaciones en la nube, Internet de las Cosas, clases virtuales, y telemedicina. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas, grupos científicos con enfoque I + D + i, grupos de investigación, creación de empresas propias o consultoría privada, que bien desarrollen actividades del sector empresarial o que presten servicios en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones, pretende gestionar proyectos y procesos de telecomunicaciones relacionadas con la investigación, asesoría, diseño, construcción, mantenimiento e implementación de sistemas y equipos de telecomunicaciones, mediante procedimientos técnicos y normativos del sector y de salud y seguridad en el trabajo y de medio ambiente, con el objetivo de garantizar la interconexión digital. Esta cualificación corresponde al nivel 6: Ingenieros de Telecomunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de técnicas y tecnologías, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a tener el control, dirección, diseño, coordinación y supervisión, seguridad de la información, gestión presupuesta e investigación lo que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños, el mejoramiento de la calidad de la conectividad, mejorando conexiones remotas, investigación, configuración avanzada, conectando empresas y personas, asegurando el desarrollo del comercio electrónico, las transacciones financieras virtuales, aplicaciones en la nube, internet de las cosas y conectando todos sectores del país. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, en el sector educativo se contribuye</p>

	<p>a la implementación de clases virtuales y la calidad de la comunicación móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 116. Descripción y justificación de la cualificación: Innovación de Sistemas de Transmisión.

DENOMINACIÓN	Innovación de Sistemas de Transmisión.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-TLC-005 – “Innovación de Sistemas de Transmisión” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Especialista en Innovación de Sistemas de Transmisión que responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en diseño de sistemas de transmisión, planificación y administración de nuevas infraestructuras de telecomunicaciones, dirección de proyectos, análisis y verificación de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales, gestión de proyectos, creación de ideas tecnológicas e investigación en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones basados en tendencias. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potenciar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como los anchos de banda mínimos, requerimientos de estar conectados siempre, teletrabajo, aplicaciones en la nube, Internet de las Cosas, clases virtuales, y telemedicina. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas, grupos científicos con enfoque I + D + i, grupos de investigación, creación de empresas propias o consultoría privada, que bien desarrollen actividades del sector empresarial o que presten servicios en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Innovación de Sistemas de Transmisión, pretende dirigir actividades de innovación tecnológica, administración de infraestructura, dirección de proyectos e implementación de modelos de gestión, garantizando la actualización tecnológica de la infraestructura y la calidad de servicios de comunicaciones, con el objetivo de garantizar la interconexión digital. Esta cualificación corresponde al nivel 6: Ingenieros de Telecomunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de técnicas y tecnologías, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a planificar nuevas arquitecturas de red, diseñar sistemas de transmisión y que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños, el mejoramiento de la calidad de la conectividad, mejorando capacidad de transmisión, investigación, y administración de infraestructura, conectando empresas y personas, aplicaciones en la nube, internet de las cosas y conectando todos sectores del país. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, en el sector educativo se contribuye a la implementación de conexiones de red de alta capacidad. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes de transmisión. Con el desarrollo de esta cualificación se</p>

	<p>espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 117. Descripción y justificación de la cualificación: Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles

DENOMINACIÓN	Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-TLC-006– “Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Especialista en Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles que responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en diseño de sistemas de transmisión de radiofrecuencia, modelación de sistemas de telecomunicaciones basados en principios matemáticos y estadísticos, dirección de proyectos, análisis de pruebas análogas y digitales en equipos y servicios basados en normas internacionales, gestión de proyectos y nuevos desarrollos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones basados en tendencias. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como comunicación de emergencia, requerimientos de conectados siempre, teletrabajo, conferencias virtuales, internet de las cosas, servicios sobre OTT y telemedicina. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas, grupos científicos con enfoque I + D + i, grupos de investigación, creación de empresas propias o consultoría privada, que bien desarrollen actividades del sector empresarial o que presten servicios en su mismo sector u otro.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Desarrollo de soluciones tecnológicas en Comunicaciones Móviles, pretende orientar proyectos y procesos de comunicaciones móviles relacionadas con la creación, dirección, implantación y modelación de sistemas de telecomunicaciones, mediante la aplicación de procedimientos tecnológicos y el contexto normativo del sector y de salud y seguridad en el trabajo y de medio ambiente, para garantizar la interconexión de dispositivos y comunicación de la sociedad. Esta cualificación corresponde al nivel 6: Ingenieros de Telecomunicaciones, y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de técnicas y tecnologías, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a controlar la implementación de redes celulares de nueva generación, soportar redes de transmisión de radiofrecuencia para interconexiones celulares, dirigir proyectos, implantar modelos de gestión, modelar sistemas de comunicaciones móviles y que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños de redes de ultima generación, el mejoramiento de la calidad de la conectividad móvil, mejorando capacidad de transmisión para el acceso a internet, y la administración de infraestructura celular, conectando empresas y personas, aplicaciones en la nube,</p>

	<p>internet de las cosas y conectando todos sectores del país. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, servicios sobre OTT, sistemas integrados de emergencia y en el sector educativo se contribuye a la implementación de conexiones de red móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes de transmisión de radiofrecuencia y móvil. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 118. Descripción y justificación de la cualificación: Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC.

DENOMINACIÓN	Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC.
NIVEL DEL MNC	6
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 6-INCO-TLC-007– “Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC (Internet de las Cosas)” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Especialista en Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC que responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en diseño de servicios de internet de las cosas, implementación de sensores y sistemas embebidos, procesamiento de información basados en normas internacionales, gestión de proyectos y nuevos desarrollos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones basados en tendencias. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como inventarios inteligentes, requerimientos de conectados siempre, teletrabajo, conferencias virtuales, ciudades inteligentes, comunicaciones P2M (person to machine), comunicaciones M2M (machine to machine) y telemedicina. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas, grupos científicos con enfoque I + D + i, grupos de investigación, creación de empresas propias o consultoría privada, que bien desarrollen actividades del sector empresarial o que presten servicios en su mismo sector u otro. Empresas dedicadas al manejo a gran escala de inventarios, seguimiento de transporte, personal y toma de decisiones basados en información recolectada en masa. Organismos públicos y privados que velen por la mejora continua de la sociedad gracias a la tecnología.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones IdC, pretende gestionar los servicios de Internet de las cosas mediante el diseño, disposición e implementación de la infraestructura y análisis de datos, que permita la apropiación de los avances tecnológicos de la Industria 4.0. Esta cualificación corresponde al nivel 6: Ingenieros de Telecomunicaciones, Analistas de Sistemas, Administradores de sistemas y Profesionales en bases de datos y en redes de computadores y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de técnicas y tecnologías, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a diseñar servicios de internet de las cosas y que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo, de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños de servicios para IdC, el mejoramiento de la calidad de la conectividad móvil y la conexión de sensores, mejorando capacidad de procesamiento de información, y creando ciudades inteligentes, conectando empresas y personas, aplicaciones en la nube, y conectando a la sociedad. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas</p>

	<p>de teletrabajo, servicios sobre OTT, sistemas integrados de emergencia y en el sector educativo se contribuye a la implementación de conexiones de red móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes de transmisión de radiofrecuencia y móvil. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

Cuadro 119. Descripción y justificación de la cualificación: Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles.

DENOMINACIÓN	Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles.
NIVEL DEL MNC	7
DESCRIPCION	<p>El estándar de cualificación 7-INCO-TLC-008– “Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles” es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al Título de Magister en Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles que responde a brechas de calidad, brechas de pertenencia, tendencias, prospectiva, y análisis del sector TIC. Se propone una cualificación con competencias en normativa electrónica, de telecomunicaciones y ambiental, y habilidades blandas que faciliten su desempeño laboral y propendan por el correcto desarrollo ético de la profesión. Adicionalmente, se integran en la cualificación brechas identificadas de competencias en gestión de servicios sobre redes celulares, apropiación de la vigilancia tecnológica, administración de proyectos e investigación, innovación y desarrollo del sector TIC basados en normas internacionales, nuevos desarrollos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones basados en tendencias. Esto para dar respuesta al sector, la prospectiva de tendencias de nueva generación y la normativa nacional, como requerimientos de conectados siempre, teletrabajo, conferencias virtuales, ciudades inteligentes, asesorías y consultorías en telecomunicaciones de transmisión de core y gestión de redes celulares. Por tal efecto, se determina una cualificación con alcance laboral en empresas que prestan servicios de voz, datos, video e internet para personas y servicios de transmisión e interconexiones de datos para otras empresas, grupos científicos con enfoque I + D + i, grupos de investigación, creación de empresas propias o consultoría privada, que bien desarrollen actividades del sector empresarial o que presten servicios en su mismo sector u otro. Los estándares nacionales e internacionales que rigen a este sector en un mundo globalizado en relación con especificaciones técnicas emanadas por EIA/TIA, ISO e IEEE y normativa laboral de países tales como Colombia - Sena, España, Argentina, Chile, muestran la importancia de esta cualificación para potencializar competencias del nuevo talento humano formado o certificado y lograr así reconocimiento en el mercado laboral internacional. Empresas dedicadas al manejo a gran escala de inventarios, seguimiento de transporte, personal y toma de decisiones basados en información recolectada en masa.</p>
JUSTIFICACIÓN	<p>El sector de las telecomunicaciones cumple una posición especial en el desarrollo económico, político y social en economías globalizadas, lo cual está directamente relacionado con la cualificación del talento humano que participa en los diferentes procesos que integran el sistema de redes de telecomunicaciones, para este caso la cualificación Transformación digital de Sistemas de transmisión y comunicaciones móviles, pretende desarrollar soluciones innovadoras de telecomunicaciones relacionadas con la investigación, creación, gestión, apropiación y asesoría de sistemas y equipos de telecomunicaciones, mediante la aplicación de nuevos enfoques técnico-científicos y de normativa del sector y de salud y seguridad en el trabajo y de medio ambiente, que contribuya al crecimiento y modernización de la interconectividad global. Esta cualificación corresponde al nivel 7: Ingenieros de Telecomunicaciones y ocupaciones afines. El sector TIC se mantiene en una dinámica permanente de modernización de técnicas y tecnologías, en relación con esta cualificación se observa una tendencia a diseñar y desarrollar investigación, innovación y desarrollo, basados en tendencias y conectividad de nueva generación y que significa que debe haber una actualización de las organizaciones y del talento humano que desarrollan procesos en el sistema de este sector. Esta cualificación es de vital importancia para las diferentes entidades que conforman el sector productivo,</p>

	<p>de comunicaciones, y servicios asociados con voz, datos e internet. La apropiación de esta cualificación en los diferentes escenarios, redundará en nuevos diseños de transmisión, el mejoramiento de la calidad de la conectividad, conectando empresas y personas, aplicaciones en la nube, y conectando a la sociedad. Otro factor relevante está orientado a la telemedicina, las nuevas formas de teletrabajo, servicios sobre OTT, sistemas integrados de emergencia y en el sector educativo se contribuye a la implementación de conexiones de red móvil. Esta cualificación toma importancia en el compromiso social con la conservación del medio ambiente, fomentando una cultura con respeto por la sociedad y el entorno a través de mejores prácticas en el control del manejo de residuos derivados de las operaciones en las instalaciones de redes de transmisión de radiofrecuencia y móvil. Con el desarrollo de esta cualificación se espera disminuir las brechas de talento humano, un acercamiento estratégico entre el sector productivo, el sector educativo y formativo, al contar con personal idóneo y calificado para el desarrollo de las funciones esperadas.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia, 2020

4. Mapa de cualificaciones

En la proyección del diseño de las cualificaciones del sector TIC, se focalizaron componentes esenciales para la movilidad en el mismo subsector y entre otros subsectores, de acuerdo con el dominio de competencias que las personas logren a lo largo de la vida laboral. Esta movilidad va acorde con la autonomía de las personas para ingresar a las propuestas generadas en las diferentes cualificaciones orientadas hacia la demanda del mercado laboral. La lógica que aplica para esta movilidad se basa en las áreas de conocimiento comunes existentes entre los diferentes subsectores. Así, por ejemplo, las áreas de software e ITS, al estar en continua interacción, en particular en temas relacionados con el manejo de datos y la lógica de programación, hacen no sólo posible, sino natural su movilidad horizontal y vertical. Relaciones análogas existen también entre ITS y telecomunicaciones, y entre software y contenidos.

Con este enfoque las cualificaciones diseñadas responden a una redefinición permanente del mundo globalizado acorde con la dinámica de las brechas de capital humano y las tendencias tecnológicas del sector. Es necesario reforzar la flexibilidad, la apertura y la ampliación de la gama de competencias especializadas en cada una de las cualificaciones proyectadas en los diferentes subsectores de la economía.

La dinámica del desarrollo económico del país encuentra eco en la innovación generada al interior de las tecnologías emergentes y la transformación digital, permitiendo el posicionamiento de la Economía Naranja como un factor que promueve las Industrias Creativas y Culturales, con visión estratégica para el fomento del emprendimiento artístico, creativo y tecnológico en un mundo globalizado. Por lo anterior, la Economía Naranja juega un papel preponderante en la definición de las cualificaciones asociadas al sector TIC, con un enfoque más sólido, creativo y transversal a otros los sectores económicos del país.

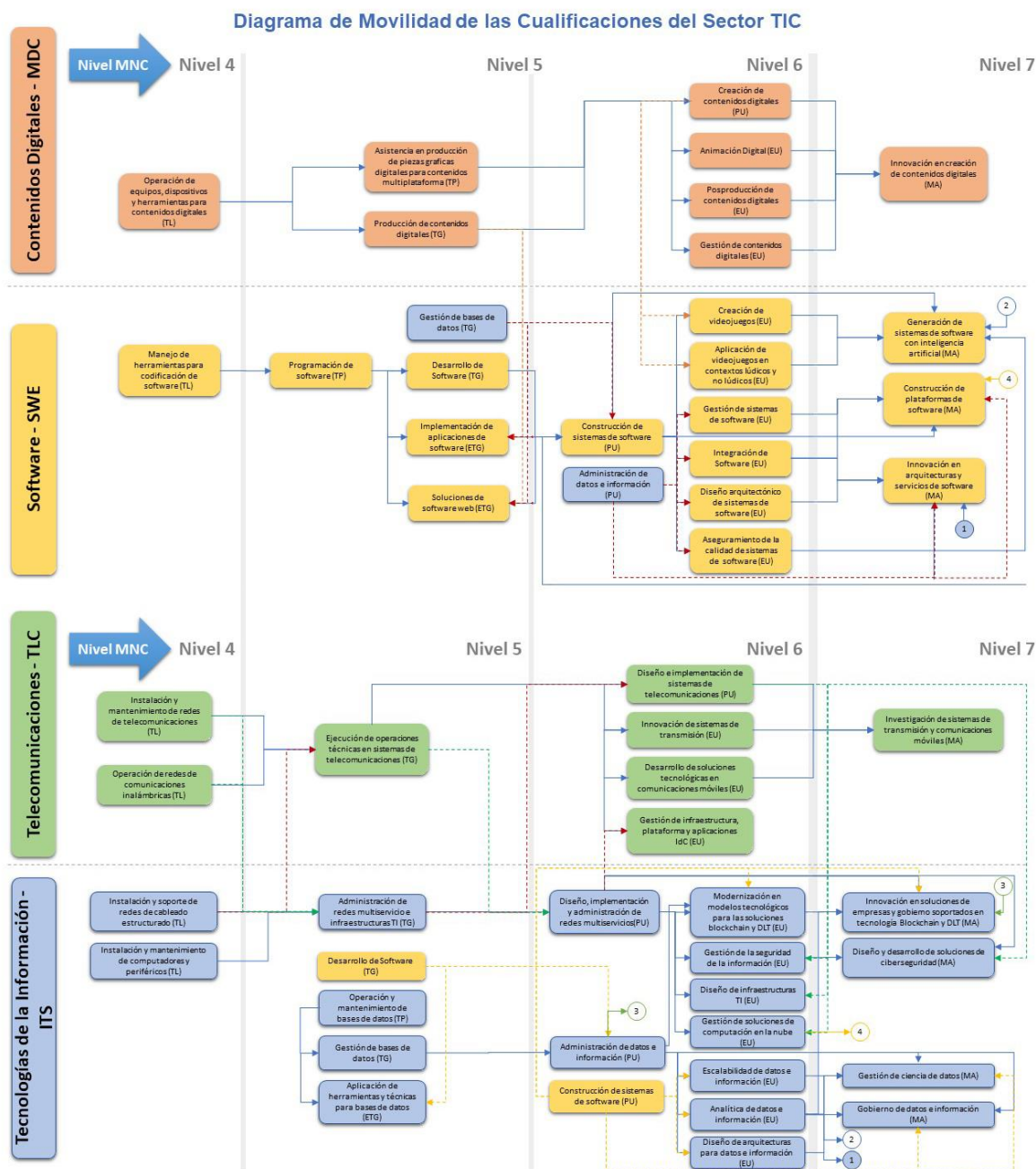
Merece especial atención, las acciones emprendidas a partir del año 2019 por la tríada: Academia, Estado y Sector Productivo, para potencializar estrategias formativas y educativas acorde con la demanda del mercado laboral del mundo digital. Ahora, en el marco de la Economía Naranja y la Cuarta Revolución Industrial, se espera que esta intención colaborativa permita responder de manera eficiente a las exigencias de estas tendencias, en relación con una mejor orientación socio ocupacional y la implementación

de nuevos negocios y emprendimientos, a los que claramente, las cualificaciones de este MNC responden a las competencias de talento digital, facilitando su movilidad en el sector productivo.

Esta movilidad permite la adaptación y apropiación a la dinámica del cambio, para que las empresas hagan mejor uso de las innovaciones tecnológicas que desarrollan o adquieren, de igual forma para que las personas frente a las oportunidades del mercado fortalezcan sus competencias en un rango de cuatro o cinco veces a lo largo de la vida.

La propuesta de movilidad entre cualificaciones del sector TIC de cada una de las cualificaciones diseñadas se observan en la figura 6.

Figura 6. Diagrama de movilidad de las cualificaciones del sector TIC



Fuente: elaboración propia, 2020

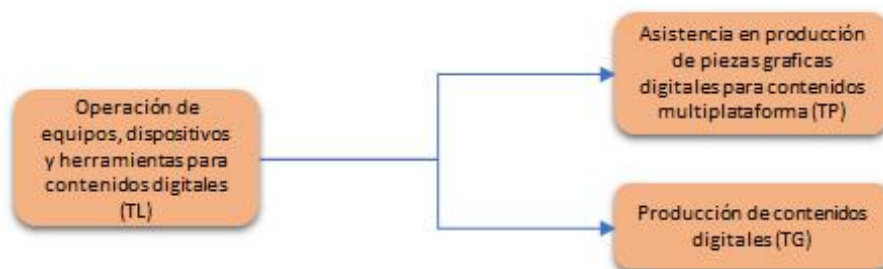
Movilidad Subsector de Contenidos Digitales

El subsector de contenidos digitales MDC está estructurado por 8 cualificaciones en los diferentes niveles 4, 5, 6 y 7. Estas cualificaciones se articulan entre sí para construir 2 rutas de movilidad. Estas rutas son:

Ruta de movilidad 1. Esta ruta de movilidad ofrece las siguientes características:

- Se inicia a partir del nivel 4 Técnico laboral (TL) en Operación de equipos, dispositivos y herramientas para contenidos digitales, el cual migra al nivel 5, técnico profesional (TP) en Asistencia en la producción de piezas gráficas digitales para contenidos multiplataforma o al Tecnólogo (TG) en Producción de contenidos digitales. La anterior ruta se puede observar en la Figura 7.

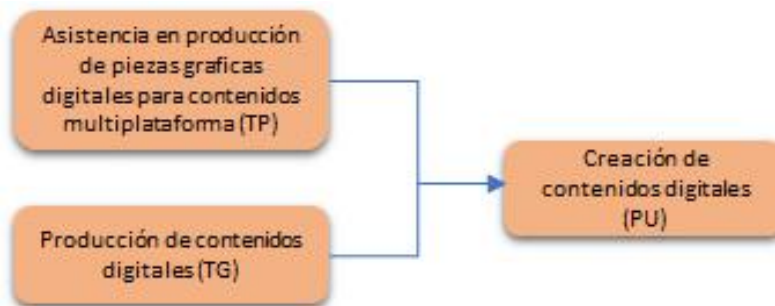
Figura 7. Ruta de Movilidad del nivel 4 a nivel 5 subsector MDC



Fuente: elaboración propia, 2020

- El segundo componente de esta ruta de movilidad se origina desde el nivel 5, Técnico profesional (TP) o Tecnólogo (TG) hacia el nivel 6, Profesional universitario (PU) en Creación de contenidos digitales. La anterior movilidad se puede observar en la Figura 8.

Figura 8. Ruta de movilidad de nivel 5 a nivel 6 subsector MDC



Fuente: elaboración propia 2020.

- Dando continuidad a esta ruta de movilidad, se toma como referente el nivel 6, profesional universitario (PU) en Creación de contenidos digitales, el cual facilita su migración hacia las especializaciones universitarias (EU) en: Animación digital, Posproducción de contenidos digitales y Gestión de contenidos digitales. Además, es importante valorar la flexibilidad del diseño y desarrollo de las cualificaciones de este subsector, considerando que este profesional universitario (PU) al igual que las especializaciones universitarias (EU) pueden migrar a la maestría universitaria (MA) en Innovación en creación de contenidos digitales. La anterior movilidad se puede observar en la Figura 9.

Figura 9. Ruta de movilidad de nivel 6 a nivel 7 subsector MDC

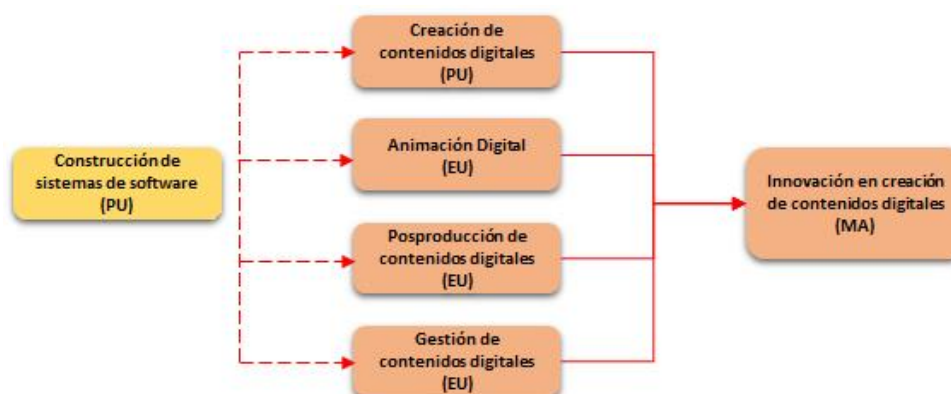


Fuente: elaboración propia 2020.

Ruta de movilidad 2. En esta ruta de movilidad se considera la migración que hacen las cualificaciones del subsector de software SWE al subsector de Contenidos digitales MDC, y en ese orden de ideas se observa el siguiente comportamiento:

- El profesional universitario (PU) en Construcción de sistemas de software tiene 2 opciones en su ruta de movilidad: Una 1ra opción le permite migrar a las especializaciones universitarias (EU) en Animación digital, Posproducción de contenidos digitales y Gestión de contenidos digitales; y la otra opción se da en la migración de este mismo profesional universitario (PU) a la maestría universitaria (MA) en Innovación en Creación de contenidos digitales MDC. La anterior movilidad se puede observar en la Figura 10.

Figura 10. Movilidad entre subsector SWE y subsector MDC



Fuente: elaboración propia, 2020

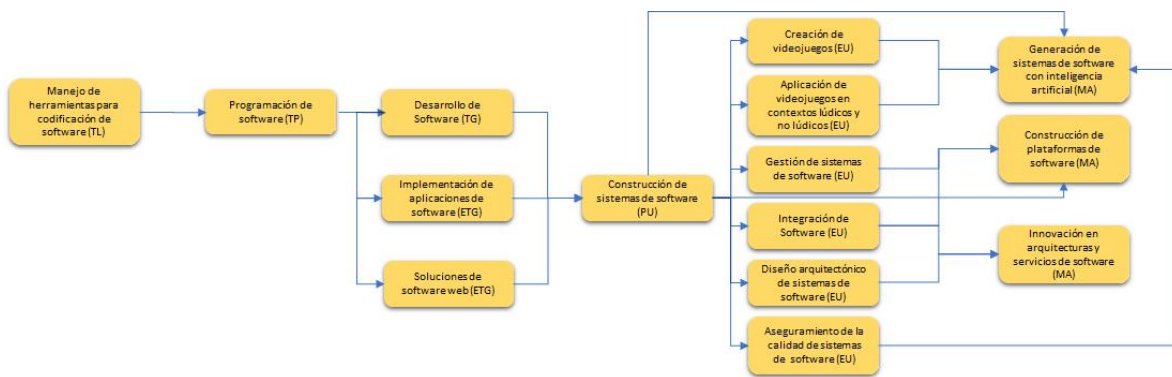
Por lo anterior, en el mapa de movilidad para contenidos digitales, se observa la flexibilidad para migrar a través de los diferentes niveles que integran este subsector y lograr una formación a lo largo de la vida. Es importante resaltar que además, este subsector tiene gran afinidad y complementación con el subsector de software, en núcleos del conocimiento, específicamente en diseño de interfaces, programación, narrativas y sistemas lógicos de navegación interactiva que permiten apropiar conocimientos de accesibilidad, usabilidad y experiencia de usuario.

Movilidad Subsector de software

El subsector de software, teniendo en cuenta la transversalidad tanto de competencias clave y de principios científicos relacionados con la programación y la fundamentación tecnológica de TIC, ofrece una amplia gama de oportunidades para su movilidad en el mismo subsector y en relación con los subsectores de Contenidos Digitales MDC y Tecnologías de la Información ITS. A partir de esta flexibilidad estructural el sector de software permite 3 rutas de movilidad, facilitando así la formación a lo largo de la vida. Estas rutas son:

Ruta de movilidad 1. Esta movilidad se origina a partir del técnico laboral (TL) en Manejo de herramientas para codificación de software, el cual migra a técnico profesional (TP) en Programación de software, continuando su proceso, orienta su ruta al nivel de tecnólogo (TG) en Desarrollo de Software; ahora, puede optar por la ruta que lo lleve al profesional universitario (PU) en Construcción de Sistemas de Software o a las especializaciones tecnológicas (ETG) en Implementación de aplicaciones de software y Soluciones de software web. Dando continuidad a la ruta de movilidad, estos profesionales universitarios migran a las especializaciones universitarias (EU) en: Creación de videojuegos, Aplicación de videojuegos en contextos lúdicos y no lúdicos, Gestión de sistemas de software, Integración de Software, Diseño arquitectónico de sistemas de software y Aseguramiento de la calidad de sistemas de software. Ahora, el profesional universitario (PU) o un especialista universitario (EU) en las diferentes áreas de conocimiento del subsector de software, puede migrar a las maestrías universitarias (MA) en: Innovación en arquitecturas y servicios de software, Generación de sistemas de software con inteligencia artificial y Construcción de plataformas de software. La anterior movilidad se puede observar en la Figura 11.

Figura 11. Movilidad entre las cualificaciones del subsector SWE

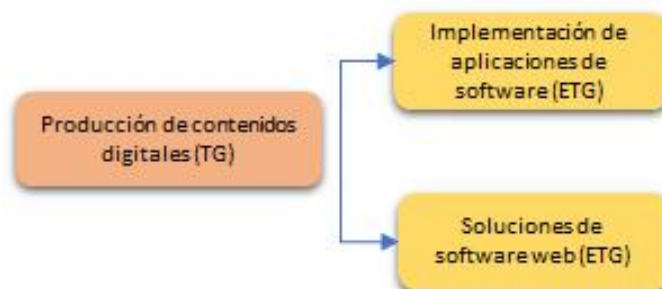


Fuente: elaboración propia, 2020

Ruta de movilidad 2. En esta ruta de movilidad propuesta para los subsectores de software y contenidos digitales, se tiene en cuenta la afinidad de conocimientos esenciales propios de cada uno de ellos y el nivel de cualificación, generándose así dos opciones de migración entre ellos, los cuales corresponden a:

- La migración a partir del tecnólogo (TG) en Producción de contenidos digitales del subsector MDC, el cual puede ingresar a las especializaciones tecnológicas (ETG) en Implementación de aplicaciones de software y Soluciones de software web, del subsector SWE. La anterior movilidad se puede observar en la Figura 12.

Figura 12. Opción de movilidad entre subsector MDC y subsector SWE



Fuente: elaboración propia 2020

- Una nueva migración se origina a partir del profesional universitario (PU) en Creación de contenidos digitales del subsector MDC, teniendo en cuenta la afinidad de conocimientos relacionados con la experiencia multimedia y programación, lo que facilita su migración a las especializaciones universitarias (EU) en Creación de videojuegos y Aplicación de

videojuegos en contextos lúdicos y no lúdicos. La anterior ruta se puede observar en la Figura 13.

Figura 13. Opción de movilidad entre subsector MDC y subsector SWE

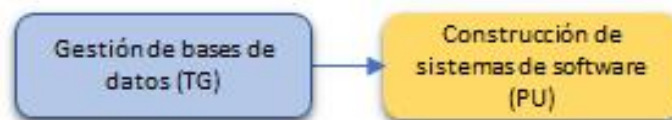


Fuente: elaboración propia 2020

Ruta de movilidad 3. En relación con la movilidad al subsector de Software de las cualificaciones propias del subsector de Tecnologías de la Información ITS, una vez realizado el análisis de los conocimientos pertinentes entre los dos subsectores, se visualiza las siguientes opciones de migración:

- A partir del tecnólogo (TG) en Gestión de bases de datos, se desprende la migración al profesional universitario (PU) en Construcción de sistemas de software. La anterior ruta se puede observar en la figura 14.

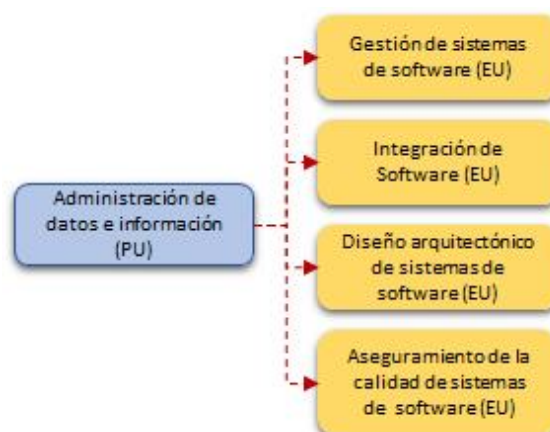
Figura 14. Opción de movilidad entre subsector ITS y subsector SWE



Fuente: elaboración propia, 2020

- Para el caso del profesional universitario (PU) en Administración de datos e información de ITS, se orienta su movilidad a las especializaciones universitarias (EU) en: Gestión de sistemas de software, Integración de software, Diseño arquitectónico de sistemas de software y Aseguramiento de la calidad de sistemas de software. Su representación gráfica, se detalla en la siguiente figura:

Figura 15. Opción de movilidad entre subsector ITS y subsector SWE



Fuente: elaboración propia, 2020

Movilidad Subsector ITS

Teniendo en cuenta el diseño y desarrollo de las cualificaciones del subsector en Tecnologías de la Información ITS, se conciben 3 rutas de movilidad, las cuales están relacionadas con:

Ruta de movilidad 1. Esta ruta de movilidad corresponde a las cualificaciones del subsector ITS y está acorde con la complejidad de los niveles de cualificación que la integran, dándose el siguiente comportamiento:

- La movilidad en este subsector inicia con los técnicos laborales (TL) en Instalación y soporte de redes de cableado estructurado e Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos, los cuales siguen su trayectoria al técnico profesional (TP) en Operación y mantenimiento de bases de datos, e igualmente a los tecnólogos (TG) en Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI y Gestión de bases de datos. Esta ruta se detalla en la figura 16.

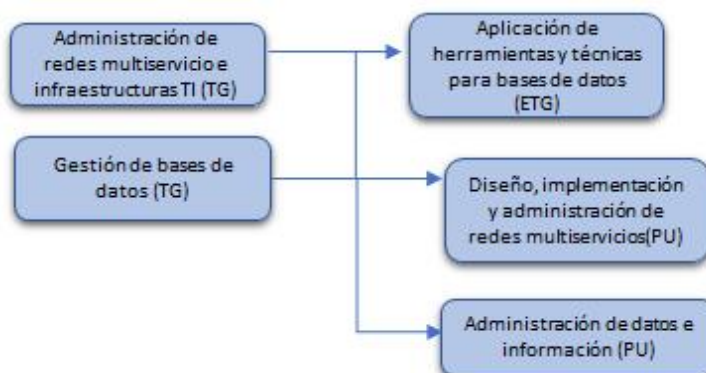
Figura 16. Ruta de movilidad de Nivel 4 a Nivel 5 Subsector ITS



Fuente: elaboración propia, 2020

- Ahora, estos tecnólogos continúan su movilidad a una primera opción de: especialización tecnológica (ETG) en Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos, y en 2da opción continúan al nivel de profesionales universitarios (PU) en Diseño, implementación y administración de redes multiservicios y Administración de datos e información. La anterior movilidad se detalla en la siguiente figura:

Figura 17. Ruta de movilidad de Nivel 5 a Nivel 6 Subsector ITS

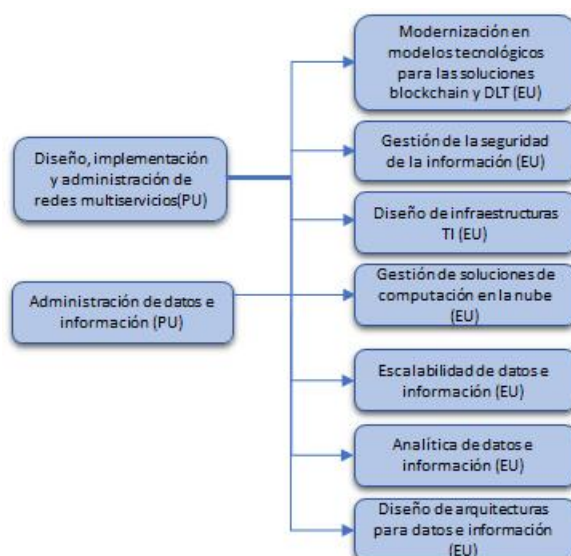


Fuente: elaboración propia 2020

- Continuando con la ruta de movilidad, estos profesionales migran a las especializaciones universitarias (EU) en: Modernización en modelos tecnológicos para las soluciones blockchain y DLT, Gestión de la seguridad de la información, Diseño de infraestructuras TI, Gestión de soluciones de computación en la nube,

Escalabilidad de datos e información, Analítica de datos e información y Diseño de arquitecturas para datos e información. Esta movilidad se puede observar en la siguiente figura:

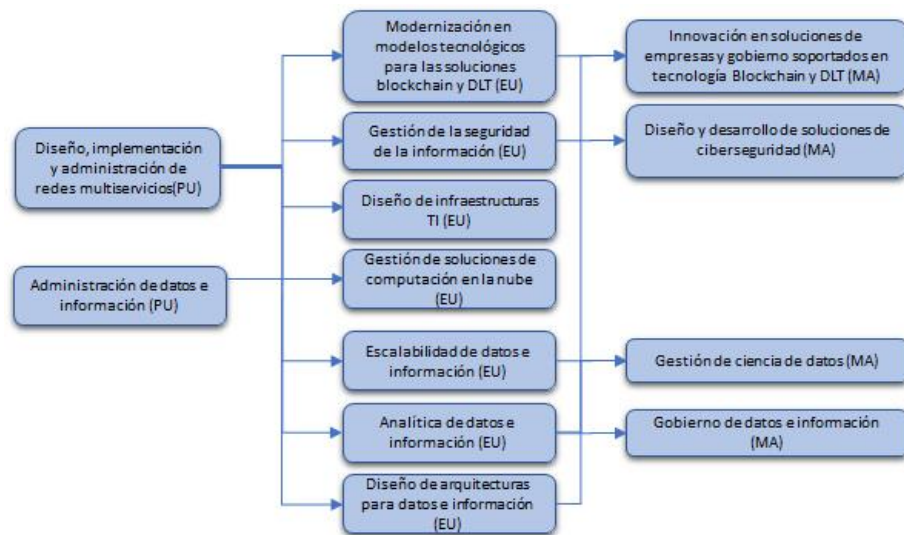
Figura 18. Ruta de movilidad Nivel 6 Subsector ITS



Fuente: elaboración propia 2020

- Finalmente, tomando como referente los profesionales universitarios (PU) en Construcción de sistemas de software y Administración de datos e información; o cualquiera de las especializaciones universitarias (EU), se da continuidad a la ruta de movilidad en el nivel 7 de maestrías universitarias (MA) en: Investigación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnología Blockchain y DLT, Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad, Gestión de ciencia de datos y Gobierno de datos e información. Esta ruta se puede observar en la siguiente figura:

Figura 19. Ruta de movilidad de Nivel 6 a Nivel 7 Subsector ITS

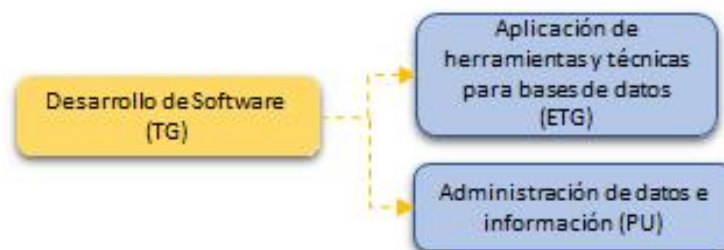


Fuente: elaboración propia 2020

Ruta de movilidad 2. Corresponde a la interacción del subsector ITS y el subsector de Software, presentando las siguientes opciones de movilidad:

- Se soporta en el tecnólogo (TG) en Desarrollo de software, el cual puede migrar al subsector ITS, en la especialización tecnológica (ETG) en Aplicación de herramientas y técnicas para bases de datos, de igual forma puede seguir su ruta de movilidad hacia el profesional universitario (PU) en Administración de datos e información. Esta ruta se puede observar en la siguiente figura:

Figura 20. Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS,



Fuente: elaboración propia 2020.

- Así mismo, el profesional universitario (PU) de SWE en Construcción de sistemas de software, puede migrar al subsector de ITS, a las especializaciones universitarias

(EU) en: Escalabilidad de datos e información, Analítica de datos e información y Diseño de arquitecturas para datos e información. La anterior ruta se puede observar en la siguiente figura:

Figura 21. Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS



Fuente: elaboración propia 2020.

- Ya para concluir la movilidad entre estos dos subsectores, el profesional universitario (PU) de SWE en Construcción de sistemas de software, continua este proceso hacia las maestrías universitarias (MA) en: Gestión de ciencia de datos y Gobierno de datos e información. La anterior ruta se puede observar en la siguiente figura:

Figura 22. Opción movilidad entre subsector SWE y subsector ITS



Fuente: elaboración propia 2020.

Ruta de movilidad 3. En esta ruta de movilidad se incluyen los subsectores de ITS y de Telecomunicaciones, a partir de las siguientes alternativas de migración:

- En lo que respecta a los técnicos laborales (TL) del subsector TLC en Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones y Operación de redes de

comunicaciones inalámbricas, ellos pueden ingresar al tecnólogo (TG) de ITS en Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI. La figura 23 muestra en detalle esta movilidad.

Figura 23. Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS



Fuente: elaboración propia, 2020.

- Ahora, en lo relacionado con el tecnólogo (TG) del subsector TLC en Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones, puede hacer su movilidad hacia los profesionales universitarios (PU) en Diseño, implementación y administración de redes multiservicios; y Administración de datos e información, del subsector ITS. La siguiente figura muestra en detalle esta movilidad:

Figura 24. Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS

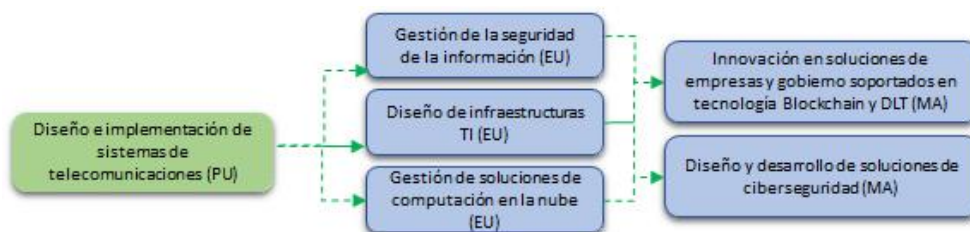


Fuente: elaboración propia, 2020.

- Para finalizar, el profesional universitario (PU) del subsector TLC en Diseño, implementación y administración de redes multiservicios, se dan opciones de movilidad: una hacia las especializaciones universitarias (EU) de Gestión de la seguridad de la información, Diseño de infraestructuras TI y Gestión de soluciones de computación en la nube. Y en 2da medida puede migrar hacia las maestrías

universitarias (MA) en Innovación en soluciones de empresas y gobierno soportados en tecnologías Blockchain y DLT; y Diseño y desarrollo de soluciones de ciberseguridad, del subsector ITS. La siguiente figura muestra en detalle esta ruta de movilidad:

Figura 25. Opción movilidad entre subsector TLC y subsector ITS



Fuente: elaboración propia, 2020.

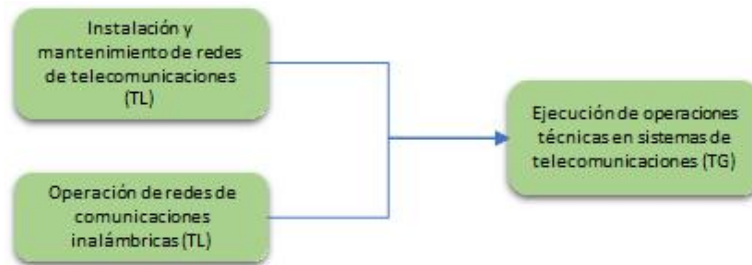
Movilidad Subsector Telecomunicaciones

La movilidad del subsector de telecomunicaciones se genera a partir de la dinámica de interacción que existe entre los niveles que lo integran, dándose las siguientes relaciones:

Ruta de movilidad 1. En las cualificaciones propias del subsector TLC y en la complejidad de los niveles de cualificación que la integran, se observa el siguiente comportamiento:

- En lo relacionado con técnicos laborales (TL) en Instalación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones; y en Operación de redes de comunicaciones inalámbricas, estos pueden migrar al tecnólogo (TG) en Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones. Esta movilidad se detalla en la siguiente figura:

Figura 26. Ruta de movilidad de Nivel 4 a Nivel 5 Subsector TLC



Fuente: elaboración propia, 2020

- De igual forma, este tecnólogo (TG) puede seguir su movilidad hacia el profesional universitario (PU) en Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones.

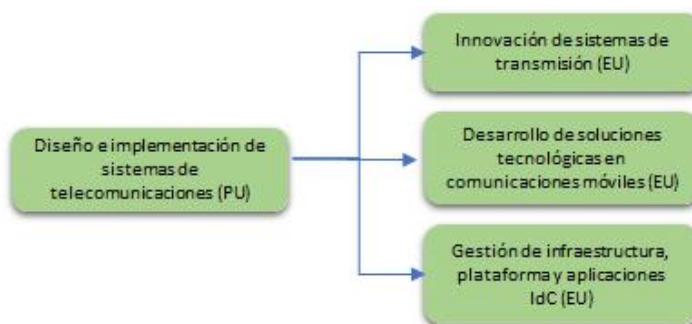
Figura 27. Ruta de movilidad de Nivel 5 a Nivel 6 Subsector TLC



Fuente: elaboración propia, 2020

- Ahora, el profesional universitario (PU) tiene la opción de continuar su movilidad hacia las especializaciones universitarias (EU) en: Innovación de sistemas de transmisión, Desarrollo de soluciones tecnológicas en comunicaciones móviles y Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones idC. Esta movilidad se detalla en la siguiente figura:

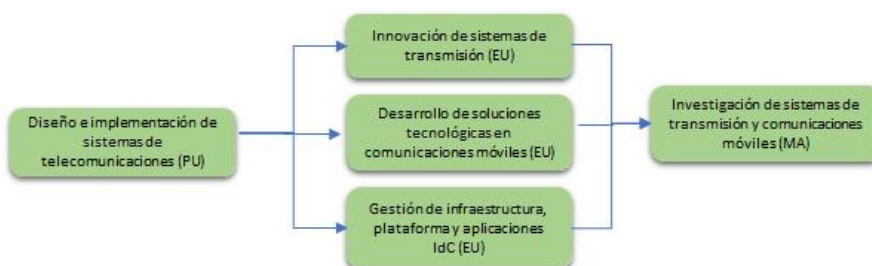
Figura 28. Ruta de movilidad Nivel 6 Subsector TLC,



Fuente: elaboración propia, 2020

- Y como cierre de esta movilidad, el profesional universitario (PU) en Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones o de cualquiera de las especializaciones universitarias (EU), propuestas en este subsector, puede migrar a la maestría universitaria (MA) en Investigación de sistemas de transmisión y comunicaciones móviles. Esta movilidad se detalla en la siguiente figura:

Figura 29. Ruta de movilidad de Nivel 6 a Nivel 7 Subsector TLC

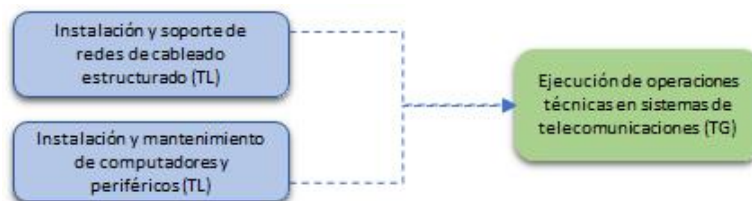


Fuente: elaboración propia, 2020

Ruta de movilidad 2. La apropiación de esta ruta de movilidad propuesta para el subsector de Tecnologías de la Información ITS, se facilita acorde con las siguientes opciones:

- Desde los técnicos laborales (TL) en Instalación y soporte de redes de cableado estructurado; e Instalación y mantenimiento de computadores y periféricos, ingresan a la cualificación del tecnólogo (TG) en Ejecución de operaciones técnicas en sistemas de telecomunicaciones de TLC.

Figura 30. Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC



Fuente: elaboración propia 2020.

- Otro pilar fundamental en este proceso de movilidad se enfoca a partir del tecnólogo (TG) en Administración de redes multiservicio e infraestructuras TI, del subsector ITS hacia el profesional universitario (PU) en Diseño e implementación de sistemas de telecomunicaciones TLC.

Figura 31. Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC,



Fuente: elaboración propia, 2020.

- Otra movilidad que ocurre está dada para el profesional universitario (PU) en Diseño, implementación y administración de redes multiservicios, del subsector ITS hacia las especializaciones universitarias (EU) en Innovación de sistemas de transmisión, Desarrollo de soluciones tecnológicas en comunicaciones móviles y Gestión de infraestructura, plataforma y aplicaciones idC; y por consiguiente, también hacia la maestría universitaria (MA) en Investigación de sistemas de transmisión y comunicaciones móviles TLC. Esta movilidad se detalla mejor en la siguiente figura:

Figura 32. Opción movilidad entre subsector ITS y subsector TLC



Fuente: elaboración propia, 2020.

Bibliografía

- Abello , A. (2013). *La savia del desarrollo* . Girona : Documenta Universitaria .
- Bourque , P., & Fairley , R. (2014). *SWEBOK v3. 0: Guide to the software engineering body of knowledge*. IEEE Computer Society. Washington DC : IEEE Computer Society .
- Cámara de Comercio de Bogotá . (2017). *Clúster de Software y tecnologías de la Información de Bogotá - Región*. Bogotá .
- CESSI . (21 de 06 de 2020). *ARQUITECTO DE SOFTWARE* . Obtenido de CESSI : <https://cessi.org.ar/perfilesit/detalle-de-arquitecto-de-software-3>
- CESSI . (21 de 06 de 2020). *CESSI* . Obtenido de PEFILES OCUPACIONALES INDUSTRIA TI : <https://cessi.org.ar/pefilesIT-indice.php>
- CESSI . (21 de 06 de 2020). *Soporte técnico* . Obtenido de <https://www.cessi.org.ar/perfilesit/detalle-de-soporte-tecnico-16>
- Colombia Crea Talento . (2020). *ABC Economía Naranja* . Bogotá : Ministerio de Cultura .
- Consejo Privado de Competitividad . (2019). *Informe Nacional de Competitividad* . Bogotá : Panamericana Formas e Impresos SA.
- Consejo Privado de Competitividad . (2019). *Lineamientos para la identificación y cierre de Brechas de Capital Humano*. Bogotá : CPC.
- Consejo Privado de Competitividad. (2017). *Lineamientos para la identificación y cierre de Brechas de Capital Humano para las apuestas productivas departamentales del país* . Bogotá : Banco de Desarrollo de América Latina, Consejo privado de Competitividad y PNUD.
- Cujba, S. (01 de 07 de 2020). *Ultimate design guide to learning* . Obtenido de <https://raccoongang.com/materials>
- Dam, R., & Siang, T. (s.f.). *Why is it design thinking so popular?* . Obtenido de <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>
- DANE . (2018). *Indicadores básicos de TIC en hogares* .
- González Bell, J. (08 de 11 de 2019). Conozca las empresas naranja consolidadas y los nuevos emprendimientos que nacen en el sector. *LA REPÚBLICA* .
- INCUAL . (2020). *Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales*. Madrid : <http://incual.mecd.es/>.
- Lombardero. (2016). Trabajar en la era digital. *Instituto de Talento y empresa digital* .
- Luzardo , A. (2017). *Economía naranja: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe*. Washington DC: BID.
- MEN. (2017). *Introducción al MNC* . Bogotá : Ministerio de Educación Nacional .

MEN. (2020). *Elementos metodológicos del MNC y Guía de diligenciamiento del modelo estandar de cualificación* . Bogotá : MEN .

Ministerio de Cultura . (23 de Mayo de 2017). *Ley 1834 de la Economía Naranja* . Obtenido de Presidencia de la República : <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201834%20DEL%2023%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf>

Monterrosa , H. (08 de noviembre de 2019). Las actividades de la economía Naranja representan 3,2 del PIB del año pasado . *La República* .

OBS. (2012). Tipos de estructuras organizativas.Cuál es la mejor para tu empresa. *5 tendencias emergentes Project Management*.

OIT. (05 de 10 de 2020). *Banco de conocimientos* . Obtenido de Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional: <https://www.oitcinterfor.org/recursos/mnc>

ONTSI. (2018). *Informe anual del sector TIC y de los contenidos en España 2018* . Madrid: Gobierno de España, Ministerio de Economía y Empresa .

Page, M. (2019). *5 Tendencias que están evolucionando las TIC* .

PRICEWATERHOUSECOOPERS, L. L. P. (2003). Educating for the public trust: The PricewaterhouseCoopers position on accounting education.

PNUD. (2019). *identificación y cierre de brechas de capital humano para el cúster de industrias Creativas y Contenidos de Bogotá-Región* . Bogotá : PNUD.

Red Ormet . (2016). *Prospectiva Laboral Cualitativa para el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Subsectores de servicios TI no relacionados con el desarrollo de software, infraestructura TI y hardware, contenidos digitales, desarrollo de softw*. Bogotá : Ministerio del Trabajo.

Rocha Sanchez, F. (2020). *La dimensión laboral de la economía digital: reflexiones para un debate en proceso* . Madrid : Fundación 1º de mayo .

SALESFORCE. (2018). ¿Qué es la cuarta revolución industrial? *SALESFORCE LATINOAMÉRICA* .

UNDP . (2019). *Identificación y cierre de brechas de capital humano para el Clúster de Industrias Creativas de Bogotá-Región* . Bogotá : PNUD .

UT IPSOS- Proyecto Itaca . (2020). *Capital humano entorno a las competencias para el sector TIC con enfoque en la explotación de datos* . Bogotá : MINTIC .

World Economic Forum . (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. Geneva